



MILJØOVERVÅKNING

M-1002 | 2018 | 2018

# Overvåking av referanseelver 2017

Basisovervåking i henhold til vannforskriften



# KOLOFON

## Utførende institusjon

Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Norsk institutt for naturforskning (NINA)  
NIVAs løpenummer: 7259-2018

## Oppdragstakers prosjektansvarlig

Therese Fosholt Moe (NIVA) - prosjektleder  
Jon Museth (NINA) - kvalitetselement fisk

## Kontaktperson i Miljødirektoratet

Malene Vågen Dimmen

## M-nummer

1002|2018

## År

2018

## Sidetall

279

## Miljødirektoratets kontraktnummer

17078091

## Utgiver

Miljødirektoratet

## Prosjektet er finansiert av

Miljødirektoratet

## Forfatter(e)

Moe, T.F., Thrane, J.E., Persson, J., Bækkelie, K.A., Myrvold, K.M., Olstad, K., Garmo, Ø.A., Grung, M. og de Wit, H.

## Tittel - norsk og engelsk

Overvåking av referanseelver 2017. Basisovervåking i henhold til vannforskriften. ISBN: 978-82-577-6994-9  
Surveillance monitoring of reference rivers in 2017. Prosjektnummer: 17201

## Sammendrag - summary

Overvåking av referanseelver startet opp i 2017, og 47 antatte referansevannforekomster ble undersøkt. Vannforekomstene dekket alle økoregioner og mange ulike elvetyper, men det er knyttet relativt stor usikkerhet til en del av resultatene. Med tanke på påvirkninger som fører til eutrofiering nådde alle vannforekomstene miljømålet, mens det kan se ut til å være noe organisk belastning i enkelte vannforekomster. For forsuringsparameterne var det 18 vannforekomster som ikke nådde miljømålet, med noe dårligere tilstand på Sørlandet enn i resten av landet. Det er behov for mer data og en sammenstilling av referanseverdier for de ulike forsuringsparameterne før vi konkluderer med at såpass mange vannforekomster faktisk er forsuret. For fiskeindeksen ble det tydelig at det er stort behov for mer data og en revidering av indeksen, da kun 3 vannforekomster havnet i svært god tilstand, og hele 35 vannforekomster ikke nådde miljømålet. Det ble observert lave konsentrasjoner av de fleste miljøgiftene, med unntak av kvikksølv og polybromerte difenyletere, som begge lå over grenseverdiene for alle vannforekomster der disse var målt. Også noen av de vannregionspesifikke stoffene oversteg grenseverdien for noen vannforekomster.

## 4 emneord

Basisovervåking, Elver, Vannforskriften, Tilstandsklassifisering

## 4 subject words

Surveillance monitoring, Rivers, Water Framework Directive, Status classification

## Forsidefoto

Vannforekomst Flakstadvåg - Storelva 195-59-R høsten 2017. Guttorm Christensen, Akvaplan-niva

# Forord

Denne rapporten viser resultater fra overvåking av referanseelver i 2017, hvor totalt 47 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 (rolle og arbeidsoppgaver angitt i parentes):**

Therese Fosholt Moe, NIVA (prosjektleder, rapporteringsansvarlig, ansvarlig for påvekstalger)  
 Jan-Erik Thrane, NIVA (prosjektkoordinator, ansvarlig for vannprøvetaking)  
 Jonas Persson, NIVA (ansvarlig for bunndyr)  
 Knut Marius Myrvold, NINA (ansvarlig for fisk)  
 Marit Villøe, NIVA (ansvarlig for vannkjemiske analyser)  
 Øyvind Garmo, NIVA (ansvarlig for rapportering av vannkjemidata)  
 Kine Bæk, NIVA (ansvarlig for miljøgiftanalyser)  
 Merete Grung, NIVA (ansvarlig for rapportering av miljøgifter i biota)  
 Heleen de Wit, NIVA (ansvarlig for klimaendringer og langtransporterte stoffer)

I tillegg har følgende personer hatt ansvar for deler av feltarbeidet: Guttorm Christensen v/Akvaplan-niva (påvekstalger, bunndyr og fisk), Joanna Lynn Kemp v/NIVA (bunndyr), Morten Falkegård v/NINA (bunndyr), Godtfred Anker Halvorsen v/Uni Research (bunndyr), Knut Marius Myrvold v/NINA (fisk) og Jens Thaulow v/NIVA (fisk).

Alle vannprøver er tatt av lokale vannprøvetakere, som vi takker for iherdig innsats gjennom både mørketid og snøfall.

Ansvarlige for taksonomiske undersøkelser har vært: Therese Fosholt Moe v/NIVA (påvekstalger), Jonas Persson v/NIVA (bunndyr), Knut Andreas Bækkelie v/NINA (bunndyr), Ida Dahl-Hansen v/Akvaplan-niva (bunndyr) og Torunn S. Landås v/Uni Research (bunndyr). Ansvarlig for aldersbestemmelser av fisk var Knut Marius Myrvold v/NINA. Ansvarlig for opparbeiding av fisk til miljøgiftanalyser var Espen Lund v/NIVA. Ansvarlig for analyser hos Eurofins har vært Grethe Arnestad, og Camilla Fredriksen hos ALS.

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

Susi Schneider, NIVA (påvekstalger)  
 Nikolai Friberg, NIVA (bunndyr)  
 Jon Museth, NINA (fisk)  
 Tomas Adler Blakseth (vannkjemiske analyser)  
 Øyvind Garmo, NIVA (vannkjemi)  
 Merete Grung, NIVA (miljøgifter)  
 Sissel Brit Ranneklev, NIVA (vannkjemi, miljøgifter og vannforskriften)  
 Anne Lyche Solheim, NIVA (vannforskriften)  
 Øyvind Kaste, NIVA (klimaendringer og langtransporterte stoffer)

En takk også til de mange som på ulikt vis har bidratt til å få dette prosjektet i havn: Kjetil Olstad, Marius Berg, Torgeir B. Havn, Trygve Hesthagen, John Gunnar Dokk, Bror Jonsson, Nina Jonsson, Jon Magerøy, Oskar Pettersen, Samuel J. Poultney og Eva M. Ulvan fra NINA; Geir Dahl-Hansen fra Akvaplan-niva; Gaute Velle fra Uni Research; og Jannicke Moe, Kari Austnes, Maia Røst Kile, Eli-Anne Lindstrøm, Johnny Håll, Eivind E. Andersen, Marthe T. S. Jenssen, Jonny Beyer, Trine Olsen, Elisabeth Lie, Sondre Meland, Kirk Meyer og Ingar Becsan fra NIVA.

Dag Hjermann, NIVA, har vært ansvarlig for figurene i rapporten. Markus Lindholm, NIVA, har kvalitetssikret den samlede rapporten.

Roar Brænden, NIVA, er ansvarlig for innlegging av data til Vannmiljø.

Oslo, mars 2018

Therese Fosholt Moe  
Prosjektleder  
Forsker, NIVA, seksjon for ferskvannsekologi



# Innhold

Sammendrag .....	8
Summary .....	11
1. Innledning .....	14
1.1 Bakgrunn .....	14
1.2 Formål .....	14
1.3 Hvordan vi svarer på formålene .....	15
2. Prøvetakingsstasjoner og parametere .....	17
2.1 Prøvetakingsstasjoner .....	17
2.2 Elvetyper .....	21
2.3 Parametere og prøvetakingsfrekvens .....	24
3. Tilstandsklassifisering pr vannforekomst (formål 3).....	26
3.1 Skillefjordelva -Skirvvejohka 213-438-R.....	29
3.2 Kobbholet bekkefelt 221-93-R .....	31
3.3 Rostaelva, Tomasfoss-Trollelva 196-453-R.....	33
3.4 Divielva, fra Ánjahohka til Skaktarjohka 196-82-R .....	35
3.5 Rotsundelva, Tverrelv-Øvre Tverrelv 206-18-R .....	37
3.6 Flakstadvåg - Storelva 195-59-R .....	39
3.7 Mammakjosen - Håkøya bekkefelt 197-25-R.....	41
3.8 Kobbvåg - Poltraselva bekkefelt 198-53-R .....	43
3.9 Kongsvikosen 177-16-R .....	45
3.10 Store Gjeddåga og Høgmobekken 161-227-R .....	47
3.11 Simskardelva 151-197-R .....	49
3.12 Bekker mot Eiteråga 151-17-R .....	51
3.13 Susna oppstrøms Kroken 151-203-R .....	53
3.14 Imsa med tilløpsbekker 128-55-R.....	55
3.15 Sanddøla, øvre 139-219 .....	57
3.16 Luru, øvre 139-50-R.....	59
3.17 Homla 123-499-R .....	61
3.18 Nordåavassdraget 139-15-R.....	63
3.19 Nordfolda 142-6-R.....	65
3.20 Nødalselva 128-169-R.....	67
3.21 Bolåselva 128-208-R.....	69
3.22 Snåsabekker med lite data og liten påvirkning 128-201-R .....	71
3.23 Størdalselva, øvre del 120-27-R .....	73

3.24 Breineset 105-36-R.....	75
3.25 Underdalselvi 072-42-R.....	77
3.26 Guddalselva nedre, bekkefelt 082-169-R .....	79
3.27 Hildalselvi 048-35-R.....	81
3.28 Hålandselva 027-139-R .....	83
3.29 Øydgardselva med sideelver 094-102-R .....	85
3.30 Skjeggedalsåna, fra Småvatni - Storestemmen 020-315-R .....	87
3.31 Vatnedalselva, nedstrøms utløp kraftverk 020-238-R.....	89
3.32 Geiskeliåne 021-1193-R .....	91
3.33 Berdalsbekken 016-2954-R.....	93
3.34 Aslestadåi 019-242 .....	95
3.35 Daleåa 019-571-R.....	97
3.36 Hartevatn bekkefelt 021-1187-R.....	99
3.37 Otra - Breidvatn til Lislevatn bekkefelt 021-1042-R .....	101
3.38 Farsjø bekkefelt 017-196-R.....	103
3.39 Rørholtfjorden bekkefelt 017-17-R.....	105
3.40 Sandvatn til Kumlevollvatnet 025-237-R .....	107
3.41 Molandsåna / Storå 026-640-R .....	109
3.42 Døråe 002-1869-R .....	111
3.43 Atna (Atnsjøen-Atnoset) 002-305-R - DAN04 .....	113
3.44 Atna (Lii-Myrtjørna) 002-300-R - DAN03.....	115
3.45 Atna (Atnsjøen-Atnoset) 002-305-R - DAN 11.....	117
3.46 Leppa 012-1791-R .....	119
3.47 Bekkefelt Rørvannet 002-3483-R .....	121
3.48 Samlet tilstandsklassifisering alle vannforekomster .....	123
4. Tilstandsklassifisering pr kvalitetselement (formål 3) .....	126
4.1 Påvekstalger.....	126
4.1.1 Artsantall og artssammensetning.....	126
4.1.2 Klassifisering av økologisk tilstand for eutrofiering (PIT) .....	128
4.1.3 Klassifisering av økologisk tilstand for organisk belastning (HBI) .....	130
4.1.4 Klassifisering av økologisk tilstand for forsurening (AIP) .....	130
4.2 Bunndyr .....	134
4.2.1 Artsantall og artssammensetning.....	134
4.2.2 Klassifisering av økologisk tilstand for organisk belastning (ASPT) .....	135
4.2.3 Klassifisering av økologisk tilstand for forsurening (Forsuringsindeksen) .....	137
4.3 Fisk.....	139
4.4 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer.....	140

4.4.1	Eutrofieringsrelevante parametere .....	140
4.4.2	Forsuringsrelevante parametere.....	143
4.4.3	Ammonium og fri ammoniakk .....	147
4.5	Bakgrunnsinformasjon om miljøgifter i biota .....	148
4.5.1	Innsamling av fisk til miljøgiftanalyser .....	148
4.5.2	Fettinnhold i filet .....	149
4.5.3	PAH-metabolitter i galle .....	150
4.6	Vannregionspesifikke stoffer .....	152
4.6.1	Vannregionspesifikke stoffer i vann .....	152
4.6.2	Vannregionspesifikke stoffer i biota .....	154
4.7	Prioriterte stoffer .....	157
4.7.1	Prioriterte stoffer i vann .....	157
4.7.2	Prioriterte stoffer i biota .....	160
5.	Eutrofiering og forsurening (formål 3) .....	166
5.1	Eutrofiering - samlet tilstand .....	166
5.2	Forsuring - samlet tilstand.....	170
6.	Metodeutvikling, datagrunnlag og langsiktige endringer (formål 1, 2 og 4) .....	175
6.1	Formål 1 - uttesting av metodikk.....	175
6.2	Formål 2 - datagrunnlag referansevassdrag .....	178
6.3	Formål 4 - langsiktige endringer .....	179
6.3.1	Påvirkning av atmosfærisk deponisjon .....	180
6.3.2	Langsiktige endringer i klima.....	182
6.3.3	Oppsummering og konklusjon .....	187
7.	Konklusjoner og veien videre.....	189
8.	Materialer og metoder .....	191
8.1	Påvekstalger.....	191
8.1.1	Prøvetaking av påvekstalger.....	191
8.1.2	Taksonomiske bestemmelser av påvekstalger.....	191
8.1.3	Indeksregninger og tilstandsklassifisering for påvekstalger.....	192
8.2	Bunndyr .....	193
8.2.1	Prøvetaking av bunndyr .....	193
8.2.2	Taksonomiske bestemmelser av bunndyr .....	193
8.2.3	Indeksregninger og tilstandsklassifisering for bunndyr .....	194
8.3	Fisk.....	195
8.3.1	Prøvetaking av fisk .....	195
8.3.2	Alders- og taksonomiske bestemmelser av fisk .....	195
8.3.3	Indeksregninger og tilstandsklassifisering for fisk .....	196

8.4	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i vann	198
8.4.1	Prøvetaking, feltmålinger og kjemisk analyse .....	198
8.4.2	Indeksregninger og tilstandsklassifisering for fysisk-kjemiske kvalitetselementer	198
8.4.3	Tilstandsklassifisering av vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i vann ...	199
8.5	Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i biota.....	200
8.5.1	Prøvetaking av fisk til miljøgiftanalyser .....	200
8.5.2	Opparbeiding av fisk til miljøgiftanalyser.....	200
8.5.3	Analyser av miljøgifter i fisk .....	202
8.5.4	Tilstandsklassifisering av vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i biota ..	208
8.6	Beregning av samlet økologisk og kjemisk tilstand.....	209
8.7	Usikkerhetsvurderinger.....	213
8.7.1	Stasjonsutvelgelse.....	213
8.7.2	Vanntypifisering .....	214
8.7.3	Påvekstalger.....	215
8.7.4	Bunndyr .....	215
8.7.5	Fisk.....	216
8.7.6	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i vann	218
8.7.7	Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i biota.....	219
8.7.8	Kriterier for usikkerhetsvurdering for enkeltindekser/parametere .....	220
8.8	Vern av ytre miljø.....	222
8.8.1	Desinfisering av utstyr.....	222
9.	Litteratur .....	223
10.	Vedlegg.....	227
10.1	Koordinater for biologisk prøvetaking .....	228
10.2	Måleparametere brukt til typifisering av vannforekomstene.....	231
10.3	Taksalister for påvekstalger .....	233
10.4	Taksalister for bunndyr.....	248
10.5	Opparbeidingskjema for fisk til miljøgiftanalyser.....	269



# Sammendrag

## Om overvåkingsprogrammet

Overvåking av referanseelver startet opp i mai 2017 og er en del av norske myndigheters basisovervåking. Denne rapporten viser resultatene fra oppstartsåret, da totalt 47 vannforekomster ble undersøkt. Et komplementerende utvalg vannforekomster vil undersøkes i 2018, og deretter skal vannforekomstene rullere slik at de undersøkes hvert annet år. Det er undersøkt én stasjon i nedre del av hver vannforekomst, hvor vannkjemi er målt månedlig og biologi og prioriterte miljøgifter er undersøkt én gang. De vannkemiske undersøkelsene inkluderer næringsalter, forsuringsparametere, metaller og et utvalg støtteparametere, mens biologi inkluderer påvekstalger, bunndyr og fisk (fisk er prøvetatt på 1-7 stasjoner i hver vannforekomst). Miljøgifter i fisk er undersøkt i ni av vannforekomstene. Formålet er å styrke datagrunnlaget for fastsettelse av referanseverdier i ulike elvetyper, å teste metodikk for tilstandsklassifisering i norske elver, å bidra til å oppfylle Norges rapporteringskrav med tanke på vanddirektivet, samt å fange opp langsiktige endringer i vanntilstanden i norske vassdrag sett i et klimaperspektiv.

## Samlet tilstandsklassifisering

Basert på årets undersøkelser har vi tilstandsklassifisert alle vannforekomster i henhold til føringene i vannforskriften. Når vi inkluderer alle indeksene i beregning av samlet økologisk tilstand er resultatet at ingen vannforekomster oppnår svært god tilstand, og kun fire vannforekomster havner i god tilstand. Det betyr altså at hele 44 av 47 vannforekomster ikke når miljømålet - i vassdrag vi antar skal være i referansetilstand. Det er i all hovedsak fiskeindeksen som trekker ned, og dersom vi beregner samlet tilstand uten kvalitetselement fisk ser det ut til at 3 vannforekomster er i svært god tilstand, 25 i god tilstand, 9 i moderat tilstand, 8 i dårlig tilstand og 2 i svært dårlig tilstand (kapittel 3.48). Blant de 19 vannforekomstene som ikke når miljømålet er det 16 tilfeller der forsuringsindeksen for påvekstalger (AIP) trekker ned. I ett av disse tilfellene viser forsuringsindeksen for bunndyr (RAMI) samme lave tilstand, mens RAMI ellers er årsak til manglende måloppnåelse i kun én vannforekomst. I fem av vannforekomstene der AIP slår ut er det også målt konsentrasjoner av vannregionspesifikke stoffer over grenseverdien (EQS), og dette gjelder arsen i ett tilfelle og mellomkjedete klorparafiner (MCCP) og PCB7 i to tilfeller hver.

Tilstandsklassifiseringen kan også deles opp etter ulike typer påvirkninger. Bruker vi kun de eutrofieringsrelevante parameterne/indeksene (påvekstalgeindeksen PIT, TotP, TotN) når alle vannforekomstene miljømålet, og 44 av de 47 vannforekomstene er i svært god tilstand (kapittel 5.1). Ser vi kun på organisk belastning (bunndyrindeksen ASPT) er det to vannforekomster som havner i moderat tilstand, mens de resterende 38 vannforekomstene når miljømålet (resten er uklassifisert). Totalt er 10 vannforekomster i svært god tilstand, og de resterende 28 i god tilstand (kapittel 4.2.2). Basert på de samlede forsuringsparametere (påvekstalgeindeksen AIP, bunndyrindeksen RAMI, pH, ANC og labilt aluminium) er foruringstilstanden svært god i 10 og god i 8 vannforekomster, som dermed når miljømålet. Av de 19 vannforekomstene som ikke når miljømålet (forsuringstilstand er ikke beregnet for moderat kalkrike vannforekomster) er 8 i moderat, 8 i dårlig og 3 i svært dårlig tilstand.

For kjemisk tilstand er tilstanden «ikke god» i alle de 9 vannforekomstene der det ble analysert miljøgifter (prioriterte stoffer) i fisk, mens det er god tilstand i de resterende vannforekomstene (der ble kun fire prioriterte stoffer i vann analysert). For prioriterte stoffer i fisk var det de

allestedsnærværende stoffene kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) som trakk ned tilstanden, uten at dette nødvendigvis betyr at fisken dør eller er farlig å spise. Utenom disse var det ingen stoffer som overskred grenseverdiene (kapittel 3.48).

De samlede tilstandsklassifiseringene er vist for hver vannforekomst for seg i kapittel 3, og for hvert kvalitetselement for seg i kapittel 4. Samlet tilstand for alle vannforekomster under ett er vist i kapittel 3.48.

### **Usikkerheter knyttet til tilstandsklassifiseringen**

Det er knyttet betydelig usikkerhet til de samlede tilstandsklassifiseringene, hovedsakelig fordi det er knyttet stor usikkerhet til noen indekser/kvalitetselementer, men dels også fordi resultatene er basert på kun ett års undersøkelser, og at det er usikkerhet knyttet til valg av elvetype for enkelte vannforekomster. Årets undersøkelser viser blant annet at det er stor usikkerhet knyttet til fiskeindeksen, og det er usikkert hvorvidt de lave fisketetthetene som ble registrert betyr at miljømålet ikke er nådd, eller om dette faktisk reflekterer naturtilstanden i norske referansevasdrag. Det er også usikkert hvorvidt prøvetakingsmetodikken klarer å avdekke de faktiske forholdene. Det er behov for videreutvikling av indeksen, slik at den bedre reflekterer de naturgitte ulikhetene mellom de ulike elvetyper og økoregionene (kapittel 4.3). Det er også knyttet usikkerheter til forsuringsindeksene, der det er behov for mer data om referansetilstand for påvekstlanger og bunndyr for flere av elvetyper. Det er også behov for en sammenstilling av referanseverdier mellom de ulike forsuringsindeksene for de ulike elvetyper, samt en vurdering av hva som er det mest sensitive biologiske kvalitetselementet innenfor ulike deler av pH-skalaen (kapittel 4.1.4, 4.2.3 og 5.2). For ASPT-indeksen er det mulig klassegrensen svært god/god er for streng, og det er behov for mer data for å se om det er behov for egne referanseverdier og klassegrenser for ulike elvetyper (kapittel 4.2.2). For de vannregionspesifikke og prioriterte stoffene er det færre usikkerheter knyttet til grenseverdiene for stoffene undersøkt i dette programmet.

Det er knyttet ekstra usikkerhet til årets resultater ettersom de ikke kan sammenliknes med tidligere år, og vi dermed ikke har noe mål på år-til-år-variasjoner. Denne usikkerheten vil reduseres når vannforekomstene er prøvetatt i ytterligere 2-3 år. Det er også knyttet noe usikkerhet til bestemmelse av elvetyper for vannforekomsten som befinner seg på grensen mellom ulike elvetyper. Det er heller ikke nødvendigvis slik at de målte konsentrasjonene av kalsium og total organisk karbon (som benyttes til inndeling i elvetyper) representerer vannforekomstens naturtilstand. For å redusere usikkerheten knyttet til vannforekomster på vippen mellom ulike elvetyper har vi også tilstandsklassifisert for de alternative elvetyper, og der tilstandsklassen ikke endres regnes resultatet som relativt sikkert. En annen faktor som gir usikre tilstandsklassifiseringer er manglende statistisk mål på usikkerhet i de ulike indeksene/tilstandsklassifiseringene. Dette gjør det vanskelig å si hvorvidt det er stor eller liten usikkerhet knyttet til en gitt tilstandsklassifisering (verdisatt ved en såkalt nEQR-verdi, en normalisert indeksskala), og gir ekstra usikkerhet for verdier nær klassegrensene. I mangel på statistiske usikkerhetsmål er det derfor gjort en faglig vurdering av usikkerheten knyttet til hver enkelt indeks/hvert kvalitetselement (kapittel 8.7). Det er også gjort en samlet vurdering av usikkerhet knyttet til samlet tilstandsklassifisering for hver vannforekomst (kapittel 3).

### **Konklusjoner og veien videre**

Basert på årets resultater konkluderer vi med at det er relativt stor usikkerhet knyttet til tilstandsklassen bestemt for hver av de ulike vannforekomstene. Den største usikkerheten er knyttet til fiskeindeksen, som med dagens metode gir tilstandsklasser som ikke fremstår som rimelige basert

på kunnskapen vi har om påvirkninger i disse vannforekomstene. Her er det behov for et større datagrunnlag for våre referansevassdrag for å kunne videreutvikle indeksen, noe dette programmet vil bidra med i årene som kommer. Også for de forsursrelevante parameterne og indeksene er det behov for en gjennomgang. Men her antar vi at resultatene reflekterer en viss påvirkning, ettersom forsurening i all hovedsak skyldes langtransporterte luftforurensninger, og vi derfor trolig må forvente at det vil være noen forsuredde vannforekomster blant referanseelvene. Dette gjelder særlig Sør- og Vestlandet, og vil være vanskelig å unngå når vi faktisk ønsker å dekke alle elvetyper og økoregioner. Når det gjelder eutrofiering er de største påvirkningene som regel lokale, i nedbørfeltet. Slike påvirkninger er forsøkt unngått da vannforekomstene ble valgt ut, og resultatene fra årets undersøkelse tilsier at dette er oppnådd (svært god og god tilstand i alle vannforekomstene). Det er foreløpig uklart hvorvidt organisk belastning er et problem i noen av vassdragene, og her er det behov for nærmere undersøkelser i disse vassdragene for å kunne avklare hvorvidt dette er et reelt problem, eller om det er klassegrensene i ASPT-indeksen som bør justeres. I fem av vannforekomstene ble det målt konsentrasjoner over grenseverdien for arsen, MCCP eller PCB7, og også her er det behov for videre oppfølging for å finne ut årsaken. For de prioriterte stoffene var resultatet som forventet for kvikksølv og PBDE, og at ingen andre stoffer var over grenseverdiene gir støtte til valget av vannforekomster som referanser.

Samlet sett mener vi utvalget av vannforekomster representerer referanseforhold med tanke på lokale påvirkninger, som ser ut til å være minimale, og at utvalget trolig er så godt det kan bli det med tanke på påvirkninger som skyldes langtransporterte forurensninger. Det er stort behov for mer data for ulike elvetyper og økoregioner, og det vil dette overvåkingsprogrammet bidra med i årene som kommer. På sikt gir programmet også mulighet for å fange opp langtidstrender i vanntilstand, og bidrar således med viktig kunnskap for norsk vannforvaltning.

# Summary

## About the monitoring program

Monitoring of reference rivers began in May 2017 and is part of the Norwegian authorities' surveillance monitoring. This report shows the results from the start-up year, when a total of 47 water bodies were monitored. A complementary range of water bodies will be monitored in 2018, and then there will be a turnover so that each water body is examined every other year. In each water body, one location has been monitored in the lower part of the stream/catchment, where water chemistry was measured monthly and biology has been monitored once. Water chemistry includes nutrients, acidification parameters, metals and a variety of supporting parameters. Biology includes benthic algae, macroinvertebrates and fish (fish were monitored at 1-7 locations in each water body). Environmental pollutants in fish have been measured in nine of the water bodies. The purpose is to strengthen the data foundation for the determination of reference values in different river types, to test methodology for status classification in Norwegian rivers, to contribute to Norway's reporting requirements in accordance with the Water Framework Directive (WFD), as well as to spot long-term changes in Norwegian waters.

## Classification status

Based on this year's surveys, we have classified all water bodies according to the guidelines in the "vannforskriften", the Norwegian implementation of the WFD. If we include all the indicators in the calculation of overall ecological status, the result is that none of the water bodies achieve very good status, and only four water bodies show good status. This means that 44 out of 47 water bodies do not reach the environmental objective - in watercourses we assume should be in reference condition. The reason for this is the fish index, which reduces the status in most water bodies, and if we classify without the biological quality element fish, it appears that 3 water bodies are in high status, 25 in good status, 9 in moderate status, 8 in poor status and 2 in bad status (chapter 3.48). Among the 19 water bodies that do not reach the environmental objective, 16 cases are due to the acidification index of periphyton (AIP). In one of these cases, the macroinvertebrate acidification index (RAMI) shows the same status as AIP, while RAMI otherwise is the reason for not meeting the environmental objective in only one water body. In five of the low AIP water bodies, concentrations of river basin district specific substances were also above the limit values (EQS), once in the case of arsenic, and twice in each of the cases MCCP and PCB7.

The status classification can also be shown for different types of human impacts. If we use only the eutrophication-relevant parameters/indexes (benthic algae index PIT, TotP, TotN), all water bodies reach the objective, and 44 of the 47 water bodies are in the high status class (chapter 5.1). Looking only at impacts of organic matter (macroinvertebrate index ASPT), there are two water bodies that show moderate status, while the remaining 38 water bodies reach the environmental objective (the rest are unclassified). In total, 10 water bodies are in high status, and the remaining 28 are in good status (chapter 4.2.2). Combining the acidification-relevant parameters (benthic algae index AIP, macroinvertebrate index RAMI, pH, ANC and labile aluminium), the acidification status is high for 10 and good in 8 water bodies, thus meeting the environmental objective. Of the 19 water bodies that do not meet the objective (acidification is not used for moderately calcareous water bodies) 8 are moderate, 8 in poor and 3 in bad status.



Regarding chemical status, all nine water bodies where priority substances were analysed in fish, failed meeting the objective, while the remaining water bodies were in good status (only four priority substances were analysed in water in these). For priority substances in fish, the ubiquitous substances Mercury (Hg) and polybrominated diphenyl ethers (PBDE) was the reason for fail, and beyond these, there were no substances that exceeded the limit values (chapter 3.48).

Status classification of each water body is shown in chapter 3, and for each quality element in chapter 4. An overview of the status for all water bodies can be found in chapter 3.48.

#### **Uncertainties associated with status classification**

Significant uncertainty is associated with the overall status classifications, mainly because of high uncertainty of some indices and quality elements, but partly also because the results are based on only one year's monitoring, and there is furthermore uncertainty regarding the choice of river type for some of the water bodies. This year's monitoring shows, among other things, that there is considerable uncertainty related to the fish index: we do not yet know whether the low fish densities that were registered in some water bodies means that the environmental objective has not been met there, or whether this actually reflects the natural abundances of Norwegian reference water bodies. It is also uncertain whether the current sampling methods manages to produce results that reflect the actual conditions. There is a need for further development of the fish index so that it better reflects the natural inequalities between the different river types and regions. There are also uncertainties in the acidification indexes, where more data on reference conditions for benthic algae and macroinvertebrates are required for more of the river types. There is also a need for a compilation of reference values between the various acidification indices for the different river types, as well as an assessment of what is the most sensitive biological quality element within different parts of the pH scale. For the ASPT index, the class boundary high/good might be too strict, and more data is needed to see if there is a need for separate reference values and class boundaries for different river types. For the river basin district specific and priority substances there is less uncertainty regarding the limit values need adjustment of the substances monitored in this programme.

There are additional uncertainties this year, as this is the first year of monitoring, and we thus know nothing of year-to-year variations. This uncertainty will be reduced when the water bodies have been monitored for a further 2-3 years. There is also some uncertainty in the determination of river types for the water bodies at the border between different river types. Also, it is not necessarily so that the measured concentrations of calcium and total organic carbon (used for deciding river types) represent the original concentrations in these waters. In order to reduce the uncertainty associated with water bodies on the border between different river types, we have also classified the alternative river types, and where the class is not changed, the result is considered relatively certain. Another factor that increases the uncertainty is the lack of a statistical measure of uncertainty in the various indices/classifications. This makes it difficult to say whether the uncertainties associated with a given nEQR value is small or large, leading to additional uncertainty when nEQR values are close to the class boundaries. Therefore, in the absence of statistical uncertainty measures, we have in broader terms assessed the uncertainty associated with each index/quality element in chapter 8.7. An overall assessment of uncertainty related to overall status classification for each water body has also been made (chapter 3).

### **Conclusions and future prospects**

Based on the results from this first year, we conclude that there is a relatively high uncertainty related to the determined status classes. The highest uncertainty is linked to the fish index, which, according to today's methods, provides status classes that do not appear to be reasonable based on the knowledge we have about the impacts in the catchments of these water bodies. There is a need for a larger database for our reference rivers, that covers the different river types and regions, in order to further develop the index. Also for the acidification relevant parameters and indices, there is a need for a review. However, we assume that this year's results reflect a certain impact, as acidification is mainly due to long-range air pollution, and we therefore expect that some of the reference rivers will be acidified. This is especially true of southern and western Norway, and will be difficult to avoid as we want to cover all river types and regions. In terms of eutrophication, this is usually a locally induced impact, with sources within the catchment. Such sources were avoided when selecting water bodies for this study, and the results from this year's monitoring indicate that the selection was successful to this end (high and good status in all water bodies). It is currently unclear whether organic pollution is a problem in some of the water bodies, and there is a need for further monitoring to clarify whether this is a real problem or whether the class boundaries of the ASPT index should be adjusted. In five of the water bodies, concentrations above the limit values of arsenic, MCCP or PCB7 were measured, and here too, there is a need for further follow-up to determine the causes. For the priority substances, the result was as expected for mercury and PBDE, and that no other substances were above the limit values support the selection of water bodies as references.

Overall, we consider the selection of water bodies to represent reference conditions in view of local impacts, which seem to be minimal, and that the selection is probably as good as it may be in view of the effects of long-range air pollution. There is a great need for more data for different river types and regions, and this monitoring program will contribute to this in the years to come. In the long term, the program also provides the opportunity to capture long-term trends in water quality, thus contributing important knowledge for Norwegian water management.

# 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. Sammenliknet med resten av Europa er våre vannforekomster relativt rene og uberørte, men like fullt er 70 % av våre vannforekomster påvirket av reguleringer (www.nve.no), landbruket intensiveres, det er utbredt skogbruk (inkludert næringstilførsler for å øke CO<sub>2</sub>-opptaket), industriutslipp, langtransporterte stoffer, stadig nye miljøgifter og en fortsatt økende befolkning, så også norske vannforekomster er utsatt for høyt, og økende, press (Iversen 2015).

Vår desidert viktigste kilde til drikkevann er overflatevann, det vil si innsjøer og elver, og disse er også vår viktigste kilde til vann for landbruk, industri, husdyrhold, husholdningsvann og det meste annet vi har behov for ferskvann til. Uten dette vannet kollapser vårt samfunn, og for å unngå sykdom må vannet også ha en viss kvalitet. Naturlige økosystemer kan bidra til å rense vannet, samtidig som det også har en egenverdi i seg selv. Naturlige økosystemer kan også bidra i kampen mot klimaendringene: Med hyppigere skybrudd har vi behov for flomdemping, og den beste flomdempingen er naturlig økosystemer som infiltrerer og holder igjen vann i de øvre deler av vannforekomstene, og slik fungerer som en svamp som reduserer vannmengden i de nedre delene av vassdraget, der befolkningstettheten er størst.

For å sikre en helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannet vårt har Norge definert et lovverk som skal beskytte vannmiljøet. Dette lovverket kalles vannforskriften («Forskrift om rammer for vannforvaltningen»), og er Norges implementering av EUs Rammedirektiv for vann (vanndirektivet). Lovverket krever at det gjøres en vurdering av alle vannforekomsters tilstand, og der en vannforekomst viser seg å være i dårligere tilstand enn et gitt miljømål, kreves i utgangspunktet tiltak for å restaurere eller rehabilitere vannforekomsten til den når målet (noen unntak til denne regelen, blant annet gjelder varianter av denne ordningen for sterkt modifiserte vannforekomster; SMVF). Miljømålene er satt i henhold til hva som er antatt naturtilstand (kalt referansetilstand) for den gitte vannforekomsten, og kun små avvik fra referansetilstanden er godkjent.

For å finne ut hva som er referansetilstand i ulike vanntyper er det behov for kunnskap om både artssammensetning og tetthet av ulike biologiske grupper (alger, vannplanter, bunndyr og fisk) samt konsentrasjoner av ulike stoffer (næringssalter, forsuringsparametere, vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer) i tilnærmet upåvirkede vannforekomster. Undersøkelser av dette dekkes gjennom såkalt basisovervåking, som skal gi kunnskap om referansetilstand i ulike vanntyper, og om endringer i miljøtilstand som følge av naturlig utvikling og storskala menneskelig påvirkning. Basisovervåking av referanseinnsjøer har foregått i flere år (ØKOFERSK), men for elver har det ikke vært et tilsvarende program, før oppstart av dette programmet i 2017.

## 1.2 Formål

Dette overvåkingsprogrammet er en del av norske myndigheters basisovervåking. Det skal overvåke et større antall antatte «referanseelver» (vannforekomster uten eller med kun ubetydelig

menneskelig påvirkning) for å skaffe ny kunnskap om referansetilstand for ulike elvetyper og økoregioner. Dette gjøres gjennom å kartlegge biota (begroingsalger, bunndyr og fisk) og måle konsentrasjoner av miljøgifter, næringssalter og forsuringsparametere. Basert på dette tilstandsklassifiseres alle disse antatt upåvirkede vannforekomstene, i henhold til Norges forpliktelser overfor vanndirektivet. Utover å oppfylle våre forpliktelser forventes resultatene å gi norsk vannforvaltning et bedre grunnlag for å sette en realistisk referansetilstand for de ulike elvetyper, og data fra denne overvåkingen skal også kunne benyttes til å verifisere og videreutvikle klassifiseringssystemet for miljøtilstand i elver. Programmet gir videre mulighet for systematisk å lete opp kilder til usikkerhet knyttet til metodikken som i dag anvendes, i alle ledd fra prøvetaking til tilstandsklassifisering. Dataene vil videre legges til grunn for å vurdere klimaeffekter, tiltak for å oppnå god miljøtilstand, og identifisering av behov for reguleringer av kjemikalier nasjonalt og/eller internasjonalt.

Miljødirektoratet har uttrykt fire hovedmål for programmet:

- 1) *Teste metodikk for tilstandsklassifisering av norske elver*
- 2) *Styrke datagrunnlaget for fastsettelse av referanseverdier for de ulike kvalitetselementene i vanlige norske elvetyper innenfor alle økoregioner.*
- 3) *Bidra til å oppfylle Norges rapporteringsforpliktelser overfor vanndirektivet.*
- 4) *Fange opp langsiktige endringer i vanntilstand som skyldes klimaendringer eller andre menneskelige påvirkninger»*

## 1.3 Hvordan vi svarer på formålene

Overvåkingsprogrammet imøtekommer formål 1 ved at det dekker et bredt utvalg av elvetyper og økoregioner. Det er dog viktig å være klar over at programmet kun ser på referansevassdrag, og dermed ikke forventes å dekke gradienter i påvirkninger, slik at klassegrenser for påvirkede vannforekomster ikke forventes å kunne testes, kun referanseverdier. Ettersom et såpass bredt utvalg av elvetyper overvåkes vil også feltmetodikk kunne testes, samt prosedyrer helt frem til tilstandsklassifiseringen.

Overvåkingen og datainnsamlingen imøtekommer formål 2 ved at det styrker datagrunnlaget for fastsettelse av referanseverdier. Naturlige variasjoner vil alltid spille inn i tilstandsklassifiseringen, så for å sikre gode referanseverdier anbefales det 2-3 år med data fra en gitt vannforekomst for å få med år-til-år variasjon. Ettersom overvåkingen ble startet opp i mai 2017, og kun første halvpart av vannforekomstene ble undersøkt dette året, forventes det at dette formålet vil bli en mer viktig del av overvåkingsprogrammet i årene som kommer.

Norge har forpliktet seg til å gjennomføre vanndirektivet. Dette innebærer å rapportere tilstanden i våre vannforekomster til ESA hvert sjette år. Selv om det anbefales 2-3 år med data før sikker tilstandsklassifisering, vil klassifiseringen fra 2017 være første start i dette arbeidet, og slik oppfyller vi våre rapporteringsforpliktelser for referansevassdrag, og bidrar dermed til formål 3. Det er utfordrende å finne gode referansevassdrag for alle elvetyper, og en del av oppgaven de to første årene vil være å avgjøre hvorvidt tilstanden i disse vassdragene er god nok, og påvirkningene ubetydelige, slik at de kan fungere som referansevannforekomster.



For å fange opp langsiktige endringer i vanntilstand som skyldes klimaendringer eller andre menneskelige påvirkninger kreves lange tidsserier, kunnskap om førtilstand og i mange tilfeller data som ikke samles inn gjennom overvåkingsprogrammet (for eksempel vannføring og nedbørdata). For å oppfylle formål 4 er det i programmets første årssyklus derfor valgt å fokusere på innsamling av data fra andre kilder, for å kvantifisere nedbørfeltgenskaper, beregne belastning av atmosfærisk tilførsel av svovel og nitrogen, samt beregning av trender i klima, deposisjon og vannføring.

Denne rapporten viser resultatene fra overvåkingsprogrammets første år, der overvåkingen ble startet opp i mai 2017, og der 47 av totalt 77 vannforekomster ble prøvetatt. At det fortsatt gjenstår å prøveta en stor andel vannforekomster gjør at vi foreløpig avventer mer dyptgående analyser som krever hele datasettet, og kun forholder oss til det som er undersøkt i 2017.

I årets rapport er det tilstandsklassifisering (formål 3) som er hovedoppgaven, og rapporten tar derfor for seg dette elementet først. Presentasjonen av resultatene er lagt opp for at også lokal forvaltning raskt skal kunne finne frem til sin vannforekomst: For å få en samlet oversikt over undersøkelsens omfang, samt typologi som er nødvendig for klassifisering, er det innledningsvis presentert en oversikt over alle prøvetakingsstasjonene, elvetyperne og parameterne som er prøvetatt (kapittel 2). Deretter kommer resultatene for hver vannforekomst (kapittel 3), innledet av en presentasjon av usikkerhetsvurderingene som er gjort for den samlede tilstandsklassifiseringen. Det er mange usikkerheter knyttet til både typifiseringen og de andre delene av klassifiseringsarbeidet, og dette er viktig bakgrunnskunnskap å ha med seg når en skal vurdere resultatene av tilstandsklassifiseringene. Vi anser det som viktig at alle som ønsker å benytte seg av dataene og klassifiseringene setter seg godt inn i usikkerhetsvurderingene. Deretter kommer en samlet tilstandsklassifisering for landet sett under ett (kapittel 3.48). I kapittel 4 er resultatene for hvert enkelt kvalitetselement presentert, slik at trender for hele landet kan studeres per kvalitetselement som er undersøkt. Videre er de ulike hovedpåvirkningene studert hver for seg, med organisk belastning beskrevet under kapittel 4.2.2 (dette er samlet i bunndyrkapitlet, ettersom det kun er bunndyrindeksen ASPT som beskriver effekter av organisk belastning alene), og de samlede eutrofierings- og forsuringsparametere beskrevet i henholdsvis kapittel 5.1 og 5.2.

Selv om formål 1, 2 og 4 hovedsakelig vil studeres etter at alle vannforekomstene er undersøkt, altså etter 2018, er det allerede i år gjort noen betraktninger rundt dette, og disse er presentert i kapittel 0.

En konklusjon etter overvåkingsprogrammets første år er samlet etter alle resultatene, i kapittel 7.

For dem som er interessert i metodikken bak undersøkelsene, inkludert klassifiseringsprosedyrer, kan disse finnes til slutt, i kapittel 8. Dette inkluderer en mer grundig gjennomgang av usikkerhetene knyttet til alle ledd av undersøkelsene og klassifiseringen (kapittel 8.7.8).

## 2. Prøvetakingsstasjoner og parametere

Miljødirektoratet har valgt ut vannforekomster og prøvetakingsparametere som skal overvåkes i dette programmet, og det er et bredt utvalg av både elvetyper og parametere som undersøkes. I dette kapitlet presenteres prøvetakingsstasjonene (kapittel 2.1), elvetyper (kapittel 2.2) og parametere som er prøvetatt (kapittel 2.3). Mer detaljer om hver stasjon som er undersøkt finnes i kapittel 3 og Bækkelie mfl. (2018), mens mer informasjon om hver parameter er beskrevet i kapittel 8.

### 2.1 Prøvetakingsstasjoner

Overvåkingsprogrammet var planlagt å dekke 66 vannforekomster over en toårssyklus, med rullering slik at halvparten skulle prøvetas hvert år. I tillegg til dette ble det etter oppstart lagt til 9 ekstra vannforekomster, samt at deler av et tidligere overvåkingsprogram på biologisk mangfold i Atna ble inkludert i prosjektet. Det sistnevnte innebærer at to vannforekomster i Atna (Døråe og Atna nedstrøms Atnasjøen) prøvetas årlig, samt at det ble lagt til to stasjoner ekstra (Atna03 og Atna11 i Tabell 1) som også skal prøvetas årlig. Alle vannforekomster som inngår i overvåkingsprogrammet er vist i Figur 1, og de totalt 47 vannforekomstene som ble prøvetatt i 2017 er beskrevet i Tabell 1.

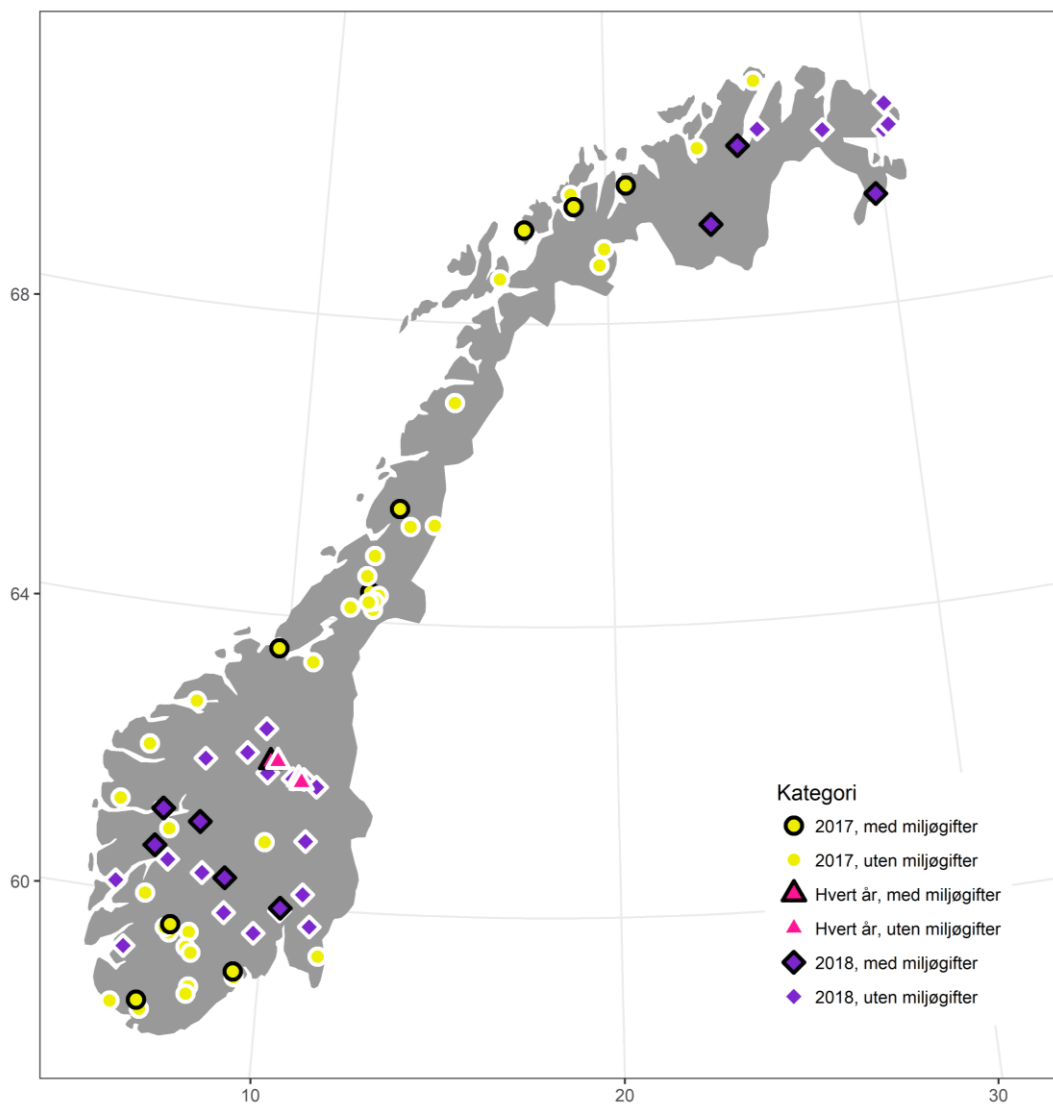
Det har vært lagt vekt på å finne representative og gode stasjoner for prøvetaking i de ulike vannforekomstene. Det har her vært flere hensyn å ta:

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. For de biologiske kvalitetselementene har det vært prioritert å prøveta på stasjoner med habitat som er egnet for de ulike kvalitetselementene, og minst én stasjon så nær vannprøvetakingen som mulig.
3. Der det foreligger tidligere data og/eller annen pågående overvåking, har eksisterende stasjonsnett vært forsøkt prioritert.

I og med at dette er overvåking av referanseelver og ikke tiltaksovervåking, har vi vurdert utvelgelse av representative stasjoner for vannforekomsten som viktigere enn antall stasjoner:

1. Indeksene for påvekstalger og bunndyr er utviklet for vannkjemiske påvirkninger (eutrofiering, forsurening og organisk belastning). Da det er snakk om referanseelver er det ikke forventet punktkilder for utslipp som kan påvirke biologien, og én stasjon nederst i vannforekomsten antas dermed å være representativ for tilstanden også oppstrøms. For påvekstalger og bunndyr er det følgelig kun foreslått én prøvetakingsstasjon pr vannforekomst, på egnet sted og substrat så nær vannkjemisk prøvetakingspunkt som mulig. For bekkefelt er det valgt samme bekk for vannprøvetaking og påvekstalger/bunndyr, samt minst én av fiskestasjonene.
2. Fisk er i større grad enn påvekstalger og bunndyr påvirket av hydromorfologiske endringer og vandringshindre (naturlige eller menneskeskapte), så for å kartlegge en vannforekomst med tanke på fisk er det nødvendig med flere stasjoner enn kun én i nedre del av vassdraget. Dagens klassifiseringsveileder og standard for el-fiske anbefaler én stasjon per kilometer

elv/vannforekomst. I et nylig innsendt rapportutkast til Miljødirektoratet («Metoder - økologiske kvalitetselementer», upublisert) anbefales det at det skal fiskes på tre stasjoner per kilometer elv, eller på minst tre stasjoner i elver kortere enn 1 km. Mange av elvene i programmet er imidlertid lange (> 10 km) og ved å følge denne standarden ville antall stasjoner blitt svært høyt. Og ettersom dette er overvåking av referanseelver og ikke tiltaksovervåking har vi foreslått at det el-fiskes på tre habitatmessig representative stasjoner per vannforekomst. På grunn av naturlig variasjon i årsklassestyrke vil det ta noen år med overvåking for å vurdere om antall stasjoner per elv er tilstrekkelig for å fange opp faktisk økologisk tilstand. Antall stasjoner som faktisk ble fisket i hver vannforekomst har variert basert på ekspertvurderingen på stedet, fra 2 til 7.



Figur 1. Kart som viser alle prøvetakingslokalitetene som inngår i programmet «Overvåking av referanseelver». Gule sirkler viser vannforekomster som ble prøvetatt i 2017 (og er planlagt prøvetatt i oddetallsår), lilla diamanter viser vannforekomster som skal prøvetas i partallsår, og rosa trekanter viser vannforekomster som prøvetas årlig. Sort kant rundt symbolet viser vannforekomster der det også er prøvetatt/skal prøvetas fisk for miljøgiftanalyser i biota, de resterende vannforekomstene har hvit kant.

På bakgrunn av det som er beskrevet over ble det i hver vannforekomst forsøkt å prøveta så langt nedstrøms som mulig, for slik best å beskrive tilstanden i hele vannforekomsten (med unntak som sagt for fisk). Samtidig var det ønskelig at vannforekomstene skulle være så nær referansetilstand som mulig, uten betydelig menneskelig påvirkning i nedbørfeltet. I en del av vannforekomstene var det landbruk eller andre påvirkninger i nedre del av vannforekomsten, og da er prøvetakingspunktet forsøkt plassert oppstrøms dette (gitt at det ikke reduserte vannforekomstens areal for mye). Dette er gjort fordi vi har lagt mer vekt på referansetilstand enn vannforekomstgrenser, ettersom det er stort behov for kunnskap om referansevassdrag i Norge, og ettersom grensene for vannforekomstene er definerte og ikke naturgitte.

En del av vannforekomstene er bekkefelt bestående av mange separate bekker, for eksempel rundt en innsjø (slik som bekkefeltene rundt Rørholtfjorden og Farsjø). Her vil det ofte være ulike miljøforhold i de ulike bekkene. I bekkefelt er anbefalt praksis å prøveta 2-4 bekker, hvorav for eksempel én antatt påvirket og én antatt upåvirket, og deretter midle indeksverdiene man får. Ettersom bekkefeltene i dette overvåkingsprogrammet forventes å være upåvirket, har vi dette første prøvetakingsåret kun prøvetatt én stasjon for påvekstalger og bunndyr og tre stasjoner for fisk også i bekkefelt. Vi vil i løpet av 2018 gjøre en vurdering av hvorvidt flere stasjoner bør inkluderes.

I Nordfolda var det vanskelig å prøveta i nedre del av vannforekomsten, og vi har valgt å prøveta helt i øvre del av vannforekomsten nedenfor (400 m inn i neste vannforekomst; 142-8-R). Denne er siden oppstart av programmet endret i vann-nett til sterkt modifisert vannforekomst på grunn av endringer i vannføringsregime. Men det er ingen demninger eller kraftutløp mellom vannforekomsten oppstrøms og vårt prøvetakingspunkt, og vannuttaket er på maks 0,25 m<sup>3</sup>/s av en snittvannføring på 7,7 m<sup>3</sup>/s (Hellen mfl. 2012), så vi antar at prøvetakingsstasjonen kan regnes som i samme tilstand som vannforekomsten over.

Den opprinnelige vannforekomsten i Skjeggedalsåna (020-244-R) var på en strekning som blir kalket, så prøvetakingen ble flyttet til første vannforekomst oppstrøms øverste kalkdoserer (Småvatni-Storestemmen, 020-315-R). Denne stasjonen sammenfaller med stasjonen som prøvetas i kalkingsovervåkingen. Prøvetakingen i Dravlauselva (094-55-R) ble igangsatt i mai, men ved biologisk prøvetaking i september ble det oppdaget et nytt elvekraftverk, og vannforekomsten ble byttet ut med Øydgardselva (094-102-R).

Koordinatene i Tabell 1 viser punktet der den månedlige vannprøvetakingen ble utført. Prøvetaking av påvekstalger og bunndyr ble stort sett utført i nærheten av dette punktet, og der det har latt seg gjøre har også den ene el-fiskestasjonen vært plassert her. El-fiske ble i tillegg utført ved opptil 6 ekstra lokaliteter i vannforekomsten. Koordinater for biologisk prøvetaking kan finnes i Vedleggstabell 1, samt i den nasjonale databasen Vannmiljø.

Noen vannforekomster har relativt langt navn, så for å forenkle lesing av rapporten er det laget kortnavn for hver vannforekomst (siste kolonne i Tabell 1). Disse består av et nummer, kortnavn og første bokstav i økoregionen (i parentes).



Tabell 1. Oversikt over vannforekomstene som ble undersøkt i 2017

ID viser kode i vann-nett. Koordinatene (UTM33) angir punkt for vannprøvetaking; koordinater for biologisk prøvetaking er samlet i Vedleggstabell 1. Kortnavn viser navn brukt i rapporten og hvilken bekk som er prøvetatt innenfor vannforekomsten, og bokstaven i parentes viser økoregion (F = Finnmark og indre Troms, N = Nord-Norge ytre, M = Midt-Norge, V = Vestlandet, S = Sørlandet og Ø = Østlandet).

Navn på vannforekomst	Vannforekomst ID	X-koordinat	Y-koordinat	Kortnavn
Skillefjordelva -Skirvvejohka	213-438-R	816789	7807715	01. Skillefjordelva (F)
Kobbholet bekkefelt	221-93-R	886682	7907351	02. Kobbholet (F)
Rostaelva, Tomasfoss Trollelva	196-453-R	696419	7656932	03. Rostaelva (F)
Divielva, fra Anjahohka til Skaktarjohka	196-82-R	691117	7633453	04. Divielva (F)
Rotsundelva, Tverrelv-Øvre Tverrelv	206-18-R	721239	7748548	05. Rotsund (N)
Flakstadvåg - Storelva	195-59-R	581744	7677780	06. Flakstadvåg (N)
Mammakjosen - Håkøya bekkefelt	197-25-R	644728	7730846	07. Mammakjosen (N)
Kobbvåg - Polstraelva bekkefelt	198-53-R	649949	7713847	08. Kobbvåg (N)
Kongsvikosen	177-16-R	550383	7606853	09. Kongsvikosen (N)
Store Gjeddåga og Høgmobekken	161-227-R	492395	7426594	10. Gjeddåga (N)
Simskardelva	151-197-R	432531	7242931	11. Simskardelva (M)
Bekker mot Eiteråga	151-17-R	416150	7269130	12. Eiteråga (M)
Susna oppstrøms Kroken	151-203-R	468313	7245628	13. Susna (M)
Imsa med tilløpsbekker	128-55-R	379331	7117912	14. Imsa (M)
Sanddøla, øvre	139-219-R	374614	7144296	15. Sanddøla (M)
Luru øvre	139-50-R	392906	7139092	16. Luru (M)
Homla	123-499-R	290611	7037286	17. Homla (M)
Nordåavassdraget	139-15-R	369638	7167933	18. Nordåa (M)
Nordfolda	142-6-R	380350	7198184	19. Nordfolda (M)
(Nordfolda)	(142-8-R) <sup>1</sup>			
Nødalselva	128-169-R	345317	7120566	20. Nødalselva (M)
Bolåselva	128-208-R	381316	7130242	21. Bolåselva (M)
Snåsabekker med lite data og liten påvirkning	128-201-R	372656	7128798	22. Leiråa (M)
Størdalselv, øvre del	120-27-R	238927	7057691	23. Størdalselva (M)
Breineset	105-36-R	113684	6977405	24. Breineset (M)
Underdalselvi	072-42-R	71573	6780979	25. Underdalselvi (V)
Guddalselva nedre, bekkefelt	082-169-R	-3933	6828937	26. Kalstadelva (V)
Hildalselvi	048-35-R	33808	6680637	27. Hildalselvi (V)
Hålandselva	027-139-R	-22117	6511127	28. Hålandselva (V)
Øydgardselva m sideelver (Høydalen)	094-102-R	41591	6911926	29. Øydgardselva (V)
Småvatni - Storestemmen	020-315-R	102117	6533662	30. Skjeggedalsåna (S)
Vatnedalselva, nedstrøms utløp kraftverk	020-238-R	98208	6522445	31. Vatnedalselva (S)
Geiskeliåni	021-1193-R	71201	6618525	32. Geiskeliåni (S)
Berdalsbekken	016-2954-R	102547	6619633	33. Berdalsbekken (S)
Aslestadåi	019-242-R	97900	6596000	34. Aslestadåi (S)
Daleåa	019-571-R	105511	6587110	35. Daleåa (S)
Hartevatn bekkefelt	021-1187-R	64919	6626863	36. Vesterdalsåni (S)
Otra - Breidvatn til Lislevatn bekkefelt	021-1042-R	73445	6631503	37. Lislefjøddåi (S)
Farsjø bekkefelt	017-196-R	174108	6548997	38. Farsjø (S)
Rørholtfjorden bekkefelt	017-17-R	172597	6558049	39. Rørholtfjorden (S)

Tabell 1. Oversikt over vannforekomstene som ble undersøkt i 2017

ID viser kode i vann-nett. Koordinatene (UTM33) angir punkt for vannprøvetaking; koordinater for biologisk prøvetaking er samlet i Vedleggstabell 1. Kortnavn viser navn brukt i rapporten og hvilken bekk som er prøvetatt innenfor vannforekomsten, og bokstaven i parentes viser økoregion (F = Finnmark og indre Troms, N = Nord-Norge ytre, M = Midt-Norge, V = Vestlandet, S = Sørlandet og Ø = Østlandet).

Navn på vannforekomst	Vannforekomst ID	X-koordinat	Y-koordinat	Kortnavn
Sandvatn til Kumlevollvatnet	025-327-R	24473	6498190	40. Sandvatn (S)
Molandsåna / Storå	026-640-R	20137	6512564	41. Molandsåna (S)
Døråe	002-1869-R	228134	6884507	42. Døråe (Ø)
Atna (Atnsjøen-Atnoset) <sup>2</sup>	002-305-R	249293	6866737	43. Atna04 (Ø)
Atna (Lii-Myrtjørna)	002-300-R	239063	6885054	44. Atna03 (Ø)
Atna (Atnsjøen-Atnoset) <sup>2</sup>	002-305-R	275544	6853173	45. Atna11 (Ø)
Leppa	012-1791-R	219812	6760243	46. Leppa (Ø)
Bekkefelt Rørvannet	002-3483-R	305699	6583392	47. Rørvannet (Ø)

<sup>1</sup> Nordfolda er prøvetatt i vannforekomsten nedstrøms, og Skjeggedalsåna er prøvetatt i vannforekomsten oppstrøms kalkdoserer, se diskusjon tidligere i dette kapitlet.

<sup>2</sup> Atna04 og Atna11 er i samme vannforekomst.

## 2.2 Elvetyper

Alle vannforekomster har blitt tildelt en elvetype i vann-nett basert på klimaregion, Ca/alkalitet og humus/TOC (Vedleggstabell 2). For en del vannforekomster har datagrunnlaget for denne inndelingen vært sparsom, og i henhold til klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2015) anbefales det å benytte egne målte data dersom disse representerer månedlige prøver gjennom hele året. I dette programmet har vi målinger fra 4-8 måneder for alle vannforekomster, og vi har valgt å bruke disse som grunnlag for inndeling i elvetyper (Tabell 2). Der disse avviker fra elvetyperne i vann-nett er dette beskrevet i Tabell 2.

### VANN-NETT

Vann-Nett er inngangsportalen til informasjon om vann i Norge. For hver vannforekomst kan man her finne faktaark med kart, vanntype, tilstand, påvirkninger, tiltak og annen relevant informasjon.

### VANN-NETT

Vann-Nett Portal: [www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no)

Eksempel på faktaark:

[Skillefjordelva - Skirvvejohka 213-438-R](#)

For tilstandsklassifisering i henhold til de fysisk-kjemiske forsuringsparameterne kreves en ekstra inndeling av de svært kalkfattige vannforekomstene basert på Ca og humus/TOC, i henhold til tabellen på side 21 i den nåværende klassifiseringsveilederen (tabellen er unummerert; Direktoratetsgruppa 2015). Denne karakteriseringen kommer frem som bokstavene i kolonnen «Type nr.» i Tabell 2 nedenfor.

Tabell 2. Oversikt over elvetyper for de ulike vannforekomstene

Avvik vann-nett viser sammenlikning med typifiseringen i vann-nett. Klimaregion er hentet fra vann-nett (lav <200 moh, middels 200-800 moh/tregrensa, høy >800 m/tregrensa), resten er basert på målinger/undersøkelser gjort i dette programmet. Der det er usikkerheter rundt bestemmelsen av elvetype er det satt inn alternativ elvetype (alternative elvetyper i parentes er mindre sannsynlige).

Rapportnavn	Klima-region	Kalsium	TOC	Type nr.	Alternativ Type nr.	Avvik vann-nett	Anadrom	Allopatrisk/sympatrisk
01. Skillefjordelva (F)	Middels	Kalkfattig	Svært klar	15	-	TOC	Ja	Sympatrisk
02. Kobbholet (F)	Høy	Kalkfattig <sup>1</sup>	Svært klar	23	18		Ja	Allopatrisk
03. Rostaelva (F)	Middels	Moderat kalkrik	Klar	18	15	Ca & TOC	Nei	Allopatrisk
04. Divielva (F)	Middels	Moderat kalkrik	Klar	18	15	Ca & TOC	Nei	Allopatrisk
05. Rotsund (N)	Middels	Moderat kalkrik	Klar	18	16		Ja	Sympatrisk
06. Flakstadvåg (N)	Middels	Kalkfattig	Klar	16	13 (14, 17)		Ja	Sympatrisk
07. Mammakjosen (N)	Middels	Kalkfattig	Svært klar	15	16	TOC	Ja	Sympatrisk
08. Kobbvåg (N)	Middels	Moderat kalkrik	Klar	18	-	TOC	Ja	Sympatrisk
09. Kongsvikosen (N)	Høy	Kalkfattig	Svært klar	23	-	TOC	Ja	Sympatrisk
10. Gjeddåga (N)	Middels	Kalkfattig	Klar	16	-	Ca	Nei (& ja)	Begge
11. Simskardelva (M)	Middels	Kalkfattig	Svært klar	15	-	TOC	Nei	Allopatrisk
12. Eiteråga (M)	Middels	Kalkfattig	Svært klar	15	(16)	TOC	Nei	Allopatrisk
13. Susna (M)	Middels	Moderat kalkrik	Klar	18	(15)		Nei	Allopatrisk
14. Imsa (M)	Middels	Kalkfattig	Humøs	17	-	TOC	Nei	Allopatrisk
15. Sanddøla (M)	Lav	Kalkfattig	Klar	5	(6)		Ja (& nei)	Begge
16. Luru (M)	Middels	Svært kalkfattig	Klar	13d	-	Ca	Nei	Allopatrisk
17. Homla (M)	Lav	Moderat kalkrik	Humøs	8	-		Ja (& nei)	Begge
18. Nordåa (M)	Lav	Kalkfattig	Klar	5	6		Nei (& ja)	Begge
19. Nordfolda (M)	Lav	Svært kalkfattig	Svært klar	1c	(2c)	Ca & TOC	Ja	Sympatrisk
20. Nødalselva (M)	Lav	Moderat kalkrik	Klar	7	8	TOC	Nei	Allopatrisk
21. Bolåselva (M)	Lav	Moderat kalkrik	Humøs	8	-		Nei	Allopatrisk
22. Leiråa (M)	Lav	Leirpåvirket	Leirpåvirket	11	-	-	Nei	Allopatrisk
23. Størdalselva (M)	Lav	Kalkfattig	Klar	5	-	TOC	Nei	Allopatrisk
24. Breineset (M)	Lav	Kalkfattig	Humøs	6	-		Ja	Sympatrisk
25. Underdalselvi (V)	Høy	Kalkfattig	Svært klar	23	20d	Ca & TOC	Nei	Allopatrisk
26. Kalstadelva (V)	Lav	Svært kalkfattig	Klar	2b	-		Nei	Allopatrisk
27. Hildalselvi (V)	Middels	Svært kalkfattig	Svært klar	12c	Grenser til 12b	TOC	Nei	Allopatrisk
28. Hålandselva (V)	Lav	Kalkfattig	Klar	5	(6)	Ca	Ja	Sympatrisk
29. Øydgardselva (V)	Middels	Svært kalkfattig	Svært klar	12d	-	TOC	Nei	Allopatrisk
30. Skjeggedalsåna (S)	Middels	Svært kalkfattig	Klar	13b	14b		Nei	Allopatrisk
31. Vatnedalselva (S)	Lav	Svært kalkfattig	Humøs	3b	-	TOC	Nei	Allopatrisk
32. Geiskeliåni (S)	Høy	Svært kalkfattig	Svært klar	20d	-		Nei	Begge

Tabell 2. Oversikt over elvetyper for de ulike vannforekomstene

Avvik vann-nett viser sammenlikning med typifiseringen i vann-nett. Klimaregion er hentet fra vann-nett (lav <200 moh, middels 200-800 moh/tregrensa, høy >800 m/tregrensa), resten er basert på målinger/undersøkelser gjort i dette programmet. Der det er usikkerheter rundt bestemmelsen av elvetype er det satt inn alternativ elvetype (alternative elvetyper i parentes er mindre sannsynlige).

Rapportnavn	Klima-region	Kalsium	TOC	Type nr.	Alternativ Type nr.	Avvik vann-nett	Anadrom	Allopatrisk/sympatrisk
33. Berdalsbekken (S)	Middels	Kalkfattig	Humøs	17	-	TOC	Nei	Allopatrisk
34. Aslestadåi (S)	Middels	Kalkfattig	Humøs	17	14d	Ca & TOC	Nei	Allopatrisk
35. Daleåa (S)	Middels	Kalkfattig	Humøs	17	14d	Ca & TOC	Nei	Begge
36. Vesterdalsåni (S)	Høy	Svært kalkfattig	Svært klar	20b	-		Nei	Allopatrisk
37. Lislefjoddåi (S)	Høy	Svært kalkfattig	Svært klar	20d	23 (21d, 24)		Nei	Begge
38. Farsjø (S)	Lav	Kalkfattig	Humøs	6	-	TOC	Nei	Allopatrisk
39. Rørholtfjorden (S)	Lav	Kalkfattig	Humøs	6	-	TOC	Nei	Allopatrisk
40. Sandvatn (S)	Middels	Svært kalkfattig	Humøs	14c	-	TOC	Nei	Allopatrisk
41. Molandsåna (S)	Middels	Svært kalkfattig	Klar	13b	-		Nei	Sympatrisk
42. Døråe (Ø)	Høy	Svært kalkfattig	Svært klar	20c	-	TOC	NA <sup>3</sup>	NA <sup>3</sup>
43. Atna04 (Ø)	Middels	Kalkfattig	Svært klar	15	(16)	TOC	Nei	Sympatrisk
44. Atna03 (Ø)	Middels	Kalkfattig	Svært klar	15	-	TOC	Nei	Sympatrisk
45. Atna11 (Ø)	Middels	Kalkfattig	Svært klar <sup>2</sup>	15	16		Nei	Sympatrisk
46. Leppa (Ø)	Middels	Moderat kalkrik	Klar	18	16	Ca & TOC	Nei	Begge
47. Rørvannet (Ø)	Lav	Kalkfattig	Humøs	6	(3d)	Ca	Nei	Sympatrisk

<sup>1</sup> Egentlig moderat kalkrik, men denne elvetyperen er ikke definert for denne klimaregionen.

<sup>2</sup> Egentlig svært klar, men er satt til klar for å være samme elvetype som stasjonen Atna04, som er i samme vannforekomst (og den er uansett på grensen til svært klar).

<sup>3</sup> Fant kun 1 fisk, så vannforekomsten er ikke egnet for kvalitetselement fisk (basert på fangsten er vannforekomsten ikke-anadrom og allopatrisk).

Der det ikke er overensstemmelse mellom målte konsentrasjoner av Ca og alkalitet, eller mellom humus og TOC, har vi valgt å benytte henholdsvis Ca og TOC som de avgjørende parameterne, men alternativ elvetype er satt inn i Tabell 2, og tilstandsklasser er beregnet også for disse elvetyperne for de indeksene der dette er relevant.

For de fysiske-kjemiske parameterne og fiskeindeksen er det også nødvendig å vite om elvestrekningen som er prøvetatt er anadrom eller ei, og dette er også satt inn i tabellen. Noen vannforekomster har både anadrom og ikke-anadrom strekning, og i disse tilfellene har vi satt det vi mener er mest dekkende for vannforekomsten først, og det er denne som er benyttet i tilstandsklassifiseringen (den andre typen står i parentes). På sikt bør det her gjøres en vurdering av hvorvidt disse vannforekomstene bør ha en annen inndeling/grense, ettersom et av kriteriene for inndeling i vannforekomster er skillet mellom anadrom og ikke-anadrom (stasjonær) strekning. I for eksempel 17. Homla (M) er halve vannforekomsten anadrom mens andre halvdel er stasjonær. For fiskeindeksen er det også viktig å vite om vannforekomsten/strekningen er sympatrisk (flere arter samlevende), allopatrisk (kun én art) eller begge deler, så dette er også inkludert i tabellen.

Basert på målte gjennomsnittskonsentrasjoner av STS er én vannforekomst leirpåvirket, 22. Leiråa (M), mens de resterende vannforekomstene har gjennomsnittlig STS < 10 mg/L. I 47. Rørvannet (Ø)

ble det målt maksimalkonsentrasjon på 22 mg/L i juli, men en stor andel av dette var organisk (14 mg/L), og det var ekstremt lav vannføring på prøvetakingstidspunktet (prøvetaker måtte prøveta i en liten kulp), så dette skyldes høyst sannsynlig oppvirvling av organisk materiale fra bunnen under prøvetaking. I vannforekomsten 05. Rotsund (F) ble det målt en maksimalkonsentrasjon av STS på 13,6 mg/L i juli (4,4 mg/L i juni og 2,1 mg/L i august, resten lavere). Dette er den vannforekomsten som har høyst prosent dekning av breer i nedbørfeltet i årets datasett (3,7 %), og ettersom den organiske andelen av STS var minimal, ser denne vannforekomsten ut til å være tidvis brepåvirket, selv om gjennomsnittskonsentrasjonen gjennom året er godt under 10 mg STS/L.

## 2.3 Parametere og prøvetakingsfrekvens

Overvåkingsprogrammet dekker et bredt utvalg biologiske og vannkjemiske parametere, samt en lang liste miljøfremmede stoffer (Tabell 3). De biologiske parameterne (påvekstalger, bunndyr og fisk) prøvetas/el-fiskes én gang pr år (ordinær frekvens for prøvetaking av bunndyr er to ganger årlig, vår og høst, men i dette programmet er det kun tatt prøver om høsten), og da samles det også inn fisk til miljøgiftanalyser (inkludert vannregionspesifikke og prioriterte stoffer). Vannprøver tas månedlig, og hver tredje måned inkluderer vannprøvene også metaller. I 2017 startet vannprøvetakingen i mai i de opprinnelig 34 vannforekomstene, mens prøvetaking i de 4 vannforekomstene i Atna og de 9 opsjonselvene startet først i henholdsvis juni og juli.

Miljøgifter i fisk prøvetas kun fra et utvalg vannforekomster; 3 vannforekomster pr økoregion, totalt 18 vannforekomster (kun 9 prøvetas et gitt år). De resterende parameterne samles inn i alle vannforekomster.

Når alle vannforekomstene er undersøkt (etter 2018) vil også parameterne i vann som ikke er brukt til tilstandsklassifisering presenteres, men i de følgende kapitlene er det fokusert på parameterne som inngår i klassifisering og typifisering. De andre stoffene er brukt som støtteinformasjon ved behov, og alle parametere er rapportert til den nasjonale databasen Vannmiljø.

Tabell 3. Oversikt over prøvetakingsparametere og frekvens for prøvetaking

	Kvalitetselement	Frekvens		
		Påvekstalger	1 gang per år i august/september	
	Bunndyr	1 gang per år i september/oktober		
	Fisk	1 gang per år i august-oktober		
Økologisk tilstand	Kvalitetselement	Parametere	Frekvens	Matriks
	Næringssalter	Total fosfor (TotP), total nitrogen (TotN), ammonium	Hver måned (fra og med mai i 2017, totalt 8 prøver)	Vann
	Forsuringsparametere	pH, syrenøytraliserende kapasitet (ANC, beregnes), labilt aluminium (LAI)		
	Vannregionspesifikke stoffer i vann	Arsen, krom, kobber, sink	Hver tredje måned (fra og med mai i 2017, totalt 3 prøver)	Vann
	Vannregionspesifikke stoffer i biota	Mellomkjedede klorparafiner, PFOA, TCEP, Trifenyltinn, PCB7, Benzo(a)antracen	1 gang per år i august/september	Fisk
Kjemisk tilstand	Prioriterte stoffer i vann	Bly, kadmium, kvikksølv, nikkel	Hver tredje måned (fra og med mai i 2017, totalt 3 prøver)	Vann
	Prioriterte stoffer i biota	Antracen, Bromerte difenyletere, Kortkjedete klorparafiner, DEHP, Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorsykhloheksan, Kvikksølv, Naftalen, Nonylfenol, Oktylfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo[a]pyren, Tributyltinnforbindelser, Dicofol, PFOS og dets derivater, Dioksin og dioksinlignende forbindelser, Heksabromsyklododekan (HBCDD), Heptaklor og heptaklorepoxid, DDT totalt	1 gang per år i august-oktober <sup>2</sup>	Fisk
Parametere i vann som ikke brukes i tilstandsklassifisering		Total organisk karbon (TOC), løst organisk karbon (DOC), total reaktivt fosfor (TRP), total løst fosfor (SRP), nitrat, kalsium, magnesium, natrium, kalium, klor, sulfat, silikat, ikke labil aluminium (Al), total aluminium, sølv <sup>1</sup> , konduktivitet, turbiditet, alkalitet, farge, temperatur, suspendert tørrstoff (STS), suspendert gløderest (SGR)	Hver måned (fra og med mai i 2017, totalt 8 prøver)	Vann
Parametere i biota som ikke brukes i tilstandsklassifisering		PAH-metabolitter (1-OH-fenantren, 1-OH-pyren og 3-OH-benzo[a]pyren)	1 gang per år i august-oktober <sup>2</sup>	Fisk

<sup>1</sup> Prøvetas kun hver 3. måned (fra og med mai i 2017, totalt 3 prøver).<sup>2</sup> Analysert i fisk fra tre vannforekomster i hver økoregion

### 3. Tilstandsklassifisering pr vannforekomst (formål 3)

I dette kapitlet beskrives samlet tilstandsklassifisering av hver enkelt vannforekomst (heretter kalt infosider for hver vannforekomst), der alle kvalitetselementer og parametere som brukes i den endelige klassifiseringen er inkludert. På hver infoside presenteres vannforekomstens navn og ID i overskriften. Det er også satt inn et kart, der røde kryss viser vannprøvetakingsstasjonen (som også sammenfaller med påvekstalger og bunndyr), gule diamanter viser stasjoner som er el-fisket, og nedbørfeltet til vannprøvetakingspunktet er skissert med oransje linje. Selve vannforekomsten er merket med blå linjer. For hver vannforekomst er det også satt inn en faktaboks (eksempel i Tabell 4), og disse leses slik: Under vannforekomst står kortnavnet som er brukt i rapporten, før informasjon om geografisk plassering og elvetype benyttet til klassifisering er presentert. Der det er usikkerheter knyttet til typifisering er alternativ elvetype satt i parentes (alternative elvetyper som er mindre sannsynlige er omrammet av rette parenteser slik: [13]). I boksene nedbørfelt og arealbruk er det presentert informasjon om nedbørfeltene som drenerer til vannprøvetakingspunktet (altså ikke hele vannforekomsten), hentet fra NVEs kartverktøy Nevina. Unntaket er kalsium (Ca) og total organisk karbon (TOC), som er basert på målinger gjort i dette programmet. For disse er standardavviket presentert i parentes.

Tabell 4. Eksempel på faktaboks som presenteres for hver vannforekomst.

Middelvannf = middelvannføring; Middelttemp = middeltemperatur. For mer informasjon, se teksten over tabellen.

Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Skillefjordelva	Areal km <sup>2</sup>	93	Bre	0,0
Kommune	Alta	Elvelengde km	0	Dyrket	0,0
Økoregion	Finnmark og indre Troms	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	3,1	Myr	0,3
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middelttemp °C	-0,4	Sjø	7,5
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	632	Skog	6,4
Elvetype	15 Kalkfattig, svært klar	Kalsium mg/L	3(1,1)	Fjell	79,5
	Anadrom, sympatrisk	TOC mg/L	0,7(0,1)	Urban	0,0

Etter presentasjonen av hver vannforekomst vises den samlede tilstandsklassifiseringen vist for alle vannforekomster sett under ett (kapittel 3.48).

Men først er det gjort en vurdering av usikkerhet knyttet til den samlede tilstandsklassifiseringen (nedenfor), ettersom dette er viktig kunnskap å ha med seg for vurderingen av tilstandsklassifiseringene som presenteres i resten av kapitlet. En mer generell vurdering av usikkerhet i datasettet er gjennomgått i kapittel 8.7, og informasjon om selve klassifiseringsprosedyren finnes i kapittel 8 (kombinasjonsregler for samlet tilstandsklassifisering på tvers av kvalitetselementer er beskrevet spesifikt i kapittel 8.6).

Vi presiserer følgende unntak fra kombinasjonsreglene når vi har beregnet samlet tilstand: Ingen forsuringindekser er inkludert i samlet tilstand for moderat kalkrike vannforekomster (altså heller ikke påvekstalgeindeksen AIP, selv om det finnes klassegrenser for denne), 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 videre 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 opprinnelig en del av undersøkelsen), og disse resultatene er derfor heller ikke inkludert i samlet tilstand. Da det er knyttet stor usikkerhet til fiskeindeksen er det beskrevet samlet økologisk tilstand både med og uten denne indeksen. Og ettersom kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) regnes for å være allestedsnærværende har vi også beskrevet samlet kjemisk tilstand både med og uten disse parameterne, så de ikke skal maskere eventuelle andre funn.

### Usikkerhetsvurderinger knyttet til samlet tilstandsklassifisering

Det er mange usikkerheter knyttet til tilstandsklassifisering, og i dette arbeidet har vi gjort en usikkerhetsvurdering i to ledd: Den første vurderingen er basert på usikkerheter knyttet til enkeltindekser/parametere, for eksempel generert av prøvetakingsmetodikk eller datagrunnlag som indeksene er utviklet fra. Denne usikkerheten er angitt i tre nivåer (liten, middels, høy), og en sammenstilling av usikkerhetsvurderingene er presentert i kapittel 8.7.8. Den andre usikkerhetsvurderingen er basert på den samlede tilstandsklassifiseringen av hver vannforekomst. Denne usikkerheten er angitt i to nivåer («usikker» eller «relativt sikker»), og er basert på de generelle kriteriene i Tabell 5. Her inngår også usikkerheter forbundet med typologi, og vurderingene er nærmere forklart under tabellen. Grunnlaget for både den første og den andre typen vurderinger er nærmere beskrevet i kapittel 8.7.

**Tabell 5. Usikkerhetsvurderinger i samlet tilstandsklassifisering**

Kriterier for bestemmelse av grad av usikkerhet i samlet tilstandsklassifisering. Kriterium 1 er overordnet kriterium 2 som er overordnet kriterium 3 for bestemmelse av usikkerhet.

Kriterium	Spesifikasjoner
1. Typologi-problemer	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Vannforekomster som er på grensen mellom to eller flere elvetyper vil ofte ha en mer usikker klassifisering.</li> <li>ii. Dersom elva tilhører en elvetype som det ikke er utviklet klassifiseringssystem for, vil klassifiseringen være nokså usikker (for eksempel forsuringindeksen RAMI i humøse vannforekomster, og flere indekser i leirvassdrag).</li> </ul>
2. Klassifisering basert på kun ett år med måledata, eller der tilstanden varierer mye mellom år, vurderes som mer usikker enn klassifisering basert på minimum tre år med måledata og der tilstanden varierer lite mellom år (gjennomsnitt for perioden +/-¼ tilstandsklasse, hvilket tilsvarer en differanse på <0,05 målt i nEQR). I dette overvåkingsprogrammet har vi foreløpig kun ett år med data, og alle resultatene er dermed noe mer usikre.	
3. Andre forhold som har betydning for usikkerhetsvurderingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>iii. Dersom tilstanden ikke støttes av andre kvalitetselementer/parametere, vurderes tilstanden som mer usikker enn i vannforekomster der ulike kvalitetselementer/parametere gir samme tilstand (men klassifiseringen kan likevel bli vurdert som «relativt sikker» dersom denne er basert på minst 3 år med data og forskjellen mellom kvalitetselementer er konsistent mellom år<sup>1</sup>).</li> <li>iv. For vannforekomster som er på eller nær en klassegrense vil tilstandsklassen være nokså usikker.</li> <li>v. Dersom tilstanden er basert på avvikende enkeltmålinger, «tilfeldige» funn av indikatorarter eller andre forhold som det er knyttet usikkerhet til med hensyn til representativitet, vil klassifiseringen være nokså usikker.</li> </ul>

<sup>1</sup> For eksempel: En vannforekomst med hydromorfologiske inngrep vil mest sannsynlig ha en bunnfauna som indikerer at tilstanden ikke er tilfredsstillende (for eksempel moderat), mens vannkjemiske støtteparametere og eventuelt påvekstalger likevel kan indikere tilfredsstillende økologisk tilstand. Denne divergensen mellom kvalitetselementer er relatert til ulik følsomhet for den aktuelle påvirkningen (påvekstalger kan for eksempel vokse på støpt betong, mens bunndyr foretrekker naturlig substrat). Dersom forskjellen er konsistent mellom år, antas det at tilstanden er moderat, og at klassifiseringen er ganske sikker.

Ettersom årlige variasjoner og særlige hendelser (for eksempel flom like før prøvetaking) kan påvirke resultatene er det i vannforskriften satt at sikker tilstandsklassifisering av en vannforekomst 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 knyttes noe ekstra usikkerhet til årets klassifisering. Klassifiseringen vil allikevel kunne vurderes som «relativt sikker» selv om den er basert på kun ett år med data dersom ingen av de øvrige kriteriene for høy usikkerhet gjelder for vannforekomsten.

Klassifiseringen er videre vurdert som «usikker» dersom kriterium 1 gjelder for den aktuelle vannforekomsten. For å minimere problemet med vannforekomster på grensen mellom ulike elvetyper har vi i dette programmet beregnet tilstand også for de alternative elvetyperne, og der disse gir samme resultat regnes klassifiseringen som «relativt sikker». Klassifiseringen vil på sikt også kunne vurderes som «relativt sikker», dersom vurderingen samtidig er basert på minimum tre år med data og maks to av punktene under kriterium 3 kan gjøres gjeldende.

En samlet usikkerhetsvurdering for hver vannforekomst er beskrevet i hver av de påfølgende kapitlene.

### 3.1 Skillefjordelva -Skirvvejohka 213-438-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Skillefjordelva	Areal km <sup>2</sup>	93	Bre	0,0
Kommune	Alta	Elvelengde km	0	Dyrket	0,0
Økoregion	Finnmark og indre Troms	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	3,1	Myr	0,3
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	-0,4	Sjø	7,5
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	632	Skog	6,4
Elvetype	15 Kalkfattig, svært klar	Kalsium mg/L	3,0(1,1)	Fjell	79,5
	Anadrom, sympatrisk	TOC mg/L	0,7(0,1)	Urban	0,0

I Skillefjordelva viste påvekstalger svært god tilstand for både eutrofiering og forsurening. Også forsuringindeksen for bunndyr viste svært god tilstand, mens ASPT-indeksen for organisk belastning viste god tilstand. De fysiske-kjemiske kvalitetselementene støtter disse resultatene, med svært god tilstand for både eutrofiering og forsurening. pH ble ikke vurdert på grunn av manglende klassegrenser for anadrome elvestrekninger, men ettersom målt pH lå på gjennomsnittlig 7,2 og alle andre målinger av forsuringparametere viser svært god tilstand, er det sannsynlig at også pH vil havne innenfor miljømålet når klassegrensene er satt.

Det ble fisket ved tre stasjoner, og funnet ørret og laks på alle tre. Resultatene angir dårlig tilstand for fisk, men de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Skillefjordelva regnes derfor som usikkert.

For vannregionspesifikke stoffer var konsentrasjonene av kobber, sink og arsen i vann i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av krom viste tilstandsklasse II. Miljømålet for de vannregionspesifikke stoffene ble altså nådd i Skillefjordelva i 2017.

Samlet økologisk tilstand for Skillefjordelva var dårlig i 2017, og det var fisk som var bestemmende for tilstandsklassifiseringen. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet slik at fiskebestanden var redusert, ei heller viste langtransporterte påvirkninger som forsurening dårlig tilstand. Da alle andre parametere viste svært god eller god (ASPT, nær grensen til svært god) tilstand, er det sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Dersom vi ikke inkluderer fiskeindeksen viste Skillefjordelva god økologisk tilstand, og nådde i så fall miljømålet i 2017. For prioriterte stoffer i vann var konsentrasjonene av kadmium, nikkel, bly og kvikksølv i tilstandsklasse I. Samlet kjemisk tilstand var derfor god og miljømålet var nådd for 2017.



Klassifisering (uten fiskeindeksen) anses som usikker, fordi de fleste parameterne angir svært god tilstand, mens det kun er ASPT-indeksen som angir god tilstand. Sistnevnte er nær grensen mot svært god tilstand, og det er derfor usikkert om vannforekomsten er i god eller svært god tilstand. At vannforekomsten når miljømålet anses derimot som relativt sikkert.

**Tabell 6. Skillefjordelva**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.58	1.03	0.95	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.84	0.99	0.88	SG
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.88</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.67	0.97	0.77	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.46	1.21	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.77</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	1.9	2.61	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	55	2.72	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.2	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	175	1.95	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	3	0.83	0.93	SG
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>0.97</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.97</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.77</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.2 Kobbholet bekkefelt 221-93-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Kobbholet	Areal km <sup>2</sup>	13	Bre	0,0
Kommune	Nordkapp	Elvelengde km	6,3	Dyrket	0,0
Økoregion	Finnmark og indre Troms	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,4	Myr	0,9
Klimasone	Høy (>800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	1,5	Sjø	2,7
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	815	Skog	0,0
Elvetype	23 Kalkfattig, svært klar (18)	Kalsium mg/L	6,8(1,3)	Fjell	89,6
	Anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	0,6(0,1)	Urban	0,0

I Kobbholet viste påvekstalgene svært god tilstand for eutrofiering, og dette ble støttet av de vannkjemiske eutrofieringsparameterne. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften er dermed oppnådd for eutrofiering og organisk belastning.

For forsurening viste både påvekstalgene og bunndyrene svært god tilstand, og samlet sett viste de fysiske-kjemiske forsureningsparameterne god tilstand. pH ble ikke vurdert på grunn av manglende klassegrenser for anadrome vassdrag, men det årlige gjennomsnittet på 7,62 antyder at forsurening nok ikke er et problem her. Basert på målte kalsiumverdier er Kobbholet egentlig en moderat kalkrik vannforekomst, men moderat kalkrike vannforekomster er ikke definert som en egen elvetype for klimaregion høy. Hadde vi i stedet benyttet elvetype 18 (moderat kalkrik og svært klar, klimaregion middels; se kapittel 2.2) ville vi fått samme tilstand for eutrofieringsparameterne og indeksen for organisk belastning, og forsureningsindeksene ville ikke vært benyttet siden moderat kalkrike vannforekomster ikke regnes som forsureningssensitive.

Det ble funnet røye ved én stasjon (kun ett individ) i Kobbholet. Ved de andre stasjonene ble det ikke fanget fisk. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk gir svært dårlig tilstand. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Kobbholet regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonene av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink og krom i vann var i tilstandsklasse I, og arsen i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble altså nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Kobbholet svært dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at

vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert, ei heller viste langtransporterte påvirkninger som forsuring dårlig tilstand. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fiskeindeksen var samlet økologisk tilstand god. Konsentrasjonene av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel, bly og kvikksølv var i tilstandsklasse I, og kjemisk tilstand var derfor god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker, fordi de fleste parameterne angir svært god tilstand, mens det kun er ASPT-indeksen som angir god tilstand. Det er derfor usikkert om vannforekomsten er i god eller svært god tilstand. At vannforekomsten når miljømålet anses derimot som relativt sikkert.

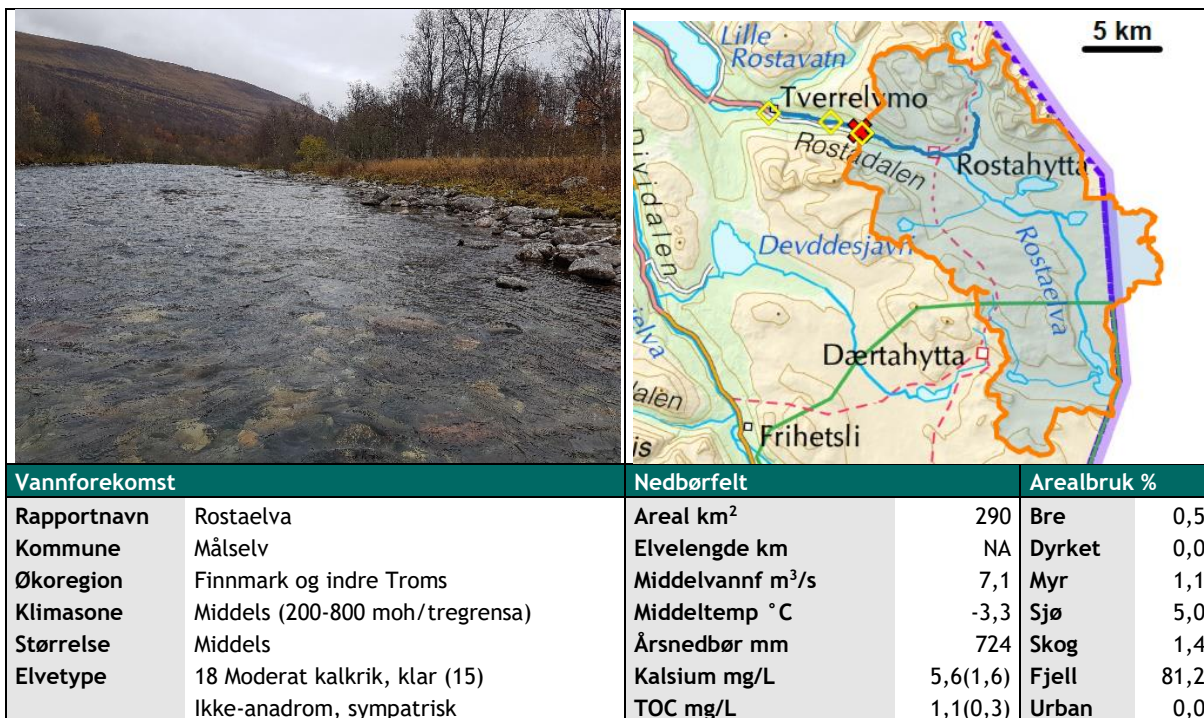
Tabell 7. Kobbholet

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	7.74	0.99	0.87	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.96	1.06	1.00	SG
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.87</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.22	0.90	0.66	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.59	1.24	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.66</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.10	SD
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	2.2	1.36	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	38	3.29	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.6	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	502	5.58	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	13	0.19	0.51	M
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>0.76</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.76</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.66</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>



### 3.3 Rostaelva, Tomasfoss-Trollelva 196-453-R



I Rostaelva viste påvekstalgene svært god tilstand for eutrofiering, og dette støttes av de vannkjemiske eutrofieringsparameterne. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og målet for vannforskriften ble dermed oppnådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

Rostaelva er en moderat kalkrik vannforekomst og regnes ikke som forsurings sensitiv. Vi har derfor ikke inkludert forsuringsindeksene i tilstandsvurderingen av denne elva. Basert på de målte typifiseringsparameterne kunne Rostaelva vært kategorisert som elvetype 15 (kalkfattig og svært klar; se kapittel 2.2). Legger vi denne elvetypen til grunn for klassifiseringen ville forsuringsindeksen for påvekstalger vist god tilstand. Både bunndyrindeksen RAMI og de fysisk-kjemiske forsuringsparameterne ville vist svært god tilstand.

Det ble funnet ørret på de to øverste stasjonene og laks på nedre stasjon. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til svært dårlig økologisk tilstand i ikke-anadrom del og god tilstand i anadrom del. Arealmessig er den ikke-anadrome strekningen størst, og denne blir tellende i klassifiseringen. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Rostaelva regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kobber var i tilstandsklasse II, og miljømålet er altså nådd i Rostaelva.

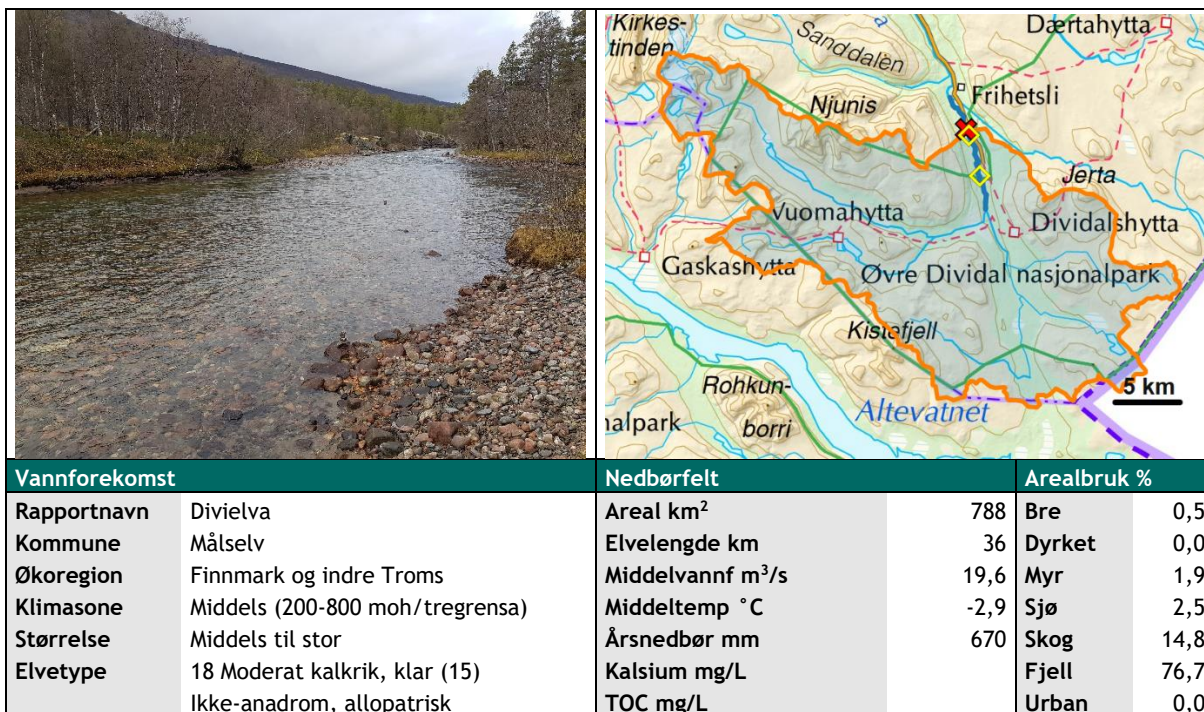
Samlet økologisk tilstand i Rostaelva var svært dårlig, og det var tilstanden for fisk som var trakk ned. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden.

Utelater vi fiskeindeksen er samlet økologisk tilstand god. Konsentrasjonen av kadmium, nikkel og bly i vann var i tilstandsklasse I. Én enkeltprøve viste svært høy konsentrasjon av kvikksølv i vann (tilstandsklasse V), men dette tror vi er en feilmåling. Samlet kjemisk tilstand ble dermed god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker, fordi de fleste parameterne angir svært god tilstand, mens kun ASPT-indeksen angir god tilstand. Sistnevnte grenser mot svært god tilstand. Det er derfor usikkert om vannforekomsten er i god eller svært god tilstand. At vannforekomsten når miljømålet anses derimot som relativt sikkert.

Tabell 8. Rostaelva					
Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.					
	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.77	1.02	0.94	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.76	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.94</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.77	0.98	0.79	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.83	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.79</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.10	SD
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.0	2.00	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	75	2.67	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.3	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	295	NA	NA	NA
	Labilt Aluminium (forsuring)	9	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.79</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.4 Divielva, fra Ánjahohka til Skaktarjohka 196-82-R



I Divielva viste påvekstalgene svært god tilstand for eutrofiering, og dette ble støttet av de vannkjemiske eutrofieringsparameterne. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for eutrofiering og organisk belastning ble derfor nådd.

Divielva er en moderat kalkrik vannforekomst og regnes ikke som forsurings sensitiv. Vi har derfor ikke inkludert forsuringsindeksene i tilstandsvurderingen av denne elva. Basert på de målte typifiseringsparameterne kunne Divielva alternativt vært typifisert som elvetype 15 (kalkfattig og svært klar; se kapittel 2.2). Legger vi dette til grunn ville påvekstalgene vist dårlig tilstand for forsurening. Bunndyrindeksen for forsurening og de fysisk-kjemiske forsuringsparameterne ville derimot vist svært god tilstand.

Det ble funnet ørret på begge stasjonene i Divielva. Første års undersøkelser klassifiserer vannforekomsten til dårlig økologisk tilstand for fisk. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Divielva regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonene av de vannregionspesifikke stoffene sink og krom i vann var i tilstandsklasse I, mens kobber og arsen var i tilstandsklasse II. Miljømålet er dermed nådd.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Divielva svært dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at





vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fiskeindeksen var den økologiske tilstanden i Divielva god. Konsentrasjonene av de prioriterte stoffene kadmium og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av nikkel og bly i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var dermed god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker, fordi alle parameterne angir svært god tilstand, mens kun ASPT-indeksen angir god tilstand. Videre er det usikkert om elvetypen er korrekt, og gitt elvetype 15 ville vannforekomsten vært i dårlig tilstand på grunn av foruringsindeksen AIP.

Tabell 9. Divielva					
Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.					
	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.63	1.03	0.95	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.34	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.95</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.50	0.94	0.73	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.54	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.73</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.8	1.58	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	94	2.13	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.5	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	429	NA	NA	NA
	Labilt Aluminium (forsuring)	12	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering foruringsparametere</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.73</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

### 3.5 Rotsundelva, Tverrelv-Øvre Tverrelv 206-18-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Rotsund	Areal km <sup>2</sup>	95	Bre	3,7
Kommune	Nordreisa	Elvelengde km	21	Dyrket	0,1
Økoregion	Nord-Norge ytre	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	4,1	Myr	1,3
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	-0,9	Sjø	1,0
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	805	Skog	9,0
Elvetype	18 Moderat kalkrik, klar (16)	Kalsium mg/L	6,6(3,1)	Fjell	83,7
	Anadrom, sympatrisk	TOC mg/L	0,4(0,1)	Urban	0,0

I Rotsund viste påvekstalgene svært god tilstand for eutrofiering, og dette resultatet støttes av de vannkjemiske eutrofieringsparameterne (total nitrogen ble ikke brukt i tilstandsvurderingen fordi vannforekomsten trolig ikke er nitrogenbegrenset). Bunndyrindeksen for organisk belastning viste svært god tilstand, og målet for vannforskriften nås dermed for eutrofiering og organisk belastning,

Rotsund er en moderat kalkrik vannforekomst og forsøringsindeksene er derfor ikke inkludert. Basert på de målte typifiseringsparameterne kunne elva alternativt vært kategorisert som kalkfattig og klar (elvetype 16; se kapittel 2.2), og i så fall ville både påvekstalgene og bunndyrene vist svært god tilstand for forsuring, mens de fysisk-kjemiske forsøringsparameterne ville vist god tilstand. For de sistnevnte trekkes indeksen ned av konsentrasjonen av labilt aluminium, ettersom pH ikke er inkludert (finnes foreløpig ikke klassegrenser for anadrome vassdrag).

Det ble funnet ørret og laks på begge stasjoner i Rotsund. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til moderat økologisk tilstand basert på én stasjon med dårlig tilstand og én med god tilstand. Romlig variasjon i fordelingen av fisk innad i elva kan derfor være utslagsgivende for observert tetthet. Videre er det viktig å poengtere at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Rotsundelva regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonene av de vannregionspesifikke stoffene sink og arsen i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kobber og krom var i tilstandsklasse II. De vannregionspesifikke stoffene målt i fisk var også under grenseverdier, og miljømålet for vannregionspesifikke stoffer ble derfor nådd.

Samlet økologisk tilstand i Rotsund var moderat i 2017, og det var tilstanden for fisk som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at

vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fiskeindeksen var den økologiske tilstanden i Rotsund god. Alle de prioriterte stoffene i vann var i tilstandsklasse I eller II og viste dermed god tilstand. Den samlede kjemiske tilstanden i Rotsund ble allikevel ikke god fordi EQS-verdiene var overskredet for de allestedsnærværende stoffene kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) i fisk. Disse to parameterne ble overskredet i samtlige referanseelver i biota, mens ingen andre prioriterte stoffer overskred grenseverdiene (for oktylfenol var LOQ høyere enn EQS, og målte konsentrasjoner var under LOQ, og målte konsentrasjoner kunne da ikke klassifiseres).

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som relativt sikker, fordi alternativ elvetype ville gitt samme tilstand og alle parameterne trekker i samme retning.

Tabell 10. Rotsund

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.51	1.03	0.95	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.94	0.92	NA	NA
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.95</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.89	1.00	0.98	SG
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.02	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.98</b>	<b>SG</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.50	M
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.7	1.62	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	50	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.4	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	323	NA	NA	NA
	Labilt Aluminium (forsuring)	6	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				Under EQS	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.95</b>	<b>SG</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				IG
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>IG</b>
<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>	

### 3.6 Flakstadvåg – Storelva 195-59-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Flakstadvåg	Areal km <sup>2</sup>	11,3	Bre	0,0
Kommune	Torsken	Elvelengde km	4,3	Dyrket	0,1
Økoregion	Nord-Norge ytre	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,6	Myr	8,4
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	1,9	Sjø	2,2
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1095	Skog	30,3
Elvetype	16 Kalkfattig, klar (13)[14,17]	Kalsium mg/L	1,1(0,2)	Fjell	54,1
	Anadrom, sympatrisk	TOC mg/L	3,1(2,8)	Urban	0,0

I Flakstadvåg viste både påvekstalgene og de fysiske-kjemiske støtteparameterne svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste svært god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forsurening viste påvekstalgene dårlig tilstand, mens bunndyrene viste svært god og de fysiske-kjemiske forsureningsparameterne moderat tilstand. På grunn av manglende klassegrenser i anadrome vassdrag ble pH ikke inkludert, men gjennomsnittlig pH var 6,35, som ville tilsvart god tilstand om vassdraget var stasjonært. Fordi pH ikke ble inkludert trakk labilit aluminium (LAL) her ned tilstanden (se kapittel 8.7.6), men LAL ville vist god tilstand gitt ikke-anadrom elv. Basert på målte verdier av Ca og TOC kunne Flakstadvåg alternativt vært kategorisert som elvetype 13, 14 eller 17 (se kapittel 2.2). Ved disse alternative elvetypene ville påvekstalger og bunndyr fortsatt vist svært god tilstand for forsurening, med unntak av for elvetype 13, der tilstanden for påvekstalger ville gått fra dårlig til svært god. De fysiske-kjemiske forsureningsparameterne ville gått fra moderat til god tilstand.

I Flakstadvåg ble det funnet ørret og laks på begge stasjoner. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til god økologisk tilstand. Det er allikevel viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, men dette gjelder trolig i størst grad for vannforekomster med naturlig lite fisk.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I. Miljømålet for vannregionspesifikke stoffer i vann ble derfor nådd.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Flakstadvåg dårlig, og det var forsureningsindeksen for begroingsalger som var bestemmende for dette. Hvor godt dette reflekterer den reelle



forsuringstilstanden i vassdraget er usikkert (se diskusjon i kapittel 4.1.4 og 5.2). Konsentrasjonene av de prioriterte stoffene kadmium og nikkel var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonene av bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse II. Den samlede kjemiske tilstanden i Flakstadvåg ble allikevel ikke god fordi EQS-verdiene var overskredet for de allestedsnærværende stoffene kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) i fisk. Disse to parameterne ble overskredet i samtlige referanseelver i biota, mens ingen andre prioriterte stoffer overskred grenseverdiene (for oktylfenol var LOQ høyere enn EQS, og målte konsentrasjoner var under LOQ, og målte konsentrasjoner kunne da ikke klassifiseres).

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er knyttet usikkerhet til forsuringindeksene, og fordi labilt aluminium får relativt større betydning grunnet mangel på klassegrenser i anadrome vassdrag. Det er også usikkert hvorvidt elvtypen er korrekt.

**Tabell 11. Flakstadvåg**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлемент	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлементer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.30	1.03	0.96	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.37	0.71	0.36	D
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.36</b>	<b>D</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.82	0.99	0.85	SG
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.51	1.00	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.85</b>	<b>SG</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.70	G
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлементer</b>			<b>0.36</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлементer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.1	1.60	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	97	1.54	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.3	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	72	0.76	0.81	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	25	0.10	0.32	D
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>0.56</b>	<b>M</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.56</b>	<b>M</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				Under EQS	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.36</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.36</b>	<b>D</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				IG
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>IG</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

### 3.7 Mammakjosen – Håkøya bekkefelt 197-25-R



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Mammakjosen	Areal km <sup>2</sup>	10	Bre	0,0
Kommune	Tromsø	Elvelengde km	6,5	Dyrket	0,0
Økoregion	Nord-Norge ytre	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,6	Myr	6,7
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	1,9	Sjø	1,4
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1311	Skog	21,0
Elvetype	15 Kalkfattig, svært klar (16)	Kalsium mg/L	1,8(0,9)	Fjell	68,3
	Anadrom, sympatrisk	TOC mg/L	1,2(0,2)	Urban	0,0

I Mammakjosen viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering (total nitrogen ble ikke brukt i tilstandsvurderingen fordi vannforekomsten antas ikke å være nitrogenbegrenset). Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed oppnådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forsuring viste både påvekstalgene og bunndyrene svært god tilstand. pH ble ikke vurdert på grunn av manglende klassegrenser for anadrome elvestrekninger, men tilstanden basert på de resterende fysisk-kjemiske forsøringsparameterne var svært god og pH nær nøytral. Det var dermed godt samsvar mellom de biologiske og fysisk-kjemiske indikatorene for forsuring. Basert på de målte typifiseringsparameterne kunne elva alternativt vært kategorisert som kalkfattig og klar (elvetype 16; se kapittel 2.2), men dette ville ikke endret noen av tilstandsklassene.

Det ble funnet ørret på de to nederste stasjonene i Mammakjosen. På øvre stasjon er fisk ikke egnet som biologisk kvalitetselement. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til god økologisk tilstand. Det er allikevel viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, men dette gjelder trolig i størst grad for vannforekomster med naturlig lite fisk.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene sink og arsen i vann var i tilstandsklasse I, mens kobber og krom var i tilstandsklasse II. Miljømålet for disse stoffene er dermed nådd i Mammakjosen.

Både påvekstalgene, de vannkjemiske eutrofieringsparameterne og forsøringsparameterne viste svært godt tilstand, men samlet økologisk tilstand i Mammakjosen ble vurdert til god. Det var fiskeindeksen og bunndyrindeksen for organisk belastning (ASPT) som trakk ned fra svært god til god. Det er usikkerhet knyttet til fiskeindeksen og svært god/god-grensen for ASPT, så det er usikkert hvorvidt tilstanden for fisk og bunndyr er redusert i forhold til referansetilstand. Den kjemiske

tilstanden i Mammakjosen var god, ettersom konsentrasjonen av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse I.

Klassifiseringen anses som usikker fordi det er usikkerhet knyttet til fiskeindeksen, samt noe usikkerhet knyttet til svært god/god-grensen til ASPT, mens de andre indeksene viste svært god tilstand.

**Tabell 12. Mammakjosen**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	7.49	0.99	0.88	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.94	1.05	0.99	SG
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.88</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.54	0.95	0.73	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.42	0.98	0.97	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.73</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.70	G
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	1.9	2.58	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	56	2.67	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.9	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	120	1.33	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	8	0.31	0.65	G
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.83</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.83</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.73</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

### 3.8 Kobbvåg – Poltraselva bekkefelt 198-53-R



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Kobbvåg	Areal km <sup>2</sup>	17	Bre	0,0
Kommune	Tromsø, Balsfjord	Elvelengde km	7,1	Dyrket	0,1
Økoregion	Nord-Norge ytre	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	1,0	Myr	4,4
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	1,3	Sjø	0,0
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1002	Skog	21,8
Elvetype	18 Moderat kalkrik, klar	Kalsium mg/L	4,6(1,6)	Fjell	73,0
	Anadrom, sympatrisk	TOC mg/L	0,8(0,1)	Urban	0,0

I Kobbvåg viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og målet for vannforskriften ble dermed oppnådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

Kobbvåg er en moderat kalkrik vannforekomst og regnes ikke som forsuringssensitiv. Vi har derfor ikke inkludert forsuringssindeksene i tilstandsvurderingen av denne elva.

I Kobbvåg ble det fisket på tre stasjoner, og funnet ørret på de to øvre stasjonene og ørret og laks på den nedre. Første års undersøkelser av kvalitetselementet fisk klassifiserer vannforekomsten til moderat økologisk tilstand (to av stasjonene fikk moderat tilstand, og én fikk god tilstand). De samlede resultatene for kvalitetselementet fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Kobbvåg regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonene av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I, og ingen av de vannregionspesifikke stoffene i fisk overskred grenseverdiene. Miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd for vannregionspesifikke stoffer både i vann og biota.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Kobbvåg moderat, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fisk var den samlede økologiske tilstanden god. Konsentrasjonene av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse I og god tilstand. Den samlede kjemiske tilstanden i Kobbvåg ble allikevel ikke god fordi EQS-verdiene var overskredet for de allestedsnærværende stoffene kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) i fisk. Disse to parameterne ble overskredet i samtlige



referanseelver i biota, mens ingen andre prioriterte stoffer overskred grenseverdiene (for oktylfenol var LOQ høyere enn EQS, og målte konsentrasjoner var under LOQ, og målte konsentrasjoner kunne da ikke klassifiseres).

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er noe usikkerhet knyttet til svært god/god-grensen til ASPT, og dette er den eneste indeksen som ikke viser svært god tilstand. Det anses dog som relativt sikkert at vannforekomsten når miljømålet.

**Tabell 13. Kobbvåg**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	8.03	0.98	0.86	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.75	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.86</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.64	0.96	0.76	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	3.91	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.76</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.50	M
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	1.8	3.43	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	47	4.22	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.3	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	294	NA	NA	NA
	Labilt Aluminium (forsuring)	11	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				Under EQS	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.76</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				IG
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>IG</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

### 3.9 Kongsvikosen 177-16-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Kongsvikosen	Areal km <sup>2</sup>	31,7	Bre	0,6
Kommune	Tjeldsund	Elvelengde km	11,9	Dyrket	0,0
Økoregion	Nord-Norge ytre	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	1,3	Myr	4,8
Klimasone	Høy (>800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	2,3	Sjø	2,5
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	2133	Skog	34,3
Elvetype	23 Kalkfattig, svært klar	Kalsium mg/L	3,7(2,3)	Fjell	55,5
	Anadrom, sympatrisk	TOC mg/L	1,1(0,4)	Urban	0,0

I Kongsvikosen viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementen svært god tilstand for eutrofiering (total nitrogen ble ikke brukt i tilstandsvurderingen fordi vannforekomsten antas ikke å være nitrogenbegrenset). Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forsurende viste påvekstalgene god tilstand, mens bunndyrene viste svært god tilstand. pH ble ikke vurdert på grunn av manglende klassegrenser for anadrome elvestrekninger, men de resterende fysisk-kjemiske kvalitetselementene for forsurende viste svært god tilstand, og pH var over 7. Det var derfor et godt samsvar mellom de biologiske og vannkjemiske indikatorene på forsurende.

Det ble funnet ørret og laks på alle tre stasjoner i Kongsvikosen. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til god økologisk tilstand. Det er allikevel viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, men dette gjelder trolig i størst grad for vannforekomster med naturlig lite fisk.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kobber var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Den samlede økologisk tilstanden i Kongsvikosen ble vurdert til god både med og uten fiskeindeksen. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene nikkel, bly og kvikksølv i vann indikerte tilstandsklasse I, mens kadmium indikerte tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand ble derfor god.

Klassifiseringen anses som usikker fordi det er usikkerhet knyttet til fiskeindeksen, samt noe usikkerhet knyttet til svært god/god-grensen til ASPT, mens de andre indeksene viste svært god tilstand.

**Tabell 14. Kongsvikosen**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	7.62	0.99	0.87	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.70	0.90	0.72	G
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.72</b>	<b>G</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.58	0.95	0.75	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.32	1.18	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.75</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.70	G
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	2.3	1.33	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	88	1.43	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.2	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	179	1.99	1.00	SG
	Labil Aluminium (forsuring)	7	0.36	0.69	G
	<b>Totalvurdering forsøringsparametere</b>			<b>0.85</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.85</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.72</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.10 Store Gjeddåga og Høgmobekken 161-227-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Gjeddåga	Areal km <sup>2</sup>	38	Bre	0,0
Kommune	Beiarn	Elvelengde km	13,2	Dyrket	0,1
Økoregion	Nord-Norge ytre	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	1,4	Myr	5,0
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	0,4	Sjø	8,3
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	1116	Skog	41,0
Elvetype	16 Kalkfattig, klar	Kalsium mg/L	3,1(0,4)	Fjell	41,2
	Ikke-anadrom*, sympatrisk/allopatrisk	TOC mg/L	2,0(0,4)	Urban	0,0

\* Anadrom helt i nedre del, men nedenfor vannprøvetakingspunktet

I Gjeddåga viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forsuring viste både påvekstalgene, bunndyrene og de fysisk-kjemiske forsøringsparameterne svært god tilstand. pH ble ikke vurdert på grunn av manglende klassegrenser for anadrome elvestrekninger, men indikerte heller ikke forsuring ettersom den var 7,2.

Det ble funnet ørret på de tre øverste stasjonene over vandringshinder og laks og ørret på nederste stasjon i anadrom sone. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til moderat økologisk tilstand ovenfor vandringshinder (varierer fra svært dårlig til god), og god økologisk tilstand nedenfor. Tilstanden ovenfor vandringshinderet ble brukt i tilstandsvurderingen fordi den anadrome sonen arealmessig utgjorde en liten del av vannforekomsten. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Store Gjeddåga regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I, og miljømålet ble altså nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Gjeddåga moderat, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at



vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fisk var den økologiske tilstanden god. Konsentrasjonene av de prioriterte stoffene kadmium, bly og kvikksølv i vann var tilstandsklasse I. Konsentrasjonen av nikkel i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand ble dermed god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er noe usikkerhet knyttet til svært god/god-grensen for ASPT, samt at nEQR for ASPT ligger nærmere tilstandsklassen moderat, og dette er den eneste indeksen som ikke viser svært god tilstand.

**Tabell 15. Gjeddåga**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.83	1.02	0.94	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.85	0.99	0.89	SG
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.89</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.14	0.89	0.64	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.68	1.04	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.64</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.50	M
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	2.2	2.27	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	67	2.24	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.2	1.03	1.00	SG
	ANC (forsuring)	172	1.21	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	9	0.28	0.62	G
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.64</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.11 Simskardelva 151-197-R



I Simskardelva viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forsuring viste påvekstalgene god tilstand, mens bunndyrene viste svært god tilstand. De fysisk-kjemiske forsøringsparameterne viste også svært god tilstand, og vannforekomsten når miljømålet med tanke på forsuring.

Det ble funnet ørret på alle tre stasjoner i Simskardelva. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til svært dårlig økologisk tilstand (variasjon fra dårlig til svært dårlig). De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Simskardelva regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I, og miljømålet ble dermed nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

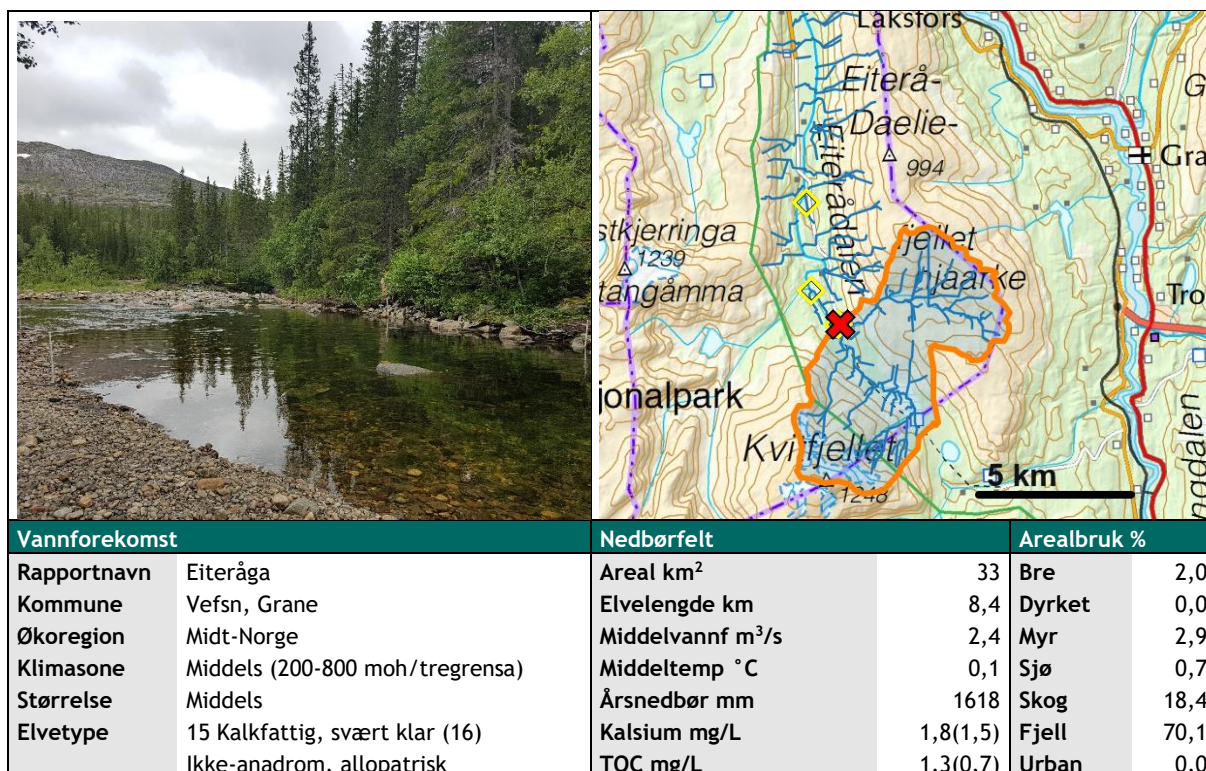
Den økologiske tilstanden i Simskardelva var svært dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avviker fra referansetilstanden. Både påvekstalger, bunndyr og de fysisk-kjemiske kvalitetselementer viste god eller svært god tilstand for både forsuring og eutrofiering, og ser vi bort fra fisk var den samlede økologiske tilstanden god. Konsentrasjonen av nikkel, bly og kvikksølv i vann

var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kadmium var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er noe usikkerhet knyttet til AIP-indeksen, samt at nEQR for AIP ligger nærmere tilstandsklassen moderat, og dette er den eneste indeksen som ikke viser svært god tilstand.

Tabell 16. Simskardelva					
Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.					
	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.15	1.03	0.97	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.62	0.86	0.63	G
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.63</b>	<b>G</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	7.09	1.03	1.38	SG
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.55	1.01	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.10	SD
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	1.9	2.67	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	48	3.15	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.9	0.99	0.94	SG
	ANC (forsuring)	106	1.18	1.00	SG
	Labil Aluminium (forsuring)	11	0.23	0.67	G
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.94</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.94</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.63</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.12 Bekker mot Eiteråga 151-17-R



I Eiteråga viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forsuring viste påvekstalgene moderat tilstand, mens bunndyrene og de fysisk-kjemiske forsuringparameterne viste svært god tilstand. Basert på de målte typifiseringsparameterne kunne Eiteråga vært kategorisert som elvetype 16 (kalkfattig og klar; se kapittel 2.2), men dette ville ikke gitt noen endringer i tilstandsklassene.

Det ble funnet ørret på alle tre stasjoner i Eiteråga. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til dårlig økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Eiteråga regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I, som vil si at miljømålet var nådd. Av de vannregionspesifikke stoffene som ble målt i fisk overskred mellomkjedede klorparafiner grenseverdien (se kapittel 4.6.2).

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Eiteråga dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Hvis vi ser bort fra fisk var den økologiske tilstanden



moderat på grunn av MCCP og forsuringindeksen for påvekstalger (AIP). Hvor godt AIP reflekterer den reelle forsuringstilstanden i Eiteråga er usikkert (se diskusjon i kapittel 4.1.4 og 5.2). Av de prioriterte stoffene var konsentrasjonen av nikkel i vann tilstandsklasse I, mens konsentrasjonene av kadmium, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse II, og prioriterte stoffer i vann viste altså god tilstand. Den samlede kjemiske tilstanden i Eiteråga ble allikevel ikke god fordi EQS-verdiene var overskredet for de allestedsnærværende stoffene kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) i fisk. Disse to parameterne ble overskredet i samtlige referanseelver i biota, mens ingen andre prioriterte stoffer overskred grenseverdiene (for oktylfenol var LOQ høyere enn EQS, og målte konsentrasjoner var under LOQ, og målte konsentrasjoner kunne da ikke klassifiseres).

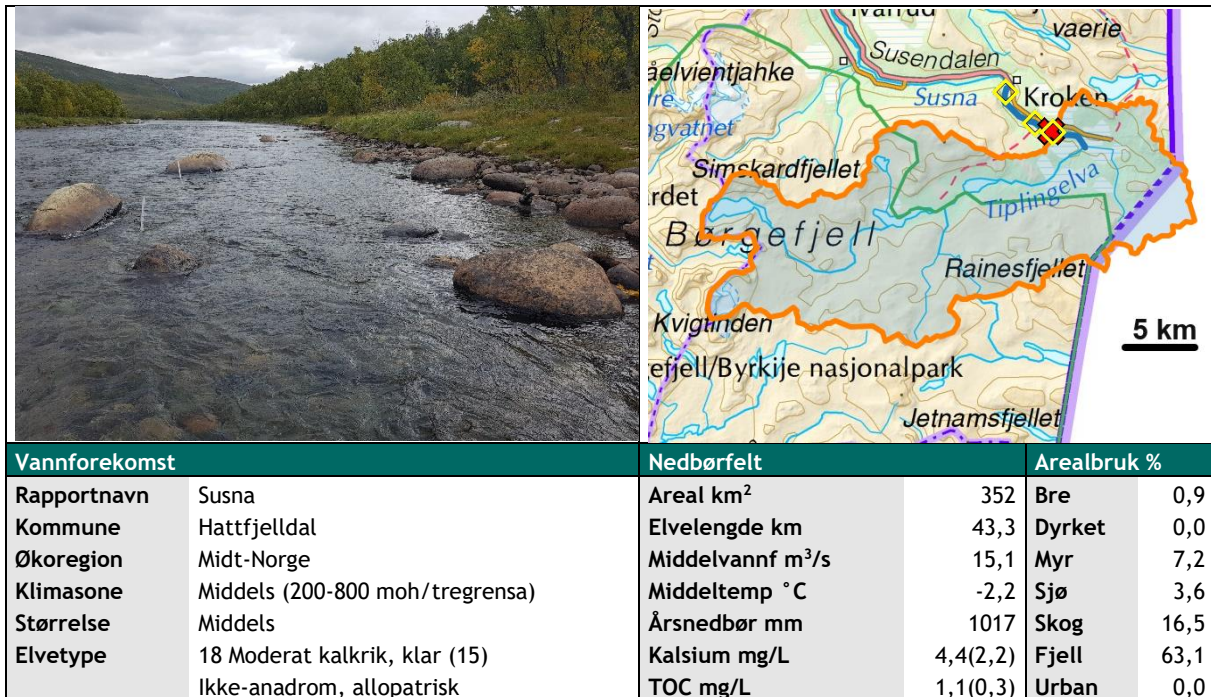
Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er knyttet usikkerhet til forsuringindeksene.

Tabell 17. Eiteråga

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	4.34	1.05	1.00	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.44	0.75	0.44	M
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.44</b>	<b>M</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.20	0.90	0.65	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.48	0.99	0.99	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.65</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	2.1	2.35	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	72	2.09	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.8	0.97	0.85	SG
	ANC (forsuring)	106	1.18	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	19	0.13	0.62	G
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>0.85</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.85</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				Over EQS	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Over EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.44</b>	<b>M</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				IG
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>IG</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

### 3.13 Susna oppstrøms Kroken 151-203-R



I Susna viste påvekstalgene og de fysiske-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

Susna er en moderat kalkrik vannforekomst og regnes derfor ikke som forsuringssensitiv. Vi har derfor ikke inkludert forsuringssensitiviteten i tilstandsvurderingen av denne elva. Basert på målte verdier av typifiseringsparameterne kunne Susna alternativt vært kategorisert som kalkfattig og svært klar (elvetype 15, se kapittel 2.2). Legger vi dette til grunn vil påvekstalgene vise god tilstand mens både bunndyrindeksen RAMI og de samlede vannkjemiske forsuringssensitivitetsparameterne vil vise svært god tilstand.

Det ble funnet ørret på alle tre stasjoner i Susna. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til dårlig økologisk tilstand (varierte mellom svært dårlig og moderat). De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Susna regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I. Miljømålet for vannregionspesifikke stoffer i vann ble derfor nådd.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Susna dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avviker fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fisk var den økologiske tilstanden i Susna god. For prioriterte stoffer var konsentrasjonene av kadmium, nikkel og kvikksølv i vann i

tilstandsklasse I. Konsentrasjonen av bly i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand ble dermed god.

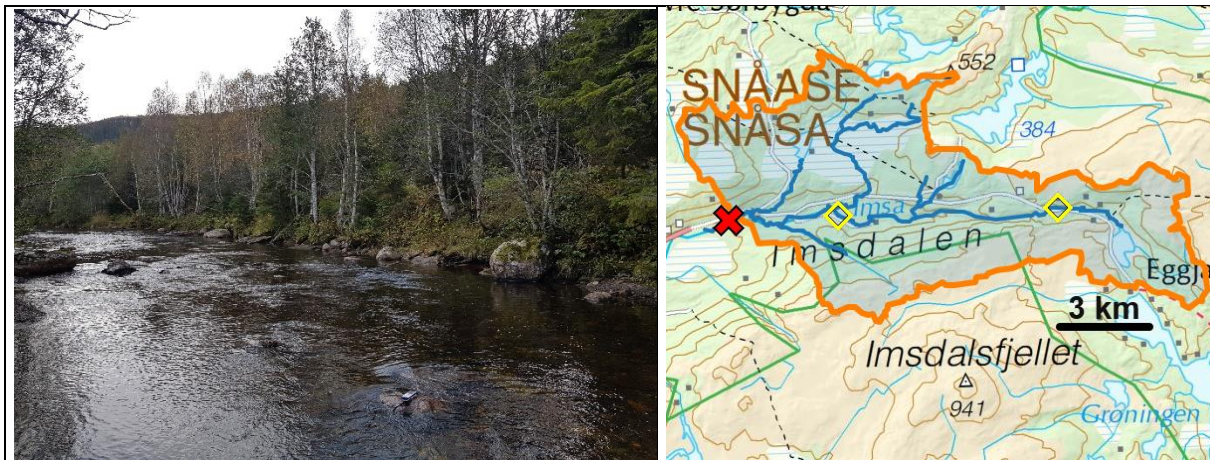
Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker, fordi de fleste parameterne angir svært god tilstand, mens kun ASPT-indeksen angir god tilstand. Sistnevnte grenser mot svært god tilstand. Det er derfor usikkert om vannforekomsten er i god eller svært god tilstand. At vannforekomsten når miljømålet anses derimot som relativt sikkert.

Tabell 18. Susna

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.20	1.03	0.97	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.77	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.97</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.72	0.97	0.78	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.08	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.78</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	2.2	2.74	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	67	2.97	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.2	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	238	NA	NA	NA
	Labilt Aluminium (forsuring)	9	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.78</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.14 Imsa med tilløpsbekker 128-55-R



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Imsa	Areal km <sup>2</sup>	78	Bre	0,0
Kommune	Snåsa	Elvelengde km	21,8	Dyrket	0,0
Økoregion	Midt-Norge	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	2,7	Myr	12,9
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	1,8	Sjø	4,1
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	1107	Skog	55,3
Elvetype	17 Kalkfattig, humøs	Kalsium mg/L	3,4(1,4)	Fjell	23,4
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	5,3(1,1)	Urban	0,0

I Imsa viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste også svært god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd for eutrofiering og organisk belastning.

For forsurende viste både påvekstalgene og de fysisk-kjemiske forsurende parametrene svært god tilstand. Bunndyrindeksen for forsurende (RAMI) er ikke egnet for tilstandsvurdering av humøse elver fordi den ikke kan skille mellom naturlig surhet som følge av humusinnholdet, og forsurende. I Imsa viste RAMI svært god tilstand, men ble ikke benyttet i den samlede tilstandsvurderingen.

I Imsa ble det funnet ørret på alle tre stasjoner. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til dårlig økologisk tilstand (variasjon fra svært dårlig til moderat). De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Imsa regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene sink og arsen i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kobber og krom var tilstandsklasse II. Miljømålet ble dermed nådd.

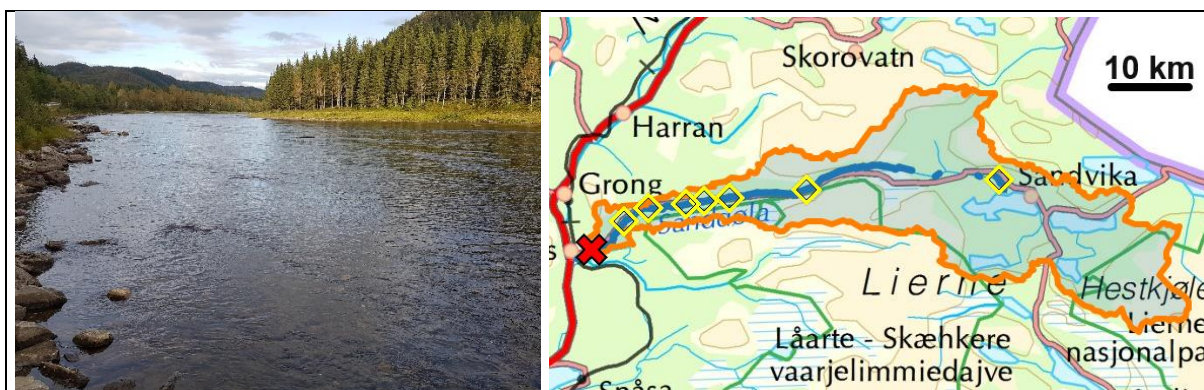
Samlet sett var den økologiske tilstanden i Imsa dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avviker fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fiskeindeksen ville samlet økologisk tilstand vært svært god. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.



Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som relativt sikker, fordi det er lite usikkerhet knyttet til elvetype, og alle parameterne trekker i samme retning.

Tabell 19. Imsa					
Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.					
	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	7.50	0.99	0.88	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.87	1.01	0.92	SG
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.88</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.81	0.99	0.82	SG
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.46	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.82</b>	<b>SG</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.8	2.13	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	156	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.9	1.01	1.00	SG
	ANC (forsuring)	194	1.30	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	7	0.36	0.73	G
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.82</b>	<b>SG</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

### 3.15 Sanddøla, øvre 139-219



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Sanddøla	Areal km <sup>2</sup>	872	Bre	0,0
Kommune	Grong	Elvelengde km	99,5	Dyrket	0,5
Økoregion	Midt-Norge	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	36,7	Myr	13,3
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	0,1	Sjø	9,1
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	881	Skog	43,2
Elvetype	5 Kalkfattig, klar (6) Anadrom*, sympatrisk*	Kalsium mg/L	3,2(1,1)	Fjell	28,6
		TOC mg/L	3,2(0,8)	Urban	0,0

\* majoriteten av vannforekomsten ligger i anadrom sone når fisketrappene er åpne, og sympatrisk gjelder i hoveddelen av vannforekomsten (kun ørret øverst)

I Sanddøla viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Også bunndyrindeksen for organisk belastning viste svært god tilstand, og miljømålet ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning,

For forsuring viste påvekstalgene moderat tilstand, mens bunndyrene og de fysisk-kjemiske forsøringsparameterne viste henholdsvis svært god og god tilstand. pH, som i snitt var >7, ble ikke vurdert på grunn av manglende klassegrenser for anadrome elvestrekninger. Fordi pH ikke ble inkludert trakk labilit aluminium (LAl) her ned tilstanden (se kapittel 8.7.6), men hadde ikke dette vært et anadromt vassdrag ville LAl blitt klassifisert som god. Basert på målte verdier av typifiseringsparameterne kunne Susna alternativt vært kategorisert som elvetype 6 (kapittel 2.2), men dette ville ikke endret noen av tilstandsklassene.

Det ble funnet ørret på øverste stasjon, både laks og ørret fra andre til sjette stasjon og kun laks på syvende stasjon. Vandringshinderet i Sanddøla går langt opp. Øverste stasjon ligger mellom to mindre innsjøer på oversiden av vandringshinderet. Det var naturlig flere vandringshindre nedstrøms nederste stasjon, men åpne laksetrappene gjør at størstedelen av vannforekomsten på prøvetidspunktet var anadrom. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til svært dårlig økologisk tilstand ovenfor vandringshinder og god tilstand nedenfor. Arealmessig er mesteparten anadrom, og denne tilstanden blir gjeldende. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, men dette gjelder trolig i størst grad for vannforekomster med naturlig lite fisk.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene sink og arsen i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kobber og krom var i tilstandsklasse II. Ingen av de vannregionspesifikke stoffene målt i fisk oversteg grenseverdiene, og miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd.



Samlet økologisk tilstand i Sanddøla var moderat på grunn av forsuringsindeksen. Resultatet må tolkes med noe forsiktighet grunnet usikkerheter knyttet til forsuringsindeksene (se kapittel 4.1.4 og 5.2). De prioriterte stoffene kadmium og kvikksølv viste tilstandsklasse I, mens nikkel og bly var i tilstandsklasse II. Den samlede kjemiske tilstanden i Sanddøla ble allikevel ikke god fordi EQS-verdiene var overskredet for de allestedsnærværende stoffene kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) i fisk. Disse to parameterne ble overskredet i samtlige referanseelver i biota, mens ingen andre prioriterte stoffer overskred grenseverdiene (for oktylfenol var LOQ høyere enn EQS, og målte konsentrasjoner var under LOQ, og målte konsentrasjoner kunne da ikke klassifiseres).

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er knyttet usikkerhet til forsuringsindeksene, og fordi labilt aluminium får relativt større betydning grunnet mangel på klassegrenser i anadrome vassdrag. Det er også usikkert hvorvidt elvtypen er korrekt.

Tabell 20. Sanddøla

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлемент	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлементer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.91	1.02	0.94	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.53	0.80	0.53	M
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.53</b>	<b>M</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.94	1.01	1.00	SG
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.94	1.10	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.70	G
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлементer</b>			<b>0.53</b>	<b>M</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлементer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.7	1.62	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	124	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.1	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	199	1.33	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	20	0.13	0.40	D
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				Under EQS	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.53</b>	<b>M</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.53</b>	<b>M</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				IG
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>IG</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.16 Luru, øvre 139-50-R



I Luru viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste svært god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forsurening viste både påvekstalgene, bunndyrene og de fysisk-kjemiske forsureningsparametrene svært god tilstand.

Det ble funnet ørret på alle tre stasjoner i Luru. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til dårlig økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet for fiskeindeksen i Luru regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I. Miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Luru dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avviker fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fiskeindeksen ville samlet økologisk tilstand vært svært god. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse I. Konsentrasjonen av bly i vann indikerte tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand i Luru var derfor god.



Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som relativt sikker, fordi det er lite usikkerhet knyttet til elvetype, og alle parameterne trekker i samme retning.

Tabell 21. Luru

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлемент	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлементer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.37	0.99	0.83	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.65	1.75	1.89	SG
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.83</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	7.00	1.01	1.00	SG
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.58	1.12	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлементer</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлементer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.3	1.52	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	89	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.4	0.99	0.95	SG
	ANC (forsuring)	64	1.03	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	8	0.31	0.69	G
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.95</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.95</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.83</b>	<b>SG</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.17 Homla 123-499-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Homla	Areal km <sup>2</sup>	139	Bre	0,0
Kommune	Malvik	Elvelengde km	28	Dyrket	1,5
Økoregion	Midt-Norge	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	2,7	Myr	11,9
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	3,3	Sjø	2,8
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1105	Skog	76,7
Elvetype	8 Moderat kalkrik, humøs	Kalsium mg/L	7,0(1,3)	Fjell	4,3
	Anadrom, sympatrisk*	TOC mg/L	7,3(2,0)	Urban	0,1

\* I nedre halvdel, kun ørret i øvre.

I Homla viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste svært god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

Moderat kalkrike vannforekomster regnes ikke som forsuringsensitive. Vi har derfor ikke inkludert forsuringsindeksene i tilstandsvurderingen av denne elva.

Det ble funnet ørret på øverste stasjon, og laks på de to nedre, anadrome stasjonene. Det ble i tillegg funnet ål på nederste stasjon. Ettersom omtrent 50 % av vannforekomsten er anadrom vil det være naturlig å dele denne i to vannforekomster. Første års undersøkelser klassifiserer vannforekomsten til svært god økologisk tilstand i ikke-anadrom del og god tilstand i nedre, anadrome del. Vi benyttet tilstanden for anadrom del i den samlede tilstandsklassifiseringen ettersom de andre kvalitetselementene ble prøvetatt her. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, men dette gjelder trolig i størst grad for vannforekomster med naturlig lite fisk.

Av de vannregionspesifikke stoffene var konsentrasjonen av sink i vann i tilstandsklasse I. Konsentrasjonen av kobber og krom var i tilstandsklasse II. Årsgjennomsnittet for konsentrasjonen av arsen var marginalt over grensen til tilstandsklasse III, mens medianen var under. Sammen tilsier dette at tilstanden var moderat for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett ble det økologiske tilstanden i Homla moderat, og det var konsentrasjonen av arsen, som marginalt overskred grenseverdien, som var utslagsgivende. Det forhøyede nivået kan være naturlig



for området, men kan også skyldes menneskelig påvirkning. Sett bort fra denne enkeltparameteren var tilstanden for alle andre kvalitetselementer i Homla svært god. Det ble også funnet ett individ av vårfluen *Beraea maura*, dette er en rødlisteart i kategorien nær truet. For prioriterte stoffer i vann var konsentrasjonen av kadmium i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av nikkel, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.

Klassifiseringen anses som usikker fordi maksimumskonsentrasjonen av arsen lå like over grenseverdien, og alle de andre indeksene tilsier svært god tilstand.

Tabell 22. Homla					
Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.					
	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	6.88	1.00	0.90	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	7.11	1.01	0.89	NA
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.89</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.84	0.99	0.88	SG
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.53	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.88</b>	<b>SG</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.90	SG
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.90</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.88</b>	<b>SG</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	5.9	1.87	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	217	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.4	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	393	NA	NA	NA
	Labilt Aluminium (forsuring)	14	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Over EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Over EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>



## 3.18 Nordåavassdraget 139-15-R



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Nordåa	Areal km <sup>2</sup>	143	Bre	0,0
Kommune	Høylandet	Elvelengde km	27,1	Dyrket	0,3
Økoregion	Midt-Norge	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	9,0	Myr	19,2
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	2,5	Sjø	11,6
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	1583	Skog	44,1
Elvetype	5 Kalkfattig, klar (6)	Kalsium mg/L	1,0(0,4)	Fjell	20,2
	Ikke-anadrom, sympatrisk*	TOC mg/L	3,9(0,6)	Urban	0,0

\* anadrom og allopatrisk i nedre del

I Nordåa viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd for eutrofiering og organisk belastning.

For viste påvekstalgene dårlig tilstand, mens bunndyrene og de fysisk-kjemiske forsuringsparameterne viste henholdsvis svært god og god tilstand. Basert på målte verdier av typifiseringsparameterne kunne Susna alternativt vært kategorisert som elvetype 6 (kapittel 2.2), men dette ville ikke endret tilstanden.

I Nordåa ble det funnet ørret på de tre øverste stasjonene, ørret og trepigget stingsild på fjerde stasjon, ørret og laks på femte stasjon og ørret, laks og ål på nederste stasjon. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til svært god økologisk tilstand i øvre del, og god i anadrom strekning. Tilstanden for ikke-anadrom sone ble benyttet i tilstandsvurderingen fordi denne utgjorde >70% av vannforekomstens lengde. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, men dette gjelder trolig i størst grad for vannforekomster med naturlig lite fisk.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink og arsen i vann viste tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av krom viste tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Nordåa dårlig, og det forsuringsindeksen for påvekstalger (AIP) som var utslagsgivende. Verken bunndyrene og de fysisk-kjemiske forsuringsparameterne viste

tegn på forsurening, og det er usikkert hvorvidt AIP viser den reelle forureningstilstanden i vassdraget (se diskusjon av forurensningsparameterne i kapittel 4.1.4 og 5.2). Konsentrasjonene av de prioriterte stoffene nikkel og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonene av kadmium og bly i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.

Klassifiseringen anses som usikker fordi det er knyttet usikkerhet til forurensningsindeksene.

Tabell 23. Nordåa					
Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.					
	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.47	1.03	0.96	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.31	0.67	0.29	D
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.29</b>	<b>D</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.09	0.88	0.62	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.08	0.91	0.87	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.62</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.90	SG
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.90</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.29</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.4	1.78	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	137	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.5	0.92	0.76	G
	ANC (forsuring)	70	0.76	0.80	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	18	0.14	0.63	G
	<b>Totalvurdering forurensningsparametere</b>			<b>0.76</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.76</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.29</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.29</b>	<b>D</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.19 Nordfolda 142-6-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Nordfolda	Areal km <sup>2</sup>	89	Bre	0,0
Kommune	Høylandet	Elvelengde km	20,2	Dyrket	0,0
Økoregion	Midt-Norge	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	10,0	Myr	0,5
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	1,1	Sjø	5,6
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	2412	Skog	10,7
Elvetype	1c Svært kalkfattig, svært klar (2c) Anadrom, sympatrisk	Kalsium mg/L	0,6(0,3)	Fjell	72,5
		TOC mg/L	1,3(0,5)	Urban	0,0

Nordfolda ble prøvetatt helt øverst i vannforekomsten nedstrøms (142-8-R; se kapittel 2.1).

I Nordfolda viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste moderat tilstand.

For forsurening viste påvekstalgene god tilstand, mens bunndyrene viste svært god tilstand. Også de fysisk-kjemiske forsøringsparameterne viste god tilstand, men pH ble ikke vurdert på grunn av manglende klassegrenser for anadrome elvestrekninger, men bruker vi indeksen for ikke-anadrome vassdrag ville pH gitt svært god tilstand. Fordi pH ikke ble inkludert trakk labilit aluminium (LAL) her ned tilstanden (se kapittel 8.7.6). Basert på målte verdier av typifiseringsparameterne kunne Susna alternativt vært kategorisert som elvetype 2c (kapittel 2.2), men dette ville ikke endret noen av tilstandsklassene.

Det ble det funnet ørret og laks på begge stasjoner i Nordfolda. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til god økologisk tilstand for fisk. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, men dette gjelder trolig i størst grad for vannforekomster med naturlig lite fisk.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I. Miljømålet for vannregionspesifikke stoffer i vann ble derfor nådd.

Samlet sett var økologisk tilstand i Nordfolda moderat, og det var bunndyrindeksen for organisk belastning som var utslagsgivende. At bunndyrene viste redusert tilstand kan skyldes suboptimalt valg av stasjon/substrat for prøvetaking, da det var mye store steiner og blokker i området. Endringer i

vannstand som følge av et lite vannuttak rett oppstrøms for prøvetakingspunktet kan også ha vært medvirkende, men uttaket utgjør en så liten andel av vannføringen at dette er lite sannsynlig (se avsnitt 2.1). Ettersom tilstandsvurderingen er basert på prøver fra ett år kan også tilfeldig variasjon spille inn, og data fra neste runde med runde overvåkning vil gi bidra til et sikrere resultat. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel og kvikksølv var i tilstandsklasse I. Konsentrasjonen av bly i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var altså god.

Klassifiseringen anses som usikker fordi det er usikkerhet knyttet til resultatet for bunndyr, samt at labilt aluminium får ekstra vektning på grunn av manglende klassegrenser for pH i anadrome vassdrag.



Tabell 24. Nordfolda

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	4.43	1.01	1.00	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.07	0.66	0.69	G
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.69</b>	<b>G</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	5.89	0.85	0.57	M
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.10	1.01	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.57</b>	<b>M</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.70	G
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.57</b>	<b>M</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	2.4	2.11	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	87	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.3	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	32	0.94	0.89	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	13	0.19	0.51	M
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.57</b>	<b>M</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.57</b>	<b>M</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>	



## 3.20 Nødalselva 128-169-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Nødalselva	Areal km <sup>2</sup>	51	Bre	0,0
Kommune	Steinkjer	Elvelengde km	13,3	Dyrket	1,9
Økoregion	Midt-Norge	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	1,6	Myr	15,1
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	2,9	Sjø	4,8
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1280	Skog	76,0
Elvetype	7 Moderat kalkrik, klar (8)	Kalsium mg/L	9,8(1,6)	Fjell	0,8
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	4,4(0,5)	Urban	0,0

I Nødalselva viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

Moderat kalkrike vannforekomster som Nødalselva regnes ikke som forsuringssensitive (diskutert i kapittel 4.1.4 og 5.2). Vi har derfor ikke inkludert forsuringssensitiviteten i tilstandsvurderingen av denne elva. Basert på målte verdier av typifiseringsparameterne kunne Susna alternativt vært kategorisert som elvetype 6 (kapittel 2.2), men dette ville ikke endret tilstanden.

Det ble funnet ørret på alle tre stasjoner. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til moderat økologisk tilstand. I nedre deler av vannforekomsten er det jordbruk, skogbruk og infrastruktur (blant annet kryssende E6), så det er kun øvre deler av nedbørfeltet som eventuelt fungerer som referanse. Elven syntes likevel å være viktig som gyteelv for ørret i Snåsavatnet. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Nødalselva regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene sink og arsen i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kobber og krom var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Nødalselva moderat og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var noe landbruk oppstrøms vannforekomsten som kan ha påvirket, men i så fall ikke i så stor grad at det kommer frem i eutrofieringsindeksene. Ellers er det relativt stor



usikkerhet knyttet til fiskeindeksen, særlig for vannforekomster med naturlig lave tettheter, og ser vi bort fra fisk var den økologiske tilstanden god. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene kadmium og nikkel i vann var i tilstandsklasse I. Konsentrasjonen av bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er noe usikkerhet knyttet til svært god/god-grensen for ASPT, og dette er den eneste indeksen som ikke viser svært god tilstand.

**Tabell 25. Nødalselva**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	6.62	1.01	0.91	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.92	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.91</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.59	0.96	0.75	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.51	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.75</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.50	M
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	4.4	2.06	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	209	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.6	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	564	NA	NA	NA
	Labilt Aluminium (forsuring)	14	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.75</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.21 Bolåselva 128-208-R



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Bolåselva	Areal km <sup>2</sup>	94	Bre	0,0
Kommune	Snåsa	Elvelengde km	21,2	Dyrket	1,4
Økoregion	Midt-Norge	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	2,6	Myr	13,3
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	2,5	Sjø	2,8
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1014	Skog	63,9
Elvetype	8 Moderat kalkrik, humøs	Kalsium mg/L	4,6(1,7)	Fjell	15,3
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	6,8(1,4)	Urban	0,0

I Bolåselva viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet ble derfor nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

Moderat kalkrike vannforekomster regnes ikke som forsuringssensitive. Vi har derfor ikke inkludert forsuringindeksene i tilstandsvurderingen av denne elva.

I Bolåselva ble det funnet ørret på alle tre stasjoner, i tillegg til trepigget stingsild på øverste stasjon. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til dårlig økologisk tilstand. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Bolåselva regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonene av de vannregionspesifikke stoffene sink og arsen i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kobber og krom var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannregionspesifikke stoffer i vann ble derfor nådd.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Bolåselva dårlig i 2017, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fisk var den økologiske tilstanden god. Konsentrasjonen av det prioriterte stoffet kadmium i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av nikkel, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand i Bolåselva var derfor god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker, fordi de fleste parameterne angir svært god tilstand, mens kun ASPT-indeksen angir god tilstand. At vannforekomsten når miljømålet anses derimot som relativt sikkert.

Tabell 26. Bolåselva					
Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.					
	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	6.36	1.01	0.92	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.97	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.92</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.44	0.93	0.71	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.13	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.71</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	5.0	2.20	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	182	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.2	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	283	NA	NA	NA
	Labilt Aluminium (forsuring)	11	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.71</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>	

## 3.22 Snåsabekker med lite data og liten påvirkning 128-201-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Leiråa	Areal km <sup>2</sup>	14	Bre	0,0
Kommune	Snåsa	Elvelengde km	9,9	Dyrket	10,4
Økoregion	Midt-Norge	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,3	Myr	10,2
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	3,8	Sjø	0,3
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1014	Skog	77,7
Elvetype	11 Leirpåvirkede elver	Kalsium mg/L	18,2(6,0)	Fjell	0,0
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	12,9(1,8)	Urban	0,0

Vannforekomsten ble undersøkt i elva Leiråa, et leirvassdrag som renner ut i nordenden av Snåsavatnet.

Det er pr i dag ikke satt klassegrenser for leirvassdrag for indeksene som benytter påvekstlger. Benyttes klassegrensene som eksisterer for eutrofieringsindeksen PIT (gitt de målte kalsiumkonsentrasjonene) ville Leiråa havnet i moderat økologisk tilstand basert på dette kvalitetselementet. Det kan antas at leirvassdrag har en naturlig høyere fosforkonsentrasjon enn andre vassdrag, slik at referanseverdien for PIT i slike vassdrag trolig vil ligge høyere. Det kan derfor antas at Leiråa er i minst moderat tilstand, og godt mulig når miljømålet for slike vassdrag. De vannkjemiske eutrofieringsparameterne viste god tilstand, og det samme gjorde bunndyrindeksen for organisk belastning.

Ettersom Leiråa er moderat kalkrik er forsøringsparameterne ikke beregnet her.

Det ble funnet ørret ved alle stasjoner i Leiråa, og i tillegg trepigget stingsild på en stasjon. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk tilsier at vannforekomsten er i svært god økologisk tilstand. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, men dette gjelder trolig i størst grad for vannforekomster med naturlig lite fisk.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for disse stoffene.



Samlet sett var den økologiske tilstanden i Leiråa god. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god. Det er verdt å merke seg at det er en del påvirkninger langs dette vassdraget, og 10 % av nedbørfeltet til vannprøvetakingsstasjonen består av dyrket mark. Det er også noe søppel langs og i nedre del av vassdraget. Det ser allikevel ikke ut til at dette har påvirket biologien i betydelig grad.

Klassifiseringen anses som usikker fordi det er knyttet noe usikkerhet til ASPT-indeksen, samt at det ikke finnes klassegrense for svært god/god for total fosfor. Det anses dog som relativt sikkert at vannforekomsten når miljømålet.



Tabell 27. Leiråa

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	NA	NA	NA	NA
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	NA	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.67	0.97	0.77	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.57	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.77</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.90	SG
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.90</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.77</b>	<b>G</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	31.0	0.89	0.89	G
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	803	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>0.89</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.6	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	1061	NA	NA	NA
	Labil Aluminium (forsuring)	34	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering forsøringsparametere</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.89</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.77</b>	<b>G</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.77</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>



### 3.23 Størdalselva, øvre del 120-27-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Størdalselva	Areal km <sup>2</sup>	19	Bre	0,0
Kommune	Agdenes	Elvelengde km	7,2	Dyrket	0,0
Økoregion	Midt-Norge	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,9	Myr	9,4
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	3,9	Sjø	2,3
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1375	Skog	27,5
Elvetype	5 Kalkfattig, klar	Kalsium mg/L	1,0(0,3)	Fjell	48,7
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	3,4(1,2)	Urban	0,0

I Størdalselva viste påvekstalgene og de fysis-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For viste påvekstalgene dårlig tilstand, mens bunndyrene og de fysis-kjemiske forsuringsparameterne viste henholdsvis svært god og god tilstand (se diskusjon i kapittel 4.1.4 og 5.2).

Det ble det funnet ørret på alle tre stasjoner. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til dårlig økologisk tilstand. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Størdalselva regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonene av de vannregionspesifikke stoffene sink og arsen i vann var i tilstandsklasse I, og konsentrasjonen av kobber og krom var i tilstandsklasse II, og miljømålet var altså nådd. Av de vannregionspesifikke stoffene som ble målt i fisk overskred mellomkjedete klorparafiner (MCCP) grenseverdien (se kapittel 4.5.2).

Samlet sett ble den økologiske tilstanden i Størdalselva dårlig, og det var fiskeindeksen og forsuringsindeksen for påvekstalger som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert, med unntak av mulig forsurening. Forsuringsindeksen for påvekstalger viste også til dårlig økologisk tilstand, men hvorvidt denne indeksen reflekterer den reelle forsuringspåvirkningen, når de andre kvalitetselementene viser god eller bedre tilstand for forsurening, er usikkert (se diskusjon i kapittel 4.1.4 og 5.2). Konsentrasjonene av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel og kvikksølv i vann viste tilstandsklasse I, mens

konsentrasjonen av bly viste tilstandsklasse II. Tilstanden for prioriterte stoffer i vann var dermed god. Den samlede kjemiske tilstanden i Størdalselva ble allikevel ikke god fordi EQS-verdiene var overskredet for de allestedsnærværende stoffene kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) i fisk. Disse to parameterne ble overskredet i samtlige referanseelver i biota, mens ingen andre prioriterte stoffer overskred grenseverdiene (for oktylfenol var LOQ høyere enn EQS, og målte konsentrasjoner var under LOQ, og målte konsentrasjoner kunne da ikke klassifiseres).

Klassifiseringen uten anses som usikker, fordi det er knyttet relativt stor usikkerhet til fiskeindeksen, samtidig med usikkerhet rundt forsursingsindeksene, og det er disse som er bestemmende for tilstanden.

**Tabell 28. Størdalselva**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.13	1.03	0.97	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.33	0.69	0.31	D
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.31</b>	<b>D</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.60	0.96	0.75	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.19	1.15	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.75</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	2.9	2.09	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	130	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.4	0.92	0.75	G
	ANC (forsuring)	67	0.74	0.78	G
	Labil Aluminium (forsuring)	14	0.18	0.65	G
	<b>Totalvurdering forsursingsparametere</b>			<b>0.75</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.75</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				Over EQS	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Over EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.31</b>	<b>D</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				IG
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>IG</b>
<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>	

## 3.24 Breineset 105-36-R




Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Breineset	Areal km <sup>2</sup>	46	Bre	0,0
Kommune	Molde	Elvelengde km	16,8	Dyrket	2,2
Økoregion	Midt-Norge	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	2,3	Myr	14,6
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	5,2	Sjø	0,8
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1750	Skog	65,5
Elvetype	6 Kalkfattig, humøs	Kalsium mg/L	1,0(0,4)	Fjell	9,7
	Anadrom, sympatrisk	TOC mg/L	7,6(3,2)	Urban	0,0

I vannforekomsten Breineset viste påvekstalgene og de fysiske-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunnndyrindeksen for organisk belastning viste også svært god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forurensning viste påvekstalgene moderat tilstand, mens de fysiske-kjemiske forureningsparametrene viste god tilstand. pH ble ikke vurdert på grunn av manglende klassegrenser for anadrome vassdrag. Fordi pH ikke ble inkludert trakk labilit aluminium (LAL) her ned tilstanden (se kapittel 8.7.6), og hadde ikke dette vært et anadromt vassdrag ville LAL blitt klassifisert som god. Bunnndyrindeksen for forurensning (RAMI) er ikke egnet for tilstandsvurdering av humøse elver fordi den ikke kan skille mellom naturlig surhet som følge av humusinnholdet, og forurensning. I denne vannforekomsten viste indeksen svært god tilstand, men ble ikke benyttet i den samlede tilstandsvurderingen.

Det ble funnet ørret og laks på alle tre stasjoner i Breineset. Det ble i tillegg funnet stingsild, skrubbe og ål. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til god økologisk tilstand. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, men dette gjelder trolig i størst grad for vannforekomster med naturlig lite fisk.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene sink og arsen i vann var i tilstandsklasse I. Konsentrasjonen av kobber og krom var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Breineset moderat, og det var forureningsindeksen for påvekstalger som var utslagsgivende. Det er knyttet usikkerhet til forureningsindeksene (se diskusjon i kapittel 4.1.4 og 5.2), så det er per i dag ikke mulig å si om tilstanden faktisk er redusert på grunn av

forsuring, eller om tilstandsklassen er et resultat av feil klassegrenser for denne elvetypen. Resten av indeksene viser god eller svært god tilstand. Konsentrasjonene av de prioriterte stoffene kadmium og nikkel i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonene av bly og kvikksølv var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.

Klassifiseringen regnes som usikker fordi det er usikkerheter knyttet til forsuringindeksene og fiskeindeksen.

**Tabell 29. Breineset**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.57	1.03	0.95	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.57	0.83	0.57	M
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.57</b>	<b>M</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.89	1.00	0.98	SG
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.10	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.98</b>	<b>SG</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.70	G
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.57</b>	<b>M</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	6.5	1.38	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	175	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.3	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	104	0.90	0.92	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	16	0.16	0.45	M
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.69</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.69</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.57</b>	<b>M</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.57</b>	<b>M</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>



## 3.25 Underdalselvi 072-42-R




Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Underdalselvi	Areal km <sup>2</sup>	79,6	Bre	0,7
Kommune	Voss, Aurland	Elvelengde km	20,6	Dyrket	0,0
Økoregion	Vest	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	4,2	Myr	0,0
Klimasone	Høy (>800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	0,3	Sjø	3,4
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1192	Skog	10
Elvetype	23 Kalkfattig, svært klar (20d)	Kalsium mg/L	1,1(0,5)	Fjell	80,4
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	0,4(0,1)	Urban	0,0

I Underdalselvi viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for eutrofiering og organisk belastning ble derfor nådd.

For forsurening viste både påvekstalgene og de fysisk-kjemiske forsursingsparameterne svært god tilstand. Bunndyrindeksen for forsurening viste god tilstand. Basert på de målte typifiseringsparameterne kunne Underdalselva vært klassifisert som svært kalkfattig og svært klar (elvetype 20d; se kapittel 2.2). Forsuringstilstanden basert på bunndyr ville da vært svært god.

Det ble funnet ørret på den ene stasjonen som ble fisket, men kun tre individer. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til svært dårlig økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Underdalselva regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kobber var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett ble den økologiske tilstanden i Underdalselva svært dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fiskeindeksen var den økologiske



tilstanden god. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel, bly og kvikksølv viste tilstandsklasse I, og kjemisk tilstand var derfor god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er usikkerheter knyttet til forsuringsindeksene og svært god/god-grensen for ASPT.

Tabell 30. Underdalselvi					
Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.					
	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.90	1.02	0.94	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	7.05	1.11	1.00	SG
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.94</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.64	0.96	0.76	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	3.81	0.85	0.74	G
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.74</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.10	SD
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	2.7	1.13	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	180	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.6	0.94	0.77	G
	ANC (forsuring)	54	0.60	0.57	G
	Labilt Aluminium (forsuring)	3	0.83	0.93	SG
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>0.77</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.77</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.74</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.26 Guddalselva nedre, bekkfelt 082-169-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Kalstadelva	Areal km <sup>2</sup>	9	Bre	0,0
Kommune	Fjaler	Elvelengde km	5	Dyrket	0,0
Økoregion	Vest	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	1,1	Myr	0,3
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	4	Sjø	7,3
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	3523	Skog	11,6
Elvetype	2b Svært kalkfattig, klar	Kalsium mg/L	0,3(0,1)	Fjell	73,0
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	2,9(0,9)	Urban	0,0

Denne vannforekomsten ble undersøkt i Kalstadelva. Dette var en av de to vannforekomstene i årets overvåking hvor påvekstalgene (PIT-indeksen) ikke viste svært god tilstand med tanke på eutrofiering, selv om den var innenfor miljømålet (god tilstand). De vannkjemiske eutrofieringsparameterne TotN og TotP viste svært god tilstand. ASPT-indeksen viste god tilstand.

For forsuring viste både påvekstalgene, bunndyrene og de fysisk-kjemiske forsøringsparameterne svært god tilstand.

Det ble funnet ørret på begge stasjoner i Kalstadelva. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til moderat økologisk tilstand. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Kalstadelva regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Kalstadelva moderat, og det var fiskeindeksen som var utslagsgivende. Det var noe påvirkninger i nedre del av vannforekomsten, og dette kan ha påvirket fiskeresultatene, men det er usikkert hvorfor PIT og ASPT ikke er i svært god tilstand. Dersom det er utmarksbeite i området kan kanskje dette ha påvirket, men det kan også skyldes usikkerhetene knyttet til kun ett års prøvetaking. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene kadmium, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.


Klassifiseringen anses som usikker fordi det er usikkerhet knyttet til fiskeindeksen og klassegrensen svært god/god for ASPT, samt at PIT-indeksen ligger nær grensen mot svært god tilstand.

**Tabell 31. Kalstadelva**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	6.98	0.97	0.77	G
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.28	1.31	1.00	SG
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.77</b>	<b>G</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.39	0.93	0.70	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.16	1.02	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.50	M
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.8	1.30	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	106	1.42	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	5.7	0.98	0.97	SG
	ANC (forsuring)	26	0.97	0.95	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	16	0.16	0.57	M
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.95</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.95</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.27 Hildalselvi 048-35-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Hildalselvi	Areal km <sup>2</sup>	35,1	Bre	0,0
Kommune	Odda	Elvelengde km	11,6	Dyrket	0
Økoregion	Vest	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	3,5	Myr	0,3
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	0	Sjø	4,8
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	1741	Skog	4,8
Elvetype	2b Svært kalkfattig, svært klar	Kalsium mg/L	0,5(0,2)	Fjell	86,2
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	0,7(0,4)	Urban	0,0

I Hildalselvi viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunnndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for eutrofiering og organisk belastning ble dermed nådd.

For forsurening viste både påvekstalgene og de fysisk-kjemiske forsureningsparameterne god tilstand, mens bunnndyrene viste svært god tilstand.

Det ble funnet ørret på nederste stasjon, men bare fire individer. Det ble ikke funnet fisk på øvre stasjon. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til svært dårlig økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Hildalselvi regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av sink var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Hildalselvi svært dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avviker fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fiskeindeksen var den økologiske tilstanden god. Konsentrasjonene av de prioriterte stoffene nikkel og kvikksølv var i tilstandsklasse I,

mens konsentrasjonene av kadmium og bly i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand i Hildalselvi var derfor god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er knyttet usikkerheter til forsuringsindeksene og klassegrensen svært god/god for ASPT.

Tabell 32. Hildalselvi						
Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.						
	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse	
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>					
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	4.18	1.02	1.00	SG	
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	5.93	0.56	0.63	G	
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.63</b>	<b>G</b>	
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.46	0.94	0.71	G	
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	3.68	0.90	0.87	SG	
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.71</b>	<b>G</b>	
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.10	SD	
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>	
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>					
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	2.8	1.82	1.00	SG	
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	89	NA	NA	NA	
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>	
	pH (forsuring)	6.2	0.94	0.74	G	
	ANC (forsuring)	33	0.95	0.90	SG	
	Labilt Aluminium (forsuring)	12	0.21	0.53	M	
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>0.74</b>	<b>G</b>	
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>				<b>0.74</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>					
I biota				NA		
I vann				Under EQS		
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>		
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>		
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.63</b>	<b>G</b>		
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>					
	I biota				NA	
	I vann				G	
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>	
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>	



## 3.28 Hålandselva 027-139-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Hålandselva	Areal km <sup>2</sup>	7,5	Bre	0,0
Kommune	Egersund	Elvelengde km	4,8	Dyrket	1,0
Økoregion	Vestlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,3	Myr	3,3
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	6,6	Sjø	5,8
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1548	Skog	9,9
Elvetype	5 Kalkfattig, klar (6) Anadrom, sympatrisk	Kalsium mg/L	1,6(0,3)	Fjell	73
		TOC mg/L	4,0(1,3)	Urban	0,0

I Hålandselva viste påvekstalgeindeksen PIT svært god tilstand for eutrofiering, mens total fosfor viste god tilstand. Også ASPT viste god tilstand (organisk belastning). Dersom vannforekomsten hadde vært kategorisert som kalkfattig og humøs (elvetype 6) ville dette ikke endret klassen for PIT og ASPT, men da ville også total fosfor vist svært god tilstand. Det er dermed relativt sikkert at denne vannforekomsten når miljømålet for eutrofiering.

Med tanke på forsurening viser påvekstalgene moderat tilstand, mens bunndyrindeksen RAMI viser svært god tilstand. Det er ikke beregnet tilstand basert på pH, siden klassegrenser for anadrome strekninger ennå ikke er utviklet, men hadde vi benyttet klassegrensene for ikke-anadrome strekninger ville den havnet i svært god tilstand. Det er store usikkerheter knyttet til forsuringindeksene, og både AIP-indeksen og RAMI må brukes med forsiktighet i mer humøse elvetyper, og det er dermed vanskelig med dagens informasjon å si om vannforekomsten er forsuret eller ei. Dersom vannforekomsten hadde vært kategorisert som kalkfattig og humøs (elvetype 6) ville dette ikke endret resultatene.

I Hålandselva ble det funnet ørret og ål. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til moderat økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, men dette gjelder trolig i størst grad for vannforekomster med naturlig lite fisk.

Av de vannregionspesifikke stoffene var konsentrasjonen av krom i vann i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kobber, sink og arsen var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet økologisk tilstand er moderat, og det er påvekstalgeindeksen for forsurening som er utslagsgivende. Det er dog knyttet usikkerheter til forsuringindeksene (se kapittel 4.1.4 og 5.2), og

det er foreløpig usikkert hvorvidt det her er snakk om en reell forsuring eller feil klassegrenser for denne elvetypen. Av de prioriterte stoffene var konsentrasjonen av nikkel i vann i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonene av kadmium, bly og kvikksølv i vann var tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand ble derfor god.

Klassifiseringen anses som usikker fordi det er knyttet usikkerhet til forsuringsparameterne og klassegrensen svært god/god for ASPT, samt at det ikke er overensstemmelse mellom eutrofieringsparameterne.

Tabell 33. Hålandselva					
Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.					
	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	7.86	0.98	0.86	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.43	0.74	0.42	M
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.42</b>	<b>M</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.22	0.90	0.66	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.51	1.00	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.66</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.70	G
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.42</b>	<b>M</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	14.1	0.42	0.67	G
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	519	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>0.67</b>	<b>G</b>
	pH (forsuring)	6.6	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	80	0.80	0.84	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	13	0.19	0.51	G
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.67</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.67</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.42</b>	<b>M</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.42</b>	<b>M</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.29 Øydgardselva med sideelver 094-102-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Øydgardselva	Areal km <sup>2</sup>	8	Bre	0,0
Kommune	Volda	Elvelengde km	5,2	Dyrket	1,0
Økoregion	Vestlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,3	Myr	3,3
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	6,6	Sjø	5,7
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1546	Skog	9,5
Elvetype	12d Svært kalkfattig, svært klar	Kalsium mg/L	0,8(0,4)	Fjell	73,7
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	0,7(0,2)	Urban	0,0

Det ble ikke undersøkt påvekstalger i Øydgardselva fordi denne elva ble satt inn som erstatning for Dravlauselva (fjernet på grunn av nytt elvekraftverk) på et tidspunkt da det var for sent å prøveta påvekstalger.

I Øydgardselva viste bunndyrindeksen for organisk belastning svært god tilstand, og det samme gjorde de vannkjemiske eutrofieringsparameterne. Miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forsuring viste både forsuringindeksen for bunndyr og de fysisk-kjemiske forsuringparameterne svært god tilstand.

Det ble funnet ørret på alle tre stasjoner. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til dårlig økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Øydgardselva regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber og sink i vann var i tilstandsklasse I. Konsentrasjonen av krom var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Øydgardselva dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fiskeindeksen var den økologiske tilstanden i Øydgardselva god. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene nikkel og kvikksølv i vann

var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kadmium og bly i vann var i tilstandsklasse II. Den kjemiske tilstanden i Øydgardselva var derfor god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er usikkerhet knyttet til klassegrensen svært god/god for ASPT, samt at det mangler resultater for påvekstalger (eneste biologiske kvalitetselement for eutrofiering).

Tabell 34. Øydgardselva

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	NA	NA	NA	NA
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	NA	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.29	0.91	0.67	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.07	1.00	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.67</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	2.9	1.74	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	52	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.5	0.97	0.82	SG
	ANC (forsuring)	58	1.05	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	7	0.36	0.69	G
	<b>Totalvurdering forsøringsparametere</b>			<b>0.82</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.82</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.67</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>



### 3.30 Skjeggedalsåna, fra Småvatni – Storestemmen 020-315-R



I Skjeggedalsåna viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, men det er noe usikkerhet knyttet til denne siden RAMI-indeksen indikerer forsurening, og ASPT er ikke inkludert i samlet tilstand.

For forsurening viste både påvekstalgene (AIP) og bunndyrene (RAMI) dårlig tilstand, mens de fysisk-kjemiske forsureningsparametere samlet sett viste svært god tilstand (men labilt aluminium [LAI] viste svært dårlig tilstand). Skjeggedalsåna har svært lave kalsiumkonsentrasjoner, noe som for pH og ANC gir ekstra lave referanseverdier, mens LAI, AIP og RAMI ikke har en slik fininndeling i svært kalkfattige vannforekomster. Dette kan gjøre at de tre sistnevnte indekser viser for strenge tilstandsklasser for denne typen vannforekomster, eller at de to førstnevnte har klassegrenser som ikke følger det mest sensitive biologiske kvalitetselementet. Det er også mulig de målte kalsiumverdiene er for lave i forhold til naturtilstand, og klassegrensene skulle vært strengere for pH/ANC. Det er videre slik at tilstandsklassifisering basert på pH/ANC benytter gjennomsnittsmålinger gjennom året, mens LAI, AIP og RAMI viser den dårligste situasjonen som har vært. Det kan altså godt være uoverensstemmelse mellom indeksene. Disse temaene er diskutert nærmere i kapittel 4.1.4 og 5.2.

I Skjeggedalsåna ble det funnet ørret på begge stasjoner. Ved en feiltakelse ble det el-fisket i vannforekomsten nedstrøms (vann-nett ID 020-244-R; se kapittel 2.1). Dette er samme elv, men den el-fiskede strekningen er kalket, noe som antakelig vil påvirke tettheten av fisk positivt. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer allikevel vannforekomsten til dårlig økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Bolåselva regnes derfor som usikkert.



Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber og krom i vann var i tilstandsklasse I, og konsentrasjonen av sink og arsen var i tilstandsklasse II, og miljømålet er altså nådd.

Samlet økologiske tilstand i Skjeggedalsåna var dårlig grunnet dårlig tilstand for forsøringsindeksene AIP og RAMI, samt dårlig tilstand for fisk. Som nevnt over er det usikkerhet knyttet til både fiskeindeksen og forsøringsindeksene (sistnevnte særlig i slike svært kalkfattige vannforekomster). Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene nikkell og kvikksølv i vann viste tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kadmium og bly i vann viste tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand ble derfor god.

Klassifiseringen anses som usikker ettersom det er usikkerheter knyttet til både fiskeindeksen og forsøringsindeksene, og sistnevnte særlig i slike ekstra kalkfattige vannforekomster.

Tabell 35. Skjeggedalsåna

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	4.08	1.02	1.00	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	5.52	0.41	0.35	D
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.35</b>	<b>D</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.64	NA	NA	NA
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	2.97	0.73	0.28	D
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.28</b>	<b>D</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.28</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.9	1.29	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	209	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	5.3	0.91	0.86	SG
	ANC (forsuring)	25	0.96	0.93	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	69	0.04	0.17	SD
	<b>Totalvurdering forsøringsparametere</b>			<b>0.86</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.86</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				Under EQS
	<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.28</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.28</b>	<b>D</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>

Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6

G

### 3.31 Vatnedalselva, nedstrøms utløp kraftverk 020-238-R



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Vatnedalselva	Areal km <sup>2</sup>	96	Bre	0,0
Kommune	Froland	Elvelengde km	25,1	Dyrket	0,0
Økoregion	Sørlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	3,6	Myr	8,0
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	3,6	Sjø	10,4
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	1221	Skog	62,2
Elvetype	3b Svært kalkfattig, humøs	Kalsium mg/L	0,4(0,1)	Fjell	11,8
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	5,5(1,3)	Urban	0,0

I Skjeggedalsåna viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste også svært god tilstand, men det er usikkerhet knyttet til denne siden RAMI-indeksen indikerer forsurening.

For forsurening viste påvekstalgene (AIP) dårlig tilstand, mens de fysisk-kjemiske forsureningsparameterne samlet viste svært god tilstand (men labilt aluminium [LAL] viste svært dårlig tilstand). Bunndyrindeksen for forsurening (RAMI) viste svært dårlig tilstand, men ettersom denne i humøse vannforekomster ikke kan skille mellom naturlig surhet og forsurening, ble den ikke inkludert i samlet tilstand. Vatnedalselva har svært lave kalsiumkonsentrasjoner, noe som for pH og ANC gir ekstra lave referanseverdier, mens LAL og AIP ikke har en slik fininndeling i ekstra kalkfattige vannforekomster. Dette kan gjøre at sistnevnte indekser gir strengere klassegrenser for denne typen vannforekomster. Det er videre slik at tilstandsklassifisering basert på pH/ANC benytter gjennomsnittsmålinger gjennom året, mens LAL og AIP viser den dårligste situasjonen som har vært. Flere andre elementer spiller også inn i forsureningsproblematikken her, og disse temaene er diskutert nærmere i kapittel 4.1.4 og 5.2.

Det ble funnet ørret på alle stasjoner i Vatnedalselva, men få individer. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk viser svært dårlig tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Vatnedalselva regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannregionspesifikke stoffer i vann ble dermed nådd.

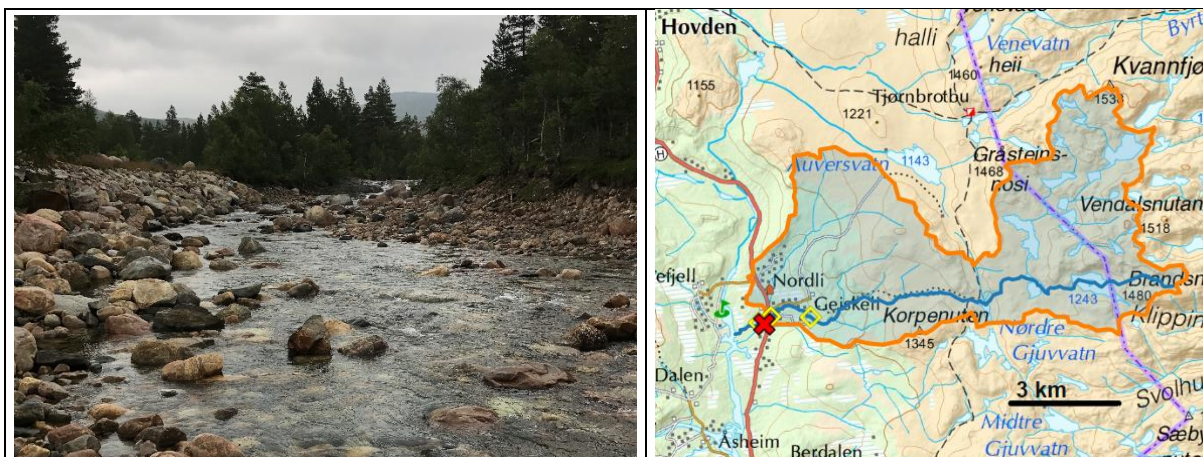
Samlet sett var den økologiske tilstanden Vatnedalselva svært dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det er mulig dette skyldes forsurening/høy konsentrasjon av labilit aluminium, men med uoverensstemmelsene i forsuringindeksene kan vi i dag ikke si noe sikkert om forsuringssituasjonen. Denne vannforekomsten er også nedstrøms utløp kraftverk, og det er usikkert i hvilken grad dette påvirker resultatene. Ser vi bort fra fiskeindeksen var økologisk tilstand dårlig, og det var AIP som var utslagsgivende. Konsentrasjonen av nikkel i vann var i tilstandsklasse I, og konsentrasjonen av kadmium, bly og kvikksølv var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand i Vatnedalselva var derfor god.

Klassifiseringen anses som usikker ettersom det er usikkerheter knyttet til både fiskeindeksen og forsuringindeksene, og sistnevnte særlig i slike ekstra kalkfattige vannforekomster.

Tabell 36. Vatnedalselva					
Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.					
	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	4.39	1.01	1.00	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	5.56	0.46	0.39	D
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.39</b>	<b>D</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	7.14	NA	NA	NA
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	2.59	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.10	SD
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	4.8	1.68	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	248	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	5.4	1.08	1.00	SG
	ANC (forsuring)	29	0.96	0.92	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	71	0.04	0.17	SD
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>0.92</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.92</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.39</b>	<b>D</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G

Totalvurdering kjemisk tilstand	G
Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6	G

### 3.32 Geiskeliåne 021-1193-R



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Geiskeliåni	Areal km <sup>2</sup>	46	Bre	0,0
Kommune	Tokke, Bykle	Elvelengde km	17,3	Dyrket	0,1
Økoregion	Sørlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	1,8	Myr	2,4
Klimasone	Høy (>800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	-0,7	Sjø	7,2
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	1037	Skog	18,3
Elvetype	20d Svært kalkfattig, svært klar	Kalsium mg/L	0,8(0,3)	Fjell	69,6
	Ikke-anadrom, sympatrisk/allopatrisk	TOC mg/L	1,0(0,3)	Urban	0,0

I Geiskeliåni viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forsurening viste både påvekstalgene og bunndyrene svært god tilstand. De vannkjemiske forsureningsparameterne viste samlet sett god tilstand.

Det ble funnet ørret på alle tre stasjoner i Geiskeliåni. I tillegg ble det funnet ørekyte på nederste stasjon. Det antas at denne er introdusert, uten at tilstandsklassen på nedre stasjon er nedjustert. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til dårlig økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Geiskeliåne regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonene av de vannregionspesifikke stoffene sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I, og konsentrasjonen av kobber var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Geiskeliåni dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var



såpass redusert. Ser vi bort fra fiskeindeksen var økologisk tilstand god, og det var de fysiske-kjemiske forsurende indeksene som var bestemmende for dette. Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene nikkel og kvikksølv var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kadmium og bly i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er knyttet usikkerhet til forsurende indeksene.



**Tabell 37. Geiskeliåni**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	4.19	1.02	1.00	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.33	0.85	0.82	SG
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.82</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.88	1.00	0.95	SG
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.76	1.17	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.95</b>	<b>SG</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	1.6	1.85	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	91	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.4	0.96	0.77	G
	ANC (forsuring)	52	0.94	0.89	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	11	0.23	0.56	M
	<b>Totalvurdering forsurende parametere</b>			<b>0.77</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.77</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.77</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>



### 3.33 Berdalsbekken 016-2954-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Berdalsbekken	Areal km <sup>2</sup>	27	Bre	0,0
Kommune	Vinje	Elvelengde km	13,3	Dyrket	1,3
Økoregion	Sørlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,7	Myr	5,6
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	2,4	Sjø	3,0
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1066	Skog	89,3
Elvetype	17 Kalkfattig, humøs	Kalsium mg/L	1,8(0,3)	Fjell	0,0
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	5,6(1,3)	Urban	0,0

I Berdalsbekken viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For viste påvekstalgene dårlig tilstand, mens de vannkjemiske forsuringsparameterne samlet sett viste svært god tilstand. Bunndyrindeksen for forsurening (RAMI) brukes vanligvis ikke i humøse vannforekomster fordi den ikke kan skille mellom naturlig surhet grunnet humusstoffer, og forsurening. I Berdalsbekken viste imidlertid indeksen svært god tilstand, og indikerer således at vannforekomsten anses som ikke-forsuret basert på bunndyr. Det er dog et generelt behov for en gjennomgang av forsuringsindeksene samlet, se diskusjoner i kapittel 4.1.4 og 5.2.

Det ble funnet ørret på alle tre stasjoner i Berdalsbekken, dog i lave tettheter. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk viser svært dårlig økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Berdalsbekken regnes derfor som usikkert.

Av de vannregionspesifikke stoffene var konsentrasjonen av arsen i vann i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kobber, sink og krom var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett ble den økologiske tilstanden i Berdalsbekken svært dårlig, og det var fiskeindeksen som var utslagsgivende. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var såpass redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fiskeindeksen ble økologisk tilstand dårlig på grunn av forsuringsindeksen for påvekstalger. Hvor godt de ulike forsuringsindeksene reflekterer den reelle

forsuringspåvirkningen er diskutert i kapittel 4.1.4 og 5.2. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene nikkel og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kadmium og bly i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er knyttet usikkerheter til forsuringsindeksene, ikke minst i humøse vassdrag.

Tabell 38. Berdalsbekken

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.15	1.03	0.97	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.30	0.67	0.28	D
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.28</b>	<b>D</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.71	0.97	0.78	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.13	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.78</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.10	SD
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	5.5	1.45	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	180	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.6	0.97	0.94	SG
	ANC (forsuring)	117	0.97	0.97	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	42	0.06	0.49	M
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>0.94</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.94</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.28</b>	<b>D</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

### 3.34 Aslestadåi 019-242



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Aslestadåi	Areal km <sup>2</sup>	42	Bre	0,0
Kommune	Fyresdal	Elvelengde km	11,4	Dyrket	0,2
Økoregion	Sørlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	1,2	Myr	13,1
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	1,5	Sjø	3,0
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	1101	Skog	75,9
Elvetype	17 Kalkfattig, humøs (14d)	Kalsium mg/L	1,2(0,4)	Fjell	5,2
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	5,3(1,5)	Urban	0,0

I Aslestadåi viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunnndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forsuring viste påvekstalgene moderat tilstand, mens de fysisk-kjemiske forsøringsparametere samlet sett viste svært god tilstand. Bunnndyrindeksen for forsuring (RAMI) brukes vanligvis ikke i humøse vannforekomster fordi den ikke kan skille mellom naturlig surhet grunnet humusstoffer, og forsuring. I Aslestadåi viste indeksen svært god tilstand, og indikerer således at vannforekomsten anses som ikke-forsuret basert på bunnndyr. Det er dog et generelt behov for en gjennomgang av forsøringsindeksene samlet, se diskusjoner i kapittel 4.1.4 og 5.2. Basert på de målte verdiene av kalsium og TOC kunne Aslestadåi alternativt vært kategorisert som elvetype 14d (svært kalkfattig og humøs; se kapittel 2.2). Legger vi denne elvetypen til grunn ville påvekstalgene endret tilstand fra moderat til svært god, mens bunnndyr og samlet fysisk-kjemisk tilstand ville vært den samme.

Det ble funnet ørret på alle tre stasjoner, men i lave tettheter. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til svært dårlig økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Aslestadåi regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene sink og arsen i vann var i tilstandsklasse I. Konsentrasjonen av kobber og krom var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Aslestadåi svært dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var

såpass redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Ser vi bort fra denne indeksen var økologisk tilstand moderat på grunn av forsuringindeksen for påvekstalger. Hvor godt denne og de andre forsuringindeksene reflekterer den reelle forsuringstilstanden i vassdraget er diskutert i kapittel 4.1.4 og 5.2. Konsentrasjonene av de prioriterte stoffene nikkell og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonene av kadmium og bly var tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er knyttet usikkerhet til både elvetype og forsuringindeksene.

Tabell 39. Aslestadåi

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	4.70	1.04	0.98	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.43	0.74	0.42	M
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.42</b>	<b>M</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.57	0.95	0.74	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.19	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.74</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.10	SD
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	2.8	2.91	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	146	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.3	0.93	0.83	SG
	ANC (forsuring)	77	0.79	0.82	SG
	Labil Aluminium (forsuring)	20	0.13	0.62	G
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>0.82</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.82</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.42</b>	<b>M</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>



### 3.35 Daleåa 019-571-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Daleåa	Areal km <sup>2</sup>	187	Bre	0,0
Kommune	Fyresdal	Elvelengde km	28,3	Dyrket	0,9
Økoregion	Sørlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	4,8	Myr	7,4
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	1,7	Sjø	4,9
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	987	Skog	74,7
Elvetype	17 Kalkfattig, humøs (14d)	Kalsium mg/L	1,1(0,2)	Fjell	10,2
	Ikke-anadrom, sympatrisk/allopatrisk	TOC mg/L	6,0(1,5)	Urban	0,0

I Daleåa viste både påvekstalgene og de fysisk-kjemiske støtteparameterne svært god tilstand med tanke på eutrofiering. Bunndyr er ikke inkludert for denne vannforekomsten i 2017 fordi ising i håven ved prøvetaking kraftig reduserte antall individer i prøven.

For forsurende viste påvekstalgene moderat tilstand, mens de fysisk-kjemiske forsursingsparameterne viste god tilstand. Basert på de målte verdiene av kalsium og TOC kunne Aslestadåi alternativt vært kategorisert som elvetype 14d (svært kalkfattig og humøs; se kapittel 2.2). Legger vi denne elvetypen til grunn ville påvekstalgene endret tilstand fra moderat til svært god, og samlet fysisk-kjemisk tilstand ville gått fra god til svært god (pH fra god til svært god og LAI fra god til moderat).

Det ble funnet ørret på alle tre stasjoner i Daleåa, men i tettheter som varierte fra svært dårlig på de to nederste stasjonene til svært god på den øverste. Det ble funnet bekkerøye (en innført art) på øverste stasjon. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten mellom moderat og dårlig økologisk tilstand, men tilstedeværelse av bekkerøye gir samlet tilstand dårlig. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Daleåa regnes derfor som usikkert.

Av de vannregionspesifikke stoffene var konsentrasjonen av arsen i vann i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonene av kobber, sink og krom var i tilstandsklasse II. Miljømålet ble dermed nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Daleåa dårlig, og det var fiskeindeksen som var utslagsgivende. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var såpass redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fiskeindeksen var økologisk tilstand moderat på grunn av



forsuringsindeksen for påvekstalger (se diskusjon av forsuringsparameterne i kapittel 4.1.4 og 5.2). Av de prioriterte stoffene var konsentrasjonen av nikkel i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kadmium, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand i Daleåa var dermed god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er knyttet usikkerhet til både elvetype og forsuringsindeksene.

Tabell 40. Daleåa					
Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.					
	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.24	1.03	0.96	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.53	0.80	0.53	M
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.53</b>	<b>M</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	NA	NA	NA	NA
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	0.00	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.9	2.06	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	183	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.1	0.90	0.79	G
	ANC (forsuring)	75	0.78	0.82	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	28	0.09	0.60	G
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.79</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.79</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.53</b>	<b>M</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

### 3.36 Hartevatn bekkefelt 021-1187-R



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Vesterdalsåni	Areal km <sup>2</sup>	18,4	Bre	0,0
Kommune	Bykle	Elvelengde km	8,8	Dyrket	0,0
Økoregion	Sørlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,9	Myr	0,0
Klimasone	Høy (>800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	-0,7	Sjø	2,7
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1109	Skog	37,2
Elvetype	20b Svært kalkfattig, svært klar	Kalsium mg/L	0,4(0,1)	Fjell	58,4
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	1,1(0,6)	Urban	0,0

Denne vannforekomsten ble undersøkt i Vesterdalsåni.

I Vesterdalsåni viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For viste påvekstalgene moderat tilstand, mens bunndyrene viste god og de samlede fysisk-kjemiske forsuringsparameterne viste svært god tilstand. Det er knyttet usikkerhet til forsuringsparameterne av flere ulike årsaker, og dette er nærmere diskutert i kapittel 4.1.4 og 5.2.

Det ble funnet ørret i gytedrakt på nederste stasjon i Vesterdalsåni. På øverste stasjon ble det ikke funnet fisk. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til svært dårlig økologisk tilstand. Vi vil vurdere om fisk bør være et biologisk kvalitetselement for hele vannforekomsten etter neste runde med el-fiske i bekkefeltet. Det er dog viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Vesterdalsåni regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I. Miljømålet ble altså nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Vesterdalsåni svært dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var såpass redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fiskeindeksen var økologisk tilstand

moderat og bestemt av forsuringsindeksen for påvekstalger. Hvor godt denne og de andre forsuringsindeksene reflekterer den reelle foruringstilstanden i vassdraget er diskutert kapittel 4.1.4. og 5.2. Konsentrasjonene av de prioriterte stoffene nikkell og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse I, og konsentrasjonene av kadmium og bly i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.

Klassifiseringen anses som usikker ettersom det er usikkerheter knyttet til både fiskeindeksen og forsuringsindeksene, og sistnevnte særlig i slike ekstra kalkfattige vannforekomster.

**Tabell 41. Vesterdalsåni**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.23	1.00	0.85	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	5.77	0.44	0.55	M
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.55</b>	<b>M</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.33	0.92	0.68	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	3.34	0.82	0.66	G
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.66</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.10	SD
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	2.4	1.24	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	78	1.60	1.00	SG
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.2	0.97	0.87	SG
	ANC (forsuring)	26	1.01	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	14	0.18	0.49	M
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.87</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.87</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.55</b>	<b>M</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.37 Otra - Breidvatn til Lislevatn bekkefelt 021-1042-R



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Lislefjoddåi	Areal km <sup>2</sup>	18	Bre	0,0
Kommune	Tokke, Bykle	Elvelengde km	9,7	Dyrket	0,0
Økoregion	Sørlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,7	Myr	12,0
Klimasone	Høy (>800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	-0,9	Sjø	2,2
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1019	Skog	3,7
Elvetype	20d Svært kalkfattig, svært klar (23)[21d,24]	Kalsium mg/L	0,9(0,4)	Fjell	81,7
	Ikke-anadrom, sympatrisk/allopatrisk	TOC mg/L	1,5(0,4)	Urban	0,0

Denne vannforekomsten ble undersøkt i Lislefjoddåi, med utløp i Otra mellom Lislevatn og Breidvatn.

I Lislefjoddåi viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunnryndeindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forsurening viste både påvekstalgene, bunndyrene og de fysisk-kjemiske forsureningsparameterne svært god tilstand. Basert på de målte typifiseringsparameterne kunne vannforekomsten alternativt vært kategorisert som elvetype 23 (kalkfattig og svært klar; se kapittel 2.2). Legger vi dette til grunn ville alle kvalitetselementene vist god tilstand for forsurening.

I Lislefjoddåi ble det funnet ørret på øvre og nedre stasjon og ørekyte på de to nedre stasjonene. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten mellom moderat og dårlig økologisk tilstand. Antatt utsatt ørekyte vipper klassifiseringen ned til dårlig økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Lislefjoddåi regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I. For vannregionspesifikke stoffer i biota var det ingen overskridelser av grenseverdiene. Miljømålet ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer.

Samlet økologisk tilstand i Lislefjoddåi var dårlig, og det var fiskeindeksen som var utslagsgivende. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket



av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Uten fiskeindeksen var økologisk tilstand god. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene nikkell og kvikksølv i vann indikerte tilstandsklasse I, og konsentrasjonen av kadmium og bly viste tilstandsklasse II. Den samlede kjemiske tilstanden i Lislefjoddåi ble allikevel ikke god fordi EQS-verdiene var overskredet for de allestedsnærværende stoffene kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) i fisk. Disse to parameterne ble overskredet i samtlige referanseelver i biota, mens ingen andre prioriterte stoffer overskred grenseverdiene (for oktylfenol var LOQ høyere enn EQS, og målte konsentrasjoner var under LOQ, og målte konsentrasjoner kunne da ikke klassifiseres).

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er usikkerhet knyttet til svært god/god-grensen for ASPT.


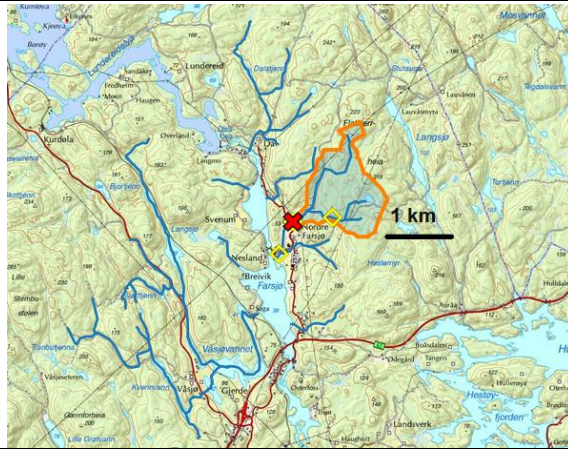
Tabell 42. Lislefjoddåi

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	4.86	1.00	0.93	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.67	1.10	1.00	SG
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.93</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.64	0.96	0.76	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	3.72	0.91	0.88	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.76</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsselementer</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.1	0.96	0.98	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	82	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>0.98</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.7	1.00	0.99	SG
	ANC (forsuring)	70	1.27	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	7	0.36	0.69	G
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.99</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.98</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
	I biota				Under EQS
	I vann				Under EQS
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.76</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				IG
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>IG</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>



### 3.38 Farsjø bekkefelt 017-196-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Farsjø	Areal km <sup>2</sup>	1,3	Bre	0,0
Kommune	Kragerø	Elvelengde km	2	Dyrket	0,2
Økoregion	Sørlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,03	Myr	1,2
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	5,4	Sjø	1
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1112	Skog	97,9
Elvetype	6 Kalkfattig, humøs	Kalsium mg/L	1,8(0,3)	Fjell	0,0
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	8,6(2,4)	Urban	0,0

Denne vannforekomsten ble undersøkt i den lille Damdalsbekken, som renner ut nord-vest i Farsjø.

I Farsjø bekkefelt viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning (ASPT) viste moderat tilstand, men ettersom RAMI-indeksen indikerte forsurening er det knyttet usikkerhet til dette resultatet.

For forsurening viste påvekstalgene svært dårlig tilstand, mens de fysisk-kjemiske forsureningsparametrene samlet viste svært god tilstand. Bunndyrindeksen for forsurening (RAMI) er ikke egnet for tilstandsvurdering av humøse elver fordi den ikke kan skille mellom forsurening og naturlig surhet grunnet humusstoffer. Den ble derfor ikke brukt i den samlede tilstandsklassifiseringen av denne elva.

I Farsjø bekkefelt ble det funnet ørret på de to nederste stasjonene. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til dårlig økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Farsjø regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannregionspesifikke stoffer i vann ble derfor nådd. For vannregionspesifikke stoffer i biota (fisk) overskred konsentrasjonen av PCB7 grenseverdien (se kapittel 4.6.2).

Samlet økologisk tilstand i Farsjø bekkefelt var svært dårlig, og det var forsureningsindeksen for påvekstalger som var utslagsgivende. Det bør vurderes hvorvidt denne vannforekomsten skal inkluderes som referansevasdrag, eventuelt om en annen bekk i vannforekomsten er bedre egnet, for bekken var liten og hadde svært variabel vannføring, og deler av året tørket den nesten ut. Dette påvirker biologien ved at det er uttørking som gir den negative effekten heller enn påvirkningene vi

undersøker med indeksene. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse II. Samlet vurdering for prioriterte stoffer i vann blir dermed god. Den samlede kjemiske tilstanden i Farsjø ble allikevel ikke god fordi EQS-verdiene var overskredet for de allestedsnærværende stoffene kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) i fisk. Disse to parameterne ble overskredet i samtlige referanseelver i biota, mens ingen andre prioriterte stoffer overskred grenseverdiene (for oktylfenol var LOQ høyere enn EQS, og målte konsentrasjoner var under LOQ, og målte konsentrasjoner kunne da ikke klassifiseres). Farsjø bekkefelt ligger 30 km vest for Hydros fabrikk på Herøya, og hvorvidt dette påvirker for eksempel PCB7 bør undersøkes.


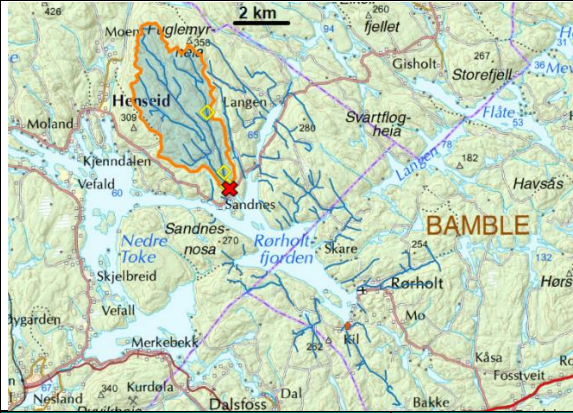
Klassifiseringen anses som usikker ettersom den undersøkte bekken er svært liten, og biologien kan påvirkes negativt av andre faktorer enn dem vi undersøker med indeksene.

**Tabell 43. Farsjø bekkefelt**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	4.74	1.04	0.98	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.06	0.53	0.17	SD
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.17</b>	<b>SD</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	5.79	NA	NA	NA
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	3.41	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.30	D
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.30</b>	<b>D</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.17</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	5.9	1.53	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	299	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.3	0.93	0.83	SG
	ANC (forsuring)	122	0.99	0.99	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	30	0.08	0.60	M
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>0.83</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.83</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				Over EQS	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Over EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.17</b>	<b>SD</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.17</b>	<b>SD</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				IG
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>IG</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

### 3.39 Rørholtfjorden bekkefelt 017-17-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Rørholtfjorden	Areal (km <sup>2</sup> ):	13	Bre	0,0
Kommune	Bamble, Kragerø, Drangedal	Elvelengde (km):	8	Dyrket	0,0
Økoregion	Sørlandet	Middelvannf. (m <sup>3</sup> /s):	0,3	Myr	2,3
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp. (°C):	4,7	Sjø	2,3
Størrelse	Middels	Årsnedbør (mm):	977	Skog	95,5
Elvetype	6 Kalkfattig, humøs	Kalsium mg/L	2,3(0,3)	Fjell	0,0
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	6,6(2,1)	Urban	0,0

Denne vannforekomsten ble undersøkt i Engåa, med utløp i nord-vestre del av Rørholtfjorden.

I Rørholtfjorden viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning (ASPT) viste også svært god tilstand.

For viste påvekstalgene svært dårlig tilstand, mens de fysisk-kjemiske forsuringsparameterne samlet viste svært god tilstand. Bunndyrindeksen for forsurening (RAMI) er ikke egnet for tilstandsvurdering av humøse vannforekomster fordi den ikke kan skille mellom naturlig surhet grunnet humusstoffer, og forsurening. I Rørholtfjorden viste indeksen svært god tilstand, og indikerer således at vannforekomsten anses som ikke-forsuret basert på bunndyr.

Det ble funnet ørret på alle tre stasjoner i elva. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til moderat økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Rørholtfjorden bekkefelt regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber og krom i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av sink og krom var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble ikke nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann. For vannregionspesifikke stoffer i biota (fisk) overskred konsentrasjonen av PCB7 grenseverdien (se kapittel 4.5.2). Miljømålet for vannforskriften ble dermed ikke nådd for vannregionspesifikke stoffer i biota.

Samlet økologisk tilstand i Rørholtfjorden bekkefelt var svært dårlig, og det var forsuringsindeksen for påvekstalger som var utslagsgivende. Hvor godt denne og andre forsuringsindekser reflekterer den reelle forsuringspåvirkningen er diskutert i kapittel 4.1.4 og 5.2. Av de prioriterte stoffene i vann var konsentrasjonen av nikkel tilstandsklasse I, og kadmium, bly og kvikksølv i tilstandsklasse II. Samlet

sett var derfor tilstanden for prioriterte stoffer i vann god. Den kjemiske tilstanden ble allikevel ikke god på bakgrunn av overskridelser av grenseverdiene for kvikksølv og bromerte difenyletere i fisk. Den samlede kjemiske tilstanden i Rørholtfjorden ble allikevel ikke god fordi EQS-verdiene var overskredet for de allestedsnærværende stoffene kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) i fisk. Disse to parameterne ble overskredet i samtlige referanseelver i biota, mens ingen andre prioriterte stoffer overskred grenseverdiene (for oktylfenol var LOQ høyere enn EQS, og målte konsentrasjoner var under LOQ, og målte konsentrasjoner kunne da ikke klassifiseres). Nivået av PFOS i lever var høyest for en av blandprøvene fra Rørholtfjorden bekkefelt, og var tett opptil grenseverdien, men overskred ikke. Rørholtfjorden ligger 20 km vest for Hydros fabrikker på Herøya.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker ettersom det er knyttet usikkerhet til forureningsindeksene, og særlig i humøse vannforekomster.



**Tabell 44. Rørholtfjorden bekkefelt**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.87	1.02	0.94	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.21	0.62	0.20	SD
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.20</b>	<b>SD</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.95	1.01	1.00	SG
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.65	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.50	M
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.20</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	5.0	1.80	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	256	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.8	1.00	0.99	SG
	ANC (forsuring)	143	1.08	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	29	0.09	0.60	G
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>0.99</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.99</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
	I biota				Over EQS
	I vann				Under EQS
	<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Over EQS</b>
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.20</b>	<b>SD</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.20</b>	<b>SD</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				IG
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>IG</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>



## 3.40 Sandvatn til Kumlevollvatnet 025-237-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Sandvatn	Areal km <sup>2</sup>	15	Bre	0,0
Kommune	Flekkefjord	Elvelengde km	6,6	Dyrket	0,7
Økoregion	Sørlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,8	Myr	5,2
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	4,8	Sjø	10,4
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	1826	Skog	72,6
Elvetype	14c Svært kalkfattig, humøs	Kalsium mg/L	0,6(0,2)	Fjell	7,0
	Ikke-anadrom, allopatrisk	TOC mg/L	6,5(2,0)	Urban	0,0

I Sandvatn viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning (ASPT) viste god tilstand.

For forsurende viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske forsøringsparameterne god tilstand, selv om enkeltparameteren labilt aluminium (LAI) viste svært dårlig tilstand. Bunndyrindeksen for forsuring (RAMI) er ikke egnet for tilstandsvurdering av humøse elver fordi den ikke kan skille mellom naturlig surhet grunnet humusstoffer, og forsuring.

I Sandvatn ble det funnet ørret på de to øvre stasjonene, dog kun fire individer totalt. Det ble i tillegg observert større fisk utenfor stasjonene. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til svært dårlig økologisk tilstand. Det er mulig at labilt aluminium kan bidra til lave tettheter av ørret her, men det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, samt at det er usikkerhet knyttet til referanseverdier og klassegrenser for LAI i ekstra kalkfattige vannforekomster, og resultatet i Sandvatn regnes derfor som usikkert.

Av de vannregionspesifikke stoffene i vann viste konsentrasjonen av kobber tilstandsklasse I. Konsentrasjonene av sink, krom og arsen var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Sandvatn svært dårlig, og det var fiskeindeksen som var utslagsgivende. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var såpass redusert, med unntak av mulig forhøyet konsentrasjon av labilt aluminium. Dette må følges opp videre. Ser vi bort fra fiskeindeksen var økologisk tilstand god. Av de prioriterte stoffene var konsentrasjonen av nikkel



i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonene av kadmium, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.

Klassifiseringen anses som usikker ettersom det er usikkerheter knyttet til både fiskeindeksen og forsuringsparameterne, særlig i ekstra kalkfattige og mer humøse vannforekomster.

Tabell 45. Sandvatn

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлемент	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлементер</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	4.62	1.01	0.98	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	5.91	0.87	0.78	G
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.78</b>	<b>G</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.88	NA	NA	NA
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	2.91	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.10	SD
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлементер</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлементер</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	4.3	1.88	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	323	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	5.3	0.99	0.98	SG
	ANC (forsuring)	29	0.86	0.79	G
	Labilt Aluminium (forsuring)	81	0.03	0.15	SD
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.79</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.79</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.78</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.41 Molandsåna / Storå 026-640-R

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Molandsåna	Areal km <sup>2</sup>	7	Bre	0,0
Kommune	Flekkefjord	Elvelengde km	6	Dyrket	0,6
Økoregion	Sørlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,5	Myr	3,6
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	4,3	Sjø	24,8
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	1879	Skog	47,1
Elvetype	13b Svært kalkfattig, klar	Kalsium mg/L	0,4(0,1)	Fjell	18,6
	Ikke-anadrom, sympatrisk	TOC mg/L	2,1(0,5)	Urban	0,0

I Molandsåna viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning (ASPT) viste god tilstand, men det er knyttet usikkerhet til dette resultatet ettersom forsøringsindeksen RAMI viste dårlig tilstand. Miljømålet for vannforskriften er altså nådd med tanke på eutrofiering, mens det er usikkerhet rundt resultatet for organisk belastning.

For forsuring viste påvekstalgene god tilstand, mens bunndyrene viste dårlig tilstand og de samlede fysisk-kjemiske forsøringsparameterne viste moderat tilstand.

El-fisket i Molandsåna ble ved en feiltakelse utført i en sidegren som renner inn i denne vannforekomsten, og fiskestasjonene vil flyttes ved senere prøvetaking. En innsjø og noe landbruk finnes mellom disse to vannforekomstene, og det er derfor usikkert hvorvidt resultatene som presenteres her er representative også for hovedvannforekomsten. Det ble funnet ørret, og første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til god økologisk tilstand. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, men dette gjelder trolig i størst grad for vannforekomster med naturlig lite fisk.

Konsentrasjonene av de vannregionspesifikke stoffene kobber, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I, og konsentrasjonen av sink var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet sett var den økologiske tilstanden i Molandsåna dårlig, og det var forsøringsindeksen for bunndyr som var utslagsgivende. Sett i sammenheng med vannkjemien kan dette tyde på at denne vannforekomsten er forsuret, men det er relativt stor variasjon i resultatene for de ulike forsøringsindeksene, og usikkerhet knyttet til forsøringsindeksene særlig i ekstra kalkfattige og mer

humøse vannforekomster (se kapittel 4.1.4 og 5.2). Av de prioriterte stoffene var konsentrasjonen av nikkel i vann tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kadmium, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.

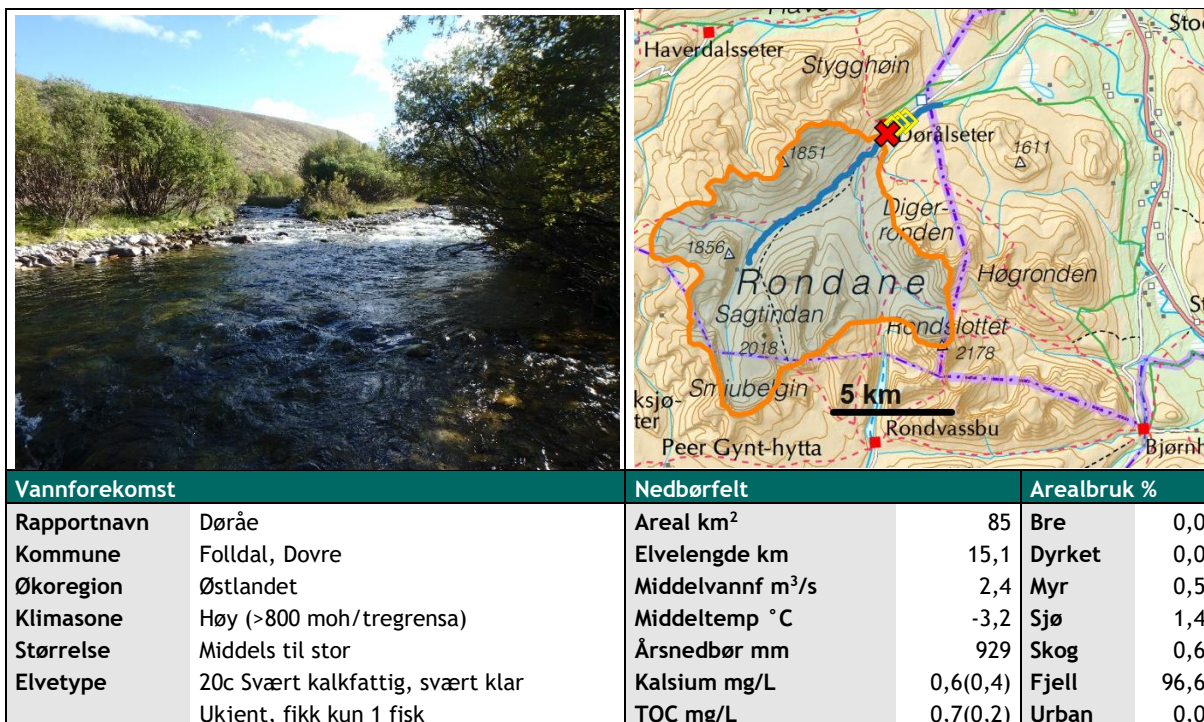
Klassifiseringen anses som usikkert ettersom det er knyttet usikkerhet til forsursparameterne samt at fisk er prøvetatt i en sidegren.

Tabell 46. Molandsåna

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	4.31	1.01	1.00	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	5.76	0.69	0.61	G
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.61</b>	<b>G</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.71	NA	NA	NA
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	3.00	0.74	0.32	D
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.32</b>	<b>D</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.70	G
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.70</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.32</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.4	1.48	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	231	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	5.4	0.93	0.88	SG
	ANC (forsuring)	8	0.83	0.55	M
	Labilt Aluminium (forsuring)	56	0.04	0.21	D
	<b>Totalvurdering forsursparametere</b>			<b>0.55</b>	<b>M</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.55</b>	<b>M</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.32</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.32</b>	<b>D</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.42 Døråe 002-1869-R



Vannforekomsten «Døråe» ligger i øvre del av Atnavassdraget.

Døråe var en av de to vannforekomstene i årets overvåking hvor påvekstalgene ikke viste svært god tilstand med tanke på eutrofiering, selv om miljømålet var nådd (god tilstand). Konsentrasjonen av total fosfor viste svært god tilstand. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand. Prøvetakingspunktet var plassert oppstrøms Døråseter, så påvirkning herfra skal være unngått. Det er imidlertid mye sau i utmarksbeite i nedbørfeltet, og en av de mest trafikkerte turstiene (estimert til 8000 turister hver sommer) følger Døråe oppover, så dette kan muligens påvirke tilstanden. Ellers er det ikke noe usikkerhetsmål på nEQR, så det er godt mulig resultatet bare er et utslag av naturlig variasjon eller usikkerhet i målingen. Dette vil videre undersøkelser vise.

For forsuring viste både påvekstalgene, bunndyrene og de fysisk-kjemiske forsuringsparameterne svært god tilstand.

I Døråe ble det funnet ørret på en av tre stasjoner, kun ett individ totalt. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk tilsier svært dårlig økologisk tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Døråe regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I. For vannregionspesifikke stoffer i fisk var det ikke nok materiale for å gjennomføre alle analyser. Miljømålet for vannregionspesifikke stoffer i vann ble nådd i Døråe.

Samlet økologisk tilstand i Døråe var svært dårlig, og det var fiskeindeksen som var utslagsgivende. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket



av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var såpass redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra referansetilstanden. Ser vi bort fra fisk var økologisk tilstand god. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene nikkel og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse I, og kadmium og bly i klasse II. Samlet tilstand for prioriterte stoffer i vann var altså god. Den samlede kjemiske tilstanden i Døråe ble allikevel ikke god fordi EQS-verdiene var overskredet for de allestedsnærværende stoffene kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) i fisk. Disse to parameterne ble overskredet i samtlige referanseelver i biota, mens ingen andre prioriterte stoffer overskred grenseverdiene (for oktylfenol var LOQ høyere enn EQS, og målte konsentrasjoner var under LOQ, og målte konsentrasjoner kunne da ikke klassifiseres).

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi PIT lå relativt nær grensen mot svært god tilstand og det er usikkerhet rundt klassegrensen svært god/god for ASPT.


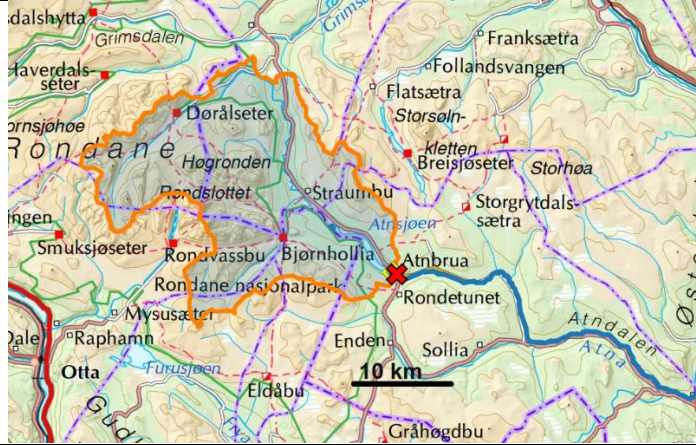
Tabell 47. Døråe

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	7.18	0.96	0.76	G
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.92	1.28	1.22	SG
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.76</b>	<b>G</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.18	0.90	0.65	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.28	1.05	1.07	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.65</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.10	SD
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.4	0.88	0.94	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	103	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>0.94</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.4	0.97	0.87	SG
	ANC (forsuring)	34	0.96	0.92	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	8	0.31	0.65	G
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>0.87</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.87</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				Under EQS	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.65</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				IG
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>IG</b>
<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>	



### 3.43 Atna (Atnsjøen-Atnoset) 002-305-R – DAN04

					
Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Atna04	Areal km <sup>2</sup>	464	Bre	0,0
Kommune	Stor-Elvdal, Rendalen	Elvelengde km	60,5	Dyrket	0,5
Økoregion	Østlandet Middels (200-800)	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	10,4	Myr	2,3
Klimasone	moh/tregrensa)	Middeltemp °C	-2,3	Sjø	1,8
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	708	Skog	22,4
Elvetype	15 Kalkfattig, svært klar (16) Ikke-anadrom, sympatrisk	Kalsium mg/L	1,0(0,3)	Fjell	68,3
		TOC mg/L	1,5(0,2)	Urban	0,0

Atnavassdraget ble undersøkt på fire ulike stasjoner fordelt på tre vannforekomster, hvorav Atna04, rett nedstrøms utløpet av Atnasjøen, er inkludert fra programmet «Lange tidsserier i Atna og Vikedal».

Ved Atna04 viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunnryrindexen for organisk belastning viste moderat tilstand.

For forsurende viste påvekstalgene dårlig tilstand, mens bunndyrene viste svært god tilstand og de samlede fysisk-kjemiske forsøringsparameterne viste god tilstand. Det er knyttet en del usikkerhet til forsøringsindeksene, så selv om det ikke er urimelig at en påvekstalgeindeks kan vise dårligere tilstand enn de andre indeksene for samme påvirkning er det fortsatt andre årsaker som kan ha spilt inn for å gi dette resultatet (se diskusjoner i kapittel 4.1.4 og 5.2).

Det ble funnet ørret og steinsmett på begge stasjoner i Atna04. Første års undersøkelser klassifiserer vannforekomsten til svært god tilstand for fisk. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, men dette gjelder trolig i størst grad vannforekomster med naturlig lite fisk.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I. Miljømålet ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet økologisk tilstand i Atna04 dårlig, og det var forsøringsindeksen for påvekstalger som var utslagsgivende. Hvor godt denne og andre forsøringsindekser reflekterer den reelle forsørings-tilstanden er diskutert i kapittel 4.1.4 og 5.2, men selv uten forsøringsindeksene ville økologisk tilstand vært moderat på grunn av bunnryrindexen for organisk belastning. Hvorfor ASPT er såpass

lav er usikker, og bør undersøkes nærmere. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene nikkel, bly og kvikksølv var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kadmium i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god ved Atna04. Videre undersøkelser må til for å kunne vurdere hvorvidt denne stasjonen kan defineres som et referansevassdrag.

Klassifiseringen anses som usikker fordi det er usikkerhet knyttet til forsuringsindeksene, og fordi det er usikkert hva som er årsaken til den lave ASPT-verdien.

Tabell 48. Atna04

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	4.69	1.04	0.99	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.24	0.63	0.21	D
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.21</b>	<b>D</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	5.33	0.77	0.43	M
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	3.99	0.89	0.84	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.43</b>	<b>M</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.90	SG
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.90</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.21</b>	<b>D</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	4.5	1.11	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	107	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.6	0.94	0.77	G
	ANC (forsuring)	68	0.76	0.69	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	14	0.18	0.65	G
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.69</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.69</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.21</b>	<b>D</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.21</b>	<b>D</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

### 3.44 Atna (Lii-Myrtjørna) 002-300-R – DAN03



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Atna03	Areal km <sup>2</sup>	164	Bre	0,0
Kommune	Folldal	Elvelengde km	30,6	Dyrket	0,4
Økoregion	Østlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	3,9	Myr	1,4
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	-2,7	Sjø	1,0
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	795	Skog	13,6
Elvetype	15 Kalkfattig, svært klar	Kalsium mg/L	1,2(0,6)	Fjell	77,6
	Ikke-anadrom, sympatrisk	TOC mg/L	1,2(0,2)	Urban	0,0

Atnavassdraget ble undersøkt på fire ulike stasjoner fordelt på tre vannforekomster, hvorav Atna03, ved Engelsmannhølen oppstrøms Atnasjøen, er inkludert fra programmet «Lange tidsserier i Atna og Vikedal».

Ved Atna03 viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble dermed nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forsurende viste bunndyrene svært god tilstand, mens påvekstalgene og de fysisk-kjemiske forsurende parameterne viste god tilstand.

Ved Atna03 ble det funnet ørret og steinsmett på den øvre stasjonen, ingen fisk på nedre. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk tilsier moderat økologisk tilstand. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Atna03 regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I. Miljømålet ble altså nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

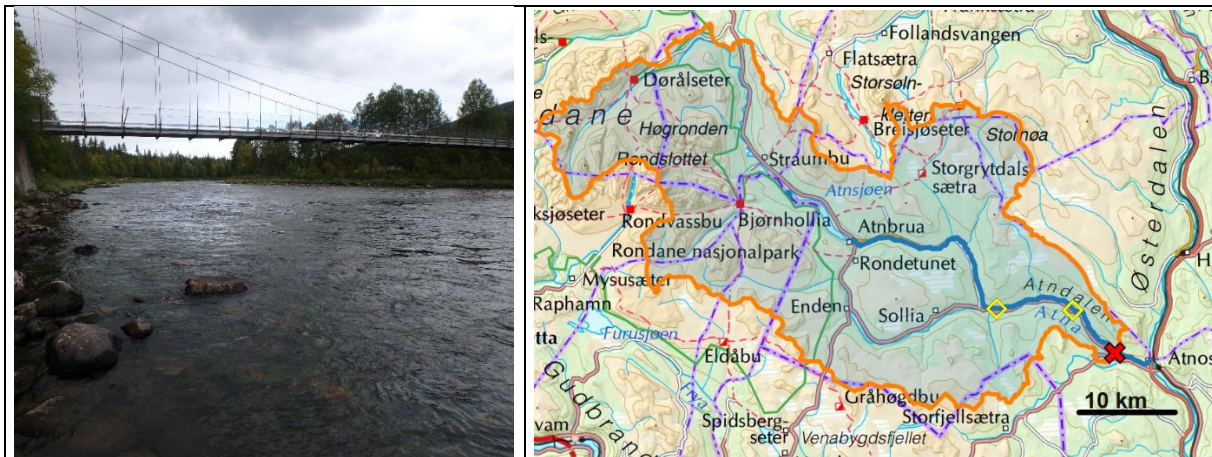
Samlet økologisk tilstand ved Atna03 var moderat, og det var fiskeindeksen som var utslagsgivende. Vannforekomsten er registrert med dammer, barrierer og sluser for flomsikring, og det er mulig dette har påvirket resultatet. Ser vi bort fra fisk var økologisk tilstand god. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene nikkel, bly og kvikksølv var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kadmium i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var dermed god.

Klassifiseringen anses som usikker fordi det er knyttet usikkerhet til både fiskeindeksen og forsuringsindeksene, samt svært god/god-grensen for ASPT.

Tabell 49. Atna03					
Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.					
	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.89	1.02	0.94	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.67	0.89	0.69	G
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.69</b>	<b>G</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.43	0.93	0.71	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	4.82	1.07	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.71</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.50	M
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	3.7	1.36	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	200	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	6.5	0.94	0.75	G
	ANC (forsuring)	61	0.68	0.59	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	7	0.36	0.73	G
	<b>Totalvurdering forsuringsparametere</b>			<b>0.73</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.73</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.69</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>



## 3.45 Atna (Atnsjøen-Atnoset) 002-305-R – DAN 11



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Atna11	Areal km <sup>2</sup>	1165	Bre	0,0
Kommune	Stor-Elvdal, Rendalen	Elvelengde km	99,4	Dyrket	0,6
Økoregion	Østlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	21,9	Myr	4,9
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	-1,6	Sjø	1,1
Størrelse	Middels	Årsnedbør mm	604	Skog	37,9
Elvetype	15 Kalkfattig, svært klar (16)*	Kalsium mg/L	2,4(0,3)	Fjell	51,6
	Ikke-anadrom, sympatrisk	TOC mg/L	2,6(1,2)	Urban	0,0

\* Atna11 er egentlig klar (type 16), men er her definert til type 15 fordi det er samme vannforekomst som Atna01

Atnavassdraget ble undersøkt på fire ulike stasjoner fordelt på tre vannforekomster, hvorav Atna11, i nedre del av vassdraget, omtrent fire kilometer oppstrøms Atnas utløp i Glomma, er inkludert fra programmet «Lange tidsserier i Atna og Vikedal».

Ved Atna11 viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

For forsuring viste både påvekstalgene, bunndyrene og de fysisk-kjemiske forsøringsparametere svært god tilstand. Vannkjemien indikerer at denne stasjonen skulle hatt en annen elvetype (16, kalkfattig og klar), men ettersom den er innenfor samme vannforekomst som Atna04 har vi valgt å benytte samme elvetype på begge vannforekomster. Bruk av elvetype 16 ville ikke endret resultatet.

Det ble funnet ørret og steinsmett på begge stasjoner ved Atna11. Første års undersøkelser tilsa svært god tilstand for fisk. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, men dette gjelder trolig i størst grad for vannforekomster med naturlig lite fisk.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I. Miljømålet ble dermed nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet økologisk tilstand i Atna11 var god, og det var bunndyrindeksen for organisk belastning som var bestemmende for dette. Bortsett fra denne viste alle de biologiske og fysisk-kjemiske

kvalitetselementene svært god tilstand. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse I. Kjemisk tilstand var dermed god.

Klassifiseringen anses som usikker fordi det er usikkerhet knyttet fiskeindeksen og til klassegrensen svært god/god for ASPT, og dette var den eneste indeksen som ikke viste svært god tilstand. Det anses derimot som relativt sikkert at vannforekomsten når miljømålet.

Tabell 50. Atna11

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetselement	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	7.39	0.99	0.88	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.91	1.03	0.96	SG
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.88</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.64	0.96	0.76	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.43	1.21	1.00	SG
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.76</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.90	SG
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.90</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselementer</b>			<b>0.76</b>	<b>G</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetselementer</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	6.0	0.83	0.91	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	133	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>0.91</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.0	1.00	1.00	SG
	ANC (forsuring)	150	1.66	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	8	0.31	0.71	G
	<b>Totalvurdering forsøringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.91</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.76</b>	<b>G</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.76</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.46 Leppa 012-1791-R



Vannforekomst		Nedbørfelt		Arealbruk %	
Rapportnavn	Leppa	Areal km <sup>2</sup>	84	Bre	0,0
Kommune	Nordre Land, Etnedal	Elvelengde km	19,3	Dyrket	1,0
Økoregion	Østlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	1,5	Myr	5,9
Klimasone	Middels (200-800 moh/tregrensa)	Middeltemp °C	0,6	Sjø	3,0
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	773	Skog	89,1
Elvetype	18 Moderat kalkrik, klar (16)	Kalsium mg/L	4,4(0,3)	Fjell	0,0
	Ikke-anadrom, sympatrisk/allopatrisk	TOC mg/L	4,8(1,9)	Urban	0,0

I Leppa viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunndyrindeksen for organisk belastning viste god tilstand, og miljømålet for vannforskriften ble altså nådd med tanke på eutrofiering og organisk belastning.

Leppa er en moderat kalkrik vannforekomst og regnes ikke som forursingssensitiv. Vi har derfor ikke inkludert forursningsindeksene i tilstandsvurderingen av denne elva. Basert på de målte typifiseringsparameterne kunne Leppa alternativt vært klassifisert som elvetype 16; kalkfattig og klar (se kapittel 2.2). Legger vi dette til grunn ville både RAMI-indeksen, forursningsindeksen for påvekstalger og de fysisk-kjemiske forursningsparameterne vist svært god tilstand.

I Leppa ble det funnet ørret på alle tre stasjoner, men i relativt lave tettheter. I tillegg ble det funnet gjedde og ørekyt på én stasjon. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til svært dårlig tilstand. De samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Leppa regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene krom og arsen i vann var i tilstandsklasse I, mens konsentrasjonen av kobber og sink var i tilstandsklasse II. Miljømålet for vannforskriften ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet økologisk tilstand i Leppa var svært dårlig, og det var fiskeindeksen som var bestemmende for dette. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var såpass redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avviker fra referansetilstanden. Ser vi bort fra denne var økologisk tilstand god. Det er noe diffus avrenning fra

beite og eng samt spredt bebyggelse i denne vannforekomsten, og det er usikkert hvorvidt dette har påvirket bunndyrsamfunnet. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel, bly og kvikksølv i vann var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var derfor god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er knyttet usikkerhet til klassegrensen svært god/god for ASPT, og de resterende parameterne viste svært god tilstand.

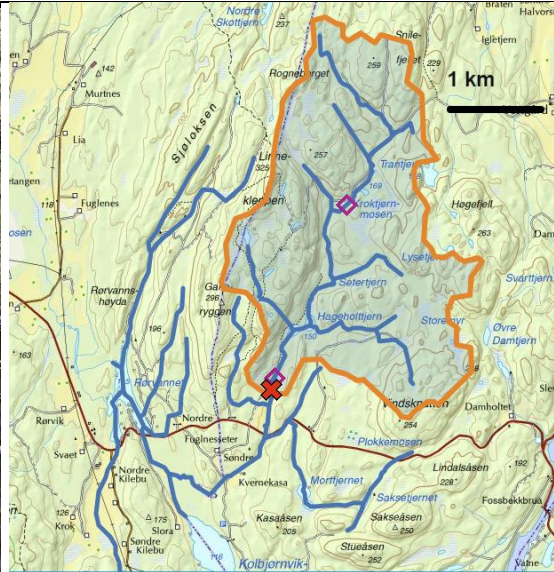
Tabell 51. Leppa

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	7.30	0.99	0.88	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	6.91	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.88</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	6.47	0.94	0.72	G
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	5.09	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>0.72</b>	<b>G</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.10	SD
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	4.2	1.44	1.00	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	173	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	7.0	NA	NA	NA
	ANC (forsuring)	212	NA	NA	NA
	Labilt Aluminium (forsuring)	11	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering forsuringparametere</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>1.00</b>	<b>SG</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.10</b>	<b>SD</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.72</b>	<b>G</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>



## 3.47 Bekkefelt Rørvannet 002-3483-R

					
<b>annforekomst</b>		<b>Nedbørfelt</b>		<b>Arealbruk %</b>	
Rapportnavn	Rørvannet	Areal km <sup>2</sup>	7,4	Bre	0,0
Kommune	Marker, Rakkestad	Elvelengde km	5,2	Dyrket	1,0
Økoregion	Østlandet	Middelvannf m <sup>3</sup> /s	0,1	Myr	4,9
Klimasone	Lav (<200 moh)	Middeltemp °C	4,9	Sjø	1,1
Størrelse	Små	Årsnedbør mm	879	Skog	93,9
Elvetype	6 Kalkfattig, humøs (3d) Ikke-anadrom, sympatrisk	Kalsium mg/L	2,6(0,5)	Fjell	0,0
		TOC mg/L	17,3(4,4)	Urban	0,0

I Bekkefelt Rørvannet viste påvekstalgene og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene svært god tilstand for eutrofiering. Bunnndyrindeksen for organisk belastning (ASPT) viste moderat tilstand, men det er knyttet noe usikkerhet til dette resultatet ettersom RAMI-indeksen indikerte forsurening. ASPT er derfor ikke inkludert i samlet tilstandsberegning.

For forsurening viste de samlede fysisk-kjemiske forsureningsparameterne god tilstand. Bunnndyrindeksen for forsurening (RAMI) er ikke egnet for tilstandsvurdering av humøse elver fordi den ikke kan skille mellom naturlig surhet som følge av humusinnholdet, og forsurening. For påvekstalger var det for få indikatorarter til en sikker klassifisering basert på forsureningsindeksen AIP.

Det ble funnet ørret og ørekyte på begge stasjoner i Rørvannet bekkefelt. Første års undersøkelser av kvalitetselement fisk klassifiserer vannforekomsten til moderat tilstand. Det er viktig å påpeke at de samlede resultatene for kvalitetselement fisk i alle de undersøkte vannforekomstene i 2017 viser at indeksen har behov for justeringer, og resultatet i Rørvannet bekkefelt regnes derfor som usikkert.

Konsentrasjonen av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen i vann var i tilstandsklasse II. Miljømålet ble derfor nådd for vannregionspesifikke stoffer i vann.

Samlet økologisk tilstand i Bekkefelt Rørvannet var moderat, og det var fiskeindeksen som var utslagsgivende. Det var ingen kjente påvirkninger i nedbørfeltet som tilsier at vannforekomsten skulle være påvirket av menneskelig aktivitet i en slik grad at fiskebestanden var redusert. Det er derfor sannsynlig at det er fiskeindeksen som må justeres, heller enn at vannforekomsten avvek fra

referansetilstanden. Ser vi bort fra fiskeindeksen blir samlet økologisk tilstand god, og det er de fysiske-kjemiske forureningsindeksene som blir utslagsgivende. Konsentrasjonen av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel, bly og kvikksølv var i tilstandsklasse II. Kjemisk tilstand var dermed god.

Klassifiseringen (uten fiskeindeksen) anses som usikker fordi det er knyttet usikkerhet til forureningsindeksene, og særlig i humøse vassdrag.

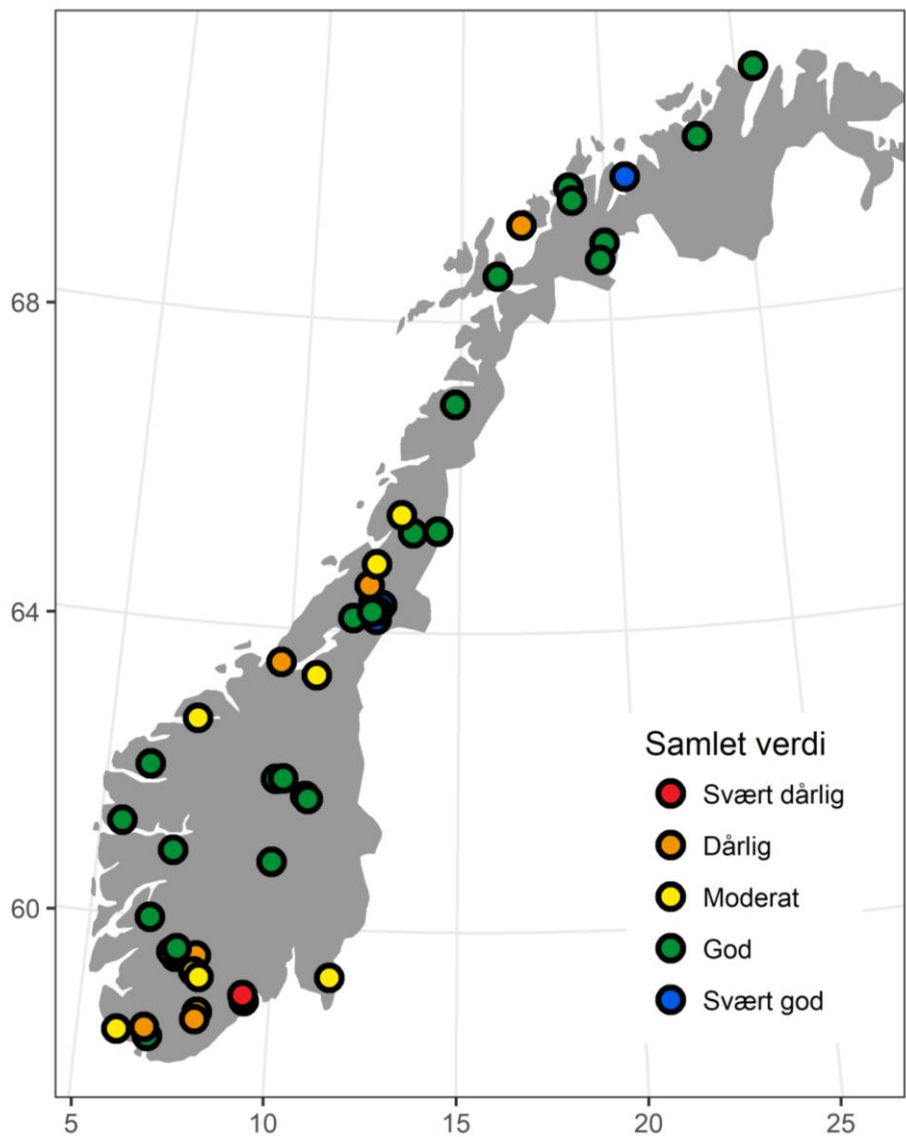
**Tabell 52. Bekkefelt Rørvannet**

Samlet økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomsten. For hver indeks/parameter vises absoluttverdi, EQR, normalisert EQR og tilstandsklasse (SG = svært god, G = god, M = moderat, D = dårlig og SD = svært dårlig). NA angir manglende data, manglende klassegrenser eller data som er for usikre til å inkludere i totalvurderingen. For mer info, se introduksjonen i kapittel 3.

	Kvalitetsэлеment	Verdi	EQR	nEQR	Klasse
Økologisk tilstand	<b>Biologiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	Påvekstalger: PIT (eutrofiering)	5.62	1.03	0.95	SG
	Påvekstalger: AIP (forsuring)	NA	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering påvekstalger</b>			<b>0.95</b>	<b>SG</b>
	Bunndyr: ASPT (organisk belastning)	5.86	NA	NA	NA
	Bunndyr: RAMI (forsuring)	3.49	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering bunndyr</b>			<b>NA</b>	<b>NA</b>
	Fisk: Tetthet (generell påvirkning)			0.50	M
	<b>Totalvurdering fisk</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Totalvurdering biologiske kvalitetsэлеmenter</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>
	<b>Fysisk-kjemiske kvalitetsэлеmenter</b>				
	TotP (µg/L) (eutrofiering)	9.8	0.92	0.96	SG
	TotN (µg/L) (eutrofiering)	495	NA	NA	NA
	<b>Totalvurdering eutrofieringsparametere</b>			<b>0.96</b>	<b>SG</b>
	pH (forsuring)	5.8	0.86	0.75	G
	ANC (forsuring)	124	1.00	1.00	SG
	Labilt Aluminium (forsuring)	50	0.05	0.45	M
	<b>Totalvurdering forureningsparametere</b>			<b>0.75</b>	<b>G</b>
	<b>Totalvurdering fysisk-kjemiske parametere</b>			<b>0.75</b>	<b>G</b>
	<b>Vannregionspesifikke stoffer</b>				
I biota				NA	
I vann				Under EQS	
<b>Totalvurdering vannregionspesifikke stoffer</b>				<b>Under EQS</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand</b>			<b>0.50</b>	<b>M</b>	
<b>Totalvurdering økologisk tilstand uten fisk</b>			<b>0.56</b>	<b>M</b>	
Kjemisk tilstand	<b>Prioriterte stoffer</b>				
	I biota				NA
	I vann				G
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand</b>				<b>G</b>
	<b>Totalvurdering kjemisk tilstand uten Hg og BDE6</b>				<b>G</b>

## 3.48 Samlet tilstandsklassifisering alle vannforekomster

Her presenteres en samlet oversikt over samlet tilstandsklassifisering for alle de 47 vannforekomstene som ble undersøkt i 2017 (Figur 2 uten kvalitetselement fisk og Tabell 53 med alle kvalitetselementer). En mer fyllestgjørende analyse og diskusjon av tilstandsklassifiseringen og nasjonale mønstre avventer de resterende vannforekomstene som skal prøvetas i 2018.



Figur 2. Samlet økologisk tilstand (uten kvalitetselement fisk) for de 47 vannforekomstene som ble undersøkt i 2017. Ingen forsuringsindekser er inkludert i moderat kalkrike vannforekomster og pH er ikke inkludert i anadrome vannforekomster (se forklaringer i kapittel 8.7.8). Samlet kjemisk tilstand er presentert i Tabell 53.

Tabell 53. Samlet økologisk og kjemisk tilstand for alle 47 vannforekomster undersøkt i 2017.

Hvert kvalitetselement og samlet økologisk tilstand (egen kolonne for samlet tilstand uten kvalitetselementet fisk) og samlet kjemisk tilstand (egen kolonne uten kvikksølv og polybromerte difenyletere). For vannforekomster der miljømålet ikke er nådd (er bestemmende indeks/parameter for tilstanden skrevet inn dersom kvalitetselementet har flere indekser/parametere. For økologisk tilstand (vannregionspesifikke stoffer etter skråstrek): Blå = svært god tilstand, grønn = god tilstand/under EQS, gul = moderat tilstand, oransje = dårlig tilstand, rød = svært dårlig tilstand/over EQS. For kjemisk tilstand: Blå = god tilstand, rød = ikke god tilstand. Usikkerhetmål for hver vannforekomst er beskrevet i kapitlene om hver vannforekomst (3.1-3.47).

Rapportnavn	På-vekst-alger	Bunn-dyr	Fisk	Fysisk-kjemisk	Vann-reg.stoffer	Samlet økologisk tilstand		Samlet kjemisk tilstand	
						Totalt	Uten fisk	Totalt	Uten Hg/PBDE
01. Skillefjordelva (F)									
02. Kobbholet (F)									
03. Rostaelva (F)									
04. Divielva (F)									
05. Rotsund (N)									
06. Flakstadvåg (N)	AIP			LAI			AIP		
07. Mammakjosen (N)									
08. Kobbvåg (N)									
09. Kongsvikosen (M)									
10. Gjeddåga (M)									
11. Simskardelva (M)									
12. Eiteråga (M)	AIP				MCCP		AIP & MCCP		
13. Susna (M)									
14. Imsa (M)									
15. Sanddøla (M)	AIP						AIP		
16. Luru (M)									
17. Homla (M)					Arsen		Arsen		
18. Nordåa (M)	AIP						AIP		
19. Nordfolda (M)		ASPT					ASPT		
20. Nødalselva (M)									
21. Bolåselva (M)									
22. Leiråa (M)									
23. Størdalselva (M)	AIP				MCCP		AIP & MCCP		
24. Breineset (M)	AIP						AIP		
25. Underdalselvi (V)									
26. Kalstadelva (V)									
27. Hildalselvi (V)									
28. Hålandselva (V)	AIP						AIP		
29. Øydgardselva (V)									
30. Skjeggedalsåna (S)	AIP	RAMI					AIP & RAMI		
31. Vatnedalselva (S)	AIP						AIP		
32. Geiskeliåni (S)									
33. Berdalsbekken (S)	AIP						AIP		
34. Aslestadåi (S)	AIP						AIP		
35. Daleåa (S)	AIP						AIP		
36. Vesterdalsåni (S)	AIP						AIP		
37. Lislefjoddåi (S)									
38. Farsjø (S)	AIP				PCB7		AIP & PCB7		
39. Rørholtfjorden (S)	AIP				PCB7		AIP & PCB7		
40. Sandvatn (S)									
41. Molandsåna (S)		RAMI		ANC & LAI			RAMI		
42. Døråe (Ø)									
43. Atna04 (Ø)	AIP	ASPT					AIP		
44. Atna03 (Ø)									
45. Atna11 (Ø)									
46. Leppa (Ø)									
47. Rørvannet (Ø)									



Inkluderer vi alle indekser for samlet økologisk tilstand ser vi at ingen vannforekomster er i svært god tilstand, og kun fire når miljømålet. Ettersom det er valgt ut vannforekomster med lite menneskelig påvirkning i nedbørfeltet ville vi forventet at miljømålet er nådd i stort sett alle vannforekomster. Noe forsuring er vanskelig å unngå ettersom dette er knyttet til atmosfærisk transport og deponisjon, og muligens noen påvirkninger i leirvassdrag eller andre lavtliggende områder som tradisjonelt er sterkt påvirket av menneskelig aktivitet. Men at ingen vannforekomster skulle være i svært god tilstand, og kun fire nå miljømålet, var totalt uventet. Dette kan ha to årsaker: Enten er vannforekomstene ikke referanser allikevel, eller det er utfordringer med metodikken for tilstandsklassifisering.

Med unntak av noen svært få vannforekomster er det stort sett ingen påvirkninger i vannforekomstene som skulle tilsi såpass dårlig tilstand, så konklusjonen er at vi har store utfordringer med noen av indeksene, og først og fremst fiskeindeksen (se kapittel 8.7.5 og 6.1). At det var utfordringer med fiskeindeksen var vi klar over før oppstart, men ikke i hvilket omfang. For samlet økologisk tilstand er resultatene derfor også vist uten klassifiseringen for fisk.

Uten fiskeindeksen når 28 av de totalt 47 vannforekomstene miljømålet, men kun tre er i svært god tilstand. De resterende 19 vannforekomstene er i moderat, dårlig eller svært dårlig tilstand. Det ser ut til å være en svak trend mot dårligere tilstand i de sørligere delene av landet, noe som kan stemme med at det er forsuringsindeksen AIP som oftest er bestemmende for samlet økologisk tilstand. Allikevel, såpass få vannforekomster i svært god tilstand, og så mange under miljømålet, er markert dårligere enn vi ville forventet og ønsket for referansevannforekomster. Dette kan beskrive en reell fortsatt forsuringsproblematikk i deler av landet, men nok en gang mistenker vi at også noen av indeksene har behov for justeringer. Dette er beskrevet nærmere i kapitlene som omhandler de ulike indeksene (se kapittel 4 og henvisninger deri, samt kapittel 0), og gjelder særlig forsuringsindeksen AIP. At såpass mange vannforekomster havner i god heller enn svært god tilstand skyldes i hovedsak bunndyrindeksen ASPT, og også her mistenker vi noe strenge klassegrenser mellom god/svært god tilstand, men kan foreløpig ikke utelukke at det også til en viss grad kan reflektere noe påvirkning grunnet for eksempel utmarksbeite. Det ser også ut til at det er noe forhøyede verdier av utvalgte vannregionspesifikke stoffer i enkelte vannforekomster, og dette må undersøkes nærmere.

For samlet kjemisk tilstand er det også satt opp en egen kolonne der kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) i biota er utelatt. Dette er gjort fordi disse stoffene er regnet for å være allestedsnærværende, og har såpass lave grenseverdier i biota at de havner over EQS i de fleste undersøkelser, og dermed vil de kunne maskere eventuelle andre funn. I årets undersøkelse var det ingen andre prioriterte stoffer som var over grenseverdien i noen av vannforekomstene.

For mer detaljer om de ulike indeksene og påvirkningene henvises det til kapittel 4 og 0.

## 4. Tilstandsklassifisering pr kvalitetselement (formål 3)

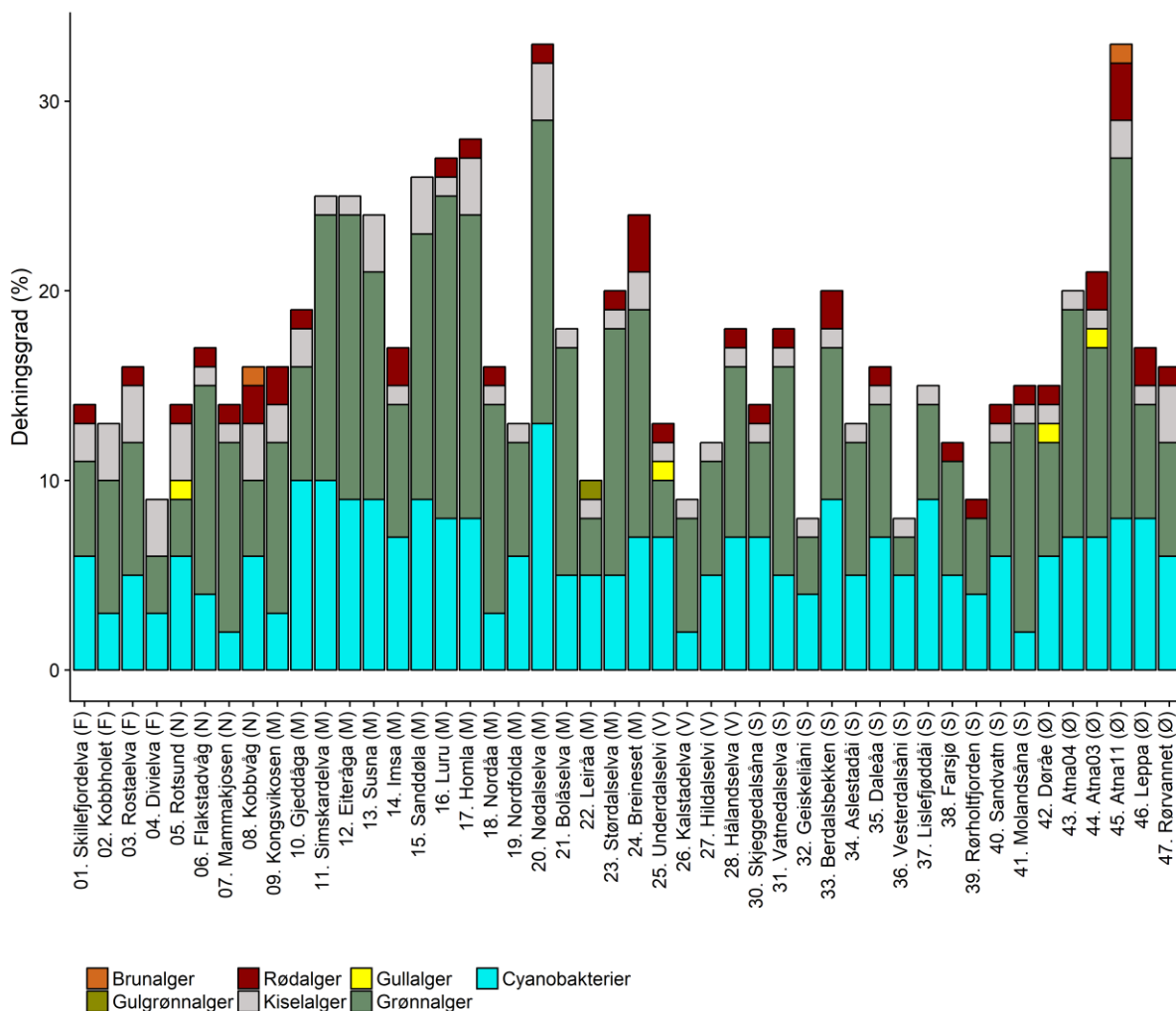
For å få en oversikt over mulige trender og mønstre innenfor hvert enkelt kvalitetselement, er det i dette kapitlet vist tilstandsklassifisering for hvert kvalitetselement for seg. Det er grunn til å presisere at så langt har vi kun data for første års prøvetaking, og en sammenstilling som den vi gjør i det følgende vil ventes å ha økende relevans etter hvert som datasettet blir komplett. Å vurdere mer omfattende økologiske implikasjoner av mønstre og trender vil derfor måtte vente til datasettet er komplett. Eutrofieringsparameterne (PIT, TotN og TotP) dekkes av flere kvalitetselementer og er derfor studert samlet i kapittel 5.1. Det samme gjelder forsurningsparameterne (AIP, RAMI, pH, ANC og LAL), som er studert samlet i kapittel 5.2. Det er kun ASPT som angir organisk belastning, så denne er beskrevet for seg i kapitlet om bunndyr (4.2.2). Blant de vannregionspesifikke og prioriterte stoffene er det kun kvikksølv (Hg) som er prøvetatt i både vann og fisk, så denne ene parameteren har ikke fått et eget kapittel, men er beskrevet i henholdsvis 4.7.1 og 0. Metodikk for klassifisering er beskrevet i kapittel 8.

### 4.1 Påvekstalger

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 påvekstalger kan settes. Da dette er første år med undersøkelser i disse elvene er det knyttet ekstra usikkerhet til årets klassifisering.

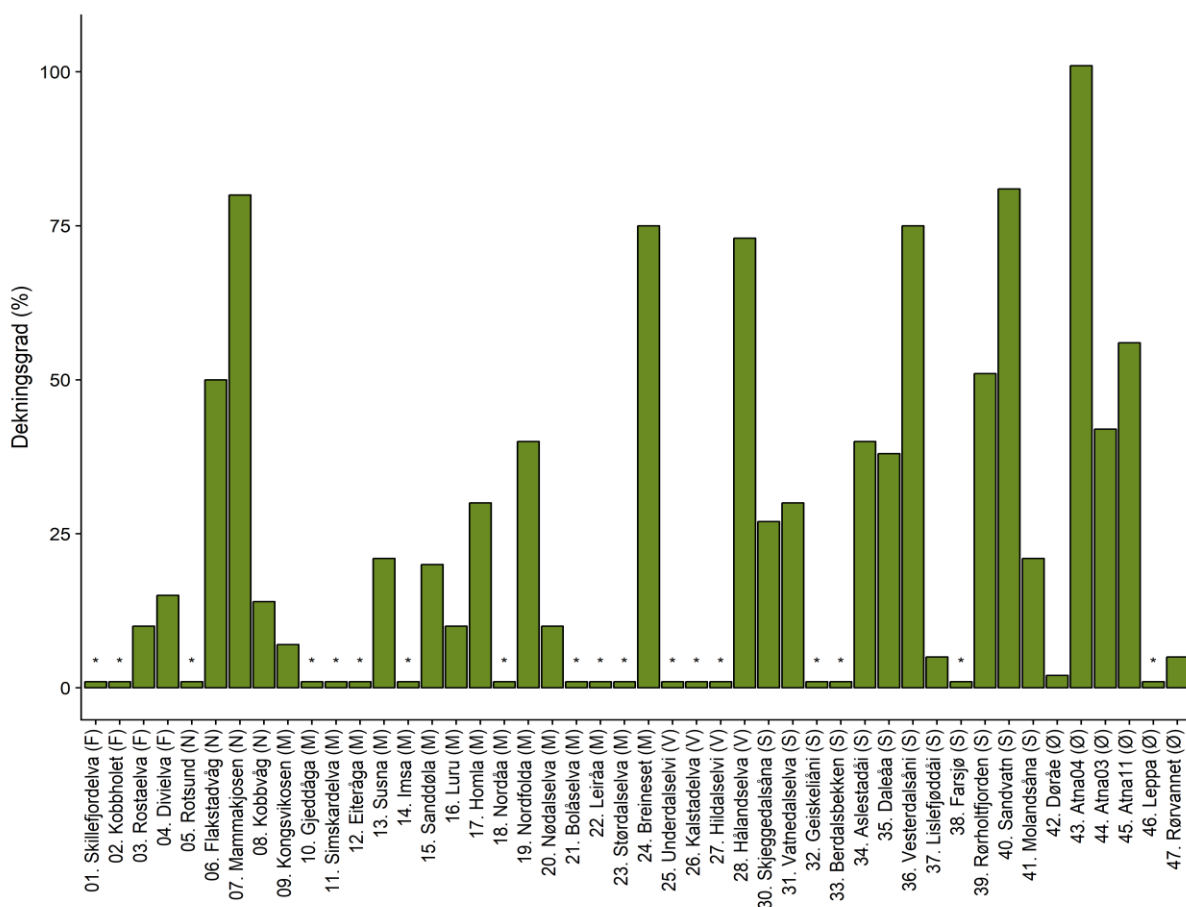
#### 4.1.1 Artsantall og artssammensetning

Det ble totalt observert 125 taksa av begroingsalger i undersøkelsene fra 2017 (komplett artsliste i Vedleggstabell 3 og Vedleggstabell 4). Av disse var 53 taksa cyanobakterier, 59 grønnalger, 9 rødalger og 1 av hver av gruppene gulgrønnalger, gullalger og brunalger (Figur 3). På en del av stasjonene ble det også observert kolonidannende kiselalger (de to artene *Didymosphenia geminata* og *Tabellaria flocculosa*). Det var stor variasjon i antall taksa observert på hver stasjon, fra 6 i Divielva til 31 i Atna11, og cyanobakterier og grønnalger var de eneste gruppene som ble observert på alle stasjoner. Dette er algegrupper med mange taksa, og er et vanlig mønster i påvekstalgeundersøkelser. Når dataene fra de resterende vannforekomstene er undersøkt vil det være bedre muligheter for å teste hvorvidt forskjellene i artsmangfold henger sammen med faktorer som økoregion, elvetype eller andre av parameterne som er testet. Det vil da også bli mulig å sammenlikne med data fra påvirkede vannforekomster, for å se om variasjonen her skiller seg fra variasjonen i upåvirkede områder.



Figur 3. Fordeling av ulike grupper av påvekstalger på de 46 stasjonene undersøkt i 2017.

Det var også stor variasjon i total dekningsgrad av påvekstalger og kolonidannende kiselalger på de ulike stasjonene, fra <1 % til 100 % dekning (Figur 4). Det er ingen korrelasjon mellom dekningsgrad og eutrofieringsindeksen PIT eller forsuringindeksen AIP, og da disse indeksene ble utviklet fant en ikke bedre forklaringsevne dersom en inkluderte dekningsgrad enn ved kun å benytte fravær/tilstedeværelse av ulike taksa (Schneider & Lindstrøm 2011). Variasjoner i dekningsgraden av påvekstalger 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 vannforekomst 07. Mammakjosen (N) i svært god tilstand og har 80 % dekningsgrad mens 38. Farsjø (S) er i svært dårlig tilstand og har <1 % dekning av påvekstalger) og i tidligere undersøkelser (Schneider 2015). Da høy dekningsgrad av påvekstalger av mange oppfattes som lite estetisk, og gjerne forbindes med eutrofe lokaliteter, vil det bli interessant å se om det er mulig å se noe mønster mellom for eksempel de ulike elvetyperne, elvas størrelse, substratforhold og liknende når det fulle datasettet er på plass etter 2018. Det kan også være andre parametere enn dem som er målt her som er viktige for mengden påvekstalger, så som vannføringsforhold i tiden før prøvetaking.



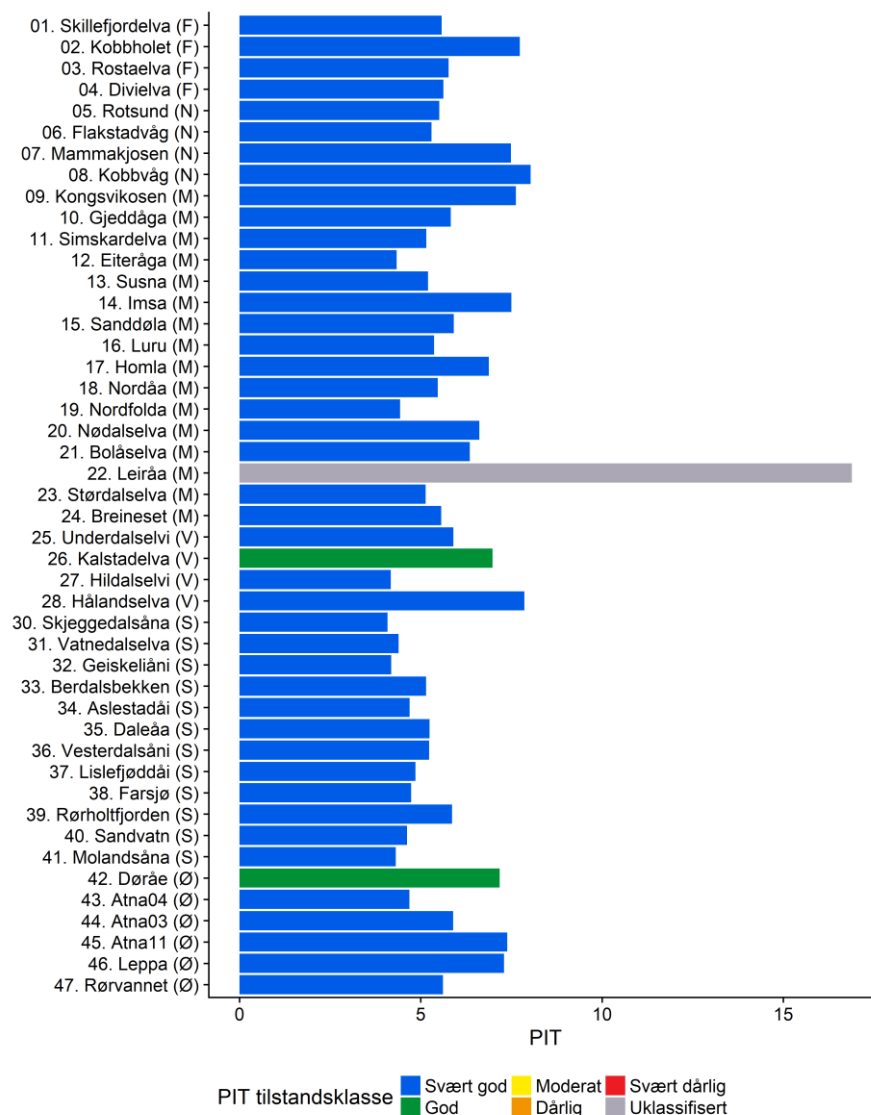
Figur 4. Andel av bunnen som er dekket av begroingsalger og kolonidannende kiselalger (*Didymosphenia geminata* og *Tabellaria flocculosa*) på de 46 stasjonene undersøkt i 2017.

#### 4.1.2 Klassifisering av økologisk tilstand for eutrofiering (PIT)

Alle vannforekomstene undersøkt i 2017 nådde målet om god eller svært god økologisk tilstand for påvekstlger med tanke på eutrofi (Figur 5). Dette var som forventet ettersom alle vannforekomster er valgt ut nettopp fordi de hadde få eller ingen menneskelig aktivitet i nedbørfeltet. Og i de tilfellene med for eksempel seterdrift eller gårdsbruk i nedbørfeltet er stasjonene forsøkt plassert oppstrøms disse aktivitetene for å unngå påvirkning, der dette var mulig.

De to stasjonene som oppnådde god tilstand lå begge relativt nær grensen til svært god tilstand og forventes ikke å være i faresonen for å falle under miljømålet (nEQR for 42. Døråe = 0.76 og nEQR for 26. Kalstadelva = 0.77). Nedbørfeltet til Døråe består av 97 % snaufjell og ligger i Rondane nasjonalpark. Prøvetakingsstasjonen er plassert like oppstrøms Dørålseter, så avrenning derfra skal ikke påvirke stasjonen. Men med anslagsvis 8000 mennesker på tur langs elva hver sommer, hvorav mange telter og fisker i området, samt utmarksbeite på sørsiden av Døråe, er dette sannsynligvis årsaken til at vannforekomsten ikke havner i svært god tilstand. Kalstadelva har også et nedbørfelt preget av snaufjell (73 %), og ingen dyrket mark, så det er ikke mulig på det nåværende tidspunkt å gi en forklaring på hvorfor Kalstadelva ikke havnet i svært god tilstand. Da dette er første år med undersøkelser, og årlig variasjon kan gi seg tilfeldige utslag i tilstandsklassifiseringen, vil det være interessant å se om de neste 2-3 år med undersøkelser vil gi samme resultat.





Figur 5. Indeksverdier for eutrofieringsindeksen for påvekstlger (PIT) for de 46 undersøkte vannforekomstene i 2017. Da det ikke er utviklet klassegrenser for leirvassdrag kan vi ikke tilstandsklassifisere Leiråa, og denne har derfor grå søyle. Fargene viser tilstandsklasse. Merk: typespesifikke klassegrenser

Datagrunnlaget for leirvassdrag i Norge var for tynt under utvikling av PIT-indeksen til å sette klassegrenser for leirvassdrag, og Leiråa kan således ikke tilstandsklassifiseres. Fra Figur 5 ser vi at PIT-indeksverdien er mye høyere for Leiråa enn de andre vannforekomstene i undersøkelsen, og dersom Leiråa skulle klassifiseres innenfor de andre elvetypenes klassegrenser (basert på Ca-konsentrasjon) ville den havnet så vidt under god tilstand (nEQR = 0.59, dvs. moderat tilstand). Undersøkelser av korrelasjonen mellom fosforkonsentrasjon og PIT i leirvassdrag viser at det er behov for mer data fra denne elvetypen før klassegrenser kan settes (Eriksen mfl. 2015). Men ettersom leirvassdrag naturlig har en noe høyere fosforkonsentrasjon enn andre vassdrag (Lyche-Solheim mfl. 2008) er det sannsynlig at leirvassdrag vil få høyere referanseverdi og klassegrenser enn de andre elvetyperne for samme tilstandsklasse. I så fall vil Leiråa trolig nå miljømålet om god eller svært god økologisk tilstand, ettersom den nå ligger helt på grensen til god tilstand. Dog er 10 % av nedbørfeltet dyrket mark, inkludert arealet langs elvestrekningen som er prøvetatt (ca. 10 m kantsone med skog),

så det er ikke usannsynlig at vannforekomsten avviker fra naturtilstand i såpass grad at den ikke er i svært god tilstand.

#### 4.1.3 Klassifisering av økologisk tilstand for organisk belastning (HBI)

Det ble ikke observert heterotrof begroing i form av bakterien *Sphaerotilus natans* («lammehaler») eller soppen *Leptomitius lacteus* i noen av vannforekomstene, noe som tilsvarer svært god tilstand med tanke på HBI på alle stasjoner. Dog er det viktig å merke seg at heterotrof begroing er mest utbredt vår og sen høst, og prøvetakingen i 2017 foregikk på sensommeren, så det er mulig det ville vært observert noe heterotrof begroing på andre tider av året. Etersom dette er vannforekomster med tilnærmet ingen menneskelig aktivitet i nedbørfeltet, støtter likevel resultatene antakelsen om at det er lite organisk påvirkning i de utvalgte vannforekomstene.

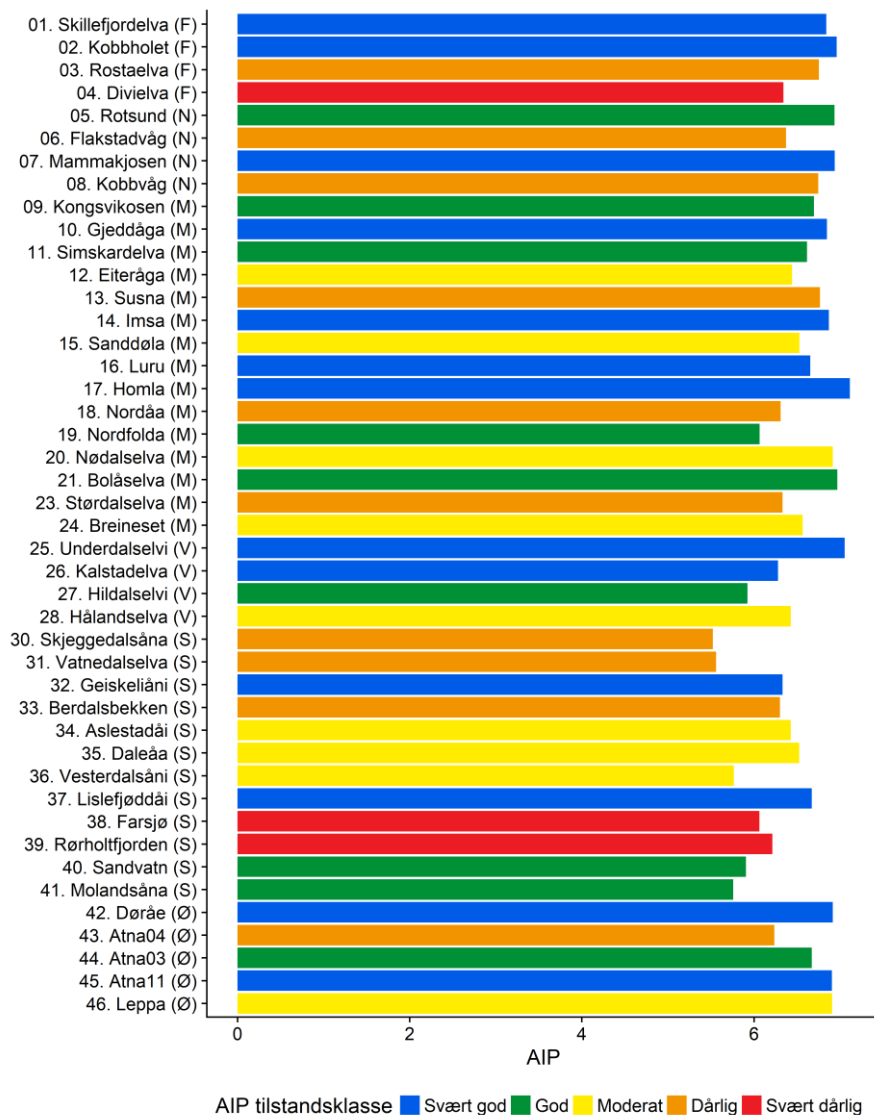
#### 4.1.4 Klassifisering av økologisk tilstand for forsurening (AIP)

Resultatene presentert her inkluderer AIP og tilstandsklassifisering også for moderat kalkrike vannforekomster, selv om AIP er utelatt for disse ved beregning av samlet tilstand. En diskusjon og forklaring av dette valget finnes lenger ned i dette kapitlet.

Det var kun to vannforekomster, Rørvannet og Leiråa, der det var for få indeksarter (minimum 3) til sikker tilstandsklassifisering ved AIP. Av de resterende 44 vannforekomstene nådde 22 miljømålet, og 13 av disse var i svært god tilstand (Figur 6). Vannforekomstene 04. Divielva (F), 38. Farsjø (S) og 39. Rørholtfjorden (S) var i svært dårlig tilstand, mens 10 vannforekomster var i dårlig tilstand og de resterende 9 vannforekomstene var i moderat tilstand.

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 (Figur 35 og Figur 36), og disse områdene har en geologi som gir dårlig bufferkapasitet mot forsurening. I dette overvåkingsprogrammet er det valgt ut vannforekomster med så lite aktivitet i nedbørfeltet som mulig, så forsureningskilder som gruveavrenning eller andre punktutslipp er lite sannsynlig. Det er også valgt vannforekomster som ikke er kalket, så det kan forventes at en del av vannforekomstene særlig på Sør- og Vestlandet og nær Russlands-grensa vil være forsuret.

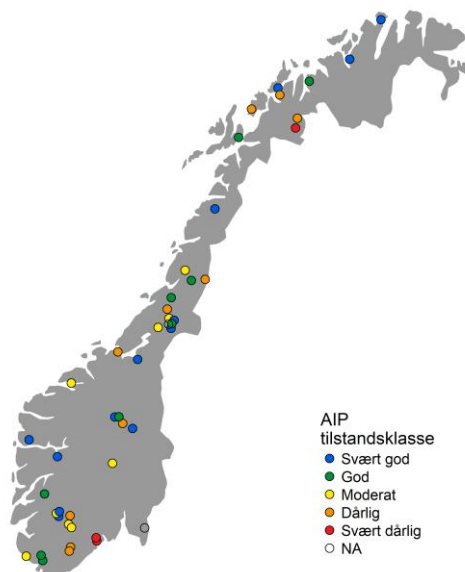
Ser vi på fordelingen av tilstandsklassene basert på AIP er det likevel ikke noe slikt tydelig geografisk mønster (Figur 7). At det er færre sure vassdrag på Sør- og Vestlandet enn kanskje forventet kan skyldes at vannforekomstene er valgt spesifikt for å unngå forsurede vassdrag, som er en av de viktigste påvirkningene på vassdragene i denne regionen. Det kan også være at vannforekomstene i varierende grad har blitt rekolonisert av forsureingssensitive arter etter at forsureningssituasjonen er bedret, og her vil både avstand til refugier og tilfeldigheter påvirke hvor lang tid en slik prosess tar. Men dette forklarer ikke hvorfor AIP-indeksen viser forsurening også i Midt-Norge og indre Troms.



Figur 6. Indeksverdier for forsøringsindeksen for påvekstalger (AIP) for de 46 undersøkte vannforekomstene i 2017, inkludert moderat kalkrike vannforekomster. I Rørvannet og Leiråa var det for få indikatorarter til sikker klassifisering og disse er derfor ikke inkludert i figuren. Fargene viser tilstandsklasse. Merk: typespesifikke klassegrenser

I klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2015) er det beskrevet klassegrenser for AIP også for moderat kalkrike vannforekomster. For forsøringsindeksene for bunndyr og fysisk-kjemiske kvalitetselementer tilstandsklassifiserer man derimot ikke slike vannforekomster fordi moderat kalkrike vannforekomster ikke er regnet for å være forsøringsfølsomme. 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 påvekstalger kan se ut til at episoder med lav pH slår ut en del arter, som det deretter tar tid å etablere igjen (Schneider mfl. 2018). Men også ved høyere pH kan artssammensetningen variere med pH på grunn av bikarbonatsystemet: Ulike arter er ulikt tilpasset opptak av karbon, enten som CO<sub>2</sub> eller som bikarbonat (Brandrud 2002). Ved lavere pH er CO<sub>2</sub> den dominerende formen for karbon, mens bikarbonat dominerer ved høyere pH. For både vannplanter og alger er det færre arter som er tilpasset

et rent CO<sub>2</sub>-opptak, og vi finner færre arter ved de laveste pH'ene (Lindstrøm mfl. 2004, Bray mfl. 2008) (det ser også ut til at det her kan være en forskjell mellom forsurening og naturlig sure vassdrag). Alle planter dør altså ikke ved lav pH, slik som for eksempel fisken, og vi finner eksempelvis vannplanten krypsiv (*Juncus bulbosus*) i gruvesjøer med pH ned 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 påvekstalgens artssammensetning kan endres helt opp til nøytral pH (Schneider & Lindstrøm 2009).



Figur 7. Tilstandsklasser basert på forsuringindeksen AIP for påvekstalger for 46 vannforekomster i Norge i 2017, inkludert moderat kalkrike vannforekomster.

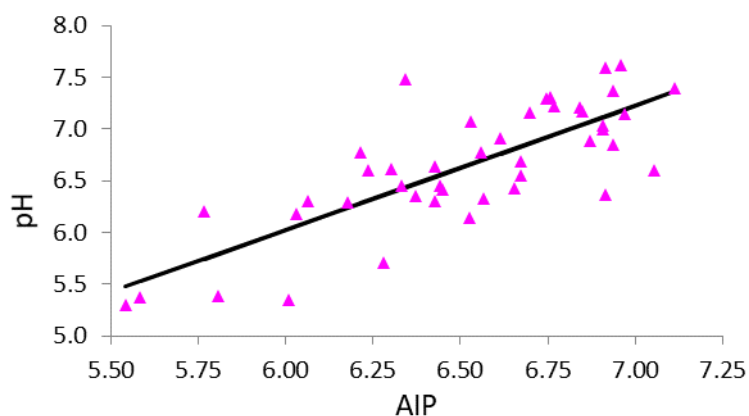
Vi har her valgt å beregne AIP for alle elvetyper (men har utelatt det i samlet tilstand for hver vannforekomst), men presiserer at det for moderat kalkrike vannforekomster og pH opp mot 7 ikke er snakk om forsuring, men lavere pH enn forventet basert på målte Ca-konsentrasjoner (for eksempel kan et gruveutslipp potensielt senke pH under referansetilstand selv i moderat kalkrike vannforekomster). 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. Usikkerhet rundt klassegrenser i moderat kalkrike vannforekomster kunne potensielt forklart hvorfor vi finner forsuredde vannforekomster for AIP også i Midt-Norge og indre Troms, dersom det hadde vært en sammenheng mellom lav AIP og moderat kalkrike vannforekomster i disse områdene. Men en slik sammenheng finner vi ikke. Lokal geologi kan muligens virke inn, gitt at det er mer forsuringssensitive bergarter i en del vassdrag også utenfor de tradisjonelle forsuringssensitivitetens områder, og at dette har slått ut her. Også år-til-år variasjoner vil kunne spille en rolle, så konkluderende svar er vanskelig å komme med etter kun én prøvetaking. Men dersom resultatene stemmer kan det altså bety at det er større «forsuringproblemer» i Norge enn tidligere antatt, ved at flere vannforekomster har lavere pH enn forventet ut fra referansetilstanden. At vi finner lavere tilstand basert på påvekstalger enn for målt pH kan skyldes at tilstandsklassifiseringen for pH baseres på gjennomsnitt av målinger gjennom året, mens påvekstalger 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.



Påvekstalgene kan også ha reagert på forsureningsepisoder utenom prøvetakingstidspunktene, og som dermed ikke er blitt fanget opp av pH-indeksen. Det sistnevnte kan være relevant for eksempel i snøsmeltingsperioden.

Det er dog en viktig uoverensstemmelse i vannforskriften her: Ingen av forsuringindeksene er interkalibrert, og forventet referanseverdi er ulik mellom pH og AIP (selv når AIP-verdien er regnet om til pH) for de mest kalkfattige og humøse vannforekomstene i klassifiseringsveilederen. Klassegrensene er satt i henhold til dette, og selv om det kan tenkes at ulike biologiske kvalitetselementer gir ulik tilstandsklasse ved samme pH (fordi de reagerer ulikt på en gitt pH, se kapittel 5.2), bør tilstandsklassene for pH representere den økologiske effekten hos det mest sensitive biologiske kvalitetselementet. Det er det grunn til å mistenke at ikke er tilfellet nå. Det vil si at selv om pH-målingene og pH modellert basert på beregnet AIP er lik for en vannforekomst, kan AIP-indeksen gi mye dårligere tilstand enn pH (se kapittel 5.2 for hele diskusjonen rundt dette). Forskjellen mellom referanseverdiene og klassegrensene gjelder hovedsakelig svært kalkfattige vannforekomster, og forskjellen øker innad i denne gruppen med synkende Ca-konsentrasjon og økende TOC. Dette viser viktigheten av interkalibreringsarbeidet, og blir nødvendig å følge opp i årene som kommer, slik at det er like referanseverdier i de ulike elvetyper for de ulike forsuringindeksene, og pH-indeksen representerer det biologiske kvalitetselementet som er mest påvirket av forsuring i ulike elvetyper. Dataene som samles inn i dette prosjektet er meget verdifulle i så henseende.

Det er i denne sammenheng altså også behov for revidering av AIP-indeksen etter hvert som et bedre datagrunnlag for referansevassdrag av ulike elvetyper er samlet sammen. Det er meget god korrelasjon mellom forsuringindeksen AIP og pH i denne undersøkelsen ( $r^2 = 0,62$ ;  $p = 2,6 \times 10^{-10}$ ; Figur 8), noe som bekrefter resultatene i (Schneider & Lindstrøm 2009). Når vi tolker tilstandsklassene basert på AIP er det likevel viktig å være klar over at da indeksen ble utviklet var dessverre datagrunnlaget for referanselokaliteter sparsomt, og de 25 elvelokalitetene som ble benyttet var klumpvis fordelt, med store områder uten en eneste vannforekomst (se Figur 32 i kapittel 6.1). Det betyr for eksempel at Nordland, Troms og hele Sør-Vestlandet mangler i referansegrunnlaget. Sør-Vestlandet har en annen geologi enn resten av landet, og forventes å ha naturlig lavere Ca-konsentrasjoner, lavere bufferkapasitet og surere vannforekomster (Wright & Cosby 2012) enn resten av landet. Så selv om pH og AIP korrelerer godt, er det mulig at referanseverdiene og klassegrensene som opprinnelig ble utviklet for AIP er for strenge i noen elvetyper. Dette gjelder særlig svært kalkfattige vannforekomster, og problemet øker med lavere kalsiumkonsentrasjon og økende TOC-innhold.



Figur 8. Forholdet mellom pH og AIP for de 44 vannforekomstene der det var nok indikatorarter for klassifisering basert på AIP ( $r^2 = 0.62$ ,  $p = 2,6 \times 10^{-10}$ )

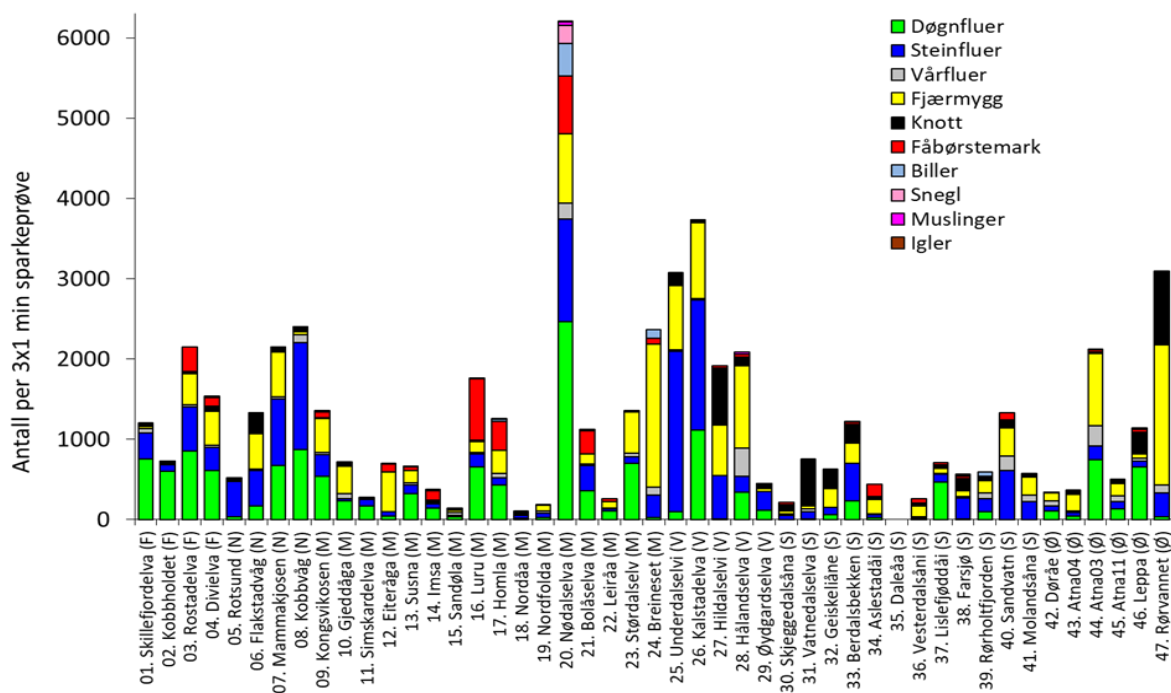
## 4.2 Bunndyr

### 4.2.1 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 tillegg er prøver under eller kort tid etter snøsmelting viktig for å fange opp eventuelle surstøt. 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 138 bunndyrtaksa registrert fra de 47 vannforekomstene (komplett artsliste i Vedleggstabell 5, Vedleggstabell 6 og Vedleggstabell 7). Ettersom mange av prøvene måtte tas relativt tidlig på høsten var en del av artene på et såpass tidlig utviklingsstadium at de ikke lot seg bestemme til art, og disse er dermed bestemt til slekts- eller familienivå. Slike individer kan i prinsippet godt representere flere ulike arter, og vi kan derfor ikke oppgi noe helt presist antall taksa. Ikke desto mindre gir det en indikasjon på mangfoldet av bunndyr i en gitt vannforekomst.

Antall taksa per vannforekomst var klart høyest i Nødalselva (53 taksa), etterfulgt av Breineset, Hålandselva og Rørholtfjorden (alle 38 taksa). Antall taksa var lavest i Rotsund (11) og bare noe høyere i Skjeggdalsåna (13) og Geiskeliåne (14). Vårfluer (*Trichoptera*, 39 taksa) var den største gruppen med hensyn til taksaantall, etterfulgt av steinfluer (*Plecoptera*, 31 taksa) og døgnfluer (*Ephemeroptera*, 25 taksa) (Figur 9).



Figur 9. Sammensetningen av bunndyrsamfunnene i vannforekomstene i 2017. Prøven fra Daleåa ble forkastet i kvalitetssikringen og vises ikke i figuren.

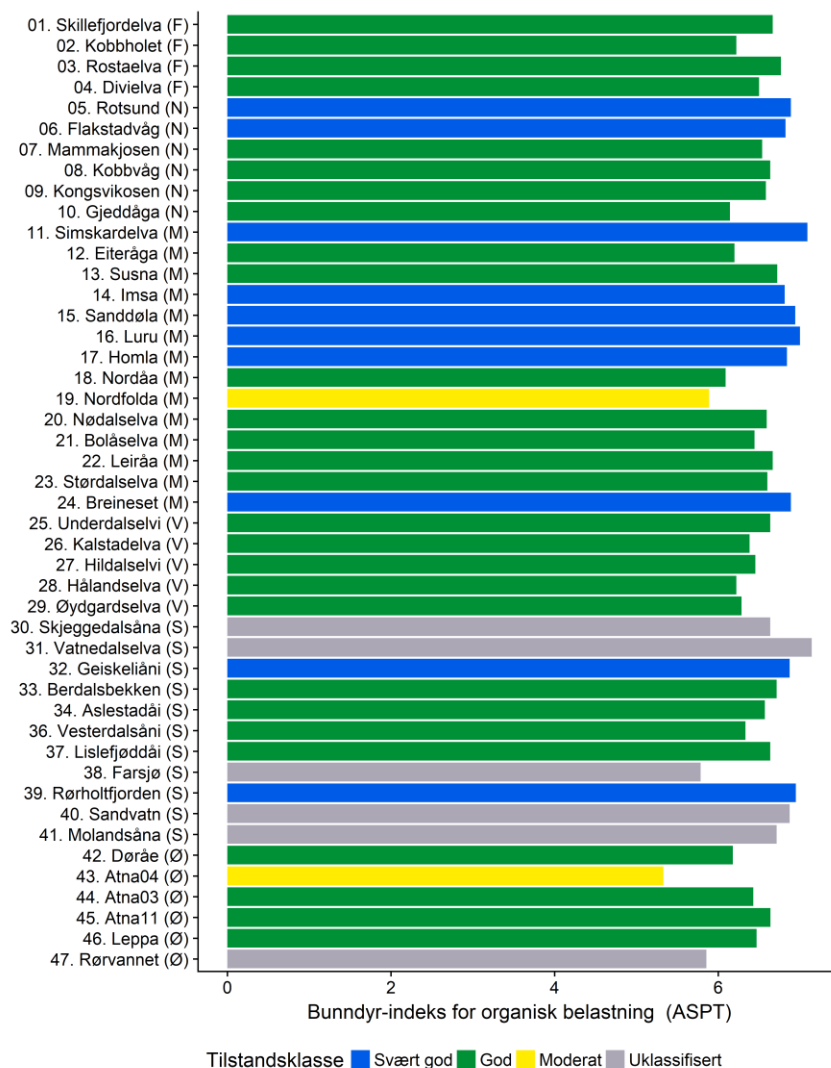
Som allerede vist for begroingsalger varierte også tetthetene av bunndyr per vannforekomst betydelig, fra 6280 individer i Nødalselva til bare 108 individer i Nordåa (Figur 9). De mest individrike gruppene var fluelarver (fjærmygg, knott), døgnfluer (*Ephemeroptera*) og steinfluer (*Plecoptera*).

Det er flere faktorer som påvirker både artssammensetning og tetthet av bunndyr i en gitt vannforekomst: En del av vannforekomstene i dette prosjektet var bekkefelt bestående av flere små bekker. Bunndyrsamfunnet i små bekker vil være utsatt for større svingninger i både tetthet og diversitet enn i større elver, og særlig gjelder dette for små bekker som ligger isolert. Dette er i tråd med klassisk øybiogeografi-teori (Göthe mfl. 2014), som sier at diversitet og forutsigbarhet synker med økende avstand til «naboøyene» (her: nabobekkene), og også med synkende habitatstørrelse. Videre er det slik at 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 surber sampling ville gjort (der et gitt areal innenfor en fast ramme prøvetas). Type substrat påvirker også hvor mange dyr man klarer å få med seg (se kapittel 8.7.4), og sub-sampling i lab gir ytterligere påvirkning av tetthetstallene (for eksempel vil små arter/individer som fjæremygg gjerne være underrepresentert, fordi det krever relativt høy innsats i lab å plukke ut disse sammenliknet med større arter/individer). Videre vil både biotiske og abiotiske faktorer spille inn, så som vannføring i tiden før og under prøvetaking, habitatforhold, mattilgang og beitepress. Etter hvert som datasettet blir mer komplett vil det bli rom for analyser av mulige sammenhenger og årsaker, som for eksempel om det er en sammenheng mellom høy bunndyrtetthet og dekningsgraden av påvekstalger. Igjen er det nødvendig å understreke betydningen av gjentatt prøvetaking vår og høst for å få robuste tall for bunndyr, ikke minst fordi vårflommen kan være en viktig påvirkning av bunndyrsamfunnet. Nedbør og episodisk flom slår også særlig kraftig ut på små vannforekomster og bekker, for eksempel ved at det ved noen substratforhold kan føre til økt drift nedover i elvestrengen.

Med unntak av én artsobservasjon var alle funnene innenfor de forventede gruppene og regionene basert på hva vi vet om bunndyrartenes utbredelse i Norge. Unntaket var ett individ av vårfluen *Beraea maura* som ble observert i vannforekomsten 17. Homla (M) i Trøndelag. Denne arten er rødlistet i kategorien nær truet, og er tidligere bare funnet på Vestlandet ifølge artsdatabankens Rødlisteside (Artsdatabanken 2018).

#### 4.2.2 Klassifisering av økologisk tilstand for organisk belastning (ASPT)

Av de 47 vannforekomstene som ble undersøkt i 2017 ble 10 klassifisert i svært god og 28 i god tilstand for organisk belastning basert på bunndyr (Figur 10). Nordfolda og Atna04 var i moderat økologisk tilstand og når ikke målet om god/svært god tilstand. Seks av vannforekomstene var ikke i god eller svært god økologisk tilstand basert på forsurningsindeksen RAMI (se neste kapittel), noe som indikerer at disse kan være forsurningspåvirkede og at det dermed er knyttet ekstra usikkerhet til påliteligheten til ASPT-indeksen. Disse vannforekomstene er derfor ikke med i samlet tilstandsklassifisering.



Figur 10. Tilstandsklassifisering ifølge indekset ASPT (normalisert EQR) for eutrofiering og organisk belastning basert på bunndyr. Vannforekomster med dårligere enn god tilstand basert på forsøringsindeksen RAMI vises med grå søyler (har også fjernet dem som er humøse og under god tilstand). Prøven fra Daleåa ble forkastet i kvalitetssikringen og vises ikke. Fargene viser tilstandsklasse. Merk: typespesifikke klassegrenser.

Vannforekomsten Leiråa er, som navnet antyder, et leirvassdrag, og ASPT kan brukes i slike vassdrag dersom egnet substrat (strykpartier med grus til mellomstor stein) finnes (Eriksen mfl. 2015). Substratet ved stasjonen i årets undersøkelse var dominert av sand og leire, hvilket kan gi en ekstra usikkerhet i vurderingen ved bruk av ASPT. Når det er sagt vurderes Leiråa i 2017 til god, på grensen til svært god, økologisk tilstand. Det avvikende substratet bør om noe ha hatt en negativ effekt på ASPT og vurderingen, noe som tyder på at økologisk tilstand etter ASPT i virkeligheten kan ha vært noe høyere.

Det er noe overraskende at indeksen for organisk belastning, ASPT, indikerer at såpass mange vannforekomster havner under svært god tilstand (Figur 10). Organisk belastning kommer fra lokale kilder, for eksempel renseanlegg, spredt avløp, kommunale overløp eller utette gjødselkjellere, men vannforekomstene er valgt ut for å unngå slike kilder.

Generelt observerte vi at individantallet var lavt i mange av prøvene, og 12 av de 47 prøvene når ikke opp til de 200 individer av taksa tilhørende igler, snegl, muslinger, krepsdyr, døgn-, stein- og vårfluer som en prøve bør inneholde for å klare kvalitetssikringen (se kapittel 8.7.4; Direktoratgruppen 2015). En mulig forklaring på dette er at prøvetakingsinnsatsen (3 min) kanskje ikke har vært tilstrekkelig lang for å samle inn nok materiale i disse næringsfattige systemene. Videre ble prøvetakingen utført relativt tidlig på høsten, som resulterte i at mange individer i prøvene var relativt små og ekstra vanskelige eller umulige å bestemme til artsnivå. Det er også mulig at noen taksa ikke hadde rukket å klekke fra egg og/eller var så små at de ikke ble fanget i håvnettingen, og dette kan gi utslag på indeksene. I tillegg er vurderingene basert på kun høstprøver, og som et minimum bør det tas prøver to ganger per overvåkingsår, både vår og høst (Direktoratsgruppen 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 fra naturens side 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. Når neste års undersøkelser er analysert, som har hovedvekt på vannforekomster i Finnmark, på Vestlandet og på Østlandet, blir det viktig å se om det er en sammenheng mellom tilstandsklasse og ulike elvetyper, størrelse og/eller geografisk beliggenhet, eller om det kan være andre forhold rundt indeksen som er årsak til årets resultater.

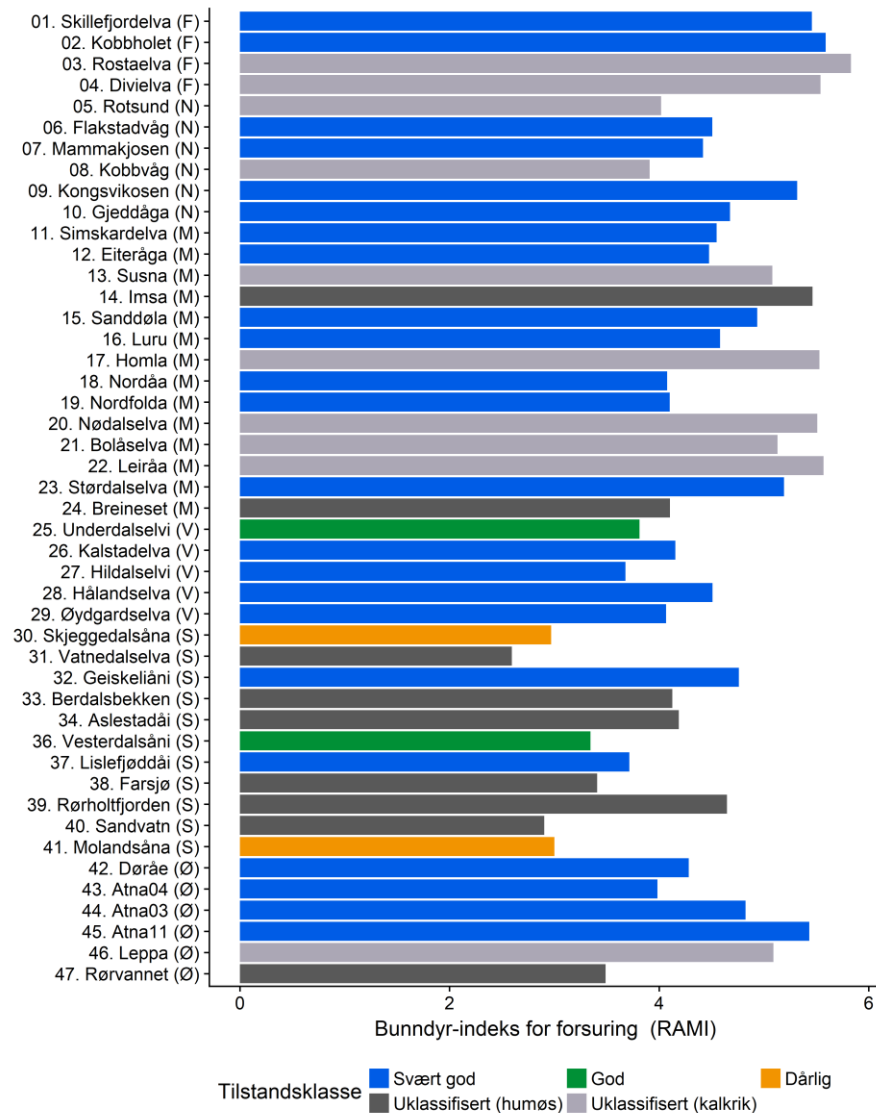
Dersom indeksen faktisk viser den reelle tilstanden i våre vannforekomster må det gjøres en mer grundig gjennomgang av alle vannforekomstene, for da er det en (eller flere) påvirkning(-er) vi ikke har fått med oss. Et eksempel kan være at det i en del av vannforekomstene sannsynligvis er utmarksbeite, og kanskje disse påvirker i større grad enn forventet.

#### 4.2.3 Klassifisering av økologisk tilstand for forsurede (Forsuringsindeksen)

Alle vannforekomster som var egnet for klassifisering med RAMI (kalkfattige og ikke humøse) ble klassifisert til god eller svært god tilstand, unntatt 30. Skjeggedalsåna (V) og 31. Molandsåna (V), som var i dårlig tilstand (Figur 11). Som tidligere nevnt kan lokale forhold og vannstandssvingninger påvirke bunnfaunaen og indeksene, og det er verdt å merke seg at både Skjeggedalsåna og Molandsåna hadde hatt kraftig flom i dagene forut for prøvetakingen. I hvilken grad dette har påvirket tilstandsklassifiseringen er vanskelig å si basert på kun én prøvetaking.

RAMI er foreløpig ikke egnet til å skille mellom naturlig sure og forsurede vannforekomster, så humøse vannforekomster, som har lavere pH også under upåvirkete forhold, kunne ikke gis en sikker tilstandsklassifisering (brune søyler i Figur 11). Vi har likevel valgt å sette opp RAMI-verdiene også for disse, slik at det er mulig med en sammenlikning for faglig ekspertvurdering, og en tilstandsklassifisering basert på klassegrensene for elvetyper «klassifiserte» Rørvannet til moderat tilstand, Farsjø og Sandvatn til dårlig tilstand, og Vatnedalselva til svært dårlig tilstand. De seks øvrige humøse vannforekomstene ble alle «klassifisert» til svært god tilstand. Det er altså knyttet stor usikkerhet til disse resultatene, men det er grunn til å tro at i hvert fall vannforekomstene i svært god tilstand når miljømålet, selv om vi ikke kan si om de resterende vannforekomstene gjør det eller ei.





Figur 11. Tilstandsklassifisering ifølge indeksen RAMI (normalisert EQR) for forsuringspåvirkning basert på bunndyr. Humøse vannforekomster og vannforekomster med moderat kalkinnhold vises med henholdsvis brune og grå søyler. Prøven fra Daleåa ble forkastet på grunn av problemer med ising i håven ved prøvetaking. Fargene viser tilstandsklasse. Merk: typespesifikke klassegrenser

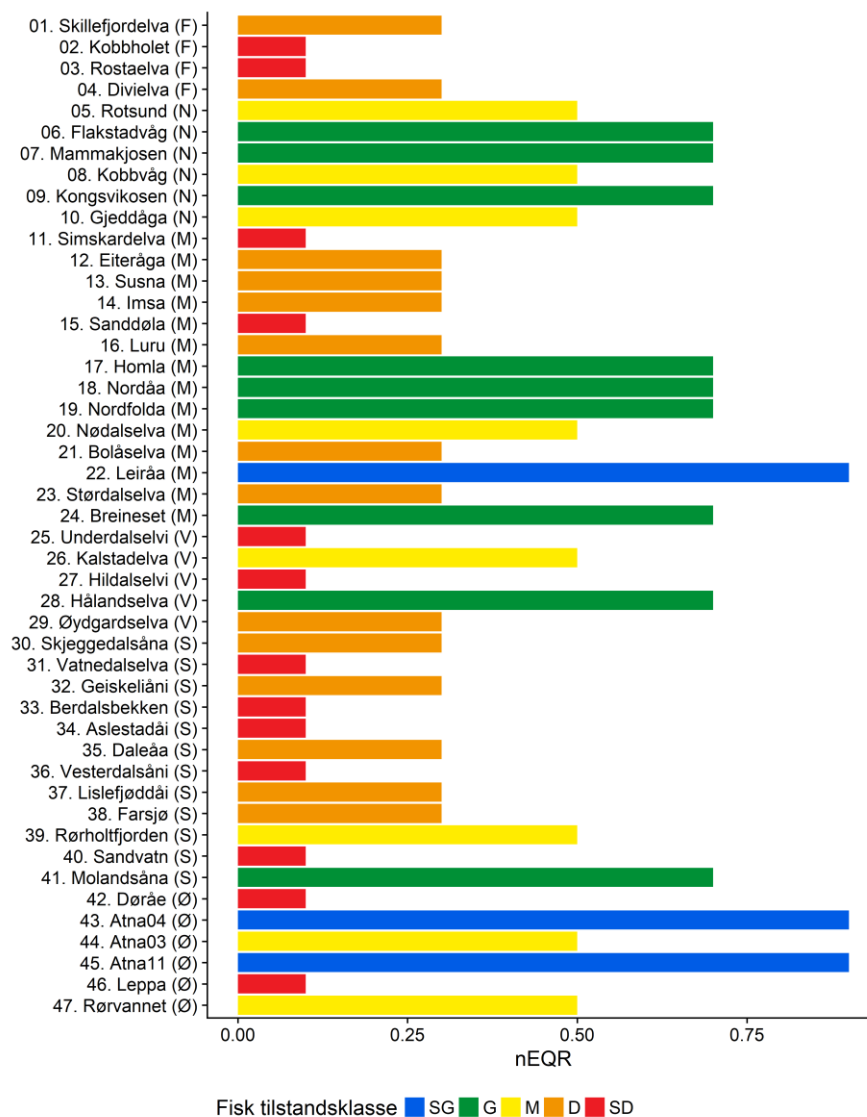
Dette er første gang den reviderte RAMI-indeksen er benyttet på et stort datasett i Norge, så erfaringsgrunnlaget med indeksen er foreløpig lite. Indeksen er interkalibrert for svært kalkfattige og kalkfattige klare elver, og er således sammenliknet med bunndyrsamfunnene observert i andre land i Nord-Europa. Men fra Norge er det et relativt lite antall vannforekomster som er inkludert, og ingen fra nordlige deler av Norge, så grunnlaget er lite eller mangler totalt for noen elvetyper og/eller økoregioner. Videre er våre vannforekomster generelt noe mer kalkfattige og mindre humøse enn våre naboland, og vår artssammensetning er noe annerledes. I de mest ionefattige vannforekomstene på Sørlandet har vi for eksempel naturlig mye færre arter som er forsuringssensitive, så en art som *Baetis rhodani* får en relativt stor betydning her, sammenliknet med for eksempel i Sverige. Allikevel, når vi ser på resultatene for RAMI-indeksen i referanseelvene sammenfaller dette relativt godt med mønsteret for sur nedbør, med de laveste tilstandsklassene på Sør- og Vestlandet. Det er foreløpig ikke undersøkt hvorvidt det er ulikheter i referanseverdier for RAMI-indeksen sammenliknet med pH-

indeksen, slik det er beskrevet for AIP (kapittel 4.1.4), men det er uansett ikke utviklet referanseverdier og klassegrenser for RAMI for like mange elvetyper som det er for pH-indeksen, slik at det høyst sannsynlig her også vil oppleves ulikheter i tilstandsklassifisering basert på disse to kvalitetselementene. Dette er noe videre undersøkelser i referanseelver i ulike elvetyper vil kunne bidra med å videreutvikle.

## 4.3 Fisk

Tilstandsklassifisering for hver vannforekomst er utført i henhold til tabell 6.13 i Veileder 02:2013 - revidert 2015 (Direktoratsgruppa 2015). En stor andel (74%) av elvene ble klassifisert til moderat, dårlig eller svært dårlig økologisk tilstand. Dette er noe overraskende i og med at dette er referanseelver med antatt lav påvirkningsgrad. Et resultat er at anadrome strekninger jevnt over oppnår høyere økologisk tilstand enn strekninger med stasjonær fisk. Blant de anadrome strekningene er det imidlertid enkelte som skiller seg ut. Vannforekomstene Kobbvåg (N), Kobbholet (F), Rotsund (N) og Skillefjordelva (F) ligger alle i Troms og Finnmark og oppnår lavere økologisk tilstand enn de andre anadrome vannforekomstene. Et annet tydelig mønster er at tilstanden er best i lavlandet (under 250 moh.), men det er ingen tydelig trend i økologisk tilstand utover dette: de høyereliggende vannforekomstene har for eksempel ikke dårligere tilstand enn de som ligger i midten av høydegradienten (Bækkelie mfl. 2018). Dagens system for tilstandsklassifisering tar ikke hensyn til økoregion, elvetype eller høyde over havet, og det må derfor undersøkes nærmere om det er systematiske feil/avvik i tilstandsklassifiseringen. Dataene fra dette prosjektet vil være viktig i arbeidet med å validere og videreutvikle systemet for økologisk tilstandsklassifisering basert på kvalitetselement fisk.

Nærmere beskrivelser av metodikken er gitt i kapittel 8.3, og de overordnede resultatene av fiskeundersøkelsene, samt diskusjon av resultatene, er inkludert i samlet tilstandsklassifisering for hver vannforekomst (kapittel 3). De detaljerte resultatene, ytterligere beskrivelser og inndeling, samt informasjon om hver vannforekomst og stasjon som ble brukt i tilstandsklassifiseringen finnes i en egen rapport: «Overvåking av referanseelver 2017. Vedleggsrapport for kvalitetselement fisk.», se Bækkelie mfl. (2018) i litteraturlista for full henvisning.



Figur 12. Indeksverdier for kvalitetselementet fisk for de 47 undersøkte vannforekomstene i 2017. Fargene viser tilstandsklasser, der blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig og rød = svært dårlig tilstand.

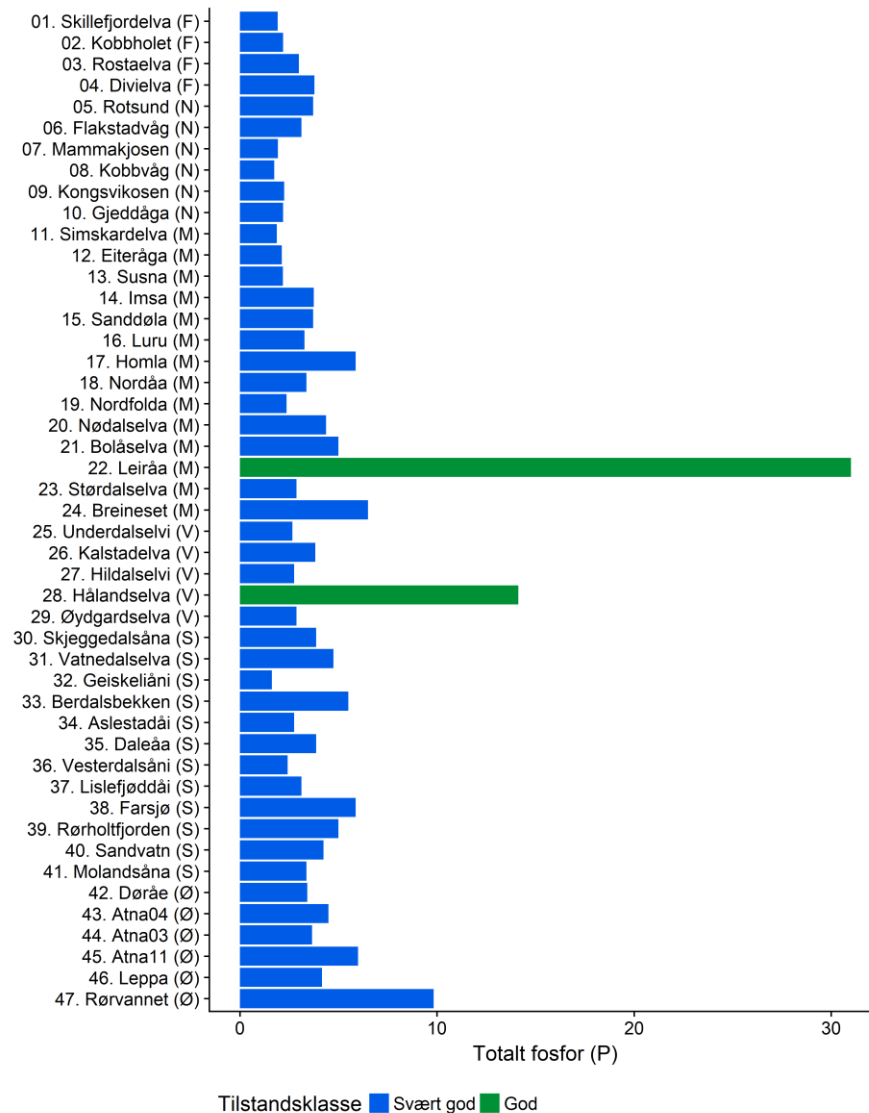
## 4.4 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer

De fysisk-kjemiske kvalitetselementene er i hovedsak med i tilstandsklassifiseringen som en støtte til de biologiske kvalitetselementene, og er med på å utfylle bildet om den økologiske tilstanden til en vannforekomst. Alle vannkjemiske data som er brukt til klassifisering av tilstand med hensyn til fysisk-kjemiske kvalitetselementer er rapportert til Vannmiljø og kan finnes der.

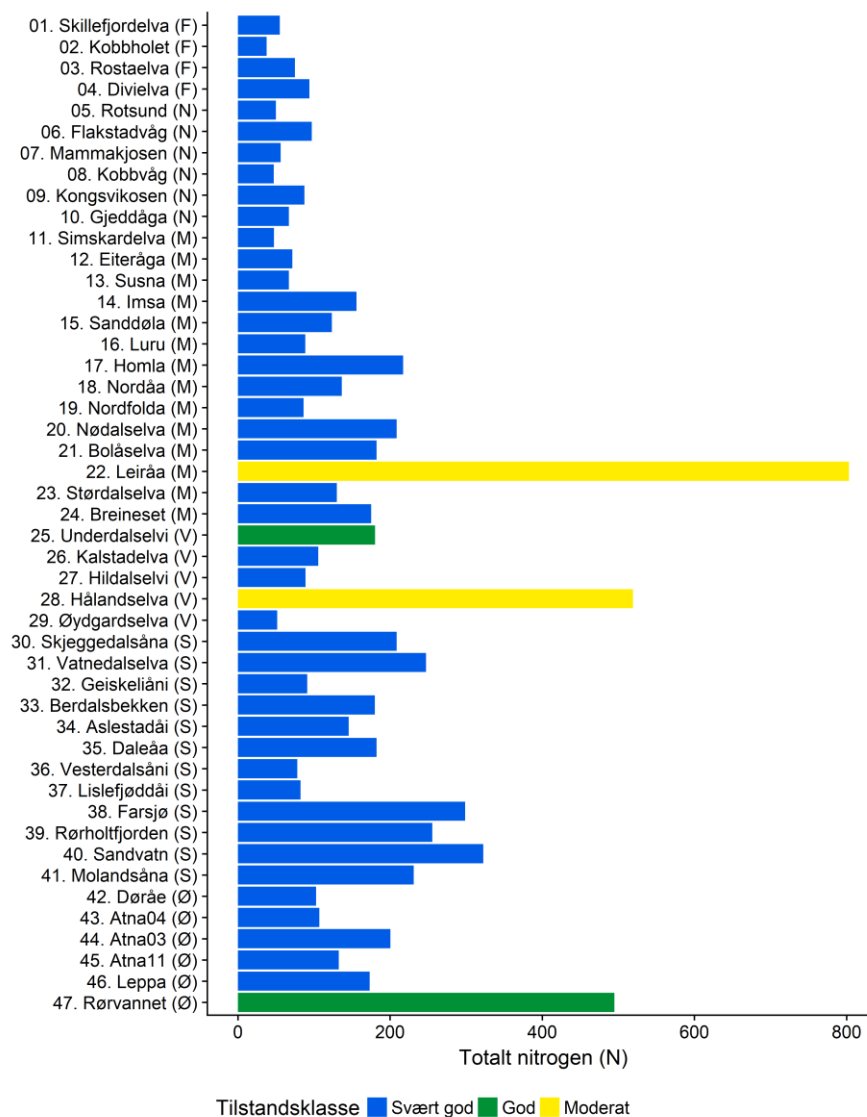
### 4.4.1 Eutrofieringsrelevante parametere

Konsentrasjonene av TotP var gjennomgående lave; av 47 elver hadde 45 konsentrasjoner som tilsvarte svært god tilstand, mens to elver var i god tilstand (Figur 13). Den ene av disse, 22. Leiråa (M), hadde også TotP nær referansetilstand, men havnet likevel i klassen «god» fordi klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2015) kun gir god/moderat-grense for leirvassdrag. Leiråa var også den elva som viste høyest gjennomsnittlig TotP (Figur 15). Løst fosfat var for øvrig her

betydelig lavere enn TotP, og indikerer at fosfor hovedsakelig var bundet til de suspenderte leirpartiklene. Den andre elva som «bare» havnet i god tilstand var 28. Hålandselva (V) på grunn av noe forhøyede fosforverdier om sommeren. Denne elva ligger i et område med relativt høy atmosfærisk nitrogendeposisjon og også TotN var forhøyet (tilsvarende moderat tilstand; Figur 14). Ellers hadde 43 av 47 elver TotN-konsentrasjoner tilsvarende svært god tilstand, mens de to siste var i god tilstand. Det var en tendens til høyere TotP og TotN i sør (Figur 15), men langt fra like markant som for andre parametere målt i dette programmet.



Figur 13. Tilstandsklassifisering av eutrofieringsparameteren total fosfor (TotP) for 2017. Søylene viser gjennomsnittsverdier for året. Fargen indikerer tilstandsklassen, der blått er svært god, grønn er god, gul er moderat, oransje er dårlig og rød er svært dårlig økologisk tilstand. Merk: typespesifikke klassegrenser.



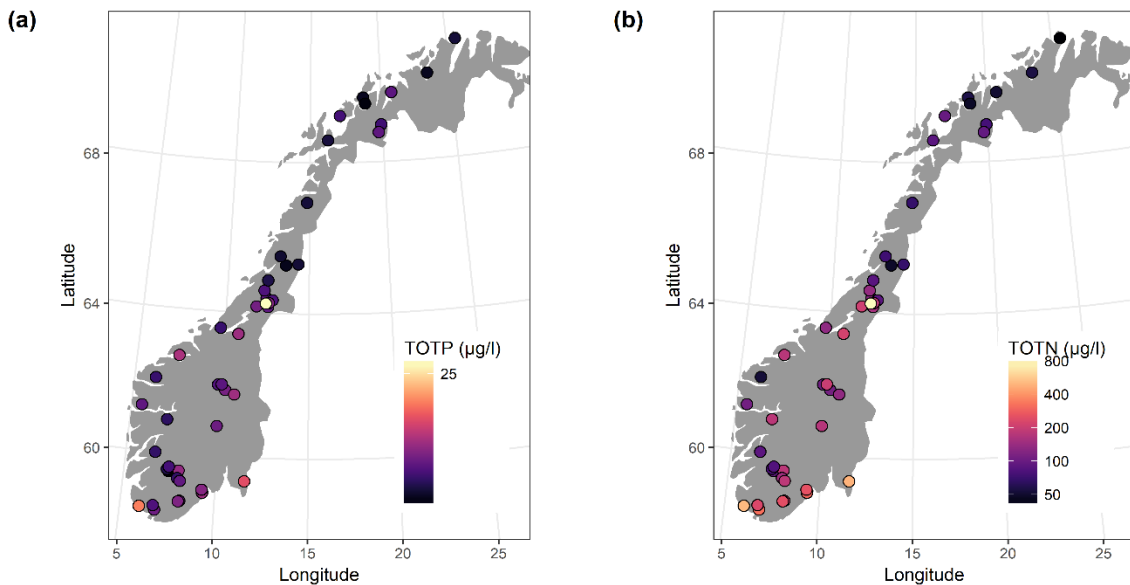
Figur 14. Tilstandsklassifisering av eutrofieringsparameteren total nitrogen (TotN) for 2017. Søylen viser gjennomsnittsverdier for året. Fargen indikerer tilstandsklassen, der blått er svært god, grønn er god, gul er moderat, oransje er dårlig og rød er svært dårlig økologisk tilstand. Merk: typespesifikke klassegrenser.

Samlet vurdering av økologisk tilstand med hensyn til eutrofieringsrelevante fysisk-kjemiske kvalitetselementer ble for 38 av vannforekomstene kun basert kun på TotP. I 14 elver var det indikasjoner på at nitrogen om sommeren kan ha vært begrensende faktor for primærproduksjon (Tabell 58). Av disse ligger 12 i Midt-Norge eller lenger nord. Alle 14 hadde imidlertid lave konsentrasjoner av både fosfor og nitrogen slik at tilstanden uansett havnet i klassen svært god.

Alternativ elvetype ble undersøkt for de elvene der det var tvil om type («Alternativ Type nr.» i Tabell 2). Tilstandsklassen ble imidlertid den samme også for de alternative typene, med unntak av 28. Hålandselva (V), som ble endret fra god til svært god tilstand for TotP og 25. Underdalselvi (V) som ble endret fra god til svært god tilstand for TotN.

Til sammen viser feltdataene for eutrofieringsrelaterte parametere fra det første året god konsistens med forventet referansetilstand i antatt upåvirkete vassdrag, slik denne er gitt i vannforskriften.

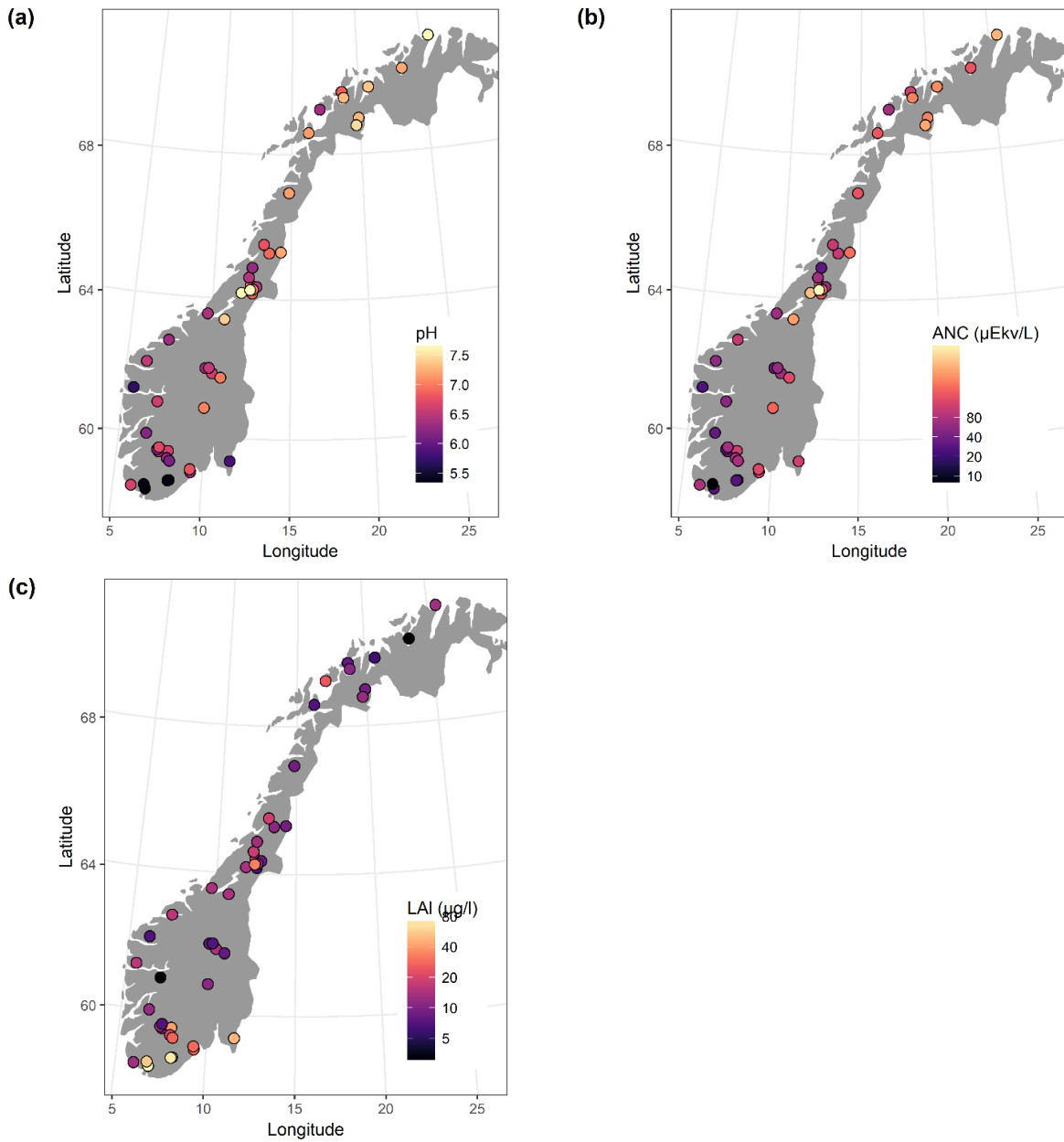




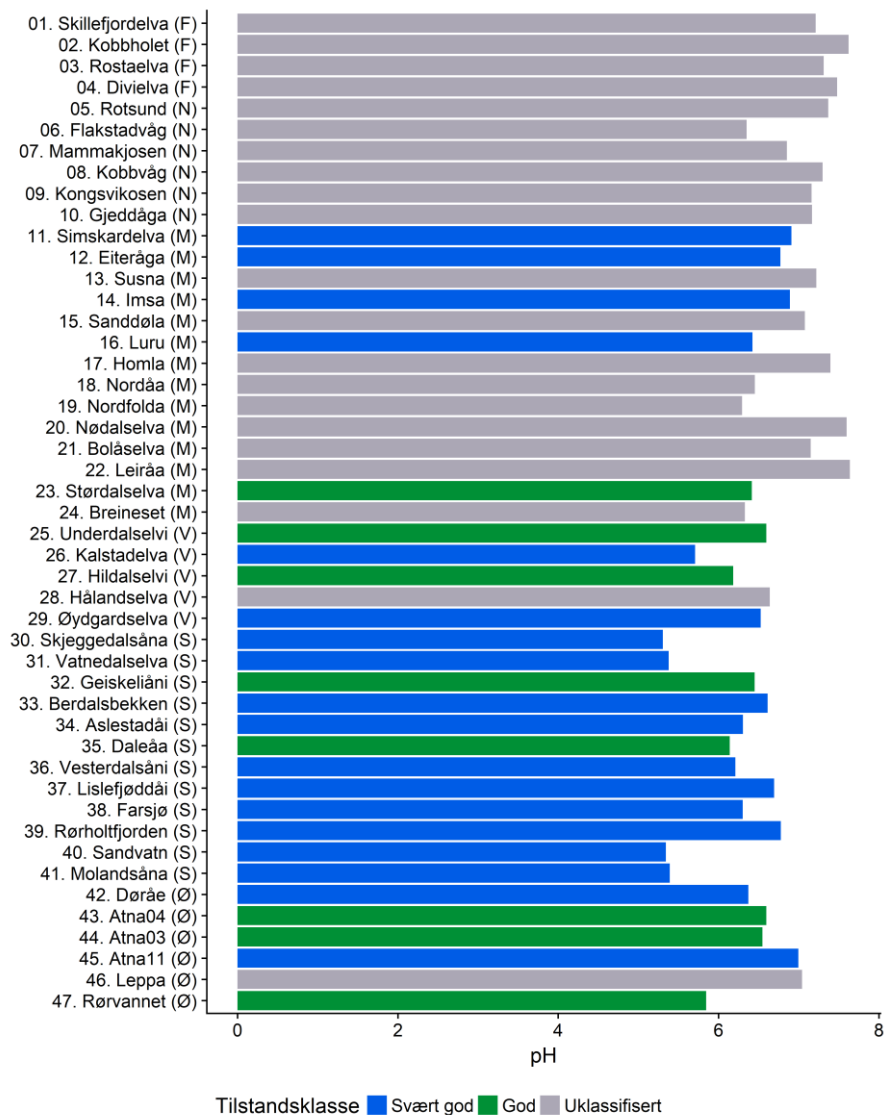
Figur 15. Gjennomsnittskonsentrasjoner av total fosfor (TOTP) og total nitrogen (TOTN) fra mai-desember 2018 i 47 vannforekomster.

#### 4.4.2 Forsuringsrelevante parametere

For de tre forsuringsrelevante parameterne ANC, pH og LAl var det klare regionale forskjeller, med surere vannkvaliteter i sør (Figur 16). Dette skyldes forskjeller i både naturgitte og menneskeskapt forhold som er godt kjent (se f.eks. Skjelkvåle mfl. 1996), selv om deres relative betydning etter betydelige reduksjoner i svoveldeposisjonen har blitt mindre klar (Erlandsson mfl. 2011, Finstad mfl. 2016, Lucas mfl. 2013). De tidligere klassegrensene i Veileder 01:2009 ble justert til nåværende veileder (Direktoratsgruppa 2015) for å bli mer i samsvar med modellert før-forsuringstilstand (Wright & Cosby, 2012), noe som innebærer at selv relativt sure vannforekomster (dvs. med lav pH) kan oppfylle kravene til god tilstand. Dette gjelder særlig for ikke-anadrome elvestrekninger. Av de 26 ikke-anadrome vannforekomstene tilsa pH tilstandsklasse svært god i 18 (det er foreløpig ikke satt klassegrenser for pH på anadrome elvestrekninger) (Figur 17). I de resterende 8 elvene indikerte pH god tilstand.

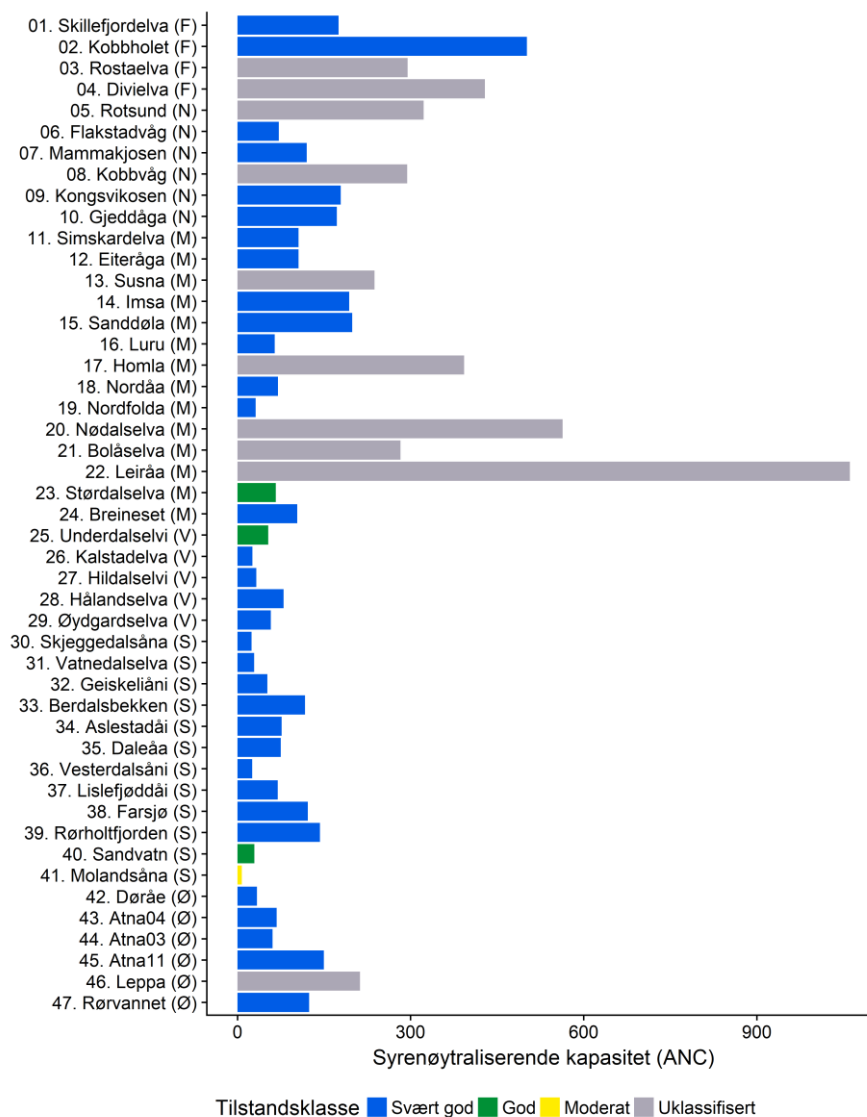


Figur 16. Midlere verdier av pH (a), ANC(b) og maksimumsverdier av LAl (c) i de ulike vannforekomstene.



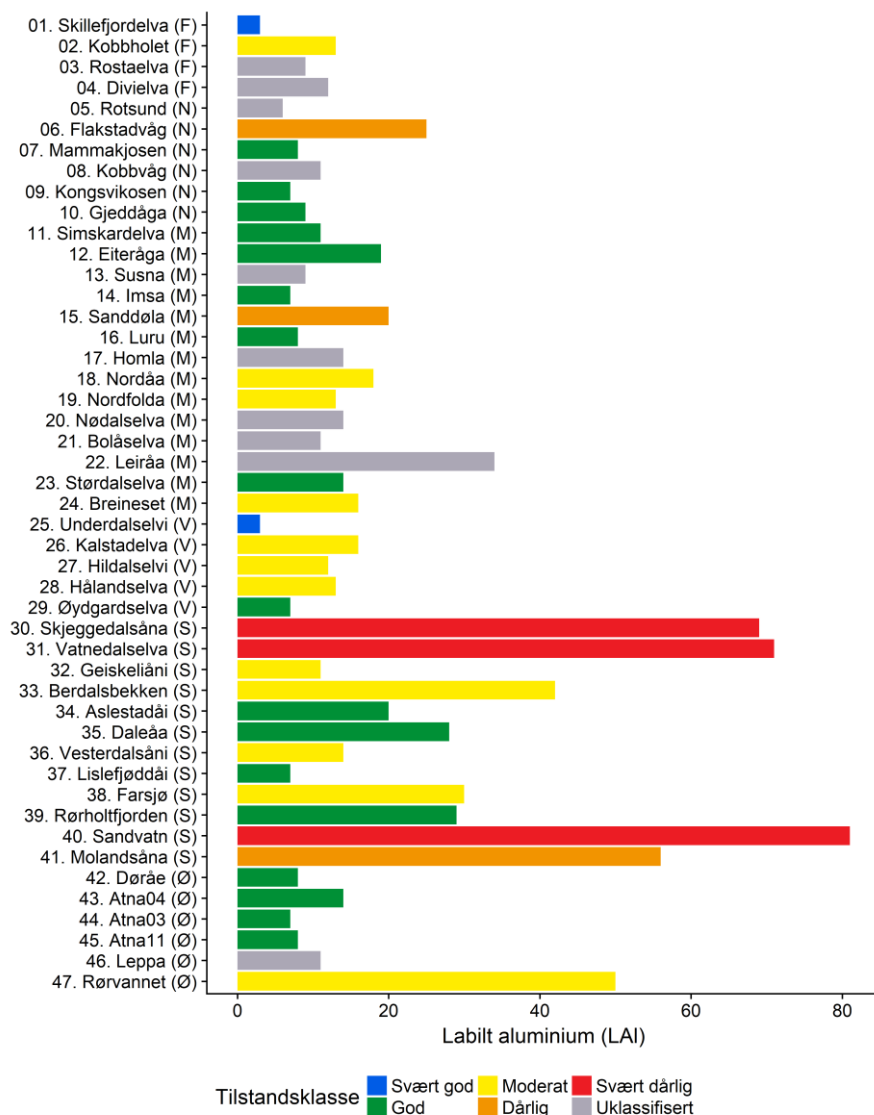
Figur 17. Tilstandsklassifisering av forsurningsparameteren pH for elvene som var med i overvåkingen i 2017. Søylen viser gjennomsnittsverdier for pH. Fargen indikerer tilstandsklassen. Grå søyler markerer moderat kalkrike og/eller anadrome vannforekomster. Merk: typespesifikke klassegrenser.

For ANC oppfylte 33 av 37 vannforekomster kravene til svært god tilstand, 3 havnet i god tilstand, mens ANC i én elv, 41. Molandsåna (S), indikerte moderat tilstand (Figur 18). Labilt aluminium viste mye større variasjon mellom vannforekomstene og indikerte dårligere enn god tilstand i 18 av 37 vannforekomster, de fleste av dem beliggende sør for Midt-Norge (Figur 19).



Figur 18. Tilstandsklassifisering av forsurningsparameteren syrenøytraliserende kapasitet, ANC ( $\mu\text{Eq/L}$ ), for elvene som var med i overvåkingen i 2017. Søylen viser gjennomsnittsverdier ANC. Fargen indikerer tilstandsklassen. Merk: typespesifikke klassegrenser.

Ser vi på de fysisk-kjemiske forsurningsparameterne samlet var 21 elver i svært god tilstand, 14 elver i god, mens kun 41. Molandsåna (S) og 06. Flakstadvåg (N) havnet i tilstandsklassen moderat (Tabell 60). For sistnevnte elv skyldes dette én enkelt relativt høy LAL-verdi ( $25 \mu\text{g/l}$ ), og det virker urimelig at 06. Flakstadvåg (N) skal være forsuret siden den ligger i et område som i liten grad har vært utsatt for deponisjon av forsurende svovel- og nitrogenforbindelser.



Figur 19. Tilstandsklassifisering av forsøringsparameteren labilt aluminium, LAI ( $\mu\text{g/L}$ ), for elvene som var med i overvåkingen i 2017. Søylene viser maksimumsverdi for LAI. Fargen indikerer tilstandsklassen. Merk: typespesifikke klassegrenser.

#### 4.4.3 Ammonium og fri ammoniakk

Ammonium og fri ammoniakk finnes sjelden i målbare konsentrasjoner i upåvirkede elver. Begge angis i veilederen som eutrofieringsrelevante parametere, men klassegrensene er knyttet mot tålegrenser for fisk i forhold til giftvirkninger av ammoniakk, og vi har derfor trukket disse parameterne ut som en egen kategori.

Få elver viste kombinasjonen høy pH og relativt høy ammoniumkonsentrasjon, og total ammonium inkluderes kun ved  $\text{pH} > 8$  og temperatur over  $25\text{ }^\circ\text{C}$ . Den eneste vannforekomsten som skilte seg ut i så måte var 22. Leiråa (M), med maksimum pH 8,1 og maksimum ammonium  $30\text{ }\mu\text{g N/l}$ . Målte vanntemperaturer gjennom sommeren viste maksimum i august på  $13,6\text{ }^\circ\text{C}$  (månedlige enkeltmålinger, men det er tvilsomt at temperaturen har vært over  $25\text{ }^\circ\text{C}$  på noe tidspunkt). Dette tilsvarer en fri ammoniakkonsentrasjon på 0,5 og  $2\text{ }\mu\text{g/l}$  ved henholdsvis 5 og  $25\text{ }^\circ\text{C}$ . Til sammenligning er oppgitt referanseverdi i klassifiseringsveilederen på  $1\text{ }\mu\text{g/l}$  (Direktoratsgruppa 2015). Det er altså



lite trolig at ammonium og fri ammoniakk har hatt en negativ påvirkning på fisk i Leiråa. De andre elvene hadde betydelig lavere konsentrasjoner.

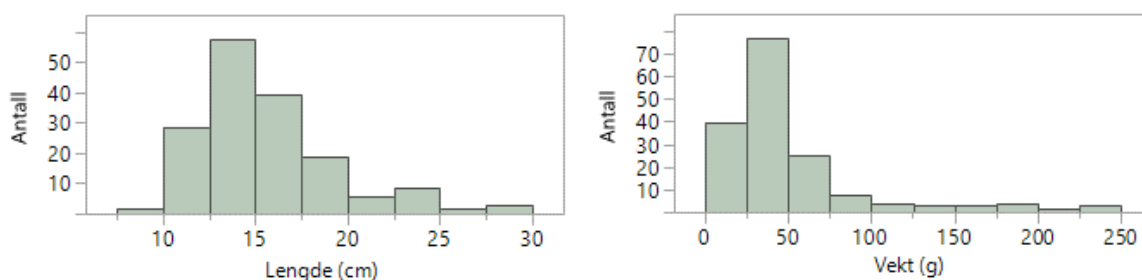
## 4.5 Bakgrunnsinformasjon om miljøgifter i biota

Dette kapitlet presenterer resultater fra innsamling og opparbeiding av fisk til miljøgiftanalyser, som er relevant for å tolke dataene i de to neste kapitlene. I tillegg er det presentert resultater av analysene fra PAH-metabolitter, ettersom disse ikke direkte går inn i tilstandsklassifiseringen, men like fullt gir viktig informasjon om miljøgiftkonsentrasjonene i referanseelvene.

### 4.5.1 Innsamling av fisk til miljøgiftanalyser

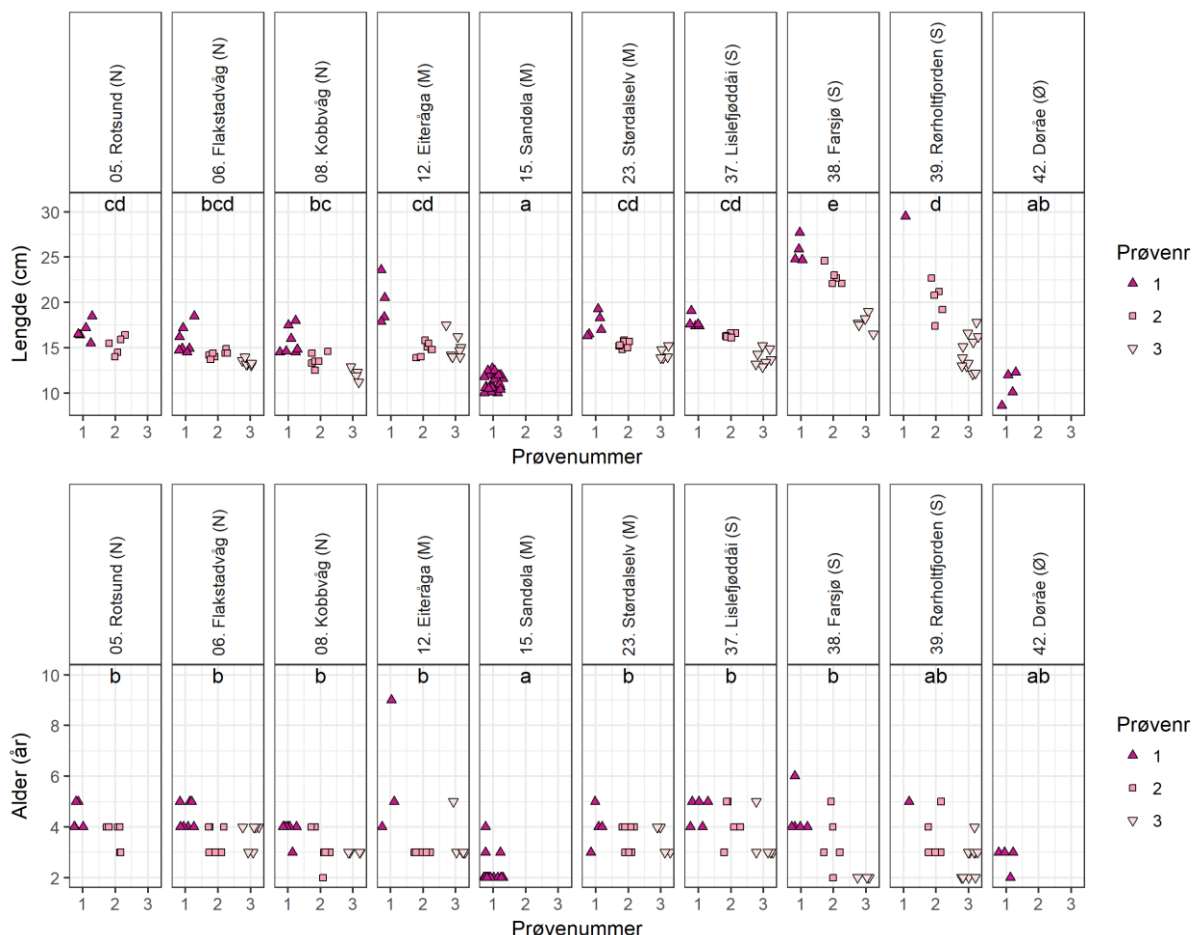
Det ble samlet ørret (*Salmo trutta*) fra alle elvene unntatt Sanddøla, der laks (*Salmo salar*) ble samlet. Totalt ble 159 fisk samlet til 25 delprøver. Fiskene var generelt små, som vist i Figur 20. Opparbeiding av fiskene ble gjort på NIVA, og opparbeidingskjema med detaljer om lengde, vekt, vekt på filet, lever samt hvor mye filet og lever fra hver fisk som ble blandet til en samleprøve er gitt i kapittel 10.5. Informasjon om kjønn og modenhetsgrad er også gitt i dette vedlegget, samt informasjon om hvor mye galle fra hver fisk som ble samlet.

Lengde og vekt i materialet varierte mellom 9-30 cm og 8-240 g (Figur 20). Det var litt færre hunnfisk (40%) enn hannfisk (56%), og 4% av fiskene lot seg ikke kjønnsbestemme. Ved dissekering av fisken er det gjort en visuell inspeksjon av modenhet, det vil si hvor mye gonadene er utviklet. Dette er kalt «stadium» i Vedlegg 10.5, der stadium 1 og 2 er definert som umoden, mens 3 og høyere er definert som moden. Stadium 6 vil si gyteklar. I Kobbvåg og Rotsund var færre enn 25 % av fiskene modne, mens det i Størdalselva og Farsjø var en overvekt av modne fisk (>75%). Fisk i Rørholtfjorden og Døråe lot seg for en stor del ikke modenhetsbestemme. For de resterende elvene var det jevnt fordelt mellom moden/umoden fisk i materialet (Sanddøla, Eiteråga, Flakstadvåg og Lislefjoddåi).



Figur 20. Histogram av til venstre lengde (cm) og til høyre vekt (g) av fiskene i materialet.

Lengde og vekt for fiskene er vist for hver elv i Figur 21. Ut fra dette fremgår det at fiskene fra Sanddøla og Døråe var mindre enn de andre, mens fiskene fra Farsjø var de største i materialet. Det var ikke mulig å samle nok materiale til 3 blandprøver fra hver elv, og der det er flere blandprøver er fiskene fordelt på de ulike prøvene på en slik måte at det skulle være så lik størrelse på fiskene i én prøve som mulig. I Rørholtfjorden ble det samlet inn en fisk som var betydelig større enn de andre, og denne ble analysert som én prøve alene. For mer detaljer, se kapittel 8.5.

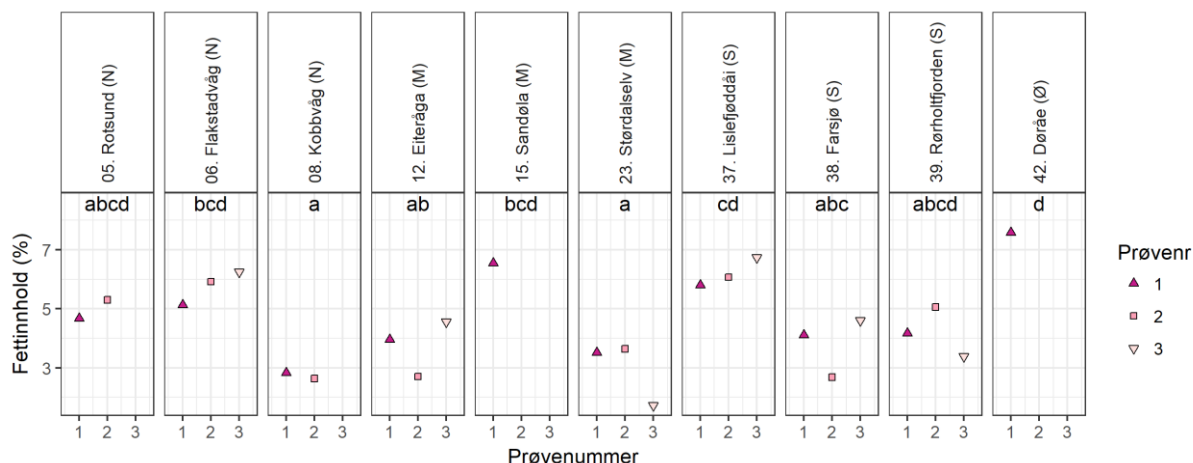


Figur 21. Lengde (cm) og vekt (g) vist for hver elv. Prøvenummer er i forhold til synkende størrelse på fisken; blandprøven med de største fiskene er prøvenummer 1 (mørke symboler) og blandprøven med de minste fiskene er prøvenummer 3 (lyse symboler). Vannforekomster som ikke inneholder samme bokstav er signifikant forskjellig fra hverandre.

#### 4.5.2 Fettinnhold i filet

For fettløselige stoffer avhenger målte konsentrasjoner i fiskefilet av fettprosenten. Fettinnholdet i fiskefiletene er derfor målt, og disse varierte fra 1,7-7,6 %. Fettinnholdet i blandprøvene fordelt på de ulike vannforekomstene er vist i Figur 22, og det var signifikante forskjeller mellom vannforekomstene. Ettersom fettinnholdet gjerne er korrelert med innholdet av fettløselige miljøgifter er det vanlig å normalisere disse miljøgiftene til fettinnholdet. En slik normalisering er ikke foretatt i denne rapporten siden hovedhensikten var å klassifisere materialet i henhold til EQS-verdier, og dette gjøres på basis av våtvekt (vv).

Fettinnholdet som ble målt i fiskene var høyere enn det som er målt i tidligere undersøkelser av tilsvarende små ørret (Fjeld & Rognerud 2009), men ettersom det i referanseelver er benyttet et annet analyselaboratorium enn i den nevnte undersøkelsen, kan forskjeller i ekstraksjonsmiddel eller lignende kan ha vært årsaken til disse forskjellene (slike forskjeller kan oppstå selv om begge laboratorier er akkreditert).

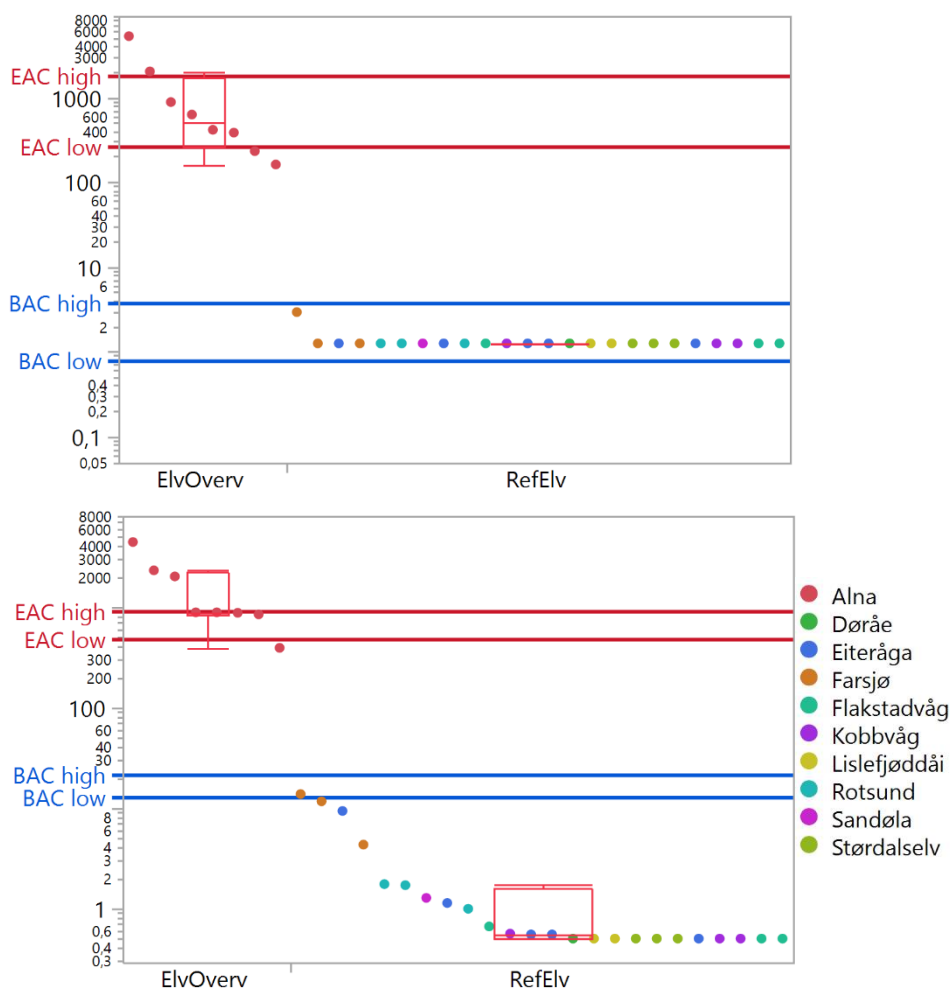


Figur 22. Fettinnhold i de ulike blandprøvene fordelt på vannforekomst. Prøvenummer er i forhold til synkende størrelse på fisken; blandprøven med de største fiskene er prøvenummer 1 (mørke symboler) og blandprøven med de minste fiskene er prøvenummer 3 (lyse symboler). Vannforekomster som ikke inneholder samme bokstav er signifikant forskjellig fra hverandre.

#### 4.5.3 PAH-metabolitter i galle

PAH-metabolitter i galle er ikke med i tilstandsklassifiseringen, men er likevel inkludert i kartleggingen. Siden fisk metaboliserer og skiller ut PAH raskt, så er analyse av PAH-konsentrasjoner i filet eller lever i utgangspunktet uegnet som indikasjon på PAH-akkumulering/-eksponering. Analyser av PAH ble likevel gjort i materialet siden analysen inngikk i en analysepakke fra laboratoriet (ALS). Kun to positive analysefunn av naftalen (som er en flyktig PAH) ble gjort, og konsentrasjonene som ble målt var like over LOQ (data ikke vist).

I analyseprogrammet ble det derfor også inkludert analyse av PAH-metabolitter i galle, for å kunne si noe om eksponering for PAH-forbindelser den siste uken før prøvetaking. De tre metabolittene som ble undersøkt var 1-OH-fenantren, 1-OH-pyren og 3-OH-benzo[a]pyren Figur 23. Som det fremgår av figuren var det kun én prøve i referanseelvene der 1-OH-fenantren ble påvist, mens 1-OH-pyren ble påvist i nesten halvparten av blandprøvene fra referanseelvene. Alle konsentrasjonene som ble målt var lave, og på et bakgrunnsnivå sammenlignet med grenseverdiene fra ICES/OSPAR. Det ble ikke gjort positive analysefunn av 3-OH-benzo[a]pyren i blandprøvene fra referanseelvene, og disse er derfor ikke vist i figur. Det var svært små mengde galle tilgjengelig i fiskene, slik at usikkerheten knyttet til analysene vil være høyere enn sammenlignet med analyser fra fisk med >100 µL galle i galleblæren.



Figur 23. Konsentrasjoner i µg/L av 1-OH-fenantren (øverst) og 1-OH-pyren (nederst) i galle fra blandprøver av fisk fra referanseelvene sammenliknet med målte konsentrasjoner fra fisk i Alna (Oslo by) i Elveovervåkingsprogrammet. Bakgrunnskonsentrasjoner (BAC) og grenseverdier (EAC) som definert av ICES/OSPAR for marin fisk er inkludert (Hylland mfl. 2012). Det er vist to verdier for BAC/EAC, som indikerer laveste og høyeste verdi for ulike arter marin fisk. Alle verdier < LOQ er satt inn som halv verdi av den vanligste LOQ.

Til sammenligning er også ørret fra Alna (Oslo) samlet via Elveovervåkingsprogrammet 2017 analysert for PAH-metabolitter (Figur 23). Disse inneholdt mer galle, slik at analysene kunne gjøres på individuelle fisk. Konsentrasjonene i disse fiskene var langt høyere enn i fisk fra referanseelvene, og flere fisk overskred EAC for marine fiskearter. Alle galleprøvene fra Alna hadde også påvisbare konsentrasjoner av 1-OH-fenantren og 1-OH-pyren, mens det kun var to prøver der 3-OH-benzo[a]pyren ble påvist, og konsentrasjonene var <5 µg/kg galle. I en undersøkelse av ørekyt fra sedimentasjonsbasseng for vegavrenning ble det funnet konsentrasjoner i samme størrelsesorden som ørret fra Alna (Grung mfl. 2016). I lake og hork fra Mjøsa ble det i likhet med referanseelver målt lave konsentrasjoner (opp til 12 ng/g galle for 1-OH-pyren) (Garmo mfl. 2017). Det er foreløpig ikke gjort noen sammenstilling av konsentrasjoner i galle fra ferskvannsararter, men ål fra en rekke elver i Tyskland ble analysert i forbindelse med en evaluering av habitatet til ålen (Nagel mfl. 2011), og da ble det målt konsentrasjoner fra 110-2400 ng/g (1-OH-pyren) i galle .

## 4.6 Vannregionspesifikke stoffer

De miljøfremmede stoffene som inkluderes i vannforskriften er delt i to grupper: Den første gruppen inkluderer miljøgifter med felles grenseverdier for EU, på tvers av landegrenser (Miljødirektoratet 2016). Disse kalles «prioriterte stoffer», og er beskrevet i kapittel 4.7. I tillegg til disse stoffene har hvert land nasjonale grenseverdier for miljøfremmede stoffer som er relevante for sine vannregioner, men som ikke inngår i lista over prioriterte stoffer. Disse kalles «vannregionspesifikke stoffer», og er temaet i dette kapitlet.

I praksis er det ingen forskjell mellom de prioriterte og de vannregionspesifikke stoffene med tanke på virkemåte eller effekter på mennesker og biota. Men foreløpig er det slik at vannregionspesifikke stoffer er en støtteparameter for beregning av økologisk tilstand, mens de prioriterte stoffene bestemmer kjemisk tilstand. På sikt ville det være naturlig at også vannregionspesifikke stoffer brukes til beregning av kjemisk tilstand, men foreløpig er altså hver gruppe presentert separat.

For både prioriterte og vannregionspesifikke stoffer er det målt noen stoffer i vann (kapittel 4.6.1 og 4.7.1) og andre i biota (fisk; kapittel 4.6.2 og 0). Det er kun ett stoff som er målt i både vann og biota i denne undersøkelsen; kvikksølv (prioritert stoff). Miljøgifter i vann er målt i alle vannforekomster, mens miljøgifter i fisk kun er målt i 9 vannforekomster.

### 4.6.1 Vannregionspesifikke stoffer i vann

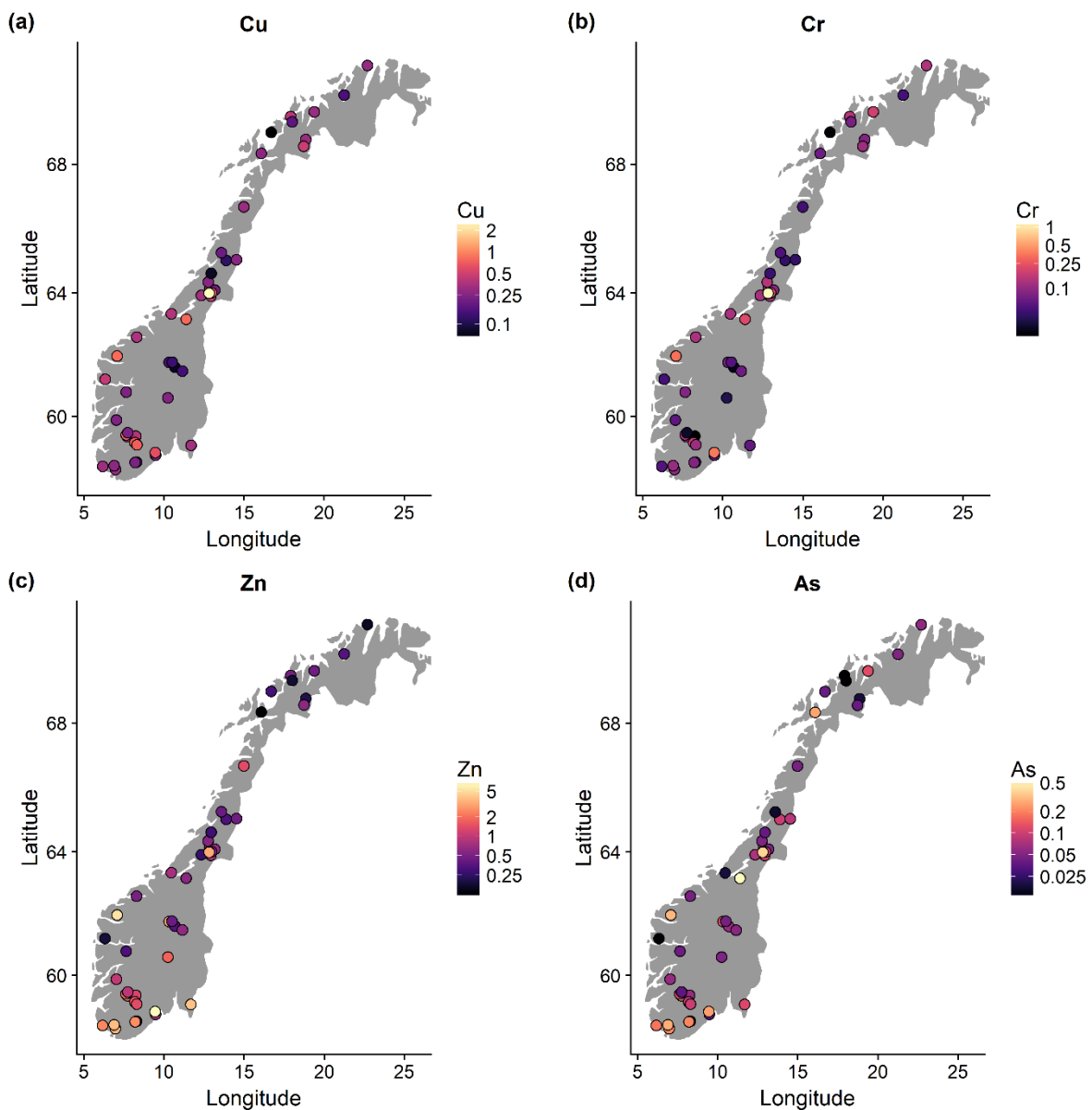
Resultatene for de vannregionspesifikke stoffene (kobber, sink, krom, arsen) indikerer at elvene tilhører tilstandsklasse I eller II, som tilsvarer henholdsvis svært god (antatt bakgrunnsnivå, tilstandsklasse I) og god (lavere enn AA-EQS [AA = annual average = årlig gjennomsnitt], tilstandsklasse II) (Tabell 54). Unntaket var 17. Homla (M) som hadde arsennivå marginalt høyere enn grensen til Klasse III. For sink og arsen var det en klar nord-sør gradient (Figur 24). Dette mønsteret er også kjent fra andre undersøkelser (Skjelkvåle mfl., 2006, Steinnes mfl. 1997, 2016) og har blitt forklart med langtransportert (luftbåren) forurensning av nedbørfelt i sør, samt effekter av pH og humus på stoffenes mobilitet. Dette innebærer at konsentrasjonene av disse stoffene i sør er forhøyet som følge av menneskeskapt forurensning, sammenlignet med det som antas å være naturlig bakgrunnsnivå. For de andre metallene på listen over vannregionspesifikke stoffer var trolig lokale forhold, spesielt geologiske, bestemmende for nivåene i de enkelte vannforekomstene.



Tabell 54. Gjennomsnittskonsentrasjoner (Gj.s.) og maksimumskonsentrasjoner (Maks) av de vannregionspesifikke stoffene kobber, sink, krom og arsen.

Grenseverdiene er satt øverst. N = antall prøver. Fargene indikerer tilstandsklassen, der blått er Kl I (bakgrunn), grønt er Kl II (god), gult er Kl III (moderat), oransje er Kl IV (dårlig) og rødt er Kl V (svært dårlig). NA = data mangler.

Rapportnavn	N	Kobber (µg/l)		Sink (µg/l)		Krom (µg/l)		Arsen (µg/l)	
		Gj.s.	Maks	Gj.s.	Maks	Gj.s.	Maks	Gj.s.	Maks
<b>Grenseverdier</b>		<b>7,8</b>	<b>7,8</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>3,4</b>	<b>3,4</b>	<b>0,5</b>	<b>8,5</b>
01. Skillefjordelva (F)	2	0,29	0,34	0,16	0,20	0,14	0,14	0,06	0,06
02. Kobbholdet (F)	2	0,27	0,30	0,13	0,13	0,07	0,09	0,27	0,30
03. Rostadelva (F)	3	0,31	0,35	0,21	0,39	0,08	0,09	0,02	0,03
04. Divielva (F)	2	0,48	0,65	0,61	0,77	0,11	0,14	0,04	0,05
05. Rotsund (N)	3	0,31	0,50	0,45	1,00	0,19	0,44	0,12	0,19
06. Flakstadvåg (N)	3	0,06	0,07	0,30	0,38	0,02	0,03	0,04	0,06
07. Mammakjosen (N)	3	0,42	0,53	0,49	0,63	0,15	0,22	0,01	0,01
08. Kobbvåg (N)	3	0,18	0,18	0,18	0,23	0,08	0,08	0,01	0,01
09. Kongsvikosen (M)	2	0,31	0,31	1,40	1,40	0,04	0,04	0,05	0,05
10. Gjeddåga (M)	2	0,24	0,25	0,33	0,33	0,09	0,10	0,04	0,04
11. Simskardelva (M)	3	0,12	0,14	0,32	0,59	0,04	0,04	0,10	0,12
12. Eiteråga (M)	3	0,20	0,28	0,43	0,60	0,05	0,10	0,02	0,03
13. Susna (M)	3	0,26	0,33	0,45	0,97	0,04	0,05	0,08	0,09
14. Imsa (M)	3	0,48	0,52	0,78	1,00	0,12	0,16	0,12	0,14
15. Sandøla (M)	3	0,40	0,43	0,59	0,76	0,14	0,18	0,10	0,11
16. Luru (M)	3	0,22	0,26	0,67	0,77	0,09	0,10	0,05	0,06
17. Homla (M)	3	0,81	0,95	0,59	1,10	0,22	0,26	0,53	0,76
18. Nordåa (M)	3	0,26	0,30	0,56	0,58	0,14	0,16	0,05	0,05
19. Nordfolda (M)	3	0,08	0,09	0,29	0,42	0,04	0,05	0,04	0,04
20. Nødalselva (M)	3	0,33	0,34	0,26	0,34	0,12	0,15	0,08	0,09
21. Bolåselva (M)	3	0,70	0,87	0,51	0,57	0,24	0,28	0,10	0,14
22. Leiråa (M)	3	2,6	3,36	3,30	5,40	1,21	1,64	0,39	0,45
23. Størdalselv (M)	3	0,39	0,40	0,78	1,30	0,12	0,18	0,02	0,03
24. Breineset (M)	3	0,37	0,47	0,50	0,63	0,13	0,18	0,05	0,06
25. Underdalselvi (V)	2	0,45	0,59	0,19	0,26	0,04	0,06	0,01	0,01
26. Kalstadelva (V)	2	0,24	0,31	1,01	1,20	0,06	0,07	0,06	0,08
27. Hildalselvi (V)	1	0,25	0,25	1,80	1,80	0,03	0,03	0,05	0,05
28. Hålandselva (V)	3	0,32	0,43	2,47	3,00	0,05	0,07	0,18	0,24
29. Øydgardselva (V)	1	0,20	0,20	0,32	0,32	0,14	0,14	NA	NA
30. Skjeggedalsåna (S)	3	0,24	0,25	2,60	2,80	0,08	0,10	0,21	0,24
31. Vatnedalselva (S)	3	0,31	0,32	3,30	3,60	0,12	0,13	0,23	0,25
32. Geiskeliåne (S)	3	0,40	0,42	1,27	1,50	0,02	0,03	0,06	0,09
33. Berdalsbekken (S)	3	0,77	0,81	1,60	1,90	0,18	0,19	0,09	0,10
34. Aslestadåi (S)	3	0,74	0,84	1,39	1,60	0,11	0,13	0,10	0,13
35. Daleåa (S)	3	0,82	0,92	1,87	2,30	0,13	0,15	0,12	0,13
36. Vesterdalsåni (S)	3	0,24	0,28	0,95	1,30	0,02	0,03	0,04	0,06
37. Lislefjoddåi (S)	3	0,24	0,34	0,83	0,94	0,07	0,07	0,04	0,04
38. Farsjø (S)	3	0,62	0,69	6,63	7,60	0,37	0,40	0,25	0,28
39. Rørholtfjorden (S)	3	0,30	0,35	3,60	5,70	0,09	0,13	0,21	0,25
40. Sandvatn (S)	3	0,27	0,33	3,87	4,00	0,11	0,12	0,28	0,32
41. Molandsåna (S)	3	0,16	0,18	3,00	3,20	0,08	0,08	0,14	0,16
42. Døråe (Ø)	2	0,08	0,09	0,35	0,49	0,02	0,03	0,06	0,07
43. Atna04 (Ø)	2	0,14	0,16	0,64	0,84	0,07	0,09	0,05	0,06
44. Atna03 (Ø)	3	0,15	0,18	0,35	0,41	0,04	0,05	0,05	0,06
45. Atna11 (Ø)	2	0,13	0,13	0,43	0,43	0,05	0,05	0,05	0,05
46. Leppa (Ø)	2	0,34	0,39	4,05	4,30	0,06	0,06	0,12	0,13
47. Rørvannet (Ø)	2	0,83	0,85	5,35	7,20	0,34	0,43	0,31	0,31



Figur 24 Gjennomsnittskonsentrasjoner ( $\mu\text{g/l}$ ) av prioriterte stoffer (Cu = kobber, Cr = krom, Zn = sink og As = arsen) i vann i de 47 vannforekomstene undersøkt i 2017.

#### 4.6.2 Vannregionspesifikke stoffer i biota

En oppsummering av konsentrasjoner for vannregionspesifikke stoffer i biota (fisk) er vist i Tabell 55. Det er gjort en vurdering av om konsentrasjonene overskrider grenseverdiene (Miljødirektoratet 2016), og vurderingen er gjort på bakgrunn av høyeste verdi målt i blandprøvene av fisk. Resultatene for utvalgte stoffer er vist i mer detalj under tabellen.

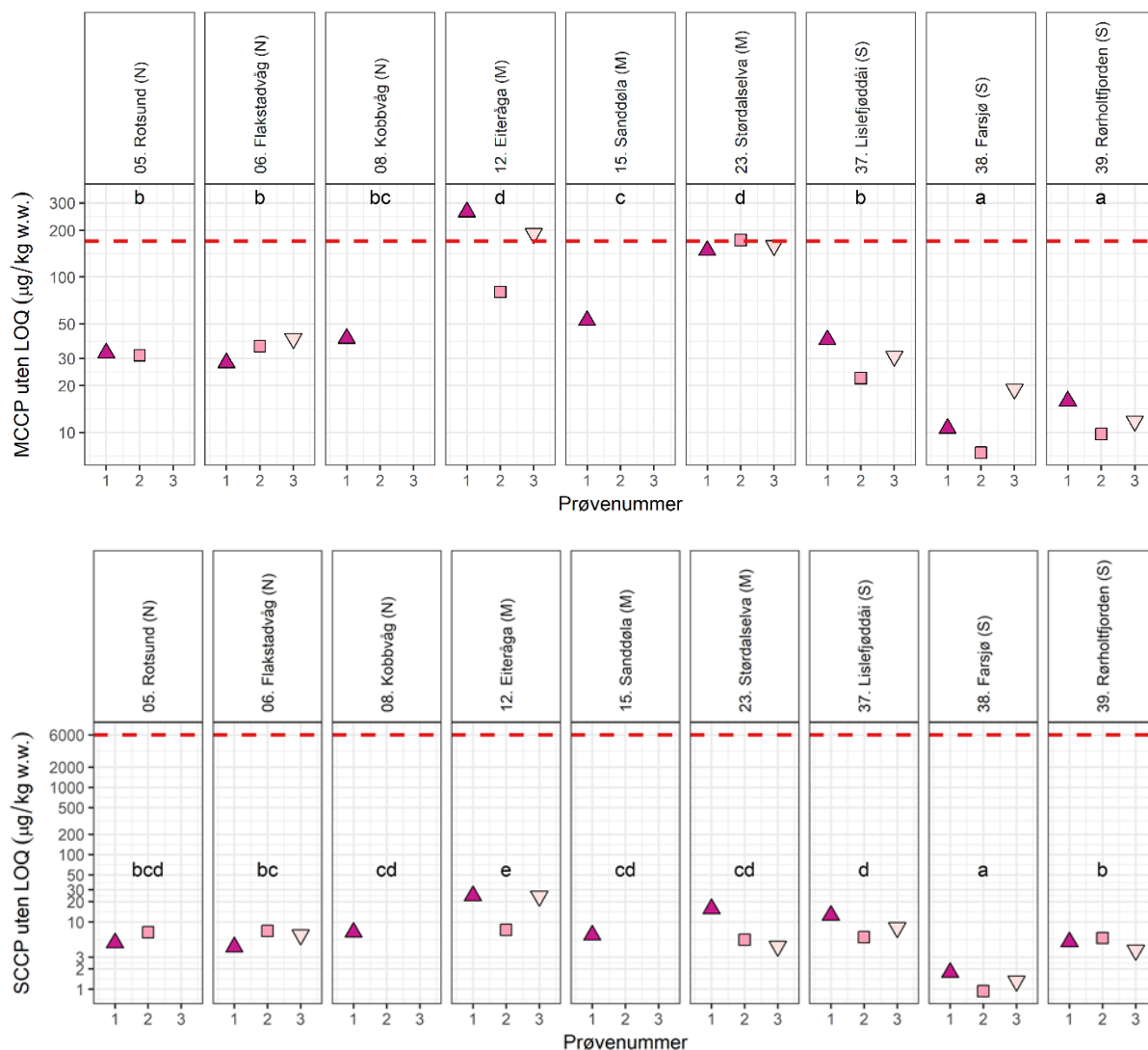
**Tabell 55. Tilstandsklassifisering og konsentrasjoner ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) av vannregionspesifikke stoffer i blandprøver av fisk fra utvalgte vannforekomster i 2017**

Der det var flere blandprøver fra en vannforekomst ble blandprøven med høyest konsentrasjon av vannregionspesifikke stoffer brukt for å vurdere tilstanden. For forkortelser av miljøgifter henvises til Tabell 63). Grønne celler = konsentrasjonen er under grenseverdien; røde celler = konsentrasjonen overskrider grenseverdien (grenseverdier hentet fra M608); nd = komponentgrupper der flere forbindelser inngår og ingen av forbindelsene ble påvist; NA = for lite materiale for å gjennomføre analyser.

Vannforekomst	04 Mellomkjedete klorparafiner	05 PFOA	07 TCEP	11 Trifenylin	12 PCB7	15 Benzo(a) antracenen	Økologisk tilstand
Grenseverdier ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	170	91,3	7304	152	1	304	
05. Rotsund (N)	32	0,54	<0,45	<0,84	0,28	<1	God
06. Flakstadvåg (N)	40	<0,5	<0,49	<0,84	0,24	<1	God
08. Kobbvåg (N)	40	0,96	<0,45	<0,81	nd	<1	God
12. Eiteråga (M)	260	<0,5	<0,44	<0,77	0,46	<1	Dårlig
15. Sanddøla (M)	52	<0,5	<0,43	<0,47	0,25	<1	God
23. Størdalselva (M)	170	<0,5	<0,42	<0,73	0,57	<1	Dårlig
37. Lislefjoddåi (S)	39	<0,5	<0,38	<0,83	0,3	<1	God
38. Farsjø (S)	19	<0,5	<0,43	<0,83	1,4	<1	Dårlig
39. Rørholtfjorden (S)	16	<0,5	<0,42	<0,84	1,2	<1	Dårlig
42. Døråe (Ø)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

#### Mellom- og kortkjedete klorparafiner (MCCP og SCCP)

Konsentrasjonene av mellomkjedete klorparafiner i biota er vist øverst i Figur 25, og kortkjedete klorparafiner nederst i samme figur. Konsentrasjonene i materialet varierte fra 7,4-262  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (MCCP) og 0,9-24  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (SCCP). For to av elvene ble grenseverdien overskredet for MCCP (Eiteråga og Størdalselva), og for Eiteråga var to av de tre blandprøvene over grenseverdien. Disse to vannforekomstene hadde signifikant høyere konsentrasjoner enn de resterende vannforekomstene, mens to av elvene på Sørlandet (Farsjø og Rørholtfjorden) hadde signifikant lavere konsentrasjoner enn de andre. Konsentrasjonene av kortkjedete klorparafiner (SCCP) var lavere enn de mellomkjedete, og grenseverdien for SCCP var ikke overskredet for noen av vannforekomstene. MCCP og SCCP analyseres som en sum av mange ulike forbindelser av ulik kjedelengde og med mange ulike isomere. Det brukes et fåtall av standarder for analysene, og det vil sannsynligvis være ulike løsninger på hvordan de ulike laboratoriene løser utfordringene knyttet til analysene. Dette er en kjent problemstilling, og resultatene knyttet til MCCP og SCCP bør følges opp i form av en eventuell sammenligning av ulike laboratorier eller en nærmere gjennomgang av forskjeller i analysemetoder, for å se om det er dette eller årsaker i nedbørfeltet/langtransporterte luftforurensninger som er årsaken til forskjellene.

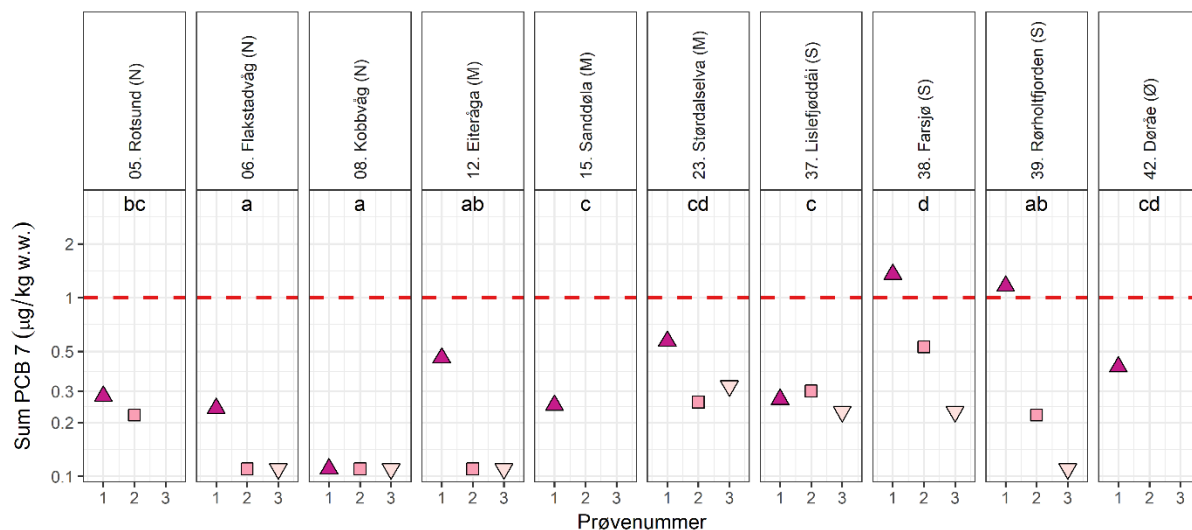


Figur 25 Konsentrasjoner av mellomkjedete (MCCP) og kortkjedete (SCCP) klorparafiner i de ulike blandprøvene (filet) fordelt på vannforekomst. Prøvenummer er i forhold til synkende størrelse på fisken; blandprøven med de største fiskene er prøvenummer 1 (mørke symboler) og blandprøven med de minste fiskene er prøvenummer 3 (lyse symboler). Vannforekomster som ikke inneholder samme bokstav er signifikant forskjellig fra hverandre. EQS-verdien er vist med stiplet linje.

I en tidligere undersøkelse av fisk fra Mjøsa, Vormå, Øyeren og Drammensfjorden (Fjeld mfl. 2004) ble den høyeste konsentrasjonen av MCCP målt til 22 µg/kg i gjedde (*Esox lucius*) fra Øyeren. I en nyere undersøkelse av klorparafiner (Fjeld & Rognerud 2009) var den høyeste konsentrasjonen som ble målt av MCCP i ørret på 14 µg/kg. I den seneste undersøkelsen ble konsentrasjonene av SCCP målt til 10 µg/kg (Fjeld & Rognerud 2009), og konsentrasjonene av SCCP var i de fleste tilfeller høyere enn MCCP, som ofte var under deteksjonsgrensen (den var stort sett i området 0,05 µg/kg). I Milkys-rapporten for 2016 (Green mfl. 2017) ble konsentrasjoner i torskelerver fra Bergen havn målt til 1850 µg/kg våtvekt, mens konsentrasjoner i blåskjell (*Mytilus edulis*) var mellom 15 og 114 µg/kg. Konsentrasjonene i lever er generelt høyere enn i filet som er benyttet i referanse-elver, men viser likevel at høye konsentrasjoner er målt i fisk og blåskjell. Analysene i Milkys er utført av samme analyseleverandør som er benyttet i referanse-elver. Likevel er det rimeligvis begrenset hvor mye slike datasett kan sammenlignes, ettersom både trofiske næringsnett og bioakkumulering fort vil arte seg svært forskjellig mellom ulike arter og i elver, innsjøer og i kystvann.

## PCB7

Konsentrasjonene av PCB7 overskred grenseverdien på 1 µg/kg (Miljødirektoratet 2016) i Farsjø og Rørholtfjorden. Begge vannforekomstene er bekkefelt, og fra Rørholtfjorden var overskridelsen kun for det ene store individet i blandprøve 1 (Figur 26), ellers var det stor spredning i blandprøvene fra både Farsjø og Rørholtfjorden. Begge bekkefeltene ligger i området rett vest for Hydros anlegg på Herøya, og er muligvis påvirket av utslipp derfra. Konsentrasjonene var lavere enn den laveste konsentrasjonen som ble funnet i fisk fra store innsjøer (0,89 µg/kg i abbor fra Tyrifjorden) i 2015 (Fjeld mfl. 2016).



Figur 26. SumPCB7 i de ulike blandprøvene (filet) fordelt på elv. Verdier under kvantifiseringsgrensen er satt til 0,1 (halvparten av grensen). Prøvenummer er i forhold til synkende størrelse på fisken; blandprøven med de største fiskene er prøvenummer 1 (mørke triangler) og blandprøven med de minste fiskene er prøvenummer 3 (lyse trekanter). Vannforekomster som ikke inneholder samme bokstav er signifikant forskjellig fra hverandre. EQS-verdien er vist med stiplet linje.

## 4.7 Prioriterte stoffer

I dette kapitlet er de prioriterte stoffene beskrevet, mens de vannregionspesifikke stoffene ble beskrevet i kapittel 4.5. For forskjellen mellom disse gruppene, se innledningen under kapittel 4.5.

### 4.7.1 Prioriterte stoffer i vann

Resultatene for de prioriterte stoffene i vann (kadmium, bly, nikkel og kvikksølv) indikerer alle sammen tilstandsklasse I eller II (under EQS), unntatt 03. Rostaelva (F), hvor det ble påvist kvikksølv tilsvarende Klasse V (svært dårlig; over EQS) i én enkeltprøve (Tabell 56). Kvikksølv er som eneste metall prøvetatt i egen flaske, og ettersom ingen av de andre metallene viste forhøyede konsentrasjoner antar vi at prøven er blitt kontaminert. Dette blir viktig å følge opp i neste runde med prøvetaking i denne vannforekomsten.



Tabell 56. Gjennomsnittskonsentrasjoner (Gj.s.) og maksimumskonsentrasjoner (Maks) av de prioriterte stoffene kadmium, nikkel, bly og kvikksølv.

Grenseverdiene er satt øverst. N = antall prøver. Fargene indikerer tilstandsklassen, der blått er Kl I (bakgrunn), grønt er Kl II (god), gult er Kl III (moderat), oransje er Kl IV (dårlig) og rødt er Kl V (svært dårlig). NA = data mangler.

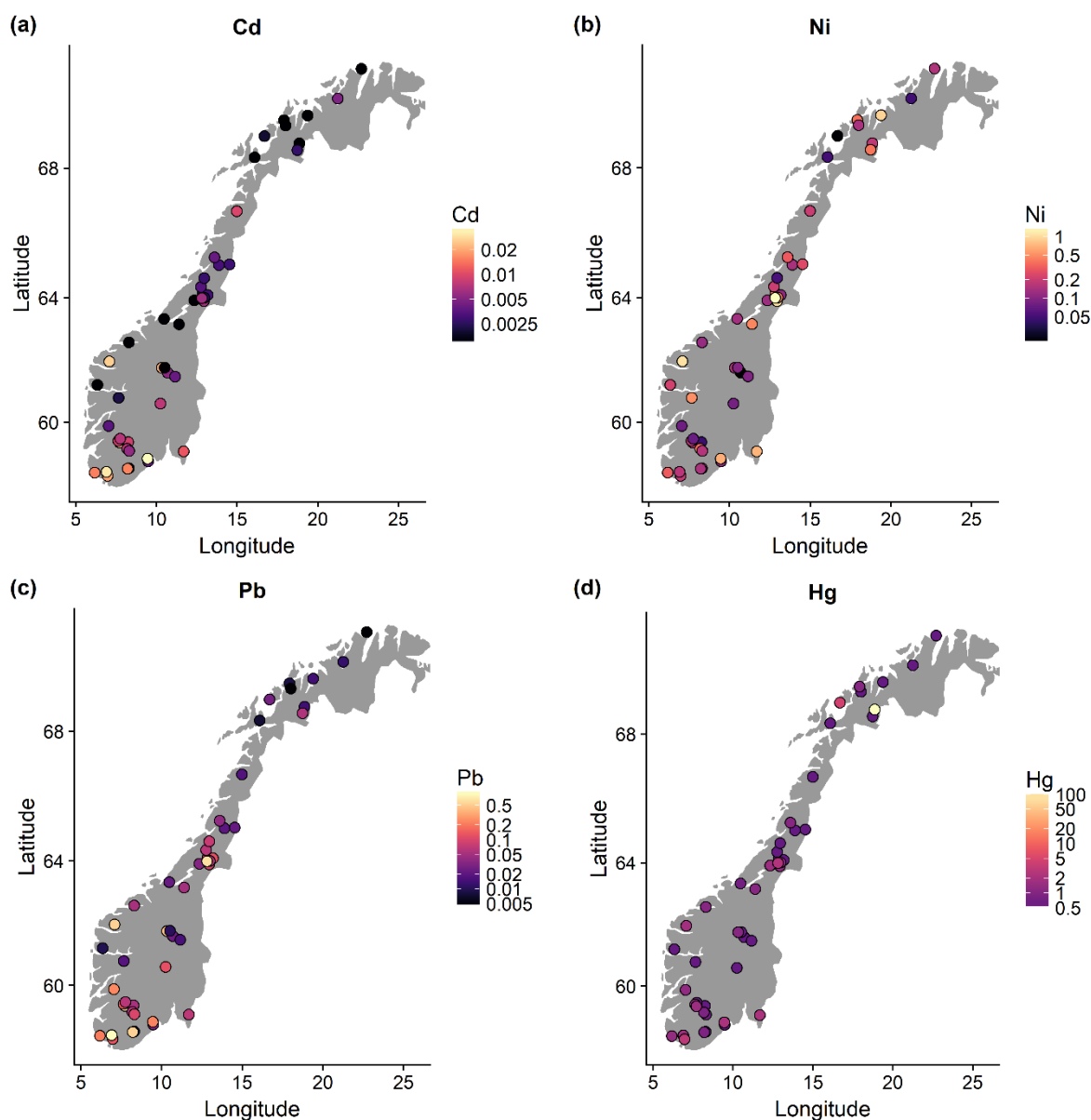
Rapportnavn	N	Kadmium (µg/l)		Nikkel (µg/l)		Bly (µg/l)		Kvikksølv (ng/l)	
		Gj.s.	Maks	Gj.s.	Maks	Gj.s.	Maks	Gj.s.	Maks
Grenseverdier		0.08 <sup>1</sup>	0.45 <sup>1</sup>	4 <sup>2</sup>	34	1.2 <sup>2</sup>	14	47	70
01. Skillefjordelva (F)	2	0.0015	0.0015	0.16	0.17	0.005	0.007	0.5	0.5
02. Kobbholdet (F)	2	0.0015	0.0015	0.05	0.08	0.008	0.013	0.5	0.5
03. Rostadelva (F)	3	0.0015	0.0015	0.18	0.22	0.014	0.028	147	437
04. Divielva (F)	2	0.0027	0.0039	0.41	0.51	0.058	0.098	0.5	0.5
05. Rotsund (N)	3	0.0015	0.0015	0.94	1.49	0.014	0.038	0.5	0.5
06. Flakstadvåg (N)	3	0.0020	0.0030	0.02	0.02	0.028	0.034	4.3	12.0
07. Mammakjosen (N)	3	0.0015	0.0015	0.39	0.41	0.009	0.010	1.0	2.0
08. Kobbvåg (N)	3	0.0015	0.0015	0.14	0.16	0.005	0.007	0.5	0.5
09. Kongsvikosen (M)	2	0.0098	0.0098	0.20	0.20	0.018	0.018	0.5	0.5
10. Gjeddåga (M)	2	0.0023	0.0030	0.51	0.52	0.019	0.021	0.5	0.5
11. Simskardelva (M)	3	0.0031	0.0063	0.14	0.22	0.020	0.032	0.5	0.5
12. Eiteråga (M)	3	0.0040	0.0067	0.31	0.46	0.040	0.071	1.0	2.0
13. Susna (M)	3	0.0029	0.0057	0.25	0.38	0.022	0.047	0.5	0.5
14. Imsa (M)	3	0.0064	0.0071	1.03	1.17	0.099	0.188	1.2	2.0
15. Sandøla (M)	3	0.0020	0.0030	0.43	0.56	0.060	0.093	0.5	0.5
16. Luru (M)	3	0.0030	0.0041	0.11	0.13	0.117	0.183	0.5	0.5
17. Homla (M)	3	0.0015	0.0015	0.47	0.55	0.051	0.094	1.0	2.0
18. Nordåa (M)	3	0.0034	0.0037	0.20	0.21	0.065	0.072	0.5	0.5
19. Nordfolda (M)	3	0.0027	0.0052	0.05	0.06	0.078	0.085	0.5	0.5
20. Nødalselva (M)	3	0.0015	0.0015	0.13	0.16	0.034	0.051	1.5	2.0
21. Bolåselva (M)	3	0.0023	0.0039	0.46	0.54	0.059	0.069	1.2	2.0
22. Leiråa (M)	3	0.0061	0.0100	1.36	1.79	0.612	0.905	2.3	4.0
23. Størdalselv (M)	3	0.0015	0.0015	0.13	0.16	0.023	0.038	0.7	1.0
24. Breineset (M)	3	0.0015	0.0015	0.12	0.18	0.052	0.071	1.0	2.0
25. Underdalselvi (V)	2	0.0015	0.0015	0.22	0.29	0.010	0.012	0.5	0.5
26. Kalstadelva (V)	2	0.0036	0.0041	0.08	0.08	0.235	0.285	1.3	2.0
27. Hildalselvi (V)	1	0.0077	0.0077	0.09	0.09	0.120	0.120	0.5	0.5
28. Hålandselva (V)	3	0.0157	0.0170	0.31	0.40	0.204	0.330	1.3	3.0
29. Øydgardselva (V)	1	0.0035	0.0035	0.23	0.23	0.095	0.095	0.5	0.5
30. Skjeggedalsåna (S)	3	0.0160	0.0170	0.15	0.16	0.523	0.667	0.8	1.0
31. Vatnedalselva (S)	3	0.0237	0.0270	0.18	0.22	0.658	0.773	1.5	2.0
32. Geiskeliåne (S)	3	0.0090	0.0100	0.05	0.05	0.053	0.079	0.5	0.5
33. Berdalsbekken (S)	3	0.0076	0.0100	0.39	0.41	0.062	0.069	0.8	1.0
34. Aslestadåi (S)	3	0.0056	0.0065	0.16	0.20	0.100	0.109	0.7	1.0
35. Daleåa (S)	3	0.0098	0.0110	0.18	0.21	0.147	0.183	1.3	2.0
36. Vesterdalsåni (S)	3	0.0074	0.0079	0.07	0.09	0.064	0.096	0.5	0.5
37. Lislefjeddåi (S)	3	0.0038	0.0057	0.12	0.15	0.033	0.061	0.5	0.5
38. Farsjø (S)	3	0.0363	0.0470	0.68	0.77	0.220	0.244	2.0	3.0
39. Rørholtfjorden (S)	3	0.0197	0.0280	0.19	0.24	0.126	0.156	2.8	7.0
40. Sandvatn (S)	3	0.0317	0.0330	0.17	0.19	0.839	1.060	1.7	2.0
41. Molandsåna (S)	3	0.0213	0.0240	0.16	0.18	0.436	0.468	1.0	2.0
42. Døråe (Ø)	2	0.0053	0.0062	0.02	0.02	0.025	0.026	0.5	0.5
43. Atna04 (Ø)	2	0.0040	0.0043	0.09	0.10	0.016	0.017	0.5	0.5
44. Atna03 (Ø)	3	0.0048	0.0051	0.05	0.05	0.013	0.015	0.5	0.5
45. Atna11 (Ø)	2	0.0015	0.0015	0.10	0.10	0.011	0.011	0.5	0.5
46. Leppa (Ø)	2	0.0115	0.0140	0.71	0.72	0.068	0.070	2.0	3.0
47. Rørvannet (Ø)	2	0.0265	0.0380	1.06	1.20	0.519	0.631	1.8	3.0

<sup>1</sup> Avhengig av vannets hardhet

<sup>2</sup> Biotilgjengelig konsentrasjon

For kadmium og bly var det en klar nord-sør gradient (Figur 27). Dette mønsteret er også kjent fra andre undersøkelser (Skjelkvåle mfl. 2006, Steinnes mfl. 1997, 2016) og har blitt forklart med langtransportert (luftbåren) forurensning av nedbørfelt i sør, samt effekter av pH og humus på stoffenes mobilitet. Dette innebærer at konsentrasjonene av disse stoffene i sør er forhøyet som følge av menneskeskapt forurensning, sammenlignet med det som antas å være naturlig bakgrunnsnivå. For de andre metallene på listen over prioriterte stoffer var trolig lokale forhold, spesielt geologiske,

bestemmende for konsentrasjonene i de enkelte vannforekomstene. Et eksempel på dette er 22. Leiråa (M) innerst i Trondheimsfjorden, som er undersøkelsens eneste leirvassdrag. Her ble det målt generelt høyere konsentrasjoner av metaller, noe som trolig skyldes at metallene bindes til leirpartiklene. Dette gir høyere konsentrasjoner, ettersom prøvene ikke er filtrert før analysen, og undersøkelser av filtrerte versus ufiltrerte prøver har vist at høy vannføring, leirpartikler og generelt høy turbiditet/høyt partikkelinnhold gir høyere konsentrasjoner av metaller i ufiltrerte prøver (Garmo 2018).



Figur 27. Gjennomsnittskonsentrasjoner (µg/l) av prioriterte stoffer (Cd = kadmium, Ni = nikkel, Pb = bly og Hg = kvikksølv) i vann i de 47 vannforekomstene undersøkt i 2017.

#### 4.7.2 Prioriterte stoffer i biota

En oppsummering av konsentrasjoner for prioriterte stoffer i biota er vist i Tabell 57. Det er gjort en vurdering av om konsentrasjonene overskrider grenseverdiene (Miljødirektoratet 2016), og vurderingen er gjort på bakgrunn av høyeste verdi målt i blandprøvene av fisk. Resultatene for utvalgte stoffer er beskrevet i mer detalj under tabellen.

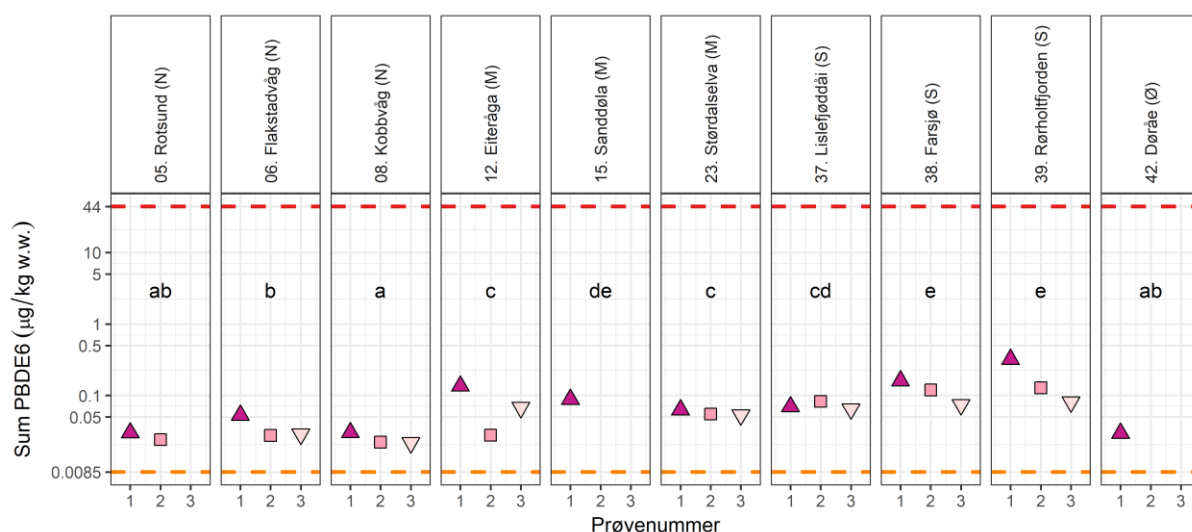
Tabell 57. Tilstandsklassifisering og konsentrasjoner ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) av prioriterte stoffer i blandprøver av fisk fra ulike vannforekomster i 2017

Der det var flere blandprøver fra en vannforekomst ble blandprøven med høyest konsentrasjon av vannregionspesifikke stoffer brukt for å vurdere tilstanden. For forkortelser av miljøgifter henvises til Tabell 63). Blå celler = konsentrasjonen er under grenseverdien; røde celler = konsentrasjonen overskrider grenseverdien; hvite celler = LOQ var for høy til å avgjøre om konsentrasjonen overskred grenseverdiene (grenseverdier hentet fra M608). nd = komponentgrupper der flere forbindelser inngår og ingen av forbindelsene ble påvist. NA = for lite materiale for å gjennomføre analyser. For kjemisk tilstand er G = God og IG = Ikke god.

Vannforekomst	01 Anthracen	02 Polybromerte difenyletere (sum BDE6)	03 Kortkjedete klorparafiner	04 DEHP	05 Endosulfan	06 Fluoranten	07 Heksaklorbenzen	08 Heksaklorbutadien	09 Heksaklorisykloheksan	10 Kvikk sølv	11 Naftalen	12 Nonylfenol (4-nonylfenol)	13 Oktylfenol	14 Pentaklorbenzen	15 Pentaklorfenol	16 Benzo(a)pyren	17 Tributyltinforbindelser	19 Dicofol	20 PFOS og dets derivater	21 Dioksin og dioksinlignende forbindelser	22 Heksabromsyklododekan (HBCDD)	23 Heptaklor og heptaklorepoksid	99 DDT totalt	Kjemisk tilstand
Grenseverdier ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	2400	0,00085	6000	2900	370	30	10	55	61	20	2400	3000	0,004	50	180	5	150	33	9,1	$6,5 \cdot 10^{-3}$	167	$6,7 \cdot 10^{-3}$	609	
05. Rotsund (N)	<1	0,030	7,0	<100	<1	<1	<1	<1	<0,2	31	<5	nd	<1	<1	<10	<1	<0,84	<10	2,2	0,00000043	0,0099	nd	nd	IG
06. Flakstadvåg (N)	<1	0,053	7,3	<100	<1	<1	<1	<1	<0,2	74	<5	nd	<1	<1	<10	<1	<0,84	<10	2,2	0,00018	nd	nd	nd	IG
08. Kobbvåg (N)	<1	0,030	7,0	<100	<1	<1	<1	<1	<0,2	35	<5	nd	<1	<1	<10	<1	<0,81	<10	1,7	0,00000015	0,033	nd	nd	IG
12. Eiteråga (M)	<1	0,140	24	<100	<1	<1	<1	<1	<0,2	140	5,1	nd	<1	<1	<10	<1	<0,77	<10	2,7	0,00018	0,017	nd	0,44	IG
15. Sanddøla (M)	<1	0,088	6,4	<100	<1	<1	<1	<1	<0,2	58	<5	nd	<1	<1	<10	<1	<0,47	<10	2,6	0,0000033	0,014	nd	0,30	IG
23. Størdalselva (M)	<1	0,063	16	<100	<1	<1	<1	<1	<0,2	110	<5	nd	<1	<1	<10	<1	<0,73	<10	3,7	0,00010	0,058	nd	0,45	IG
37. Lislefjoddåi (S)	<1	0,083	13	<100	<1	<1	<1	<1	<0,2	49	<5	nd	<1	<1	<10	<1	<0,83	<10	1,7	0,000072	0,11	nd	0,28	IG
38. Farsjø (S)	<1	0,160	1,8	<100	<1	<1	1,1	<1	<0,2	230	<5	nd	<1	<1	<10	<1	<0,83	<10	4,4	0,000091	0,043	nd	1,70	IG
39. Rørholtfjorden (S)	<1	0,320	5,8	<100	<1	<1	<1	<1	<0,2	280	<5	nd	<1	<1	<10	<1	<0,84	<10	8,5	0,00012	0,081	nd	0,70	IG
42. Døråe (Ø)	<1	0,030	NA	NA	<1	<1	<1	<1	<0,2	25	<5	NA	NA	<1	NA	<1	NA	NA	0,45	NA	0,27	nd	0,31	IG

### Polybromerte difenyletere (sumBDE6)

Konsentrasjonen av PBDE i blandprøver av fisk, målt som summen av de seks kongenerene som danner grunnlaget for grenseverdien (BDE 28, 47, 99, 100, 153 og 154), er vist i Figur 28. Alle målte konsentrasjoner overskred gjeldende grenseverdi. Også for sumBDE6 var konsentrasjonene blant de høyeste i Farsjø og Rørholtfjorden, og det var signifikante forskjeller mellom vannforekomstene. Med unntak av den høyeste konsentrasjonen i Rørholtfjorden, var konsentrasjonene lavere enn det som ble målt i fisk fra store innsjøer i 2015 (Fjeld mfl. 2016). Der ble de laveste konsentrasjonene av sumBDE målt til 0,3 µg/kg i sik fra Femunden, og abbor fra Tyrifjorden og Vansjø. Imidlertid inneholdt disse dataene andre kongenerer (BDE 47, 49, 99, 100, 153, 154 og 209) enn det som er benyttet i denne undersøkelsen, og det er tvil om hvor lett disse dataene kan sammenlignes ettersom økologien til sik og abbor i innsjøer er ulik ørretens økologi.



Figur 28. SumBDE6 i de ulike blandprøvene (filet) fordelt på vannforekomst. Grenselinjen  $QS_{biota, sec\ pois}$  er vist med stiptet rød linje (øverst), mens omsetningsgrensen ( $QS_{biota, hh\ food}$ ) er vist som stiptet oransje linje (nederst). Prøvenummer er i forhold til synkende størrelse på fisken; blandprøven med de største fiskene er prøvenummer 1 (mørke symboler) og blandprøven med de minste fiskene er prøvenummer 3 (lyse symboler). Vannforekomster som ikke inneholder samme bokstav er signifikant forskjellig fra hverandre.

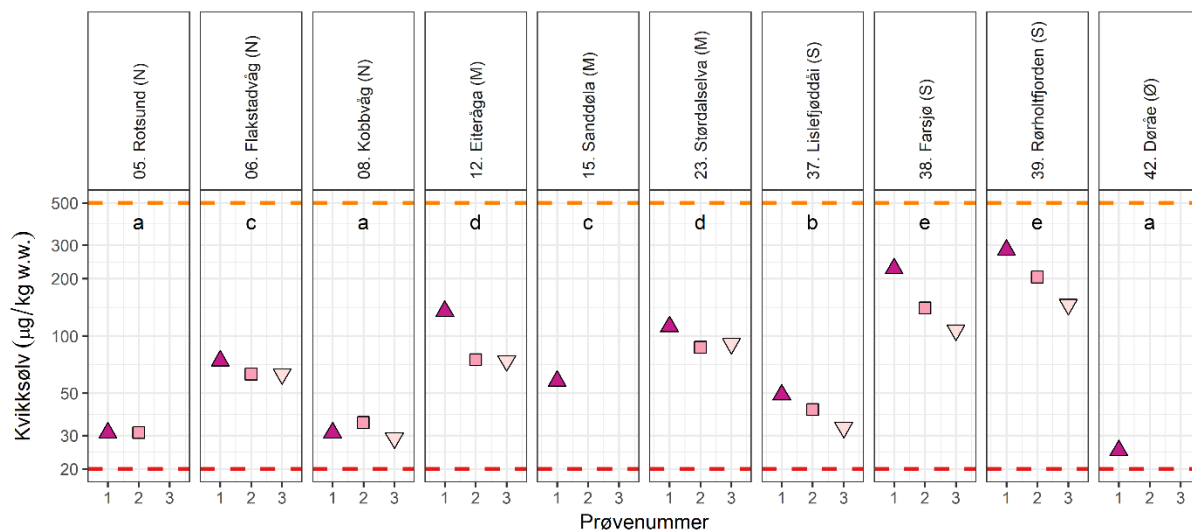
PBDE er definert som en allestedsnærværende miljøgift (kapittel 1.3.4 vedlegg 5 i vannforskriften), og i likhet med kvikksølv (se under) overskrider de aller fleste fiskeprøver grenseverdiene. For PBDE er den laveste QS-verdien  $QS_{biota, hh\ food}$ , og er basert på humant inntak av mat (0,0085 µg/kg) (European Commission 2014). Den andre aktuelle QS-verdien er  $QS_{biota, sec\ pois}$  (44 µg/kg) (European Commission 2014), som er basert på forgiftning av topp-predatorer. Ingen av prøvene fra referanseelvene overskred  $QS_{biota, sec\ pois}$ , som er markert med gul stiptet linje nederst i Figur 28.

### Kvikksølv

Kvikksølv er et naturlig element i jordskorpen, men kan også bli frigjort til miljøet ved industrielle prosesser. Kvikksølv er gjenstand for langtransport og atmosfærisk deponisjon, og ender derfor i miljøet på andre steder enn der det ble sluppet ut. EU har gitt grenseverdien (EQS) 20 µg/kg i biota. Alle analyseresultatene var over denne grensen, og konsentrasjonene i fiskefilet varierte mellom 25-283 µg/kg (Figur 29). Kvikksølvkonsentrasjonene i fiskene fra Farsjø og Rørholtfjorden (Sørlandet) var høyere enn i fiskene fra de andre elvene, noe som stemmer overens med trenden i kvikksølvkonsentrasjoner i abbor og gjedde i Fennoskandia, som viser en synkende gradient fra sør til nord (Braaten mfl. 2017). Det er også vist at det er en positiv korrelasjon mellom TOC i vann og



kvikksølvkonsentrasjoner i fisk (Braaten mfl. 2017), og innholdet av TOC var betydelig høyere i Farsjø og Rørholtfjorden (8,6 og 6,6 mg/L) enn for eksempel Lislefjoddåi (1,5 mg/L) fra samme økoregion, og i tillegg ligger de to bekkefeltene som før nevnt relativt nær Hydros anlegg på Herøya. Konsentrasjonen av kvikksølv var høyest i blandprøven som bestod av de største fiskene for alle vannforekomster med unntak av Kobbvåg, der det var relativt små konsentrasjonsforskjeller mellom blandprøvene.

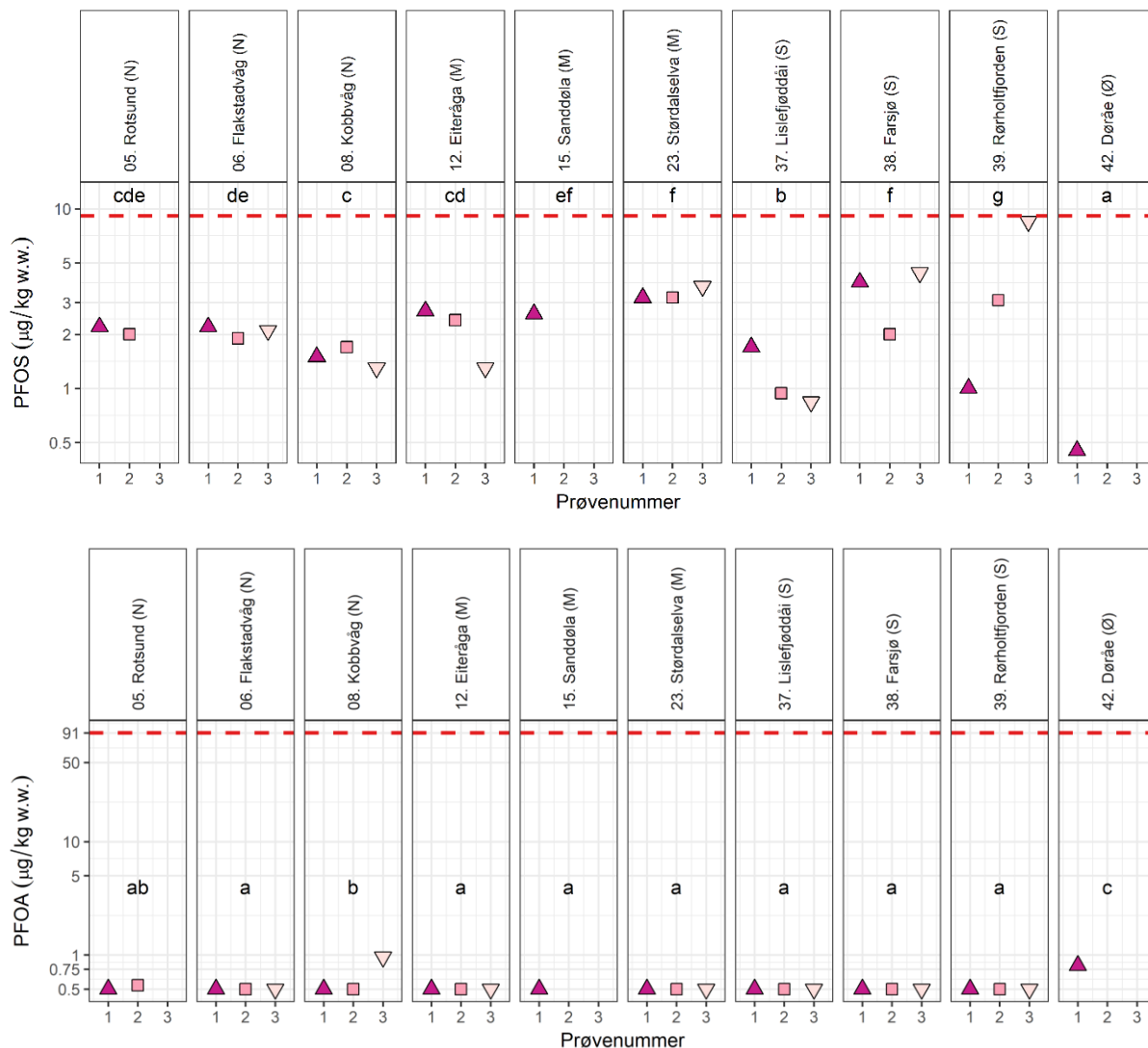


Figur 29 Kvikksølv i de ulike blandprøvene (filet) fordelt på vannforekomst.  $QS_{biota, sec\ pois}$  er vist med stiptet rød linje (nederst), mens omsetningsgrensen ( $QS_{biota, hh\ food}$ ) er vist som stiptet oransje linje (øverst). Prøvenummer er i forhold til synkende størrelse på fisken; blandprøven med de største fiskene er prøvenummer 1 (mørke symboler) og blandprøven med de minste fiskene er prøvenummer 3 (lyse symboler). Vannforekomster som ikke inneholder samme bokstav er signifikant forskjellig fra hverandre. Merk at skala på y-aksen er logaritmisk.

I likhet med PBDE er kvikksølv definert som en allestedsnærværende miljøgift, og påvises over grenseverdien i de aller fleste fiskeprøver i Norge (Braaten mfl. 2017). For kvikksølv er EQS-verdien basert på forgiftning av topp-predatorer  $QS_{biota, sec\ pois}$  (20 µg/kg). Men en nyere gjennomgang av undersøkelser gjort etter 2001, da EQS-verdien ble fastsatt, viser at det er grunnlag for å senke  $QS_{biota, sec\ pois}$  ytterligere, til 2,5 µg/kg (WCA environment limited 2014), siden de nyere studiene viser at spesielt fugler er utsatt for sekundærforgiftning. Den andre aktuelle QS-verdien er  $QS_{biota, hh\ food}$  (500 µg/kg). Ingen av fiskene fra referanse-elveene overskrider  $QS_{biota, hh\ food}$ , som også er markert i Figur 29 (oransje linje).

### Perfluorerte forbindelser i lever (PFOS og dets derivater)

De perfluorerte forbindelsene ble, i motsetning til de andre forbindelsene, målt i lever. Ved å benytte samme prøvematriks som for eksempel undersøkelser i store innsjøer, lettes sammenligning med denne (og andre) studier. PFOS ble påvist i alle fiskene som ble analysert. Konsentrasjonene varierte fra 0,45-8,5 µg/kg (Figur 30) og den høyeste konsentrasjonen ble målt i fisk fra Rørholtfjorden. Dette er på nivå med det som ble målt i Mjøsa, Randsfjorden og Femunden i 2015 (Fjeld mfl. 2016), der konsentrasjonene lå i området 2-12 µg/kg, men det er nok en gang viktig å være klar over de store forskjellene i økologien mellom fiskeartene i disse undersøkelsene, som vil påvirke konsentrasjonene (gjennom ikke minst ulik bioakkumulering). Den høyeste konsentrasjonen som ble målt i Rørholtfjorden lå rett under grenseverdien på 9,1 µg/kg. Det er kjent fra store innsjøer-undersøkelser (Fjeld mfl. 2016) at konsentrasjonene i filet gjennomgående er lavere enn det som påvises i lever.

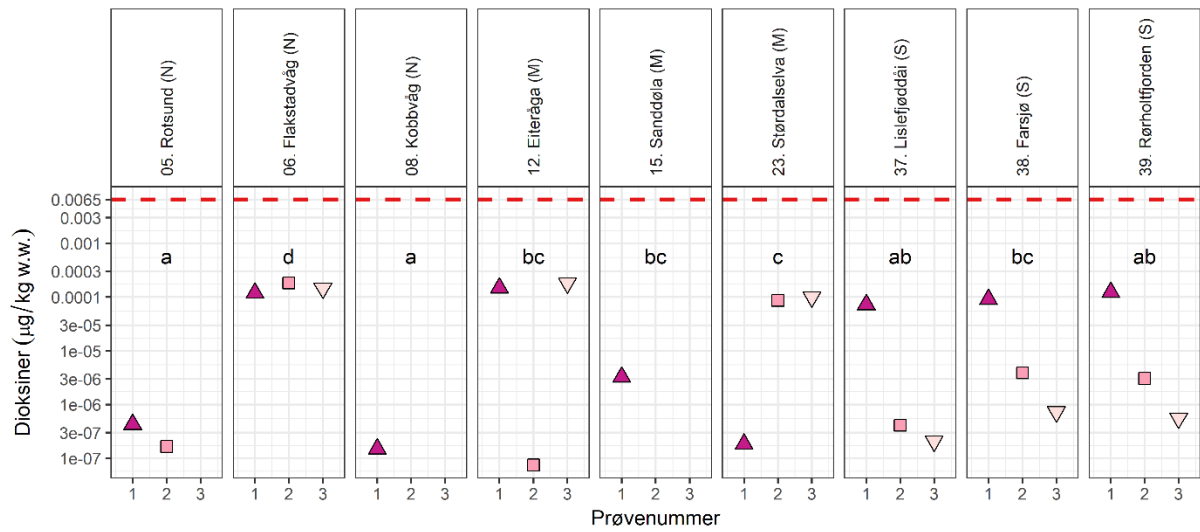


Figur 30 Konsentrasjoner av PFOS (øverst) og PFOA (nederst) i de ulike blandprøvene (filet) fordelt på vannforekomst. Prøvenummer er i forhold til synkende størrelse på fisken; blandprøven med de største fiskene er prøvenummer 1 (mørke symboler) og blandprøven med de minste fiskene er prøvenummer 3 (lyse symboler). Vannforekomster som ikke inneholder samme bokstav er signifikant forskjellig fra hverandre. Grenseverdien er vist med stiplede linje. Merk at skala på y-aksen er logaritmisk.

PFOA ble kun påvist i tre blandprøver (Figur 30); fra Flakstadvåg, Rotsund og Sanddøla. Konsentrasjonene som ble målt var langt under grenseverdien.

### Dioksiner (Dioksin og dioksinlignende forbindelser)

Dioksiner måles sjelden, og vi har derfor valgt å vise resultatene her, selv om konsentrasjonene av dioksiner i biota var langt under grenseverdien for alle elvene som ble undersøkt (Figur 31). Det var stor spredning innen ulike blandprøver fra samme vannforekomst, og kun i de tre prøvene fra Sørlandet så det ut til å være et relativt konsistent mønster med høyest konsentrasjon i de største fiskene. Det er usikkert hva dette skyldes, men kan henge sammen med en kombinasjon av størrelse på fisken og fettprosent. Dioksiner kan stamme fra både lokale og langtransporterte kilder, og ettersom fiskene ikke er stedfaste kan de ha fått i seg dioksinene i andre områder enn akkurat den gjeldende vannforekomsten.



Figur 31 Konsentrasjon av dioksiner i de ulike blandprøvene (filet) fordelt på vannforekomst. Verdier under kvantifiseringsgrensen er satt til 7.50e-08 (halvparten av grensen). Prøvenummer er i forhold til synkende størrelse på fisken; blandprøven med de største fiskene er prøvenummer 1 (mørke symboler) og blandprøven med de minste fiskene er prøvenummer 3 (lyse symboler). Vannforekomster som ikke inneholder samme bokstav er signifikant forskjellig fra hverandre. Grenseverdien er vist med stiplet linje. Merk at skala på y-aksen er logaritmisk.

## 5. Eutrofiering og forsurening (formål 3)

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 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, nemlig ASPT, og samlet belastning for denne påvirkningen er derfor beskrevet under kapitlet om bunndyr (kapittel 4.2.2). 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 litt her og der i kapittel 4. For å få en samlet oversikt over eutrofierings- og forsuringbelastningen i Norge er derfor alle indekser som beskriver disse to påvirkningene samlet i hvert sitt underkapittel her, først for eutrofiering (kapittel 5.1) og deretter for forsurening (kapittel 5.2).

### 5.1 Eutrofiering - samlet tilstand

I klassifiseringsveilederen benyttes begrepet «eutrofiering» som et eksempel på en type påvirkning, på lik linje med for eksempel organisk belastning eller miljøgiftpåvirkning (Direktoratsgruppa 2015). Eutrofiering er en *prosess* i vannet der økte tilførsler av næringssalter resulterer i økt alge-/plantevekst. Påvirkningen er altså økte tilførsler av næringssalter, mens eutrofiering er en effekt. Vi har i denne rapporten valgt å bruke ordet eutrofiering som om dette er påvirkningen, men i begrepet legger vi altså økte næringssalttilførsler.

For samlet eutrofieringstilstand er det her benyttet PIT-indeksen for påvekstsalger 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  $TotN/TotP \leq 20$  og at konsentrasjonen av  $NO_3 + NH_4 \leq 6 \mu g N/L$  for minst to av sommermånedene mai-september. Basert på dette var det ni vannforekomster som havnet innenfor kriteriene, mens ytterligere fem vannforekomster er nær grenseverdiene og potensielt også er nitrogenbegrenset (Tabell 58).

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 næringssalter, men på oksygenvinn som resultat av nedbryting av organisk materiale. Organisk belastning er behandlet i kapittel 4.2.2.

**Tabell 58. Vannforekomster 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. Vannforekomster i kursiv når ikke kravet i definisjonen, men ligger såpass nær grenseverdiene at de har også potensiale for nitrogenbegrensning.

Vannforekomst	Måneder med potensiell nitrogenbegrensning
01. Skillefjordelva (F)	<i>Juli, og nær grensa i august og september</i>
02. Kobbholet (F)	August og september, og nær grensa i juli og oktober
03. Rostaelva (F)	Juli, august og september, og nær grensa i juni
04. Divielva (F)	Juli og september
06. Flakstadvåg (N)	<i>September, og nær grensa også i juli og delvis august</i>
07. Mammakjosen (N)	<i>September, og nær grensa i juni, juli og august</i>
08. Kobbvåg (N)	August og september, og nær grensa i juni, juli og oktober
09. Kongsvikosen (N)	<i>Juli, og er nær grensa i august</i>
10. Gjeddåga (N)	August og oktober, nær grensa i juli
11. Simskardelva (M)	Juni, juli, september og oktober (TotP under deteksjonsgrensa i august, så kan ikke regne ut for denne måneden)
12. Eiteråga (M)	Juli, august og september
13. Susna (M)	Juni, juli, september og oktober (TotP under deteksjonsgrensa i august, så kan ikke regne ut for denne måneden)
26. Kalstadelva (V)	<i>Når ikke kravene, men er nær grensa i august, september og oktober</i>
37. Lislefjoddåi (S)	August og september, og nær grensa i oktober

Alle de 47 undersøkte vannforekomstene var i god eller svært god tilstand for eutrofiering, og nådde således miljømålet (Tabell 59). Dette var som ventet, ettersom vannforekomstene i denne undersøkelsen er valgt ut slik at de har så få menneskelige inngrep i nedbørfeltet som mulig, og eutrofiering hovedsakelig har lokale kilder (med unntak av atmosfærisk nitrogendeposisjon). Der det var noe landbruk i nedre del av vannforekomsten er prøvetakingspunktet forsøkt satt oppstrøms dette. I de få tilfellene der det var landbruk oppstrøms prøvetakingspunktet har det vært snakk om relativt små områder. Av de tre vannforekomstene som havnet i god tilstand var det to som skyldtes PIT-indeksen for påvekstalger (26. Kalstadelva og 42. Døråe), mens 28. Hålandselva (V) ble trukket ned av total fosfor. For 22. Leiråa (M) og 29. Øydgardselva (V) har vi ikke tilstandsklassifisering for biologiske kvalitetselementer, men fysisk-kjemiske kvalitetselementer tilsier henholdsvis god (leirelv, så det er kun satt klassegrense for god/moderat) og svært god eutrofieringstilstand.



**Tabell 59. 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). Fysisk-kjemiske viser samlet tilstand basert på TotP og TotN, hvor TotN er inkludert kun for vannforekomstene som potensielt er nitrogenbegrenset (Tabell 58). Samlet eutrofieringstilstand viser samlet tilstand basert på både biologi og fysisk-kjemiske kvalitetselementer. Hvite celler markerer vannforekomster som ikke er antatt å være nitrogenbegrenset, og disse nEQR-verdiene er ikke inkludert i samlet fysisk-kjemisk tilstand eller samlet eutrofieringstilstand. Rader i kursiv viser vannforekomster der samlet eutrofieringstilstand kun er basert på fysisk-kjemiske kvalitetselementer.

Vannforekomst	PIT	TotP	TotN	Fysisk-kjemiske	Samlet eutrofitilstand
01. Skillefjordelva (F)	0,95	1,00	1,00	1,00	0,95
02. Kobbholet (F)	0,87	1,00	1,00	1,00	0,87
03. Rostaelva (F)	0,94	1,00	1,00	1,00	0,94
04. Divielva (F)	0,95	1,00	1,00	1,00	0,95
05. Rotsund (N)	0,95	1,00	1,00	1,00	0,95
06. Flakstadvåg (N)	0,96	1,00	1,00	1,00	0,96
07. Mammakjosen (N)	0,88	1,00	1,00	1,00	0,88
08. Kobbvåg (N)	0,86	1,00	1,00	1,00	0,86
09. Kongsvikosen (N)	0,87	1,00	1,00	1,00	0,87
10. Gjeddåga (N)	0,94	1,00	1,00	1,00	0,94
11. Simskardelva (M)	0,97	1,00	1,00	1,00	0,97
12. Eiteråga (M)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
13. Susna (M)	0,97	1,00	1,00	1,00	0,97
14. Imsa (M)	0,88	1,00	1,00	1,00	0,88
15. Sanddøla (M)	0,94	1,00	1,00	1,00	0,94
16. Luru (M)	0,83	1,00	1,00	1,00	0,83
17. Homla (M)	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90
18. Nordåa (M)	0,96	1,00	1,00	1,00	0,96
19. Nordfolda (M)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
20. Nødalselva (M)	0,91	1,00	1,00	1,00	0,91
21. Bolåselva (M)	0,92	1,00	1,00	1,00	0,92
22. <i>Leiråa (M)</i>	NA	0,89	0,58	0,89	0,89
23. Størdalselva (M)	0,97	1,00	1,00	1,00	0,97
24. Breineset (M)	0,95	1,00	1,00	1,00	0,95
25. Underdalselvi (V)	0,94	1,00	0,78	1,00	0,94
26. Kalstadelva (V)	0,77	1,00	1,00	1,00	0,77
27. Hildalselvi (V)	1,07	1,00	1,00	1,00	1,00
28. Hålandselva (V)	0,86	0,67	0,56	0,67	0,67
29. <i>Øydgardselva (V)</i>	NA	1,00	1,00	1,00	1,00
30. Skjeggedalsåna (S)	1,00	1,00	0,86	1,00	1,00
31. Vatnedalselva (S)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
32. Geiskeliåni (S)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
33. Berdalsbekken (S)	0,97	1,00	1,00	1,00	0,97
34. Aslestadåi (S)	0,98	1,00	1,00	1,00	0,98

**Tabell 59. 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). Fysisk-kjemiske viser samlet tilstand basert på TotP og TotN, hvor TotN er inkludert kun for vannforekomstene som potensielt er nitrogenbegrenset (Tabell 58). Samlet eutrofieringstilstand viser samlet tilstand basert på både biologi og fysisk-kjemiske kvalitetselementer. Hvite celler markerer vannforekomster som ikke er antatt å være nitrogenbegrenset, og disse nEQR-verdiene er ikke inkludert i samlet fysisk-kjemisk tilstand eller samlet eutrofieringstilstand. Rader i kursiv viser vannforekomster der samlet eutrofieringstilstand kun er basert på fysisk-kjemiske kvalitetselementer.

Vannforekomst	PIT	TotP	TotN	Fysisk-kjemiske	Samlet eutrofitilstand
35. Daleåa (S)	0,96	1,00	1,00	1,00	0,96
36. Vesterdalsåni (S)	0,85	1,00	1,00	1,00	0,85
37. Lislefjoddåi (S)	0,93	0,98	1,00	0,99	0,93
38. Farsjø (S)	0,98	1,00	0,96	0,98	0,98
39. Rørholtfjorden (S)	0,94	1,00	1,00	1,00	0,94
40. Sandvatn (S)	0,98	1,00	0,88	1,00	0,98
41. Molandsåna (S)	1,00	1,00	0,82	1,00	1,00
42. Døråe (Ø)	0,76	0,94	1,00	0,94	0,76
43. Atna04 (Ø)	0,99	1,00	1,00	1,00	0,99
44. Atna03 (Ø)	0,94	1,00	0,87	1,00	0,94
45. Atna11 (Ø)	0,88	0,91	1,00	0,91	0,88
46. Leppa (Ø)	0,88	1,00	1,00	1,00	0,88
47. Rørvannet (Ø)	0,95	0,96	0,77	0,96	0,95

Det vil alltid være en viss usikkerhet i bestemmelsen av en gitt vannforekomst, og basert på kun ett års data kan vi ikke si med sikkerhet at klassifiseringen er korrekt for de tre vannforekomstene som nå kom ut i god eutrofieringstilstand. I 42. Døråe (Ø) var prøvetakingspunktet plassert oppstrøms Dørålseter, så påvirkning herfra skal være unngått, men som beskrevet i kapitlet om PIT er det mange tusen fotturister/campere i området, samt utmarksbeite med mye sau på sørsiden, så dette er trolig årsaken til at påvekstalgesamfunnet ser ut til å være noe påvirket. Også nEQR for total fosfor var blant de laveste av alle de undersøkte vannforekomstene, men den var allikevel godt innenfor svært god tilstand for dette kvalitetselementet, så næringstilførslene kommer trolig ikke jevnt nok til at det fanges opp av vannprøvene. Det er også et klassisk problem i svært næringsfattige områder at små økninger i tilførslene ikke fanges opp av vannprøver, fordi de raskt tas opp av plantene, noe som også kan ha spilt inn i dette tilfellet. I 28. Hålandselva (V) var det kun de fysisk-kjemiske målingene som gav lavere tilstandsklasse, mens PIT viste svært god tilstand. Det finnes noen boliger i nedbørfeltet, det er en del sau på utmarksbeite her, og tidligere undersøkelser av påvekstalger har vist god tilstand (fra vann-nett), samt at ASPT for bunndyr indikerer at det er noe organisk belastning (god tilstand, kapittel 4.2.2). Det kan altså se ut til å være noen lokale påvirkningskilder i dette nedbørfeltet, som vipper vannforekomsten ned i god eutrofieringstilstand, og dette bør følges opp videre. I 26 Kalstadelva (V) viste PIT-indeksen god tilstand, mens TotN og TotP var i svært god tilstand. ASPT-indeksen indikerte at det var noe organisk belastning (god tilstand). Det er ingen bebyggelse i nedbørfeltet, men eventuelle beitedyr rundt prøvetakingspunktet kunne forklart et slikt resultat.

## 5.2 Forsuring - samlet tilstand

Totalt oppnådde 18 av vannforekomstene målet om god eller svært god økologisk tilstand med tanke på forsuring, mens 19 vannforekomster var i moderat eller dårligere tilstand (Tabell 60). For Leiråa var det ikke nok indikatorarter for AIP-indeksen til beregning av tilstandsklasse. De resterende vannforekomstene var moderat kalkrike og er derfor ikke tilstandsklassifisert med tanke på forsuring (selv om AIP-indeksen er beregnet for disse og vist i første kolonne i tabellen nedenfor).

**Tabell 60. Samlet oversikt over forsuringsrelevante parametere i henhold til vannforskriften**

Samlet forsuringstilstand for vannforekomstene basert på påvekstalger (AIP), bunndyr (RAMI) og fysisk-kjemiske kvalitetselementer (pH, ANC = syrenøytraliserende kapasitet og LAL = Labilt Aluminium). Fysisk-kjemiske viser samlet tilstand basert på pH, ANC og LAL, Samlet forsuringstilstand viser samlet tilstand basert på både biologi og fysisk-kjemiske kvalitetselementer. Siste kolonne viser hvilket kvalitetselement som er bestemmende for samlet forsuringstilstand (blank celle indikerer overensstemmelse mellom de ulike kvalitetselementene), der F-K = Fysisk-kjemiske. NA betyr at vannforekomsten var moderat kalkrik, og dermed ikke er tilstandsklassifisert med tanke på forsuring, at det var for få indikatorarter for tilstandsklassifisering (AIP), at det mangler klassegrenser (pH i anadrome vannforekomster), eller at prøven av andre årsaker er forkastet (RAMI).

Vannforekomst	AIP	RAMI	pH	ANC	LAL	Fysisk-kjemiske	Samlet forsuringstilstand	Hva bestemmer
01. Skillefjordelva (F)	0,88	1,30	NA	1,00	0,93	0,97	0,88	
02. Kobbholet (F)	1,02	1,35	NA	1,00	0,51	0,76	0,76	F-K
03. Rostaelva (F)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
04. Divielva (F)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
05. Rotsund (N)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
06. Flakstadvåg (N)	0,36	1,00	NA	0,81	0,32	0,56	0,36	AIP
07. Mammakjosen (N)	0,99	0,97	NA	1,00	0,65	0,83	0,83	
08. Kobbvåg (N)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
09. Kongsvikosen (N)	0,72	1,26	NA	1,00	0,69	0,85	0,72	AIP
10. Gjeddåga (N)	0,89	1,06	NA	1,00	0,62	0,81	0,81	
11. Simskardelva (M)	0,63	1,02	0,94	1,00	0,67	0,94	0,63	AIP
12. Eiteråga (M)	0,44	0,99	0,85	1,00	0,62	0,85	0,44	AIP
13. Susna (M)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
14. Imsa (M)	0,92	1,31	1,00	1,00	0,73	1,00	0,92	
15. Sanddøla (M)	0,53	1,14	NA	1,00	0,40	0,70	0,53	AIP
16. Luru (M)	1,89	1,16	0,95	1,00	0,69	0,95	0,95	
17. Homla (M)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
18. Nordåa (M)	0,29	0,87	0,76	0,80	0,42	0,61	0,29	AIP
19. Nordfolda (M)	0,69	1,01	NA	0,89	0,51	0,70	0,69	AIP & F-K
20. Nødalselva (M)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
21. Bolåselva (M)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
22. Leiråa (M)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
23. Størdalselva (M)	0,31	1,22	0,75	0,78	0,65	0,75	0,31	AIP
24. Breineset (M)	0,57	0,87	NA	0,92	0,45	0,69	0,57	AIP
25. Underdalselvi (V)	1,12	0,74	0,77	0,57	0,93	0,77	0,74	Fysisk-kjemiske

**Tabell 60. Samlet oversikt over forsuringsrelevante parametere i henhold til vannforskriften**

Samlet forsureningstilstand for vannforekomstene basert på påvekstalger (AIP), bunndyr (RAMI) og fysisk-kjemiske kvalitetselementer (pH, ANC = syrenøytraliserende kapasitet og LAI = Labilt Aluminium). Fysisk-kjemiske viser samlet tilstand basert på pH, ANC og LAI, Samlet forsureningstilstand viser samlet tilstand basert på både biologi og fysisk-kjemiske kvalitetselementer. Siste kolonne viser hvilket kvalitetselement som er bestemmende for samlet forsureningstilstand (blank celle indikerer overensstemmelse mellom de ulike kvalitetselementene), der F-K = Fysisk-kjemiske. NA betyr at vannforekomsten var moderat kalkrik, og dermed ikke er tilstandsklassifisert med tanke på forsurening, at det var for få indikatorarter for tilstandsklassifisering (AIP), at det mangler klassegrensener (pH i anadrome vannforekomster), eller at prøven av andre årsaker er forkastet (RAMI).

Vannforekomst	AIP	RAMI	pH	ANC	LAI	Fysisk-kjemiske	Samlet forsureningstilstand	Hva bestemmer
26. Kalstadelva (V)	1,33	1,02	0,97	0,95	0,57	0,95	0,95	
27. Hildalselvi (V)	0,79	0,87	0,74	0,90	0,53	0,74	0,74	AIP & F-K
28. Hålandselva (V)	0,42	1,00	0,82	0,84	0,65	0,82	0,42	AIP
29. Øydgardselva (V)	NA	1,00	0,82	1,00	0,69	0,82	0,82	
30. Skjeggedalsåna (S)	0,35	0,28	0,86	0,93	0,17	0,86	0,28	AIP & RAMI
31. Vatnedalselva (S)	0,39	0,18	1,00	0,92	0,17	0,92	0,18	RAMI
32. Geiskeliåni (S)	0,82	1,22	0,77	0,89	0,56	0,77	0,77	Fysisk-kjemiske
33. Berdalsbekken (S)	0,28	0,88	0,94	0,97	0,49	0,94	0,28	AIP
34. Aslestadåi (S)	0,42	0,90	0,83	0,82	0,62	0,82	0,42	AIP
35. Daleåa (S)	0,53	NA	0,79	0,82	0,60	0,79	0,53	AIP
36. Vesterdalsåni (S)	0,55	0,66	0,87	1,00	0,49	0,87	0,55	AIP
37. Lislefjeddåi (S)	1,05	0,88	0,99	1,00	0,69	0,99	0,88	
38. Farsjø (S)	0,17	0,33	0,83	0,99	0,60	0,83	0,17	AIP
39. Rørholtfjorden (S)	0,20	1,05	0,99	1,00	0,60	0,99	0,20	AIP
40. Sandvatn (S)	0,78	0,22	0,98	0,79	0,15	0,79	0,22	RAMI
41. Molandsåna (S)	0,61	0,32	0,88	0,55	0,21	0,55	0,32	RAMI
42. Døråe (Ø)	1,22	1,07	0,87	0,92	0,65	0,87	0,87	
43. Atna04 (Ø)	0,21	0,84	0,77	0,69	0,65	0,69	0,21	AIP
44. Atna03 (Ø)	0,69	1,10	0,75	0,59	0,73	0,73	0,69	AIP & F-K
45. Atna11 (Ø)	0,96	1,30	1,00	1,00	0,71	1,00	0,96	
46. Leppa (Ø)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
47. Rørvannet (Ø)	NA	0,41	0,75	1,00	0,45	0,75	0,41	RAMI

Det er stor variasjon i resultatene for de ulike kvalitetselementene når det gjelder forsurening. For de fleste av vannforekomstene der miljømålet ikke er oppnådd er det AIP-indeksen (påvekstalger) som er bestemmende for tilstanden, mens bunndyrindeksen (RAMI) og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene generelt viser bedre tilstand og høy oppfyllelse av miljømålet. Det er også en tendens til et geografisk mønster, med de mest forsurede vannforekomstene på Sørlandet. Dette stemmer overens med deponisjonsmønsteret for nitrogen og svovel (Figur 35 og Figur 36). Vi kan foreløpig ikke si om tilstandsklassifiseringen varierer med elvetype, eller om det er større variasjon i tilstandsklasse mellom indeksene for noen av elvetyper, men med neste års datasett får vi fylt en del huller blant elvetyper og økoregioner, og da kan dette testes mer robust.

At AIP gir lavere nEQR/tilstandsklasse enn de fysisk-kjemiske parameterne er ikke nødvendigvis merkelig, for påvekstalger reagerer mer på minimums-pH enn på gjennomsnittspH (Schneider 2018), mens tilstandsklassifiseringen for pH og ANC er basert på gjennomsnittsverdier. Labilt aluminium er basert på maksimumsverdier, og vi ser også noe bedre overensstemmelse mellom AIP og denne parameteren, noe som bekrefter bildet om at indekser der klassegrensene er satt basert på at organismegruppene reagerer på verste forhold (LAL er satt i henhold til tålegrenser for fisk) viser lavere tilstand enn indekser basert på gjennomsnittsverdier. Det er også slik at påvekstalgene kan reagere på forurensningsepisoder som ikke fanges opp av vannprøvetakingen, ettersom sistnevnte kun foregår én gang pr måned, mens algene står i elva gjennom hele vekstsesongen. Det er mulig dette er tilfellet for en del av observasjonene i denne undersøkelsen, ettersom vi ser noen tilfeller der AIP-indeksen tilsier en lavere pH (man kan beregne pH basert på AIP-indeksverdiene) enn de målte gjennomsnittskonsentrasjonene av pH.

Det kan også forventes ulike tilstandsklasser for forurensning for påvekstalger 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 (se kapittel 4.1.4 for mer detaljer). Dette kan endre artssamfunnet for påvekstalger, 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. Det er en utbredt misforståelse at de ulike kvalitetselementene skal vise samme tilstandsklasse for enhver gitt påvirkning, for hensikten med vannforskriften er at den skal kvantifisere graden av effekt av en gitt påvirkning på spesifikke organismegrupper (kvalitetselement), nettopp fordi de reagerer ulikt, også på samme påvirkning. Dette betyr at ulike organismegrupper godt kan ha ulike klassegrenser (også selv om vi regner om klassegrensene til pH-verdier) for samme elvetype og påvirkning. Men det forutsetter allikevel at *referanseverdiene* er like for de ulike elvetyper på tvers av kvalitetselementer. Dette fordi selv om de ulike organismegruppene reagerer ulikt på påvirkningene (som gir seg utslag i ulike klassegrenser), må vi fortsatt forutsette samme antatte pH ved naturtilstand (det vil si samme referanseverdi) for de ulike organismegruppene. Vi kan for eksempel ikke si at vi for påvekstalgeindeksen AIP antar at pH i år 1800 (som vi bruker som referansetilstand) for en gitt elvetype trolig lå på pH på 5,3, mens vi for bunndyr sier at vi antar pH lå på 5,9. Det kan altså være ulike klassegrenser, men ikke ulike referanseverdier.

Per i dag har de fysisk-kjemiske kvalitetselementene andre referanseverdier og klassegrenser enn AIP-indeksen for enkelte elvetyper (Direktoratsgruppa 2015). Referanseverdiene og klassegrensene for pH-indeksen i norske elver og innsjøer ble revidert etter at den svenske Magic-modellen ble testet på norske vannforekomster (Wright & Cosby 2012), og flere grense-/referanseverdier ble satt lavere, samt at det ble en finere oppdeling av de svært kalkfattige vannforekomstene basert på kalsiumkonsentrasjonen. Det er dermed ikke overensstemmelse mellom de nåværende referanseverdiene (og en del av klassegrensene) for pH-indeksen og AIP-indeksen. Denne uoverensstemmelsen ser ut til særlig å gjelde svært kalkfattige vannforekomster, og øker med synkende kalsiumkonsentrasjon og økende TOC-konsentrasjon. En kan ikke direkte sammenlikne referanseverdiene for pH og AIP, ettersom AIP-indeksen ikke har et 1:1 forhold med pH. Men ved å bruke formelen i (Schneider & Lindstrøm 2009) kan man regne seg tilbake fra AIP til pH, og slik sammenlikne referanseverdiene. Og da blir divergensen åpenbar. Eksempelvis er gjennomsnittlig pH



5,3 i vannforekomst 30. Skjeggedalsåna (S), noe som tilsvarer svært god tilstand for dette kvalitetselementet basert på pH-indeksen, mens AIP-indeksverdien for samme vannforekomst er på 5,54, som tilsvarer en pH på ca. 5,4. I henhold til AIP-indeksen er økologisk tilstand «dårlig» ved en verdi på 5,54, til tross for at en slik «pH» altså er høyere enn den faktisk målte, som fortsatt kvalifiserer til «svært god» tilstand. Denne divergensen skyldes at elvetyperne med hensyn til pH-indeksen er delt inn mye finere ved lave kalsiumkonsentrasjoner enn AIP-indeksen, og at klassegrensene for påvekstalger følgelig har blitt mye strengere enn for pH i enkelte av disse fininddelte gruppene. Klassegrensene for pH skal ideelt sett gjenspeile det biologiske kvalitetselementet som er mest sårbart for reduksjoner i pH, men de er foreløpig basert på tålegrenser for ørret, uten at det er vurdert om påvekstalger er mer sensitive (for noen deler av pH-skalaen). Det er uansett behov for et bedre datagrunnlag for påvekstalger for de ulike elvetyperne, for å være sikre på hvilket sensitivitetsnivå disse faktisk ligger på. At disse to indeksene ved samme pH gir helt ulike tilstandsklasser fungerer dårlig.

I sum viser dette at det her er klart behov for en revisjon av referanseverdiene og klassegrensene for de ulike forsursingsparameterne sett samlet, for å forbedre overensstemmelsen mellom pH og de biologiske kvalitetselementene, særlig for kalkfattige og humøse elvetyper. Dette er beskrevet for pH og AIP over, men en tilsvarende undersøkelse bør også gjøres av sammenhengen mellom pH og RAMI. For RAMI er det også viktig å være klar over at bunndyr kun er prøvetatt om høsten. Vi kan dermed unngå å måle eventuelle negative effekter på bunndyrsamfunnet av surstøt i forbindelse med snøsmelting om våren dersom bunndyrene har hatt tid til å rekolonisere frem til høsten. Det er også en rullering av bunndyrarter gjennom sesongen, som ytterligere bidrar til å maskere eventuelle negative effekter av forsuring fra vår til høst.

Et annet aspekt med klassegrensene for pH er at like nedstrøms vannforekomsten 30. Skjeggedalsåna (S) er det satt opp kalkdoserer, noe som tyder på at man har ansett denne vannforekomsten for forsuret. Men dersom en pH på 5,3 er referansetilstand for den aktuelle elvetypen, bør trolig slik kalking vurderes på ny. Her bør det også nevnes at sur nedbør vasker ut kalsium, slik at vi risikerer å sette feil elvetype i vannforekomster som har mottatt sur nedbør over lang tid når vi bruker dagens målte kalsiumkonsentrasjoner. Dersom vi antar at Skjeggedalsåna opprinnelig har hatt høyere kalsiumkonsentrasjoner er det mulig den ved dagens klassifiseringssystem ville komme ut som forsuret også med tanke på pH.

For de moderat kalkrike vannforekomstene er det kun påvekstalger det er beregnet tilstand for (uten at dette er inkludert i samlet tilstand), rett og slett fordi AIP er den eneste indeksen som har klassegrenser for denne elvetypen. Årsaken til at de andre kvalitetselementene ikke har klassegrenser for moderat kalkrike vannforekomster er at slike vannforekomster ikke regnes for å være forsuringssensitive. I henhold til vanndirektivet skal forsuringindeksen kun benyttes der en mistenker at det kan være et forsuringproblem. Det er grunn til å spørre hvorvidt praksisen med bruk av AIP i moderat kalkrike vannforekomster bør fortsette. Ved for eksempel gruveutslipp eller andre situasjoner der en mistenker at pH kan være redusert også i moderat kalkrike vannforekomster kan det vurderes om indeksen skal benyttes. Da bør det samtidig vurderes hvorvidt også andre forsuringindekser/parametere skal inkluderes (i så fall må klassegrenser utvikles for disse for denne elvetypen). Men i slike høy-pH elvetyper er det altså ikke snakk om forsuring i den forstand at det er skadevirkninger på grunn av lav pH, men heller at en redusert pH kan påvirke artssammensetningen av påvekstalger på grunn av endringer i bikarbonatsystemet. Dette viser at en indeks basert på påvekstalger (planter) kan fortelle noe annet enn indekser basert på dyr, og AIP kan dermed være

relevant også i ikke-sure vannforekomster (pH over 7), bare vi er klar over at det ikke er snakk om skadevirkninger av forsuring som kausal årsak, men heller endringer i bikarbonatsystemet.

## 6. Metodeutvikling, datagrunnlag og langsiktige endringer (formål 1, 2 og 4)

I de foregående kapitlene har fokuset vært tilstandsklassifisering av de aktuelle vannforekomstene, noe som svarer på formål 3 i programmet. I dette kapitlet presenteres de tre andre formålene, henholdsvis formål 1) uttesting av metodikk for tilstandsklassifisering av norske elver (kapittel 6.1), formål 2) styrking av datagrunnlaget for fastsettelse av referanseverdier for de ulike kvalitetselementene i vanlige norske elvetyper innenfor alle økoregioner (kapittel 6.2) og formål 4) å fange opp langsiktige endringer i vanntilstand som skyldes klimaendringer eller andre menneskelige påvirkninger (kapittel 6.3).

Ettersom dette er første år av overvåkingen, og kun halvparten av vannforekomstene er undersøkt, vil hovedytelsen knyttet til disse formålene komme etter 2018, når datasettet er komplett. Foreløpig har vi allikevel presentert noen problemstillinger som har dukket opp allerede nå.

### 6.1 Formål 1 - uttesting av metodikk

Dette kapitlet tar for seg metodikken for biologiske kvalitetselementer. Metodikk knyttet til de fysiske-kjemiske og vannregionspesifikke og prioriterte stoffene diskuteres i kapitlene 4.4 - 4.7.

#### Påvekstalger

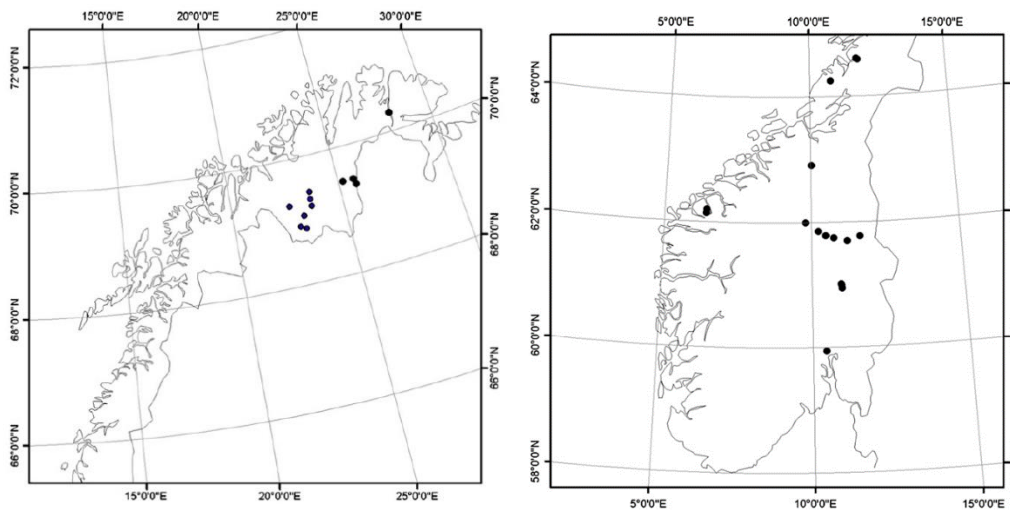
Vi har foreløpig ingen grunn til å mistenke at metodikk i forbindelse med prøvetaking av påvekstalger er forbundet med betydelige feilkilder, med leirvassdrag som et mulig unntak. Der kan det være utfordrende å finne egnet substrat (stein) og strykpartier, som er de forholdene indeksen er utviklet for. For å utvikle en indeks tilpasset prøvetaking i leirelver er det nødvendig med et representativt utvalg upåvirkede leirvassdrag, og dette er en særlig stor utfordring, for stort sett alle disse vassdragene er utbygd og/eller påvirket av landbruk (Eriksen mfl. 2015). Dagens indeks ser allikevel ut til å kunne brukes i de fleste tilfeller, da det som regel er mulig å finne områder med noe stein, så foreløpig mener vi det ikke er stort behov for videreutvikling av prøvetakingsmetodikk for påvekstalger.

For artsbestemmelse av påvekstalger er det foreløpig valgt å benytte et taksonomisk nivå som gjør at vi kan bruke PIT og AIP-indeksen. For å kunne benytte datamaterialet til utvikling av nye indekser og videreutvikling av eksisterende indekser vil det være formålstjenlig å benytte et så lavt taksonomisk nivå som mulig. Det er dog i mange sammenhenger vanskelig å bestemme påvekstalger til art, og det finnes stort sett ikke undersøkelser av hvor godt morfologiske karakteristika faktisk er gode nok til å skille arter. Dette gjelder ikke minst for en del cyanobakterier, som er små og har få fysiske særtrekk. Det er i det siste også oppdaget at to av slektene (*Zygnema* og *Zygogonium*) som benyttes i PIT og/eller AIP-indeksen i noen tilfeller ikke kan skilles morfologisk, noe som kan gi usikre resultater særlig for AIP-indeksen, der *Zygogonium* har en lav indeks-verdi og indikerer sure forhold.

Når det gjelder indeksene ser PIT-indeksen for eutrofiering så langt ut til å gi fornuftige resultater i forhold til de antatte påvirkningene i de utvalgte vannforekomstene. Denne indeksen er interkalibrert, og basert på årets datasett ser det ut til at de satte referanseverdiene stemmer godt,

men det blir viktig å få med datasettet fra de resterende økoregionene i 2018 for å se om indeksen fungerer godt også for økoregionene og elvetyperne der.

For forsuringindeksen AIP er det større utfordringer. Det ser ut til at AIP-indeksverdiene for de ulike artene stemmer meget godt med pH, men datagrunnlaget som var tilgjengelig den gang referanseverdier og klassegrenser for ulike elvetyper ble satt, var relativt lite, og klumpvis fordelt utover landet (Figur 32). Videre er AIP-indeksen spesifisert for like mange elvetyper som pH-indeksen, så dersom vi antar at modelleringen av pH år 1800 er korrekt (det er dette som er grunnlaget for fastsettelse av referanseverdier den fysisk-kjemiske parameteren pH; Wright & Cosby 2012), betyr det at AIP har for høye referanseverdier og for strenge klassegrenser for svært kalkfattige vannforekomster med meget lave kalsiumkonsentrasjoner og høy TOC. Dette skyldes at det ikke var på langt nær stort nok datamateriale til å dele inn påvekstalgedataene i like mange elvetyper som for pH, men resulterer per i dag i at en gitt vannforekomst kan vise dårlig tilstand for påvekstalger selv om AIP indikerer en pH som ligger over referanseverdien for pH-indeksen.



Figur 32. Utvalg av referanselokaliteter (n = 25) som benyttet som datagrunnlag for utviklingen av AIP-indeksen for forsuring. Figur er hentet fra Schneider 2011.

En annen utfordring er at AIP-indeksen i dag har klassegrenser også for moderat kalkrike vannforekomster, selv om disse ikke regnes for å være forsuringssensitive. Forsuringindeksen er kun tenkt benyttet der en antar at det kan være et forsuringssproblem, og dermed bør den i utgangspunktet ikke brukes i moderat kalkrike vannforekomster. Ved for eksempel gruveutslipp eller andre situasjoner der en mistenker at pH kan være redusert også i moderat kalkrike vannforekomster kan det vurderes om indeksen skal benyttes, men da bør det samtidig vurderes hvorvidt også andre forsuringindekser/parametere skal inkluderes.

En full diskusjon av AIP og forsuringindeksene generelt finnes i kapitlene 4.1.4 og 5.2.

### Bunndyr

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). Det er også behov for en diskusjon rundt hvor lenge hver prøvetaking skal pågå (ett minutt, tre eller fem minutter?), hvor og hvor mange prøver som skal tas, og ulike substrattyper. Med dagens praksis risikeres det at prøver fra vannforekomster der substratet er enkelt å prøveta får flere dyr i håven kun på grunn av metoden som brukes. I andre land plukkes det for eksempel dyr for hånd der det er store steiner/blokker, og dette er noe som bør vurderes om skal inkluderes i den norske prøvetakingsmetodikken.

Når det gjelder indeksene er det noe overraskende at indeksen for organisk belastning, ASPT, indikerer at såpass mange vannforekomster havner under svært god tilstand (Figur 10). Organisk belastning kommer fra lokale påvirkningskilder, og vannforekomstene er her valgt ut for å unngå disse. Indeksen er interkalibrert, men det er mulig det ikke er korrekt å bruke den samme referanseverdien og de samme klassegrensene for alle elvetyper og økoregioner. Undersøkelser i NFR-prosjektet BIOCLASS-FRESH har for eksempel indikert at ASPT trolig har for strenge klassegrenser i humøse vannforekomster. Når datasettet fra neste års undersøkelser er analysert, som har hovedvekt på vannforekomster i Finnmark, på Vestlandet og på Østlandet, blir det viktig å se om det er en sammenheng mellom tilstandsklassene og ulike elvetyper og/eller geografisk beliggenhet, eller om det kan være andre forhold rundt indeksen som er årsak til årets resultater. Geografisk beliggenhet, høyde over havet, elvebredde, elvedybde og alkalinitet er bare noen av mange parametere som antas å påvirke ASPT-verdiene, og i det britiske modellbaserte systemet RICT/WHPT inngår disse i beregning av tilstandsklasse basert på ASPT (WFD-UKTAG 2014). Flere andre land har utviklet lignende modellbaserte systemer, som en videreutvikling av den opprinnelige metoden som fortsatt brukes i Norge (Kokeš mfl. 2006, Sandin & Verdonshot 2006, Poquet mfl. 2009).

I denne undersøkelsen er det brukt forsuringindeksen RAMI, slik den vil komme i den nye klassifiseringsveilederen, som i skrivende stund er i trykken (se Schartau mfl., 2017 for mer detaljer om indeksen). RAMI er ikke interkalibrert, men korrelerer relativt godt med Forsuringindeks 2 (tidligere Raddum2), som er interkalibrert for kalkfattige klare elver. Den nye RAMI har også 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. Indeksen er dog fortsatt i relativt stor grad påvirket av tilstedeværelse av nøkkelarten *Baetis rhodani*, og med et større datagrunnlag kan det kanskje bli mulig å få en større balanse i de forsuringssensitive taksaene.

## Fisk

Et viktig resultat for kvalitetselement fisk er at et påfallende høyt antall elver ikke oppfyller kravet om god økologisk tilstand. Også dersom vi skiller ut de få elvene som trolig ikke oppfyller kravet til referanseelver (minst mulig påvirket av menneskelig aktivitet) står vi fremdeles igjen med en høy andel. Dette skyldes ikke nødvendigvis at den økologiske tilstanden er dårlig i disse elvene, men at a) vurderingskriteriene for tilstandsklasser kan være feil (fordi de ble utviklet på grunnlag av et lavt antall elver fra et lite geografisk område), b) stasjonsvalget ikke var representativt for vannforekomsten, eller c) bestanden var lav på grunn av naturlig dynamikk (flere langtidsstudier har vist betydelig variasjon mellom årsklasser). Også for kvalitetselementet fisk er det for tidlig å si hvilken av disse årsakene som er viktigst i de ulike vannforekomstene, men datagrunnlaget vi samler inn i dette overvåkningsprogrammet kan på lengre sikt svare på dette, og slik brukes til å kalibrere og videreutvikle indeksen.



## 6.2 Formål 2 - datagrunnlag referansevassdrag

For å bedømme hvorvidt en vannforekomst er påvirket ser vi på avvik fra en antatt referansetilstand, og da er det helt essensielt at vi har fastsatt korrekte referanseverdier og klassegrenser for de ulike kvalitetselementene. Disse vil som regel variere med vanntype, og det er også sannsynlig at økoregion vil ha noe å si. Flere av indeksene som brukes i dag er utviklet basert på et relativt lite datasett, og ofte ikke representativt for alle de ulike vanntypene og økoregionene. Dette programmet ser på elver over hele landet, men fordelt over to år, så en full vurdering av datasettet vil utføres når alle vannforekomster er prøvetatt, det vil si etter 2018.

For å sette korrekte referanseverdier er det videre essensielt at det finnes data fra referansevassdrag, og det er hovedmålsettingen med dette overvåkingsprogrammet. Vannforekomstene er forsøkt valgt for å dekke de vanligste norske elvetyperne innenfor alle økoregioner, samtidig som de skal være så lite påvirket av menneskelig aktivitet som mulig. Dette gjelder både aktivitet direkte i nedbørfeltet og påvirkninger som skyldes menneskelig aktivitet utenfor nedbørfeltet (langtransporterte stoffer). I deler av landet er det derimot ikke mulig å unngå storskala påvirkninger knyttet til langtransporterte stoffer, som forsuring. For noen elvetyper er det relativt enkelt å finne nær upåvirkede vannforekomster, mens det for en del elvetyper og økoregioner er en stor utfordring. Det er for eksempel tilnærmet umulig å finne upåvirkede leirvassdrag, så for å kunne fastsette referanseverdier her er man nødt til å bruke det beste en har, gjerne kombinert med ekspertvurderinger.

I dette prosjektet er det prioritert å få referanseverdier fremfor å klassifisere de gitte vannforekomstene, det vil si at vi har forsøkt å plassere prøvetakingspunktene så langt ned i vannforekomsten som mulig, men oppstrøms eventuell menneskelig aktivitet som ofte oppstår i nedre deler av vannforekomster. Det er derfor ikke alltid vi har tilstandsklassifisert vannforekomsten slik den er definert pr i dag, men kun den delen av vannforekomsten som ligger oppstrøms vannprøvetakingspunktet. Hvis påvirkningene har vært høyt opp i vassdraget har vi satt prøvepunktet nederst i vannforekomsten, for ikke å lage for små vannforekomster.

Av menneskelige påvirkninger i nedbørfeltene var landbruk, hogst, beitedyr og bebyggelse (hyttefelt) de vanligste. Selv om slike påvirkninger kan gjøre det diskutabelt hvorvidt vannforekomsten representerer naturlig tilstand, så anser vi allikevel de aller fleste vannforekomstene prøvetatt i 2017 som gode referansevassdrag. Dette fordi eventuelle påvirkninger gjennomgående utgjorde arealmessig små andeler av nedbørfeltene. De vannkjemiske resultatene viste heller ikke tegn på betydelige lokale påvirkninger. Vi vurderer ikke noen av vassdragene som så påvirket at de er uegnede som referansevassdrag, men det blir viktig å følge opp for eksempel 12. Eiteråga (M) og andre vannforekomster der det er registrert vannregionspesifikke stoffer over grenseverdiene.

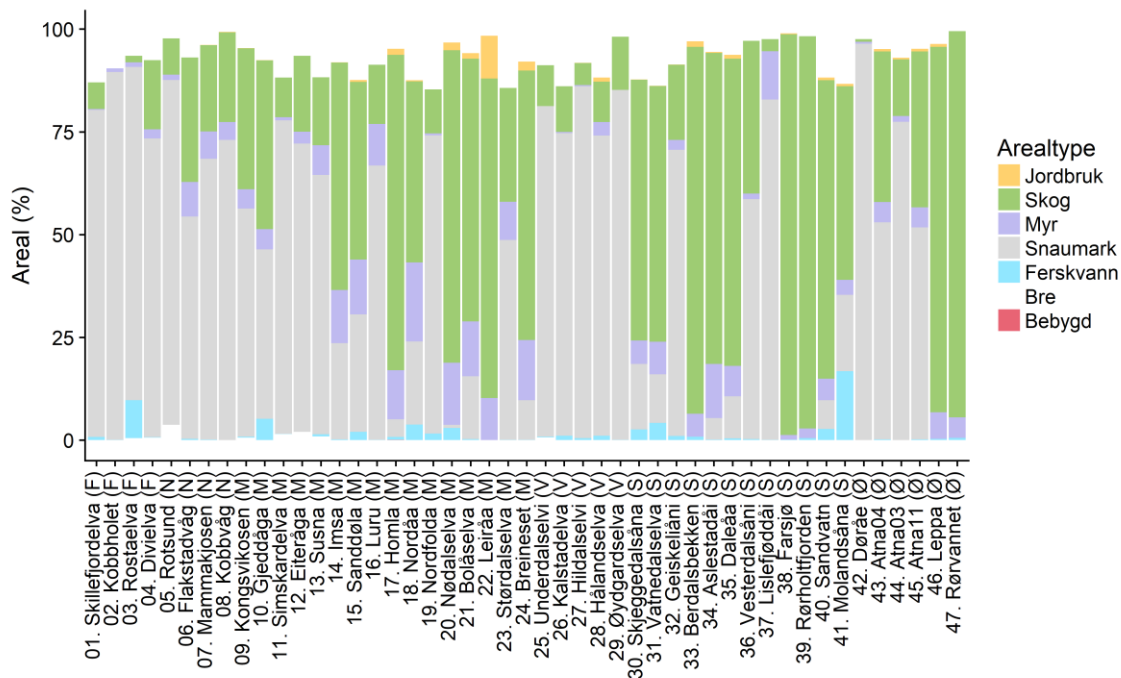
Etter befaringen i felt ser vi nå at noen av vannprøvetakingsstasjonene nok bør justeres litt opp- eller nedstrøms før neste prøvetakingsrunde, for bedre å dekke vannforekomsten eller for å unngå påvirkninger. Dette gjelder for eksempel Vatnedalselva, Molandsåna/Storå og muligens Leiråa. I Farsjø bekkefelt bør det vurderes om den undersøkte bekken var representativ for bekkefeltet. Den var trolig heller ikke egnet for biologisk prøvetaking av alle kvalitetselementer. Videre bør det vurderes om noen av vannforekomstene bør endre utstrekning. For eksempel består en del vannforekomster av både en anadrom og en ikke-anadrom strekning (for eksempel Homla). For å gjøre klassifiseringen mer relevant bør det i disse tilfellene vurderes hvorvidt vannforekomsten skal deles

opp eller grensene flyttes. Dette er bemerket i resultatene og i stasjonsbeskrivelsene for fisk (Bækkelie mfl. 2018).

## 6.3 Formål 4 – langsiktige endringer

Vannforekomstene i denne undersøkelsen skal representere referansevasdrag, og er valgt ut slik at de i liten grad skal være påvirket av lokale inngrep i nedbørfeltet. Tilstanden i disse vannforekomstene vil derfor i all hovedsak påvirkes av nedbørfeltgenskaper i samspill med overordnede faktorer som klima og atmosfærisk deponisjon. For å se på disse faktorene har vi kvantifisert nedbørfeltgenskaper, beregnet belastning av atmosfæriske tilførsler av svovel og nitrogen, samt beregnet trender i klima, deponisjon og vannføring.

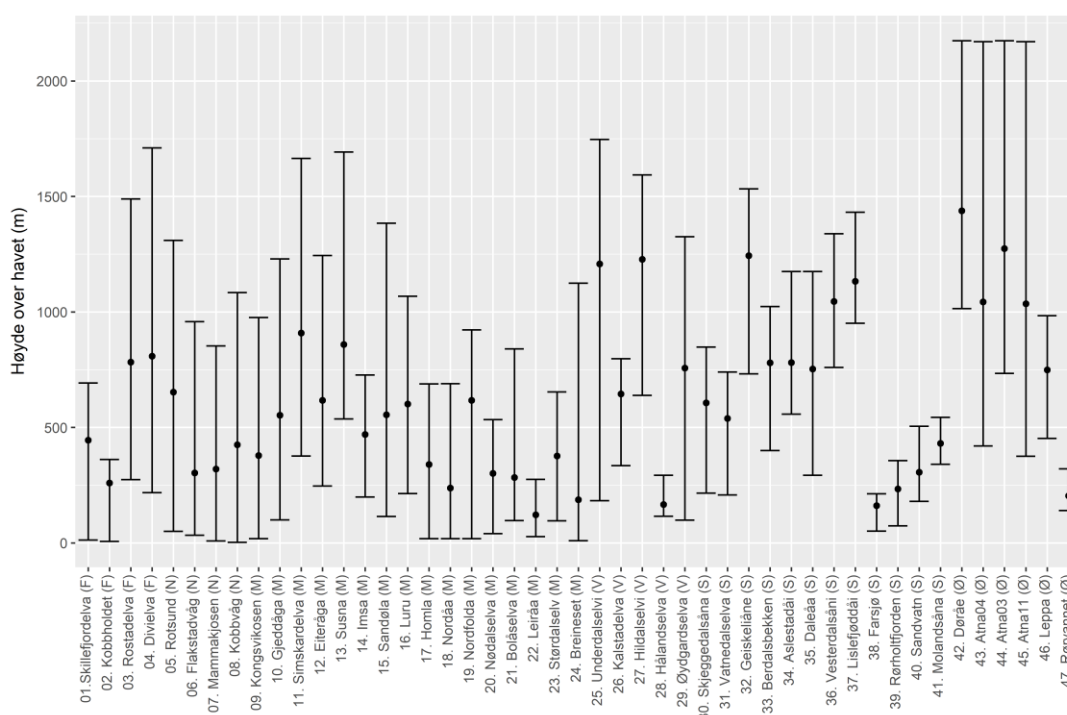
Nedbørfeltgenskaper er viktige for vannkvaliteten generelt, og også for sårbarhet for påvirkninger fra klima og atmosfærisk tilførsel. Nedbørfeltene i denne undersøkelsen kjennetegnes av at de er dekket av naturtyper som skog, myr og snaumark, og er i liten grad påvirket av jordbruk (Figur 33). Det er en klar nord-sør gradient, hvor nordlige nedbørfelt er mer preget av snaumark ettersom de ofte ligger over tregrensa, mens det i sør er en mye større andel skog. Nedbørfelt med mye bart fjell, tynt jordsmonn og lite vegetasjon har i mindre grad mulighet til å holde tilbake atmosfæriske tilførsler av svovel og nitrogen. Vannkjemien i nedbørfelt med mye bart fjell og høyere tilførsler av nitrogen vil derfor sannsynligvis bære preg av høyere nitratkonsentrasjoner enn nedbørfelt på løsmasser med skog og lavere nitrogendeponisjon. På lignende vis vil nedbørfelt med myr og skog være sensitive for endringer i hydrologi og nedbørsmønster, ettersom avrenning fra myr og skog påvirker variasjonen i vannfarge og løst organisk materiale.



Figur 33. Arealdekke for 47 nedbørfelt prøvetatt i 2017 i % per kategori. Manglende % skyldes uklarhet i definisjon av kategorier. Arealdekket beskriver nedbørfeltet med avrenning til vannprøvetakingspunktet, og altså ikke hele vannforekomsten. Kilde: <http://nevina.nve.no/>

Nedbørfeltstørrelse vil også påvirke variasjonen i vannkjemi. Større nedbørfelt med høyere retensjonstid for vann, og lengre tid for akvatisk prosessering av elementer, vil vise mindre variasjon enn små nedbørfelt, hvor variasjonen i vannkjemi blir nokså direkte påvirket av samspill mellom hydrologi, klima og deposisjon. Videre vil nedbørfelt med store topografiske forskjeller og mye nedbør/ snøfall ha et helt annet avrenningsmønster enn flattere nedbørfelt i nedbørfattige områder.

Nedbørfeltene i referanseovervåkingen viser en stor grad av variasjon i arealdekke (Figur 33), størrelse (se faktaboks for hver vannforekomst i kapittel 3) og topografi (Figur 34). For å evaluere innhentede data i referanseelvene i forhold til drivere som klima og deposisjon vil det være viktig å ha denne variasjonen med i vurderingen.



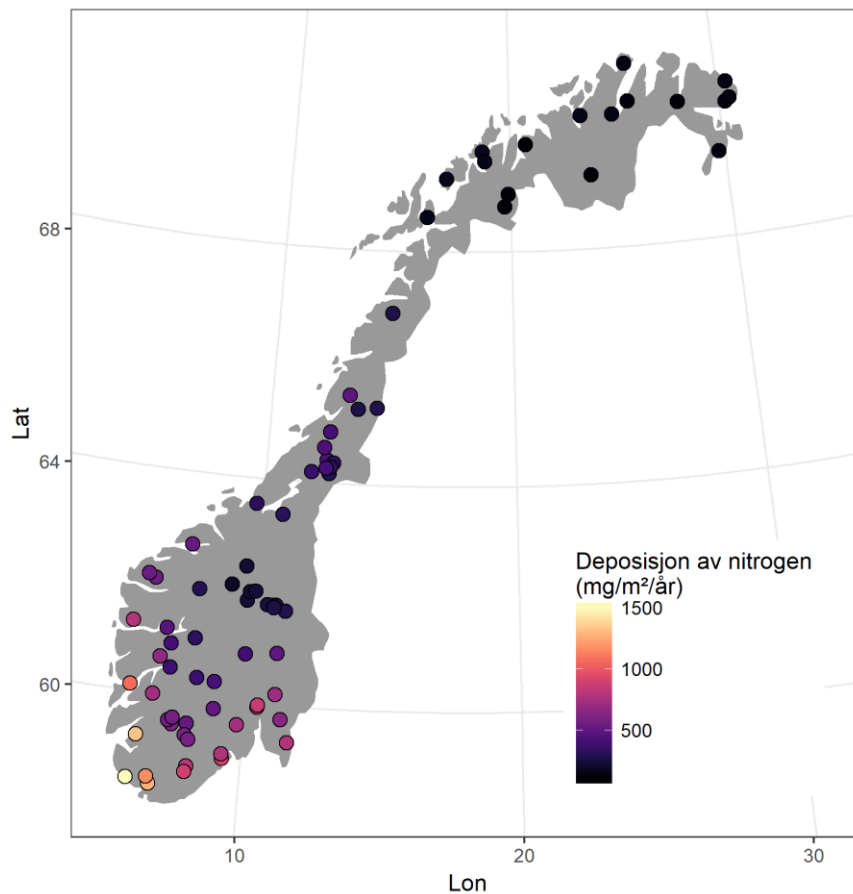
Figur 34. Høyeste og laveste punkt (moh), samt median høyde, i de 47 nedbørfeltene prøvetatt i 2017.

### 6.3.1 Påvirkning av atmosfærisk deposisjon

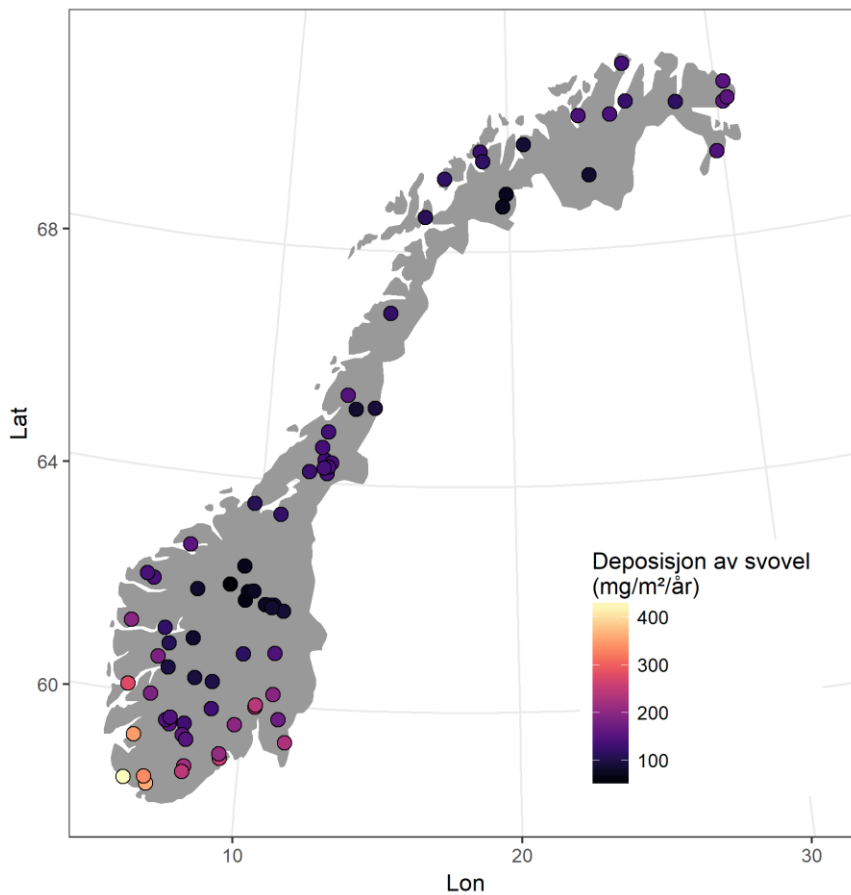
Forsuring kan føre til skader på fisk og andre vannlevende organismer, og forsuringstilstanden i forsuringssensitive områder kan påvirkes av nitrogen- og svoveldeposisjon. Slik deposisjon kan også påvirke næringsstoffkonsentrasjonen i vannet.

Deposisjon av svovel og nitrogen påvirkes av atmosfærisk transport av langtransporterte forurensinger, særlig fra kontinental-Europa, Storbritannia og Russland, samt nedbørmengde. Dette fører til en stor gradient i Norge, med høyest deposisjon på Sør- og Vestlandet og lavest deposisjon i høfjellet og lenger nord. NILU har beregnet våtdeposisjonen av nitrogen- og svovel forbindelser, det vil si tilførsler av disse forbindelsene via atmosfæren med nedbør, for to 5-årsperioder (fra 1978-1982 og 2012-2016; Aas mfl. 2017) for hver vannforekomst (Figur 35 og Figur 36). Disse beregningene bekrefter mønsteret med høyest deposisjon på Sør-Vestlandet, og vannforekomsten med høyest

belastning av nitrogen- og svoveldeposisjon i siste periode (2012-2016) var 28. Hålandselva (V) i Suldal (1,7 g N/m<sup>2</sup>/år og 4,3 g S/m<sup>2</sup>/år). Geologien i Sør-Norge gjør vannforekomstene sårbare for forsurening, og beregninger av tålegrenser for forsurening og målinger av vannkjemi i innsjøer viser at forsurening fortsatt er et problem i Sør-Norge (Schartau mfl. 2017). Basert på dette er det sannsynlig at referanseelvene på Sørlandet også er påvirket av forsurening, noe vi også så en tendens til i årets datasett.



Figur 35. Våtavsetning av nitrogen i mg N per m<sup>2</sup> per år, gjennomsnitt for perioden 2012-2016. Kilde: NILU.



Figur 36. Våtavsetning av svovel i mg S per m<sup>2</sup> per år, gjennomsnitt for perioden 2012-2016. Kilde: NILU.

### 6.3.2 Langsiktige endringer i klima

Ved bruk av data fra met.no (hentet fra NVEs server<sup>1</sup>) er det produsert daglige meteorologiske data tilbake til 1957 for hver vannforekomst. Data for hver vannforekomst er hentet fra vannprøvetakingens nærmeste punkt i et 1x1 km rutenett, som igjen er basert på interpolering av måleverdier fra Meteorologisk Instituttets stasjonsnett<sup>2</sup>. Vi hentet ut data for variablene nedbør (RR) og middeltemperatur (TM). Disse dataene vil ikke være representative for hele nedbørfeltet, men kun for stasjonen der vannprøvetaking er utført.

For temperatur og nedbør brukte vi henholdsvis gjennomsnitt og sum for hver måned og år. Vi analyserte tidstrender med Mann-Kendall-testen utvidet til å gjelde for sesongmessige data (Hirsch & Slack 1984). Dette er en metode som er robust ved bruk på data som ikke er normalfordelte, har manglende verdier og tidsmessig autokorrelasjon. Som mål på endring i temperatur over tid har vi brukt Mann-Kendall trend test og sen-slope for perioden 1980 til 2016 (R-pakken rkt; Marchetto 2017). For nedbør har vi også brukt sen-slope for den samme perioden, men uttrykt som prosentmessig endring i forhold til normalnedbør i perioden 1961-1990, i tråd med meteorologisk praksis.

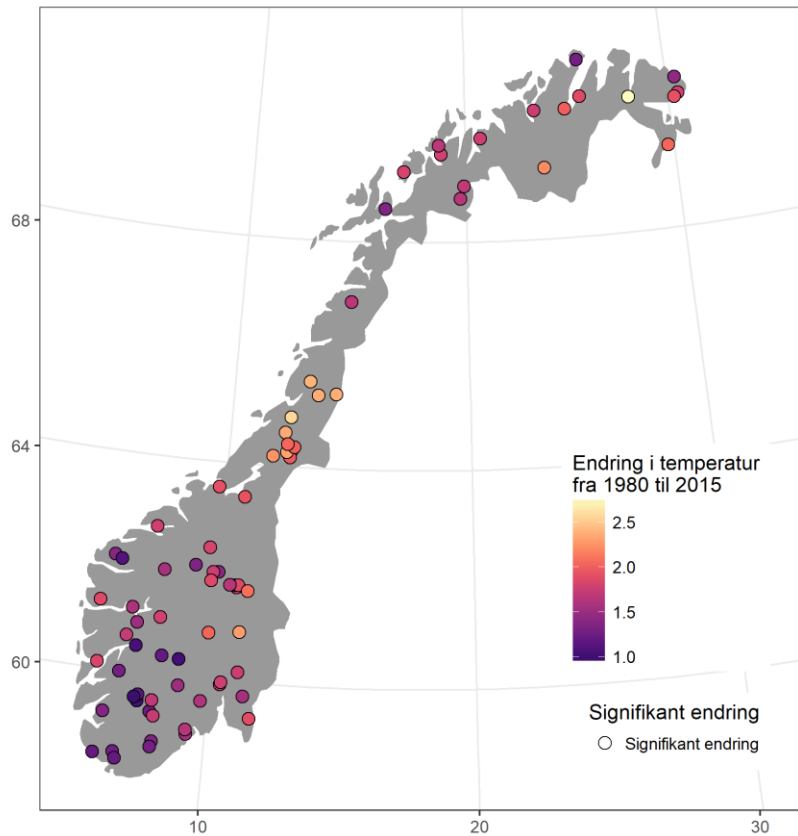
<sup>1</sup> <http://h-web02.nve.no>

<sup>2</sup> [https://www.nve.no/Media/3206/2015-weatherandsnowdata\\_en.pdf](https://www.nve.no/Media/3206/2015-weatherandsnowdata_en.pdf)



## Temperatur

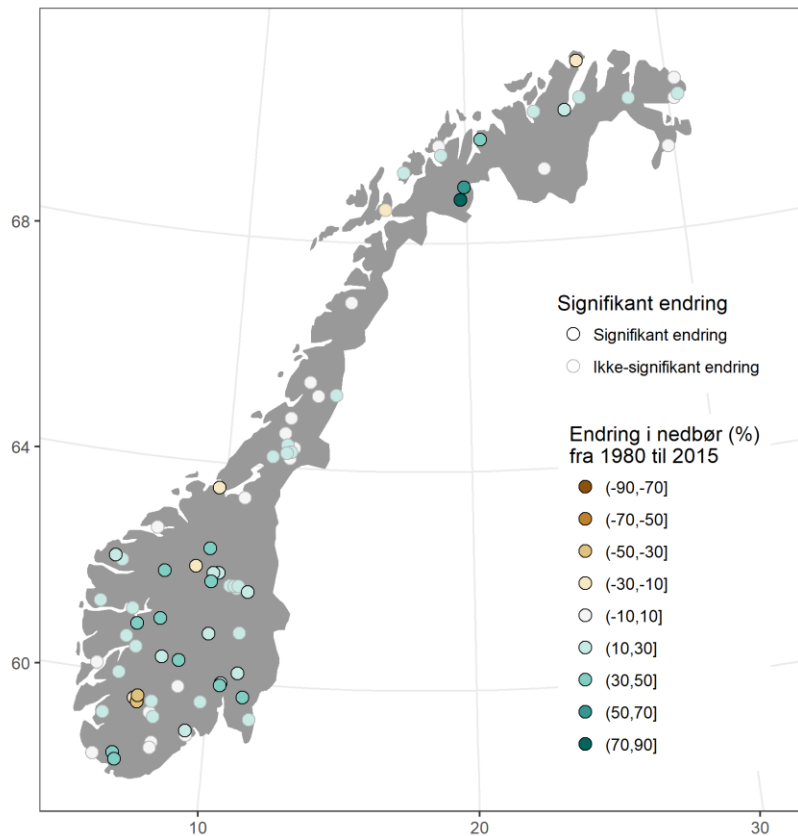
Resultatene viser at temperaturen har økt på samtlige stasjoner ( $P < 0.01$  på alle 78 stasjoner; Figur 37). Økningen har vært minst i sørlige del av Langfjella og langs kysten av Vestlandet og Nord-Norge, samt i indre Troms. Økningen har vært størst i Indre Finnmark, Indre Østlandet og indre deler av Nord-Trøndelag. Den største endringen for hele perioden er over 2.5 °C.



Figur 37. Endring i temperatur for perioden 1980-2016 uttrykt i °C (sen-slope ganget med 35 år).

## Nedbør

Nedbør viste et mer blandet bilde (Figur 38), men en økning i nedbør var mest vanlig. Det var signifikant nedgang i nedbør på 6 stasjoner ( $P < 0.05$ ), de fleste i de sørlige Langfjella (opptil 42% nedgang), mens langt flere stasjoner hadde en økning i nedbørmengden (23 stasjoner med  $P < 0.05$ ). Stasjonen i vannforekomst 4. Divielva (F) i Indre Troms viste den høyeste økningen i årets datasett (74% økning), mens mange elver på Østlandet hadde en nedbørsøkning på 24-39%.

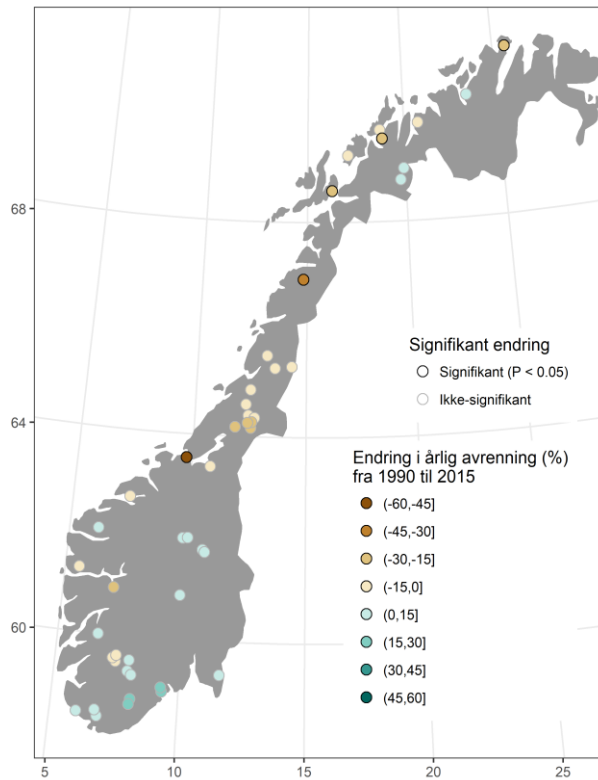


Figur 38. Endring i nedbør for perioden 1980-2015, uttrykt som % endring i forhold til normalnedbør for perioden 1960-1990.

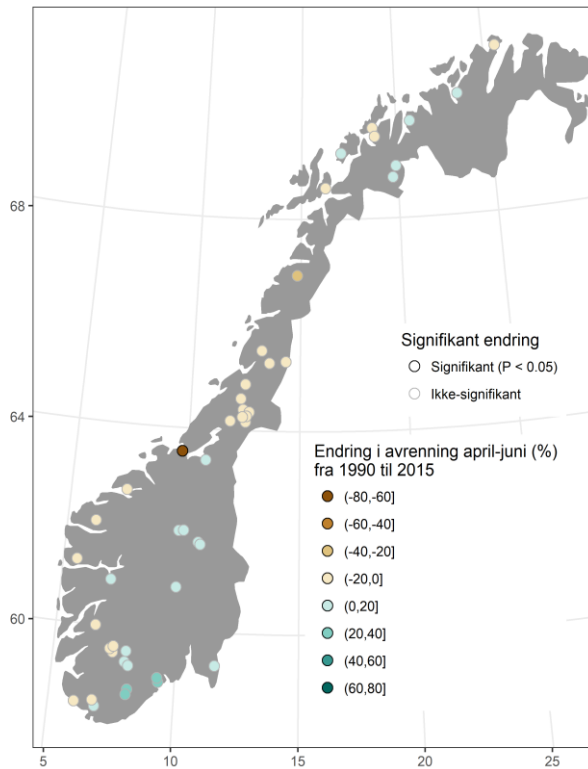
### Avrenning

For å få et mål på avrenning for hver vannforekomst er det benyttet tidligere nedlastede data som er samlet inn i samarbeid med NVE i Elveovervåkingsprogrammet for norske hovedvassdrag i perioden 1990-2015 (Skarbøvik mfl. 2017). Avrenningsdataene er lastet ned for hele nedbørfeltet som elva tilhører, og dette kan dermed være adskillig større enn nedbørfeltet oppstrøms for prøvepunktet (eksempelvis hører stasjonene i Atna til Glomma-nedbørfeltet). Beregninger av avrenning er her kun utført for vannforekomstene som ble prøvetatt i 2017.

Den årlige avrenningen viser en økning for flertallet av stasjonene i Sørøst-Norge, mens Midt-Norge, og til en viss grad Vestlandet og kyststrøkene i Nord-Norge, viser en tendens til reduksjon i avrenning (Figur 39). Avrenning i månedene april til juni, når mesteparten av snøsmeltinga skjer, viser et lignende mønster som den årlige avrenningen (Figur 40). Avrenningen viser ikke den samme tendensen som nedbør, hvor økningen var mer dominerende. Ettersom avrenningen er påvirket av nedbør og fordamping, kan dette tyde på at fordamping av vann har økt. Det er viktig å være oppmerksom på at sammenligningen av nedbørdata og avrenning er noe problematisk fordi nedbør er representativ for prøvepunktet (det laveste punktet i nedbørfeltet) mens avrenningen er representativ for hele vassdraget som elva hører til.



Figur 39. Endring i avrenning i perioden 1990-2015 i prosent. Avrenningen er beregnet for hele vassdraget som referansestasjonen hører til, eksempelvis Glomma for stasjonene i Atna.



Figur 40. Endring i våravrenning (april-juni) i perioden 1990-2015 i prosent. Avrenningen er beregnet for hele vassdraget som referansestasjonen hører til, eksempelvis Glomma for stasjonene i Atna.

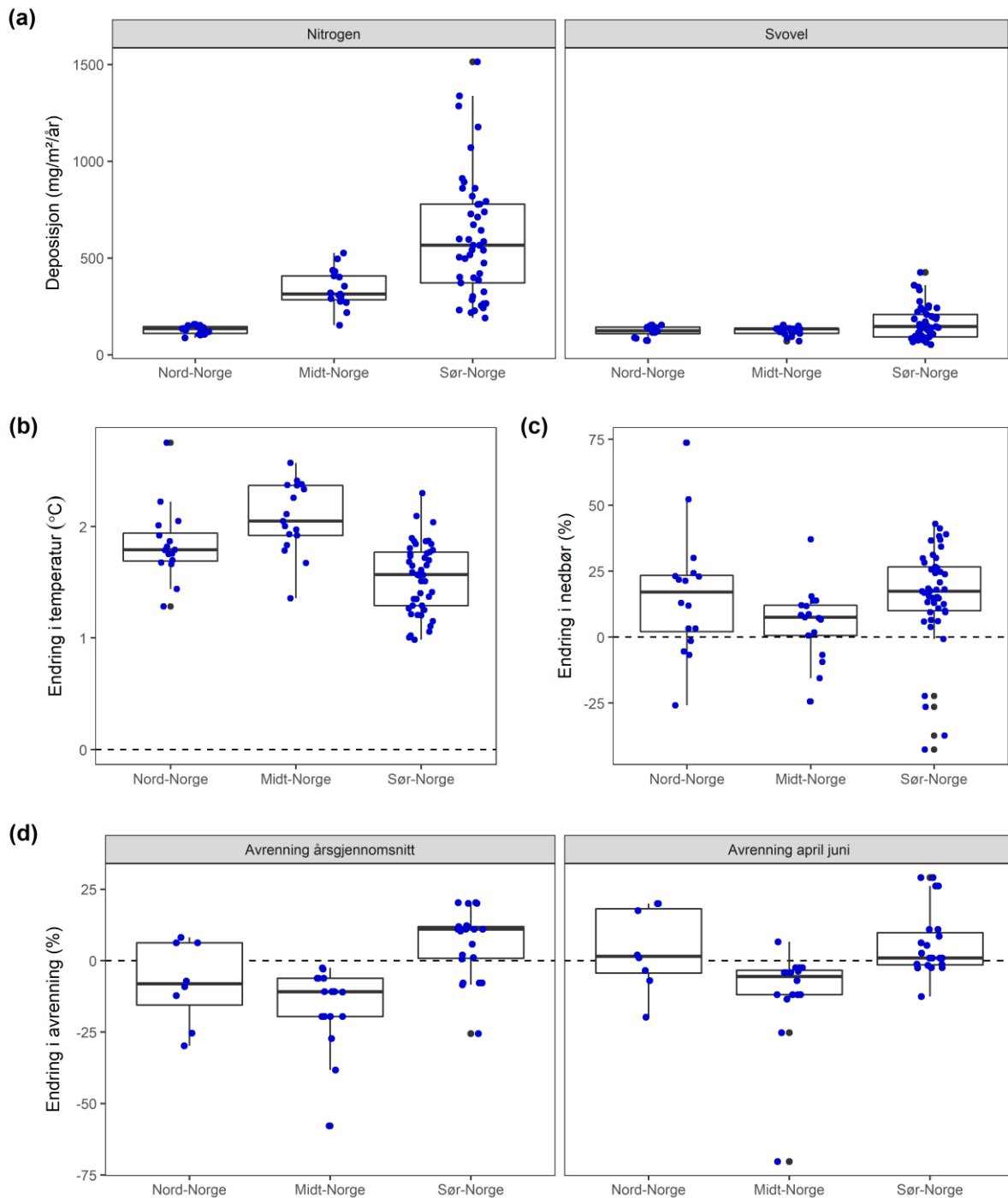
Klimafremskrivningene tilsier at det vil bli små endringer i samlet årsavrenning for Norge de neste 50 år (Klima i Norge 2100; [www.klimaservicesenter.no](http://www.klimaservicesenter.no)), men at det vil bli økte sesongmessige forskjeller i vannføring. Våre resultater indikerer økt avrenning i Sør-Norge for 1990-2016, men avrenningsdataene viser også store variasjoner fra år til år (ikke vist her). Det er mulig at denne år-til-år-variasjonen vil overskygge langtidsendringer de neste tiårene, og at det må en enda lenger periode til for å se en klar trend. Men uansett, ekstremepisoder vil være av stor interesse, ikke minst for endringer i habitat for bunnlevende planter og insekter.

Dersom vi presenterer endringene i deponisjon, klima og avrenning for økoregionene i Nord-Norge (Finnmark og indre Troms og Nord-Norge ytre), Midt-Norge og Sør-Norge (Vestlandet, Sørlandet og Østlandet) hver for seg er det tydelig at belastningen av nitrogen og svovel er størst i Sør-Norge (Figur 41 a). Reduksjoner i nitrogentilførsel vil potensielt ha mest i effekt i Sør-Norge, men kan også bety noe i Midt-Norge, mens belastningen i Nord-Norge er såpass lav at eventuelle deponisjonsreduksjoner her vil gi minimale utslag i vannkjemien. Ytterligere reduksjoner i svoveldeponisjon vil også fortsatt kunne redusere forsurening i elvene i Sør-Norge, mens reduksjoner i Midt- og Nord-Norge vil ha liten effekt på vannkjemien. Den viktigste effekten av deponisjon av svovel er at den mobiliserer giftig aluminium i jordsmonnet, som vaskes ut i vassdragene og fører til fiskedød (Hesthagen mfl. 2011). Reduksjonen i svoveldeponisjon har ført til en stor forbedring av dette problemet.

Det er også viktig å være klar over at en langsiktig effekt av høy svoveldeponisjon er utvasking av basekationer fra jorda, og dette medfører blant annet dårligere bufferkapasitet og lavere kalsiumkonsentrasjoner enn hva som var tilfellet før og under perioden med mye sur nedbør (Reuss mfl. 1987; Garmo mfl. 2014). Dårligere bufferkapasitet gjør vannforekomstene mer sensitive for senere forsuringsepisoder, mens lave kalsiumkonsentrasjoner kan være begrensede for organismer med kalkskall, og potensielt påvirke konkurranseforholdene for alger og vannplanter. Den sure nedbøren har altså langtidseffekter som henger igjen selv lenge etter at deponisjonen er redusert.

Temperaturøkningen er så langt størst i Midt-Norge, med en median endring på litt over 2 °C fra 1980 til 2016 (Figur 41 b). Oppvarmingen har direkte effekter på vanntemperatur og vekstsesong, men kan også påvirke vannforekomster gjennom kortere/fravær av islegging, og gjennom endringer i nedbørfeltet som for eksempel høyere planteproduksjon og lengre vekstsesong, som igjen vil kunne påvirke avrenning av næringsstoffer og løst organisk materiale.

Økningen i nedbør (Figur 41 c) vil ha en effekt på avrenning (Figur 41 d), men vi har sett at endringene i avrenning er noe mindre klare enn økningen i nedbør, noe som blant annet kan skyldes økt fordampning. Økt nedbør medfører også økt utvasking av løst organisk materiale, noe som gir brunere elver med lavere lysgjennomtrenging. Dette kan ha store økologiske effekter, ettersom det påvirker både fotosyntese og konsentrasjon av stoffer som bindes til partikler. Sør-Norge har så langt hatt den største økningen i både nedbør og avrenning.



Figur 41. Oppsummering av deponisjon og endringer i klima for hver landsdel. (a) Deponisjon av nitrogen og svovel, endring i (b) temperatur og (c) nedbør siden 1980 (i forhold til perioden 1961-1990), og (d) endring i avrenning siden 1990 (i forhold til perioden 1990-2016).

### 6.3.3 Oppsummering og konklusjon

Nedbørfeltene i denne undersøkelsen er i all hovedsak dominert av naturlige økosystemer (Figur 33). Nedbørfeltene varierer i størrelse, topografi og vegetasjonsdekke, hvilket betyr at de vil respondere ulikt på endringer i eksterne påvirkninger som klima og deponisjon. Avsetning og trender i deponisjon



er godt dokumenterte og viser en klar nedgang siden 1980. Likevel kan det fortsatt være effekter av deponisjon av svovel og nitrogen i framtiden, spesielt i Sør-Norge, hvor belastningen har vært, og fortsatt er, størst. I tillegg er endringer i nitrogensyklus sensitiv for klimaendring, og her vil referanseelverovervåkingen kunne bidra med verdifulle data. Utviklingen i temperatur og nedbør viser utvetydig at Norge blir varmere og våtere, men at spesielt nedbørendringen er ulikt fordelt i landet. Avrenningen ser også ut til å øke, men ikke like tydelig som for nedbør.

For framtidige dataanalyser bør representative klimadata og vannføring framskaffes for de aktuelle nedbørfeltene, ikke bare prøvepunkt og hovedvassdrag. I tillegg vil det være interessant å se mer på sesongmessige endringer i klima, og på sammenhengen mellom luft og vanntemperatur.

## 7. Konklusjoner og veien videre

I mai 2017 ble den aller første prøven tatt i Miljødirektoratets nye overvåkingsprogram for referanseelver i Norge, og denne rapporten viser resultatene fra dette første året. Overvåkingsprogrammet dekker 77 stasjoner, hvorav 47 ble undersøkt i 2017, og de resterende undersøkes i 2018. Målsetningen er et bedre datagrunnlag for norske referanseelver av ulike elvetyper, inkludert langtidstrender, og å bruke dette til å videreutvikle klassifiseringssystemet for elver i Norge, samtidig som vi skal bidra til at Norge overholder sine rapporteringsforpliktelser til ESA.

Basert på årets undersøkelser ser det ut til at de utvalgte vannforekomstene ikke har problemer med eutrofiering, og i liten grad organisk belastning, men at det er mer usikkerhet knyttet til forsurening og egnethet for fisk. For de vannregionspesifikke stoffene ble det funnet noe forhøyede verdier av arsen (As), mellomkjedete klorparafiner (MCCP) eller PCB7 i fem av vannforekomstene, mens ingen av de prioriterte stoffene var i konsentrasjoner som oversteg grenseverdiene, med unntak av de allestedsnærværende stoffene kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE). Med disse undersøkelsene bidrar prosjektet til å oppfylle Norges rapporteringsforpliktelser overfor ESA (formål 3).

For å oppfylle formålet om utvidet datagrunnlag for referanseelver i Norge (formål 2) er det viktig at de undersøkte vannforekomstene faktisk er referanser, altså i liten grad påvirket av mennesker. Resultatene fra dette første året viser svært god tilstand i de fleste vannforekomstene med tanke på eutrofiering (det vil si næringsstofftilførsler), noe som tyder på at utvalget av vannforekomster er relativt godt med tanke på lokale påvirkninger, selv om det er noe usikkerhet knyttet til organisk belastning og bunndyrindeksen ASPT. Det er større usikkerheter knyttet til langtransporterte stoffer (som sur nedbør og kvikksølv), men slike påvirkninger er tilnærmet umulige å unngå i en landsdekkende studie, og det er foreløpig uklart i hvor stor grad de undersøkte vannforekomstene viser effekter på biota av for eksempel forsurening, eller i hvilken grad de lavere tilstandsklassene er artefakter av indekser med behov for justeringer. I en vurdering av hvorvidt vannforekomstene egnert seg som referanseelver må det også tas med i betraktningen at det kan bli tilnærmet umulig å unngå enkelte typer påvirkninger, og en må vurdere om det beste vi har inntil videre er godt nok. Det er dog mulig den geografiske inndelingen av noen vannforekomster bør justeres, blant annet fordi flere av dem har både anadrom og ikke-anadrom strekning.

Formål 1 gjelder testing av metodikk for økologisk tilstandsklassifisering, og ser vi på de ulike indeksene ser det ut til at de interkalibrerte og vel utprøvde eutrofieringsindeksene fungerer godt, mens det er behov for større eller mindre justeringer av de fleste andre indeksene: For forsuringssensitive biologiske indeksene er det behov for mer data for ulike elvetyper, særlig for de biologiske indeksene, samt at det er behov for en vurdering av hvorvidt pH-indeksen følger klassegrensene for det mest forsuringssensitive biologiske kvalitetselementet. Generelt bør det foretas en sammenstilling av referanseverdier og elvetypeinndeling for de ulike forsuringssensitive biologiske indeksene sett under ett, og dette bør henge sammen med interkalibreringsarbeidet for disse indeksene. Også for ASPT bør det vurderes om ett sett klassegrenser for alle elvetyper er nok, og om klassegrensen god/svært god kan være for streng. Resultatene fra fiskeundersøkelsene viser at det er stor usikkerhet knyttet til fiskeindeksen, og her er det stort behov for mer data for ulike elvetyper og økoregioner. Datamaterialet som samles inn i dette programmet vil på sikt kunne brukes til begge deler. For vannregionspesifikke og prioriterte stoffer er det også noe usikkerhet knyttet til noen av grenseverdiene, og det er fortsatt mange stoffer

som mangler grenseverdier for ulike matrikser. For PAH-metabolitter i galle er det behov for ytterligere studier i både referanseelver og urbane elver for å avklare hvorvidt grenseverdiene utarbeidet av ICES for marine fiskearter også kan benyttes for ferskvannsarter.

Det er foreløpig for tidlig å bruke de innsamlede dataene fra årets vannforekomster til å fange opp langsiktige endringer i vanntilstand (formål 4), men klimadata er hentet inn og analysert for hvert vannprøvetakingspunkt. Disse viser at det trolig fortsatt vil være effekter av deponering av svovel og nitrogen i framtiden, ikke minst i Sør-Norge, noe som nødvendigvis påvirker referanselokaliteter i dette området. Data samlet inn gjennom dette programmet vil kunne bidra med verdifulle data om slike trender i årene som kommer.

## 8. Materialer og metoder

Dette kapitlet presenterer metodikken som er brukt for prøvetaking, analyser og tilstandsklassifisering i henhold til de ulike kvalitetselementene, samt kombinasjonsregler for samlet tilstandsklassifisering. Det er til slutt også presentert hvordan våre institutters ulike prosedyrer sørger for vern av ytre miljø.

### 8.1 Påvekstalger

Totalt ble 47 vannforekomster undersøkt for påvekstalger i 2017. I den ene av disse, Dravlauselva (vannforekomst 094-55-R), ble det ved prøvetaking oppdaget et nytt elvekraftverk som påvirket store deler av elva, så denne vannforekomsten er i ettertid blitt fjernet som referanseelv. Da erstatteren Øydgardselva var på plass var det for sent å prøveta denne for påvekstalger, og det rapporteres derfor kun for 46 vannforekomster for påvekstalger.

#### 8.1.1 Prøvetaking av påvekstalger

Påvekstalger er prøvetatt én gang, i august/september, med metodikk i henhold til klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2015) 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 %). Videre ble mikroskopiske alger samlet inn ved å børste et område på 8 x 8 cm på overflaten av hver av 10 steiner (à 10-20 cm i diameter) i en beholder med ca. 1 L vann. Det avbørstede materialet ble så blandet godt i vannet og en delprøve på 20 ml ble konserveret med formaldehyd, for senere analyser i mikroskop.

#### 8.1.2 Taksonomiske bestemmelser av påvekstalger

Påvekstalger bestemmes taksonomisk ved bruk av mikroskop med opp til 63 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*. Det ble i 2017-undersøkelsene ikke observert heterotrof begroing i noen av vannforekomstene.

Det er i denne undersøkelsen benyttet tradisjonell norsk metode for å skille slektene *Zygonium* og *Zygnema*, det vil si å se på kloroplastenes form og antall. Dette sammenfaller med metodikken som er benyttet for tidligere data, og som ligger til grunn for utvikling av indeksverdiene i AIP- og PIT-indeksene. Men det er det siste året blitt tydelig at disse slektene ikke nødvendigvis kan skilles på rent morfologiske trekk, og genetiske studier av slektene vil være nødvendig for å vurdere hvorvidt morfologiske karakteristika kan fungere som skillekriterium. *Zygonium* er mer vanlig i sure vassdrag, og har en klart lavere AIP-indeks enn de gruppene av *Zygnema* som har en indeksverdi. *Zygonium* har ingen indeksverdi for PIT, men det har flere av *Zygnema*-gruppene. I denne undersøkelsen har det i de tilfellene der det var mest utfordrende å skille disse slektene vært såpass mange indikatorarter at valget av slekt trolig har hatt liten innvirkning på beregnet AIP/PIT.

### 8.1.3 Indeksberegninger og tilstandsklassifisering for påvekstalger

Basert på artsregistreringene rapporteres økologisk tilstand for hver elv. Dette rapporteres som avvik fra referansesituasjonen («naturtilstand») med hensyn til effekter av eutrofiering, forsuring og organisk belastning. NIVA har utviklet sensitive og effektive metoder for å overvåke dette ved hjelp av begroingsalger og heterotrof begroing; indeksene PIT for eutrofiering (Periphyton Index of Trophic Status; Schneider & Lindstrøm 2011), AIP for forsuring (Acidification Index Periphyton; Schneider 2011) og HBI for organisk belastning (Heterotrof begroingsindeks; Direktoratgruppen 2015). PIT, AIP og HBI benyttes i dag som gjeldende standard for tilstandsklassifisering basert på begroingsalger og heterotrof begroing, jamfør overvåkingsveilederen (Direktoratsgruppen 2010) og siste versjon av klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen 2015)

#### 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.

#### Indeks for heterotrof begroing HBI

HBI beregnes med utgangspunkt i et årlig gjennomsnitt av dekningsgrad (prosent dekning) av heterotrof begroing. Dette er et skjønnsmessig system som baserer seg på at tilstanden blir dårligere ved økt dekning av sopp og heterotrofe bakterier. Ved 1-10 % dekningsgrad vil lokaliteten havne i moderat økologisk tilstand, og høyere dekning 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, 2015). HBI-indeksen er for tiden under revidering, og ny indeks, HBI2, forventes ferdigstilt i løpet av 2018. En av endringene i HBI2 er at det 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. Da dette programmet undersøker referanselokaliteter forventes det ikke å observere heterotrof begroing i de oppgitte vannforekomstene.

#### 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 2015)



### 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 HBI 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 påvekstalger

For å beregne samlet økologisk tilstand slås PIT, AIP og HBI sammen ved «det verste-styrer-prinsippet» (se kapittel 8.6). I tilfeller der man ikke finner nok indikatorarter for utregning av PIT vil man kun benytte HBI 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.

## 8.2 Bunndyr

### 8.2.1 Prøvetaking av bunndyr

Til sammen 47 vannforekomster ble prøvetatt for bunndyr. All prøvetaking fulgte metoden oppgitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2015), men prøven fra 35. Daleåa (S) måtte forkastes på grunn av ising i håvnettet under prøvetakingen. I henhold til veilederen skal bunndyr bør prøvetas så sent på høsten som mulig, og dette sammenfaller også med den europeiske normen for prøvetaking av bunndyr (Kusel mfl. 2003). Prøvetakingen for dette prosjektet måtte av praktiske årsaker utføres tidlig i den anbefalte perioden (fra 14. september i Nord-Norge og Atna, og fra 13. oktober i resten av landet; siste prøve ble tatt til 8. november). For prøvetaking brukes en håndholdt sparkehåv med åpning 25 x 25 cm og maskevidde 0,25 mm. Håven holdes mot bunnen og med åpningen mot strømmen. Bunnsubstratet oppstrøms håven sparkes/rotes opp med foten, slik at oppvirvlet materiale føres inn i håven. Metoden består av ni delprøver, der hver prøve tas fra 1 meters elvelengde i løpet av 20 sekunder. Når tre delprøver er samlet inn (samlet prøvetakingstid 1 minutt) tømmes håven for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling (eller oftere ved behov). Samlet blir det da tre prøver á 1 minutt, som søkes tatt fra tre ulike habitater på stasjonen, og disse samles deretter i ett glass og utgjør hele prøven fra stasjonen. Bunndyrtettheter som oppgis 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.

### 8.2.2 Taksonomiske bestemmelser av bunndyr

Materialet ble fiksert med etanol (96%) i felt for senere analyse på lab. Bunndyr ble talt opp og bestemt til lavest mulige taksonomiske nivå ved hjelp av stereolupe og mikroskop. For enkelte arter kommer artsspesifikke kjennetegn først til syne i senere utviklingsstadier, noe som gjør at kvaliteten på dataene blir bedre dersom prøven tas sent på høsten. 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 er gjort i noen få 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. Tellingen fortsetter videre ved å slå sammen de to neste delprøvene (totalt  $\frac{1}{4}$  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  $\frac{1}{2}$  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.

### 8.2.3 Indeksberegninger og tilstandsklassifisering for bunndyr

#### Indeks for organisk belastning

Basert på de taksonomiske bestemmelsene av bunndyr ble tilstanden for dette kvalitetselementet vurderes i hvert vassdrag. ASPT (Average Score Per Taxon)-indeksen ble beregnet for å vurdere organisk belastning. Ved beregning av ASPT brukes forekomsten av et utvalg høyere taksa, i hovedsak familier, som er vanlig å finne i rennende vann. Indeksen baserer seg på en rangering av de ulike taksonenes toleranse ovenfor organisk belastning/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 under slike forhold. 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 2015, Schartau mfl. 2017) i svært kalkfattige klare og kalkfattige klare vannforekomster. RAMI referanseverdier og klassegrenser for disse elvetyperne kommer med i den reviderte veilederen som kommer i 2018, men de er også med i rapporten fra innsjøovervåkingen i 2016 (Schartau mfl. 2017), og vi har benyttet denne rapporten som grunnlag for beregningene. Klassegrensene i Schartau mfl. (2017) inneholder en skrivefeil, og klassegrensen mellom svært dårlig og dårlig for kalkfattige klare elver skal være 3.28. Indeksen baserer seg på tilstedeværelse og relative mengder av taksa gitt ulike verdier avhengig av forsuringstoleranse. Totalt 192 taksa er gitt en verdi som gjenspeiler toleransen for forsuring, hvor høy verdi indikerer høy sensitivitet for surt vann. I tillegg tas det hensyn til toleransebredde med hensyn til pH, hvor taksa med bred pH-toleranse tillegges lavere vekt enn taksa med smal toleransebredde. RAMI er ikke interkalibrert, men korrelerer godt med den interkalibrerte Forsuringsindeks 2 for kalkfattige og klare elver. Det er ikke satt egne klassegrenser for svært klare vannforekomster, og indeksen må brukes med forsiktighet der. Også i humøse vannforekomster bør RAMI brukes med forsiktighet, ettersom indeksen foreløpig ikke kan skille mellom naturlig surhet (for eksempel forårsaket av naturlig forekommende organiske syrer og humussyrer) og menneskeskapt forsuring. RAMI er ikke inkludert i samlet tilstand for humøse vannforekomster.

## 8.3 Fisk

Feltarbeid ble gjennomført i alle de 47 elvene som skulle prøvetas i 2017. I de fleste elvene, med unntak av blant annet stasjonene i Atna, forelå det ikke noe stasjonsnett eller pågående overvåking, og det ble brukt en del ekstra ressurser på å finne egnede stasjoner for strandnært elektrisk fiske.

### 8.3.1 Prøvetaking av fisk

Innsamlingen av fisk i overvåkningsprogrammet baserer seg på strandnært elektrisk fiske. Det ble derfor valgt ut stasjoner hvor det var mulig å gjennomføre et slikt fiske. Vi etablerte på forhånd inntil tre el-fiskestasjoner som i størst mulig grad var representative for den miljøvariasjonen som forekommer i hver vannforekomst. Valg av stasjon ble derfor foretatt i tre faser. Først ble vannforekomsten delt inn i tre avsnitt på kartet (og med flyfoto) for å sikre at de ulike delene av elva ble med i overvåkningsprogrammet. Dersom etablerte stasjoner fra tidligere overvåking var tilgjengelige ble disse benyttet for å sikre kontinuitet, gitt at det ikke fantes gode grunner for å velge en ny stasjonslokalitet (for eksempel at stasjonen ikke er representativ for elva, eller at den ligger i et område der det er farlig å bevege og/eller oppholde seg, eller lignende). Det ble forsøkt å legge én stasjon i nærheten av stasjonen som ble benyttet for prøvetaking av vannkjemi. Deretter ble en representativ strekning identifisert innen hvert elveavsnitt, og endelig valg av stasjon ble foretatt ved befaringsfelt før el-fisket kunne begynne. Stasjonen skulle om mulig dekke ungfiskhabitat samt noen dypere områder for å fange opp større fisk, og dekket et areal på minimum 100m<sup>2</sup>. Etter befaringsfelt ble det nødvendig med justeringer av stasjonsnettet, og totalt ble det prøvetatt 1-7 stasjoner i hver vannforekomst.

#### El-fiske

Før fisket startet ble ledningsevne og temperatur målt ved hver stasjon, for å kunne stille inn el-fiskeapparatet på en måte som gjør fangsten effektiv, men som samtidig er skånsom for fisken. El-fiske gir, som alle andre utvalgsmetoder, ikke en fullstendig telling av alle individene i et område. Dette er heller ikke nødvendig, da vi kan bruke et mål for fangbarheten til å beregne det sannsynlige antallet individer tilstede. Ved å fiske over stasjonen tre ganger (tre gangers overfiske) med samme innsats kan vi bruke nedgangen i antall fisk fra én omgang til neste til å beregne fangbarheten. Sammen med fangsttallene for de ulike omgangene kan vi deretter beregne hvor mange individer som befant seg innenfor det avfiskede området.

Ved tre gangers overfiske skal en ta 20 minutters pause mellom hver omgang. Batteriskift foretas mellom lokaliteter eller stasjoner, og ikke mellom omganger innen en stasjon. For hver art og alder registrerte vi antall individer og deres alder og lengder, og disse ble oppbevart i bøtter inntil de tre omgangene var utført. Fiskene 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.

### 8.3.2 Alders- og taksonomiske bestemmelser av fisk

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

### 8.3.3 Indeksberegninger og tilstandsklassifisering for fisk

Tilstandsklassifisering av vannforekomster for kvalitetselement fisk er avhengig av type vannforekomst, hvilke typer data som er tilgjengelig, og fiskesamfunnets sammensetning. Referanseelvene passer i hovedsak til karakteriseringen «små bekker og elver med laksefisk», hovedsakelig på kysten og i lavlandet. Videre er tilstandsklassifiseringen for kvalitetselement fisk blant annet basert på tettheter av årsyngel og ungfisk av laksefisk (brunørret og atlanterhavslaks). Vi brukte el-fiskedataene til å beregne tettheten av årsyngel og ungfisk for hver stasjon ved Zippin-metoden (Zippin 1956). Dette er en av de vanligste estimatorene for utfiskingsmetoder slik som tregangers overfiske. Metoden bruker fangsttallene fra hver omgang til å estimere en fangbarhet for stasjonen, som sammen med fangsttallene brukes til å estimere antall fisk tilstede i stasjonsarealet.

Med bakgrunn i beregnede tettheter, informasjon om fiskesamfunnet, og livshistorietype brukte vi tabell 6.13 i veilederen for økologisk tilstandsklassifisering (Direktoratsgruppa 2015), som tilsvarer tabell 7.1 i (Sandlund mfl. 2013), i tilstandsklassifiseringen for kvalitetselement fisk. Denne er gjengitt nedenfor (Tabell 61).

Tabell 61. Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk Verdiene er oppgitt i antall ungfisk per 100m <sup>2</sup> . Tabellen er basert på tabell 6-13 i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2015).					
Fiskesamfunn og habitat	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>70	69-53	52-35	34-18	<18
Anadrom, habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom, habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20
Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>19	18-15	14-10	9-5	<5
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 2	>7	7-5	4-3	3-2	<2
Anadrom sympatrisk, habitatklasse 3	>25	24-19	18-13	12-6	<6
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 1	>34	34-26	25-17	43359	<8
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17
Stasjonær sympatrisk, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 2	>3	3-2	2-1	<1	0
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

Tilstandsklassifisering etter denne metoden gir fem trinn, fra svært god til svært dårlig, og grensene er satt med bakgrunn i tetthet av ungfisk per 100m<sup>2</sup> i et utvalg av elver som ligner (Sandlund mfl. 2013). Det er fire ulike kategorier, avhengig av livshistorietype (stasjonær eller anadrom) og fiskesamfunn (om den aktuelle laksefisken [ørret eller laks] er allopatrisk [eneste art] eller sympatrisk [flere arter tilstede] på det avfiskede arealet). Innen hver kategori er det ytterligere en underkategori som klassifiserer tettheten av ungfisk i forhold til habitatkvaliteten (tre klasser): Habitatklasse 1 vil si lite egnet for fisk, og har verken godt gytehabitat eller godt skjul. Habitatklasse 2 vil si egnet for fisk, og har moderate gytemuligheter og noe skjul. Habitatklasse 3 er velegnet, og har både godt gytehabitat og godt skjul. 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 mfl. 2013). Referanseelvene har et mye bredere spenn av fysiske, kjemiske og biologiske forhold, og vil derfor omfatte forhold som veilederen ikke er kalibrert for. Vi diskuterer dette i kapittel 8.7.5. Utredningen gir videre en rekke føringer (Sandlund mfl. 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 overvåkningsprogrammet for referanseelver per i dag ikke oppfyller flere av disse kriteriene. Først og fremst har vi bare ett år med data, og færre enn anbefalt antall stasjoner per elv. Videre er det ikke foretatt en fullstendig vurdering av habitatet i uberørt tilstand, men vi har notert når stasjonen eller vannforekomsten ikke ser ut til å oppfylle kravet om referansetilstand.

Med disse forbeholdene klassifiserte vi økologisk tilstand for vannforekomstene for kvalitetselement fisk etter beste evne. Vi klassifiserte hver stasjon i henhold til veilederen, og gjennomsnittsverdien for stasjonene ga tilstandsklassen for kvalitetselement fisk for vannforekomsten som helhet. For eksempel, dersom de tre stasjonene i en vannforekomst hadde tilstandene «god», «moderat» og «dårlig» fikk vannforekomsten som helhet klassen «moderat».

I tilfeller der gjennomsnittet for vannforekomsten havnet mellom to tilstandsklasser (for eksempel mellom «god» og «moderat») vurderte vi tettheten i de respektive stasjonene i forhold til habitatkvalitet, tilstedeværelse av årsyngel, og innførte arter. 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.
- Tilstedeværelse av fremmede arter (eksempel bekkerøye) tippet vurderingen av vannforekomsten i negativ retning. For ørekyte tok vi naturlig utbredelse med i denne betraktningen.
- Vi vurderte om stasjoner uten fisk skulle bli tilstandsklassifisert, og dermed tatt med i gjennomsnittvurderingen av vannforekomsten. Vi skiller her mellom stasjoner hvor det av rimelig grunn ikke finnes fisk naturlig sett (det vil si fisk bør ikke være et biologisk kvalitetselement) og stasjoner hvor fisk naturlig sett skulle være tilstede men hvor den kan ha blitt utryddet. I det første tilfellet blir ikke stasjonen tatt med, i det andre blir den tatt med i vurderingen av vannforekomsten. Denne vurderingen ble foretatt med bakgrunn i informasjon om vandringshindre, vanntilførsel og størrelsen på elva (om det er naturlig at



elva bunnfryser om vinteren eller tørker opp i tørre perioder). For eksempel, dersom en stasjon ligger i en strekning av elva som ser ut til kun å være i sesongmessig bruk og det ikke ble fanget fisk der, ble ikke denne stasjonen tatt med i vurderingen av tilstanden til vannforekomsten.

Vi ga to ulike tilstandsvurderinger i tilfeller der en vannforekomst inneholdt både en anadrom strekning og en strekning ovenfor et vandringshinder (det vil si med stasjonære fiskebestander). For eksempel, dersom en elv har en stasjon nedenfor et tydelig vandringshinder for anadrom fisk og to stasjoner ovenfor ga vi én vurdering for den anadrome strekningen, og én for strekningen med stasjonær fisk. For samlet tilstand ble det valgt enten anadrom eller stasjonær ut fra hvilken type som dominerte vannforekomsten og hvor vannprøvetakingsstasjonen lå.

Der vannforekomsten er tilknyttet en innsjø uten vandringshinder vil det være naturlig å finne en overvekt av yngel i elven, siden eldre årsklasser går ut i innsjøen når de ikke gyter. Det er flere eksempler på slike blant elvene som er undersøkt i 2017, som Nødalselva, Leiråa og Norddalselva i region Midt-Norge. Dette vil også påvirke resultatene.

## 8.4 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i vann

I dette kapitlet presenteres metodikk som gjelder alle parametere undersøkt basert på prøvetaking av vann.

### 8.4.1 Prøvetaking, feltmålinger og kjemisk analyse

Vannprøvetakingen ble gjennomført månedlig av lokale prøvetakere. Disse var i hovedsak representanter fra lokale jeger- og fiskerforeninger, Statens naturoppsyn, eller ansatte i kommunens tekniske tjeneste. Prøveflasker, instruks, feltskjema, termometer og kart med prøvepunkt ble sendt med post til prøvetakerne. Vannprøvene ble tatt på avtalt punkt og til avtalt tid, og returnert med ekspressforsendelse til NIVAs laboratorium, som videresendte deler av vannprøvene til aktuell analyselab, og selv analyserte de resterende vannprøvene, alt etter akkrediterte metoder (se Tabell 3 for fullstendig parameteroversikt). Temperatur ble målt i felt og registrert på feltskjema. Metaller ble prøvetatt og analysert kun hver tredje måned, mens resten ble prøvetatt og analysert månedlig. De første prøvene ble tatt i mai (34 stk), juni (4 stk) eller juli (9 stk) 2017.

### 8.4.2 Indeksberegninger og tilstandsklassifisering for fysisk-kjemiske kvalitetselementer

Labilt aluminium (LAl) ble beregnet som differansen mellom reaktivt (Al-R) og ikke-labilt (Al-II) aluminium. Syrenøytraliserende kapasitet (ANC) ble beregnet som differansen mellom summert konsentrasjon av basekationer (kalsium, magnesium, natrium, kalium) og sterke syrers anioner (sulfat, nitrat, klorid) i mikroekvivalenter/liter (Reuss & Johnson, 1986). Alkalitet er oppgitt som forbruk av saltsyre (millimol/l) ved titrering til pH 4,5 eller beregnet syreforbruk (mikroekvivalenter/l) ved titrering til pH ved estimert ekvivalenspunkt (Henriksen, 1982). Middelverdier av TotP, TotN, pH, ANC, prioriterte og vannregionspesifikke stoffer i vann ble beregnet

som aritmetisk gjennomsnitt, hvor høye verdier som flomtopper ble fjernet før midlingen. I tilfeller med enkeltmålinger lavere enn kvantifiseringsgrensen ble halve kvantifiseringsgrensen brukt i beregningen av middelvei. Verdiene for EQR for de vannkjemiske parameterne ble enten beregnet som referanseverdi delt på middelvei for TotP og TotN (maksimumsverdi for LAL), som øker med økende påvirkning, eller motsatt for pH og ANC, som minker med økende påvirkning. For ANC, som kan vise negative verdier, ble EQR også beregnet som middelvei delt på referanseverdi, men en maksimumsverdi på 100 trekkes fra både i teller og nevner for å unngå negative EQR-verdier. Normaliserte EQR (nEQR) for de fysisk-kjemiske kvalitetselementene ble beregnet med formelen oppgitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2015) ut fra middelvei (maksimumsverdi for LAL), referansekonsentrasjon og grenser for absoluttkonsentrasjoner. Et unntak her var grensene for TotP, hvor grensene ble hentet fra en ny revisjon av klassifiseringsveilederen, som i skrivende stund enda ikke er publisert (Anne Lyche-Solheim, personlig meddelelse). Én av vannforekomstene, 22. Leiråa (M), ble identifisert som leirvassdrag, med 28,2 % leirdekningsgrad, noe som gir referansekonsentrasjon for TotP på 27,5 µg/l (Lyche-Solheim mfl. 2008).

Fastsettelse av samlet tilstand for eutrofieringsrelevante fysisk-kjemiske kvalitetselementer, det vil si TotP og TotN, ble i de fleste tilfeller basert kun på TotP fordi fosfor ble antatt å være begrensende faktor for primærproduksjonen. Unntaket var 9 elver som i minimum to sommermåneder viste TotN/TotP-forhold  $\leq 20$  og uorganisk nitrogen  $\leq 6$  µg N/l, samt 5 elver som lå nær disse grenseverdiene (Tabell 58). I disse tilfellene ble samlet tilstand basert på gjennomsnittet av nEQR for både TotP og TotN.

For forsursrelevante fysisk-kjemiske kvalitetselementer er det kun satt grenser for kalkfattige og svært kalkfattige vannforekomster. Forsuring er derfor ikke vurdert i de moderat kalkrike elvene. Videre er det ikke satt tilstandsklasser for pH for anadrome elvestrekninger. Samlet tilstand ble satt ut fra median nEQR av pH, ANC og LAL, eller kun de to sistnevnte for anadrome elver.

Konsentrasjonen av fri ammoniakk ble kun beregnet for elver med kombinasjonen høy pH og relativt høy ammoniumkonsentrasjon. Syrekonstanter som ble benyttet var  $pK_a=9,25$  ved 25 °C og 9,91 ved 5 °C (Emerson mfl., 1975)

### 8.4.3 Tilstandsklassifisering av vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i vann

For vann opererer man med fem tilstandsklasser for de fleste stoffene. Miljømålet ansees som oppnådd dersom konsentrasjoner tilfredsstillende tilstandsklasse god (II) eller bedre. Tilstandsklassifiseringen med hensyn til både vannregionspesifikke (kobber, sink, krom, arsen) og prioriterte stoffer (kadmium, bly, nikkel, kvikksølv) i vann ble gjort ved å sammenligne middelvei (i de fleste tilfeller basert på kun to-tre prøver) med tilstandsklassene i Miljødirektoratet (2016). Det er samtidig krav om at maksverdi ikke skal overstige en gitt grense, og i tilfeller der maksimumskonsentrasjonen overskred grensen for klasse III, ble tilstandsklassen bestemt ut fra maksimumsverdien.

## 8.5 Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i biota

I dette kapitlet presenteres metodikk som gjelder alle miljøgiftparametere analysert i biota.

### 8.5.1 Prøvetaking av fisk til miljøgiftanalyser

Vi tok prøver av fisk til analyse av miljøgifter i tre forhåndsbestemte vannforekomster per økoregion. Vi tok ut fisk til blandprøver fra hver vannforekomst, og hver blandprøve skulle ideelt bestå av 5 ørret eller laks, som skulle gi 100 gram ren fiskefilet. I enkelte elver var det lav tetthet av eldre fiskeunger, så der måtte det inngå flere enn 5 fisk i hver blandprøve for å få 100 gram ren fiskefilet. Fisken som ble brukt var forsøkt samlet så de var mest mulig homogene med tanke på alder og størrelse. Fisken ble pakket inn i aluminiumsfolie og oppbevart kjølig fram til nedfrysing samme dag. Prøvene ble holdt frosne frem til opparbeiding på NIVAs laboratorium.

### 8.5.2 Opparbeiding av fisk til miljøgiftanalyser

For opparbeiding og tillaging av blandprøver opererte vi med skjerpede krav med tanke på personlige pleieprodukter og andre mulige kontamineringskilder (basert på prosedyrene til Miljøprøvebanken). Det involverte laboratoriepersonalet på NIVA har lang erfaring og er godt kjent med prøvetakings- og opparbeidingsrutinene. Alt personell som håndterte prøvene har avstått fra å benytte personlige pleieprodukter som kan inneholde UV-kjemikalier eller siloksaner i 24 timer før arbeidet ble påbegynt. Dette er i tråd med prosedyrene som benyttes i Miljøprøvebanken (Prosedyre 001: Innsamling og prøvetaking av ferskvannsfisk) hvor det utelukkende benyttes pleieprodukter av merket «Neutral». Alt glassutstyr ble brent ved 550 grader før det ble benyttet. Blankprøver på laboratoriet ble brukt for å spore eventuell kontaminering.

Opparbeidingskjema med detaljer om lengde, vekt, vekt på filet, samt hvor mye filet og lever fra hver fisk som ble blandet til en blandprøve ble notert (kapittel 10.5). Informasjon om kjønn og modenhetsgrad er også notert, og informasjon om hvor mye galle fra hver fisk som ble samlet.

Det innsamlede fiskematerialet tillot ikke at tillaging av blandprøver ble gjort i henhold til retningslinjene opprinnelig gitt av Miljødirektoratet, da innsamlet materiale var begrenset med hensyn til størrelse og antall. I de følgende punktene er det beskrevet hvordan tillagingen ble gjort. Denne listen inneholder også en beskrivelse av hvordan vi har valgt å prioritere analyser dersom prøvematerialet var for lite til å gjennomføre alle analysene.

- Vi prøvde å få til minst én fiskeprøve fra hver lokalitet som ble analysert, for fullt analyseprogram (alle analyseparameterne). Dette lot seg gjennomføre for alle elvene med unntak av Døråe, der kun 4 fisk utgjorde materialet, og filetprøvene totalt veide kun 32 g.
- Fiskene som ble valgt ut til én blandprøve var like i størrelse. Vi har definert dette som at forskjellen i vekt mellom største og minste fisk i en prøve ikke skal være mer enn 20 %.
- Dersom én fisk er mye større enn de andre, analyseres denne fisken for seg, dersom det er nok materiale til å gjennomføre fullt analyseprogram. Begrunnelsen er at fisken er stor, og har hatt tid til å bioakkumulere fettløselige miljøgifter i større grad enn mindre fisk. En stor fisk representerer dermed en mulig «verste tilfelle» situasjon for elven, noe som vil være nyttig informasjon. Dette ble kun gjort for én vannforekomst i år (Rørholtfjorden).
- Når det ble samlet materiale til en gitt blandprøve var bidraget fra hver filet/lever like stort i prøven (samme vekt av filet/lever ble tatt ut fra hver fisk). Det var derfor den minste fisken i en blandprøve som avgjorde hvor mye som kunne tas med i blandprøven.

- Kravet til prøvemengde for alle analyseparametere er spesifisert i Tabell 62. Blandprøven (eller én enkelt fisk) må inneholde til sammen 105 g for at fullt analyseprogram skal kunne gjennomføres.
- Å få gjennomført fullt analyseprogram ble prioritert høyere enn at det skulle være 5 fisk i hver blandprøve. Dette betyr at noen blandprøver inneholder materiale fra flere enn 5 fisk.
- Dersom det ikke var nok materiale til å analysere fullt program ble analysene prioritert i rekkefølgen angitt i Tabell 62. Eksempelvis ble blandprøven fra Døråe, som veide 32 g, analysert for punkt 1-5 i tabellen.
- Blandprøvene av lever (som analyseres for perfluorerte forbindelser) følger samme blandskjema som for filet (samme fisk utgjør blandprøven for de andre miljøgiftene som måles i filet).
- For galleprøver var det ikke alltid mulig å følge samme blandskjema, ettersom ikke alle fiskene inneholdt galle. Blandprøver av galle ble tatt fra samme blandskjema som filet/lever, men kunne dermed inneholde materiale fra færre fisk enn tilsvarende blandprøve av filet/leverprøver.
- Mengden galle i fiskene var stort sett svært lavt (ned mot 1  $\mu\text{L}$ ). Dersom gallen var  $>10$  mm (ca 2,5  $\mu\text{L}$ ) i kapillærrøret som ble brukt for prøvetaking, ble prøven inkludert i blandprøven. Hele prøvemengden fra gallene som er tilgjengelig ble inkludert på grunn av praktiske utfordringer knyttet til så små prøvemengder. Hvor mye galle fra hver fisk som inngår i blandprøven ble notert på opparbeidelseskjemaene.

Tabell 62. Oversikt over analysetyper, laboratorier og prioriteringer.

Vekt = vekt som trengs til analysen og prioritert rekkefølge for analyse. ALS = ALS laboratorier, EF = Eurofins, Akk.vekt viser akkumulert vekt etter hvert som neste prioriterte prøve legges til.

Prioritet	Analyse	Lab	Vekt (g)	Akk. vekt	Kommentar
1	Pakke ALS <sup>3</sup>	ALS	10	10	Mange aktuelle analyser
2	Hg	EF	3	13	Interessant parameter med lavt krav til prøvemengde
3	Fett%	EF	5	18	Meget viktig normaliseringsparameter
4	PBDE	EF	10	28	Krever en del materiale, men meget lav EQS og sannsynlig å detektere
5	HBCD	EF	5	33	Krever en del materiale, relativt høy EQS, men kan forvente å finne noe
6	PCDD	EF	10	43	Forventer å finne lave konsentrasjoner, krever en del materiale, men er gjort relativt lite dioksinanalyser i Norge
7	Oktyl/ nonylfenol	ALS	10	53	Forventer ikke veldig høye konsentrasjoner og er ofte litt vanskelig å tyde på grunn av variable resultater
8	MCCP/SCCP	EF	10	63	Interessant parameter, men dessverre noe stor usikkerhet i analysene per dag dato, forventer relativt lave konsentrasjoner
9	DEHP	ALS	10	73	Forventer relativt lave konsentrasjoner (utfordringer med hensyn til blank, så relativt høy deteksjonsgrense). Høy EQS
10	Pentaklorfenol	ALS	10	83	Forventer lave konsentrasjoner og krever relativt høy prøvemengde
11	Triklorbenser	ALS	10	93	Forventer lave konsentrasjoner og relativt krevende krav til prøvemengde
12	Dicofol	ALS	5	98	Egen analyse og forventer konsentrasjoner under LOQ.
13	TBT	EF	5	103	Forventer konsentrasjoner under LOQ i fiskemuskel og krav til prøvemengde er relativt høy
14	TCEP	EF	2	105	Forventer konsentrasjoner under LOQ

### 8.5.3 Analyser av miljøgifter i fisk

I dette kapitlet vises teknisk informasjon om analysemetoder, instrumenter, standarder, usikkerheter med mer, samt omfanget av akkrediterte analyser.

NIVA, ALS og Eurofins sine laboratorier er akkreditert av Norsk Akkreditering etter NS-EN ISO/IEC 17025. All prøvehåndtering ble utført i henhold til akkrediteringskravene. NIVA er ikke akkreditert for PFC, men opparbeidelse, analyser og beregninger har vært utført i tråd med standardiserte metoder. NIVA har lang erfaring med analyse av disse stoffene og har veletablert analysemetode til rådighet. Deltakelse i ringtester gjennomføres jevnlig. Eurofins og ALS er akkreditert for alle forbindelsene, men ALS mangler akkreditering for dicofol i matriksen biota. De jobber imidlertid i tråd med rutine i akkrediteringen, og på selve bestemmelsen vil metoden være den samme som for den akkrediterte metoden for bestemmelse av dicofol i sediment.

<sup>3</sup> antracen, fluoranten, naftalen, benzo(a)pyren, benzo(a) antracen, PCB7, heksaklorbenzen, heksaklorbutadien, heksaklorsykloheksan (lindan), pentaklorbenzen, heptaklor og heptakloreposid, sum DDT



For alle laboratorier ble prøvene analysert i grupper sammen med minst én standardtilsetningsprøve eller sertifisert referansemateriale (CRM) og én blank kontroll. Dataene fra disse benyttes til å beregne analyseusikkerhet og deteksjonsgrense for hver prøvegruppe og benyttes systematisk i kvalitetsarbeidet i henhold til akkrediteringens retningslinjer. ALS har under validering og akkreditering av metodene satt en gjeldende deteksjonsgrense (LOD) og kvantifiseringsgrense (LOQ) i henhold til gjeldende internasjonale retningslinjer. Hver prøve blir kontrollert for å sjekke at de kommer innenfor disse kravene. Det er ikke lov å rapportere verdier under LOQ etter krav fra europeisk akkreditering.

En oversikt over analysene av miljøgifter i biota er gitt i Tabell 63 (kvalitet) og Tabell 64 (metode).

**Tabell 63. Oversikt over parametere som ble analysert i biotaprøver**

Deteksjonsgrenser, kvantifiseringsgrenser, EQS/LOQ (for å vise hvor langt under (evt. over) kvantifiseringsgrensen analysene ligger). Det er også vist hvilket laboratorium som har utført de enkelte analysene, samt detaljer om analysen er akkreditert, hvilke ringtester laboratoriet har deltatt på samt estimert usikkerhet ved analysene. For analyser der laboratoriets kvantifiseringsgrense ligger over EQS er disse analysene vist i **red** skrift.

Stoff	Gruppe	LOQ µg/kg vv	EQS/LOQ	Utførende lab/ Akkreditering/ Gjennomførte ringtester	Estimert usikkerhet i målingene/ Resultat i ringtest
Antracen	PAH	1	2400	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Quasimeme	Måleusikkerhet 20% <i>Resultat ringtest: normal Z&lt;2*</i> , med unntak av R68, hvor Z>2 og tiltak er iverksatt og metoden korrigert og ansees nå som velfungerende.
Bromerte difenyletere	BFR	0,001-0,005	8,5-1,7	Laboratorium: Eurofins Akkreditert metode (DIN EN ISO/IEC 17025, D-PL-14629-01-00) Ringtest: Folkehelsa 2016	Måleusikkerhet 25-30% <i>Resultat ringtest: Z&lt;2*</i>
Kortkjedete klorparafiner (C10-13)	CP	20	300	Laboratorium: Eurofins Akkreditert metode (DIN EN ISO/IEC 17025, D-PL-14629-01-00) Ringtest: Nei	Måleusikkerhet 50%
Di-(2-etylheksyl)-ftalat (DEHP)	DEHP	50-500**	58-5,8	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Nei, men har ALS har deltatt i sertifiseringen av et referansemateriale ERM-CE100 for Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM)	Måleusikkerhet: 15% ALS fikk gode resultater på sertifiseringsdeltagelsen for denne komponenten.
Fluoranten	PAH	1	30	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Quasimeme	Måleusikkerhet 20% <i>Resultat ringtest: Z&lt;2*</i> på de siste deltagelsene.
Heksaklorbenzen	OCP	1-5	10-2	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Quasimeme	Måleusikkerhet 20% <i>Resultat ringtest: Z&lt;2*</i> på de siste deltagelsene.
Heksaklorbutadien	OCP	1-5	55-11	Laboratorium: ALS	Måleusikkerhet 20%

Tabell 63. Oversikt over parametere som ble analysert i biotaprøver

Deteksjonsgrenser, kvantifiseringsgrenser, EQS/LOQ (for å vise hvor langt under (evt. over) kvantifiseringsgrensen analysene ligger). Det er også vist hvilket laboratorium som har utført de enkelte analysene, samt detaljer om analysen er akkreditert, hvilke ringtester laboratoriet har deltatt på samt estimert usikkerhet ved analysene. For analyser der laboratoriets kvantifiseringsgrense ligger over EQS er disse analysene vist i **raud** skrift.

Stoff	Gruppe	LOQ µg/kg vv	EQS/LOQ	Utførende lab/ Akkreditering/ Gjennomførte ringtester	Estimert usikkerhet i målingene/ Resultat i ringtest
				Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Nei, men har ALS har deltatt i sertifiseringen av et referansemateriale ERM-CE100 for (IRMM)	ALS fikk gode resultater på sertifiseringsdeltagelsen for denne komponenten.
Heksaklor-sykloheksan	OCP	3	20	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Nei, men har ALS har deltatt i sertifiseringen av et referansemateriale ERM-CE100 for IRMM	Måleusikkerhet 20% ALS fikk gode resultater på sertifiseringsdeltagelsen for denne komponenten.
Kvikksølv og kvikksølv-forbindelser	Hg	5	4	Laboratorium: Eurofins Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, test 003) Ringtest: Quasimeme	Måleusikkerhet 30% <i>Resultat ringtest</i> Z<2* på de siste deltagelsene.:
Naftalen	PAH	5	480	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Quasimeme	Måleusikkerhet 20% <i>Resultat ringtest</i> : Z<2* på de siste deltagelsene.
Nonylfenol (4-nonylfenol)	APO	4-n-: 1 4-iso-: 10	3000 300	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Kun drikkevann AQS Baden-Württemberg am ISWA der Universität Stuttgart, Ringversuch 2/14, TW S3 - Alkylfenoler	Måleusikkerhet 15% <i>Resultat ringtest</i> : Z<2*
Oktylfenol 4-(1,1,3,3-tetrametylbutyl) fenol	APO	1	<b>0,004</b>	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Kun drikkevann AQS Baden-Württemberg am ISWA der Universität Stuttgart, Ringversuch 2/14, TW S3 - Alkylfenoler	Måleusikkerhet 15% <i>Resultat ringtest</i> : Z<2*
Pentaklor-benzen	OCP	1	50	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Nei, men har ALS har deltatt i sertifiseringen av et referansemateriale ERM-CE100 for IRMM	Måleusikkerhet 20% ALS fikk gode resultater på sertifiseringsdeltagelsen for denne komponenten.
Pentaklorfenol	PCP	10-50	18 3,6	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: kun for jord	Måleusikkerhet 20% <i>Resultat ringtest</i> : Z<2*

**Tabell 63. Oversikt over parametere som ble analysert i biotaprøver**  
 Deteksjonsgrenser, kvantifiseringsgrenser, EQS/LOQ (for å vise hvor langt under (evt. over) kvantifiseringsgrensen analysene ligger). Det er også vist hvilket laboratorium som har utført de enkelte analysene, samt detaljer om analysen er akkreditert, hvilke ringtester laboratoriet har deltatt på samt estimert usikkerhet ved analysene. For analyser der laboratoriets kvantifiseringsgrense ligger over EQS er disse analysene vist i **red** skrift.

Stoff	Gruppe	LOQ µg/kg vv	EQS/LOQ	Utførende lab/ Akkreditering/ Gjennomførte ringtester	Estimert usikkerhet i målingene/ Resultat i ringtest
				Soils & Hazardous Waste PT Scheme Round 94 (G339224) april-juni 2016	
Benzo(a)pyren	PAH	1	5	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Quasimeme	Måleusikkerhet 20% Resultat ringtest: Z<2*
Tributyltinnforbindelser	TBT	0,5	300	Laboratorium: Eurofins Akkreditert metode (DIN EN ISO/IEC 17025, D-PL-14629-01-00) Ringtest: Quasimeme	Måleusikkerhet 20% Resultat ringtest: Z<2*
Triklorobenzener	CB	100	4,9	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Nei (ikke kjent at det finnes)	Måleusikkerhet 20%
Dicofol	OCP	10	3,3	Laboratorium: ALS Ikke akkreditert metode (Kun akkreditert for dicofol i jord) Ringtest: Nei	Måleusikkerhet 20%
Perfluoroktylsulfonat og derivater (PFOS)	PFC	0,05	182	Laboratorium: NIVA Ikke akkreditert metode Ringtest: Quasimeme og UNEP	Måleusikkerhet 25% NIVA har som krav at minst 90% av parametere i multimeterne skal ha Z<2. Det er innfridd for disse analysene. Evt justeringer gjøres, dersom en komponent kommer utenom Z=2 to ganger på rad
Dioksin og dioksinlignende forbindelser	PCDD	0,0005 0,295 (TEQ-DF) 0,177 (TEQ-PCB) 0,472 (TEQ-DF+PCB)	13	Laboratorium: Eurofins Akkreditert metode (DIN EN ISO/IEC 17025, D-PL-14629-01-00) Ringtest: EU-RL PT 2016 Halibut filet og Interlaboratory Comparison on POPs in Food 2016	Måleusikkerhet 15-30% Resultat ringtest: Alle Z < 2*
Heksabromsyklododekan (HBCDD)	BFR	0,006	27833	Laboratorium: Eurofins Akkreditert metode (DIN EN ISO/IEC 17025, D-PL-14629-01-00) Ringtest: Folkehelsa 2016	Måleusikkerhet a-HBCD: 15 % b-HBCD: 50 % g-HBCD: 25% Resultat ringtest: Z<2* for a og g, men Z=2,6 for g-HBCD
Heptaklor og heptaklor-epoksid	OCP	0,6	0,011	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00)	Måleusikkerhet 20% ALS fikk gode resultater på sertifiseringsdeltagelsen for denne komponenten.

Tabell 63. Oversikt over parametere som ble analysert i biotaprøver

Deteksjonsgrenser, kvantifiseringsgrenser, EQS/LOQ (for å vise hvor langt under (evt. over) kvantifiseringsgrensen analysene ligger). Det er også vist hvilket laboratorium som har utført de enkelte analysene, samt detaljer om analysen er akkreditert, hvilke ringtester laboratoriet har deltatt på samt estimert usikkerhet ved analysene. For analyser der laboratoriets kvantifiseringsgrense ligger over EQS er disse analysene vist i **red** skrift.

Stoff	Gruppe	LOQ µg/kg vv	EQS/LOQ	Utførende lab/ Akkreditering/ Gjennomførte ringtester	Estimert usikkerhet i målingene/ Resultat i ringtest
				Ringtest: Ringtest: Nei, men har ALS har deltatt i sertifiseringen av et referansmateriale ERM-CE100 for IRMM	
Klorparafiner (mellomkjedete)	CP	100	1,7	Laboratorium: Eurofins Akkreditert metode (DIN EN ISO/IEC 17025, D-PL-14629-01-00) Ringtest: Nei	Måleusikkerhet 50%
PFOA	PFC	0,05	1826	Laboratorium: NIVA Ikke akkreditert metode Ringtest: Quasimeme og UNEP**	Måleusikkerhet 25% NIVA har som krav at minst 90% av parameterne i multimetere skal ha $Z < 2$ . Det er innfridd for disse analysene. Evt. justeringer gjøres, dersom en komponent kommer utenom $Z=2$ to ganger på rad
TCEP (tris(2-kloretyl)fosfat)	TCEP	0,5	14608	Laboratorium: Eurofins Akkreditert metode (DIN EN ISO/IEC 17025, D-PL-14629-01-00) Ringtest: Nei (ikke kjent at det finnes)	Måleusikkerhet 50%
PCB7	PCB	0,3	3,3	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Quasimeme	Måleusikkerhet 20% <i>Resultat ringtest: <math>Z &lt; 2</math>*</i>
Sum DDT	OCP	12	51	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Quasimeme	Måleusikkerhet 20% <i>Resultat ringtest: <math>Z &lt; 2</math> *</i>
Benzo(a)-antracen	PAH	0,1	3040	Laboratorium: ALS Akkreditert metode (NS-EN ISO/IEC 17025, D-PL 14170-01-00) Ringtest: Quasimeme	Måleusikkerhet 20% <i>Resultat ringtest: <math>Z &lt; 2</math> *</i>
Fettprosent	Fett	0,1 %	N/A	Laboratorium: Eurofins Akkreditert metode (DIN EN ISO/IEC 17025, D-PL-14629-01-00) Ringtest: Folkehelsa 2016	Måleusikkerhet 20% <i>Resultat ringtest: <math>Z &lt; 2</math>*</i>

\*Resultater fra ringtester vurderes som gode, så lenge  $Z < 2$ .  $Z$  er et statistisk mål som sier noe om det enkelte laboratoriets resultater sammenliknet med resultatene fra de andre laboratoriene i ringtesten.

\*\*Stort intervall på grunn av variable blankproblemer.

Tabell 64. Analysemetodikk for de ulike analyseparametrene og analyselaboratoriene.

Lab = utførende analyselaboratorium (EF = Eurofins).

Lab	Analyseparametere	Metode
NIVA	PFOS og PFOA (PFC)	Før ekstraksjon ble prøvene tilsatt en blanding av isotopmerkete PFC som følger både ekstraksjon og opparbeidelse, og som brukes i kvantifisering av analyttene. Lever ble ekstrahert med organiske løsemidler som sikret godt utbytte av analyttene. Ekstraktene ble rensert ved hjelp av fastfase ekstraksjon (SPE) og kull. PFC ble analysert ved hjelp av LC-qTOF-MS. LOD og LOQ ble beregnet for hver enkelt prøve, men en fast og forventet grense er satt under valideringen av metoden. Akseptert standard metode for beregning ble brukt, det vil si gjennomsnitt av blankprøver pluss 3 og 10 ganger standardavvik av blankprøvene for henholdsvis LOD og LOQ. Prøvene ble analysert i grupper sammen med minst én standardtilsetningsprøve og én blank kontroll. Dataene fra disse ble benyttet til å beregne analyseusikkerhet for hver prøvegruppe.
	PAH-metabolitter	Prøveopparbeidelse og analyse er beskrevet i Grung mfl.(2009). I korte trekk ble galle (20 µL) tilsatt internstandard (trifenylamin), fortynnet med destillert vann (50 µL) og hydrolysert med $\beta$ -glucuronidase/arylsulfatase (20 µL, 1 time ved 37 °C). Metanol (200 µL) ble tilsatt og prøven sentrifugert. Supernatanten ble analysert ved hjelp av HPLC. HPLC systemet som ble benyttet bestod av en Waters 2695 Separations Module (injektor og pumpe) med en 2475 fluorescens detektor tilkoblet. Kolonnen som ble benyttet var en Waters PAH C18 (4,6 x250 mm) med 5 µm partikler. Mobilfasen var en gradient som startet på 40:60 acetonitril:ammoniumacetat buffer (0,05 M: pH 4,1) og endte på 100 % acetonitril i løpet av 30 minutter. Gjennomstrømningshastigheten var på 1 mL/min, og kolonnen ble varmet opp til 35 °C. Fluorescens ble målt på optimum for hver enkelt komponent. 25 µL ekstrakt ble injisert for hver analyse. NIVA har deltatt i ringtest for 1-OH-pyren med gode resultater (lab nr. 7) (Kammann mfl. 2013).
ALS	PAH og OCP (unntatt dicofol)	Prøvene ble bestemt etter den interne metoden 64LFGB L 00.00-34. Det inkluderer tilsetning av internstandarder, ekstraksjon med et egnet løsemiddel og opprensing ved hjelp av fast fase kolonne. Bestemmelsen gjøres ved hjelp av GC-MS.
	Dicofol	Metoden som ble benyttet er DIN ISO 10382 med GC-MS deteksjon.
	Pentaklofenol (PCP)	Metoden som ble benyttet er ISO 14154 med GC-MS deteksjon
	APO	Metoden som ble benyttet er ISO 18847-2 med GC-MS deteksjon
	Triklorbensener (CB)	Metoden som ble benyttet er en lettere modifisert metode av DIN EN ISO 6468-F1 med GC-MS deteksjon.
	DEHP	Metoden som ble benyttet er DIN 19742 med GC-MS deteksjon.
EF	Kvikksølv	Analysen ble utført i henhold til standardmetode NS-EN ISO 12846.
	Dioksiner og dioksinliknende forbindelser	Analysen ble utført i henhold til kravene beskrevet i EC Reg 589/2014.
	Klorparafiner (CP)	Prøvene ble bestemt etter en intern metode. Det inkluderer tilsetning av internstandarder. ekstraksjon med et egnet løsemiddel og opprensing ved hjelp av fast fase kolonne. Bestemmelsen ble utført ved hjelp av GC-MS
	PBDE (BFR)	Prøvene ble bestemt etter en intern metode. Det inkluderer tilsetning av internstandarder. ekstraksjon med et egnet løsemiddel og opprensing ved hjelp av konsentrert svovelsyre og/eller silika kolonne impregnert med svovelsyre. Bestemmelsen ble utført ved hjelp av GC-MS.
	HBCD (BFR)	Prøvene ble bestemt etter en intern metode. Det inkluderer tilsetning av internstandarder. ekstraksjon med et egnet løsemiddel og opprensing ved hjelp av



Tabell 64. Analysemetodikk for de ulike analyseparametere og analyselaboratoriene.

Lab = utførende analyselaboratorium (EF = Eurofins).

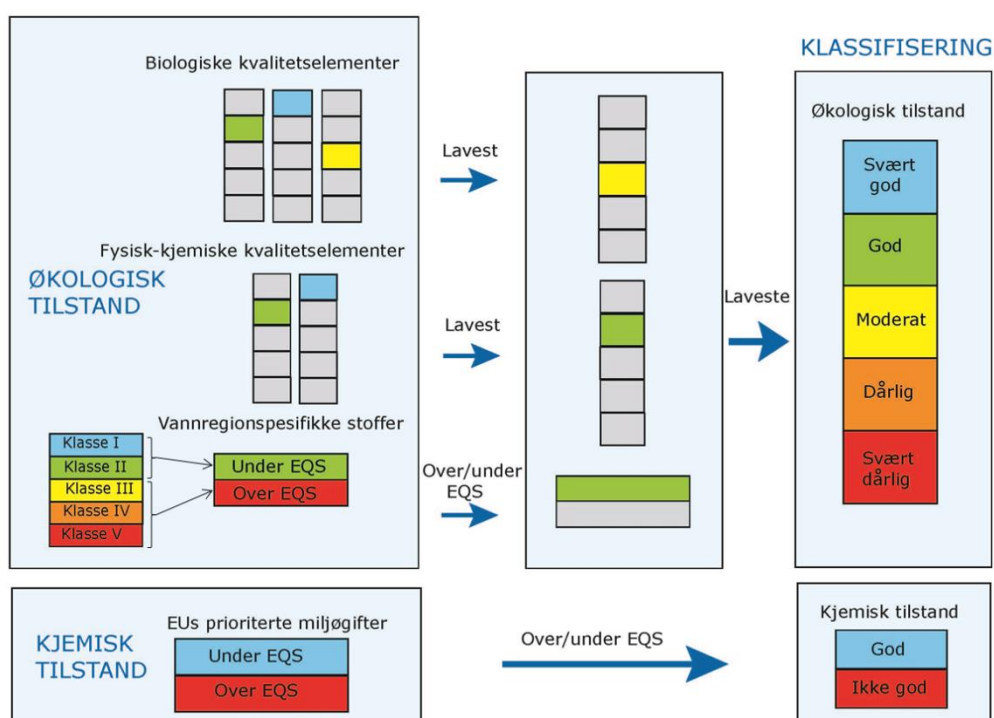
Lab	Analyseparametere	Metode
		konsentrert svovelsyre og/eller silika kolonne impregnert med svovelsyre. Bestemmelsen ble utført ved hjelp av LC-MS/MS slik at de ulike isomerene kunne bestemmes.
	TBT	Prøvene ble bestemt etter en intern metode. Det inkluderer tilsetning av internstandarder og bestemmelsen ble utført ved hjelp av GC-MS/MS.
	TCEP	Prøvene ble bestemt etter en intern metode. Det inkluderer tilsetning av internstandarder og bestemmelsen ble utført ved hjelp av GC-MS.
	Fett	Prøvene ble bestemt etter en intern metode. Dette inkluderer ekstraksjon med egnede løsemidler og bestemmelsen av totalmengden fett ved hjelp av gravimetrisk metode.

#### 8.5.4 Tilstandsklassifisering av vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i biota

Tilstandsklassifiseringen med hensyn til vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i biota ble utført ved å vurdere målt konsentrasjon i blandprøve mot grenseverdi gitt for de ulike stoffene (Miljødirektoratet 2016). Tilstanden ble bestemt på bakgrunn av den høyeste verdien som ble målt i blandprøven(e). For vann opererer man med fem tilstandsklasser for de fleste stoffene, mens det for biota kun er én grenseverdi (over eller under EQS). Ved overskridelse av grenseverdi er miljømålet ikke nådd.

## 8.6 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 2015). Deretter klassifiseres vannforekomsten i økologisk og kjemisk tilstand basert på vanntype og målinger av faglig anerkjente biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer, samt vannregionspesifikke stoffer og prioriterte stoffer. I Figur 42 vises en prinsippskisse for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i henhold til vannforskriften.



Figur 42. Klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i henhold til vannforskriften.

### Indeksverdier, EQR, EQS

De biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene består av ulike parametere/indeks (for eksempel PIT-indeksen for påvekstalg, se tredje kolonne i Tabell 66). Basert på de beregnede indeksverdiene for de ulike kvalitetselementene beregnes vannforekomstens tilstand til en av fem ulike klasser: «Svært dårlig», «Dårlig», «God», «Moderat», «God» eller «Svært god». Miljømålet er «God» eller «Svært god». Beregnede indeksverdier for en parameter kan så sammenliknes med nasjonale referanseverdier, og forholdet mellom beregnet indeksverdi og referanseverdi kalles EQR (Ecological Quality Ratio). EQR kan videre regnes om til normaliserte EQR-verdier (nEQR), som lager like klassegrenser for alle indekser slik at de ulike indeksene/kvalitetselementene enklere kan sammenliknes, også med andre europeiske land. En del av indeksene har vært gjennom en interkalibreringsprosess, det vil si at grensene mellom de økologiske tilstandsklassene tilsvarer

grensene hos andre europeiske land. Disse indeksene regnes for å ha mindre usikkerhet knyttet til klassegrensene enn indekser som ikke er interkalibrert.

For vannregionspesifikke og prioriterte stoffer ser man kun på målte konsentrasjoner av utvalgte metaller og organiske stoffer, og det er per i dag utarbeidet grenseverdier som ikke skal overskrides for 17 ulike vannregionspesifikke stoffer og 45 prioriterte stoffer (Miljødirektoratet 2016). De vannregionspesifikke stoffene er stoffer som Miljødirektoratet anser for å være problematiske for det norske vannmiljøet, men som ikke står på EUs liste over prioriterte stoffer. De prioriterte stoffene anses for å være problematiske for det europeiske vannmiljøet, og listen over prioriterte stoffer bestemmes av EU-kommisjonen. Grenseverdier for de vannregionspesifikke stoffene utarbeides av det enkelte land etter veileder utgitt av EU-kommisjonen (European Commission 2011). Grenseverdier for de prioriterte stoffene utarbeides etter samme prinsipper som for de vannregionspesifikke stoffene, men gjelder hele EU. Grenseverdiene for de enkelte stoffene betegnes Environmental Quality Standards (EQS); miljøkvalitetsstandarder, og det er utviklet grenseverdier for stoffene i matriksene vann, sediment og biota, etter mal fra EU-kommisjonen (European Commission 2011).

For vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i vann (og sediment, men det inngår ikke i denne rapporten) opererer man med fem tilstandsklasser for de fleste stoffene (Tabell 65). Miljømålet om god økologisk/kjemisk tilstand basert på målinger i vann anses som oppnådd dersom konsentrasjoner tilfredstiller tilstandsklasse god (II) eller bedre, for de stoffene det er utarbeidet grenseverdier for.

**Tabell 65. Klassifiseringssystem for vann og sediment.**

AA, annual average (årlig gjennomsnitt); PNEC, predicted no effect concentration (predikert konsentrasjon for ingen effekt); MAC, maximum allowable (maksimum tillatt) og AF, assessment factor (sikkerhetsfaktor).

Bakgrunn (I)	God (II)	Moderat (III)	Dårlig (IV)	Svært dårlig (III)
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutte toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Grenseverdi: bakgrunn	Grenseverdi: AA-QS, PNEC	Grenseverdi: MAC-QS, PNEC	Grenseverdi: PNEC <sub>akutt</sub> *AF	-

For biota er det kun én grenseverdi (ikke tilstandsklasser) for vannregionspesifikke og prioriterte stoffer, hvor man legger til grunn sekundærforgiftning (biota blir konsumert av annen biota) og human helse, og hvor den laveste grenseverdien velges. For detaljert beskrivelse av hvordan grenseverdier er utarbeidet, se Arp mfl. (2014).

I M-608 (Miljødirektoratet 2016) er det bestemt at grenseverdiene er gjeldene for fisk, men alternative taksa eller matrikser kan benyttes dersom de gir samme beskyttelsesnivå. Det er per i dag ikke angitt hvilket vev (for eksempel filet, lever og nyrer) av biota man skal benytte for måling av konsentrasjoner. I biota er grenseverdiene like for ferskvann og kystvann.

Det finnes ikke grenseverdier for PAH-metabolitter i M-608 (Miljødirektoratet 2016), så her har vi brukt grenseverdier fra ICES for å vurdere konsentrasjonene som er målt i galle. En nærmere beskrivelse av dette er gitt i kapittel 4.5.3.

### 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 66.

Deretter slås de ulike biologiske kvalitetselementene sammen til én verdi, de fysiske-kjemiske kvalitetselementene sammen til én verdi og de vannregionspesifikke stoffene sammen 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 66).

Til slutt slås de ulike kvalitetselementene sammen for å beregne samlet økologisk tilstand for vannforekomsten. Ved denne beregningen inngår biologiske kvalitetselementer, fysiske-kjemiske kvalitetselementer, hydromorfologiske kvalitetselementer (finnes ikke klassegrenser for disse foreløpig, så dette kvalitetselementet er ikke inkludert i denne rapporten, eller i tabellen nedenfor) og vannregionspesifikke stoffer. Samlet økologisk tilstand for en vannforekomst bestemmes etter kombinasjonsreglene beskrevet i siste kolonne i Tabell 66.

Det gjelder noen unntak fra kombinasjonsreglene vist over: Ingen forsuringsindekser er inkludert i samlet tilstand for moderat kalkrike vannforekomster, da disse ikke regnes for å være forsuringsensitive. Da det foreløpig ikke er utviklet klassegrenser for pH i anadrome vassdrag er pH utelatt fra samlet tilstandsklassifisering i slike vannforekomster. Det er knyttet stor usikkerhet til RAMI i humøse vassdrag, og denne indeksen er derfor utelatt fra samlet tilstandsklassifisering i humøse vannforekomster. Heterotrof begroing er ikke prøvetatt i henhold til veileder (var ikke en del av undersøkelsen), og resultatene herfra er derfor heller ikke inkludert i samlet tilstand. Da det er stor usikkerhet knyttet til fiskeindeksen er det beskrevet samlet økologisk tilstand både med og uten denne indeksen.

Tabell 66. Kombinasjonsregler for å beregne økologisk tilstand						
Kvalitetselement	Parameter/Indeks	Påvirkning	Kombinasjonsregler			
Biologiske kvalitetselementer	Påvekstalger	PIT	Eutrofiering	Laveste nEQR	Scenario 1: Dersom de biologiske kvalitetselementene er i dårligere tilstand enn god skal kun disse kvalitetselementene benyttes for samlet økologisk tilstand.	
		AIP	Forsuring			
	Heterotrof begroing	HBI	Organisk belastning			nEQR (inkluderes kun dersom PIT kan beregnes)
	Bunndyr	ASPT	Organisk belastning			Laveste nEQR
		Forsuringsindeks (RAMI, Forsuringsindeks II, Forsuringsindeks I)	Forsuring			
Fisk	Tetthet	Generell påvirkning	Tilstandsklasse, nEQR settes til midt i tilstandsklassen	Scenario 2a: Dersom de biologiske kvalitetselementene er i god/svært god tilstand og enten de fysisk-kjemiske kvalitetselementene er under god tilstand og/eller terskelverdien for EQS er oversteget for minst ett av de vannregionspesifikke stoffene blir samlet økologisk tilstand moderat.		
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer	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			
		LAI (høyeste målte verdi, min 4 målinger: snøsmelting vår, sommer, høst, vinter)	Forsuring			
		Vannregionspesifikke stoffer	F.eks. Arsen (As)			Miljøgiftpåvirkning
F.eks. Krom (Cr)	Miljøgiftpåvirkning					
F.eks. Kobber (Cu)	Miljøgiftpåvirkning					
F.eks. Sink (Zn)	Miljøgiftpåvirkning					
					Scenario 2b: Dersom de biologiske og de fysisk-kjemiske kvalitetselementene er i god/svært god tilstand og terskelverdien for EQS ikke er oversteget for noen av de vannregionspesifikke stoffene skal samlet økologisk tilstand settes til den laveste nEQR av de biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementene.	

<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.

### Beregning av samlet kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand bestemmes utelukkende etter målte konsentrasjoner prioriterte stoffer (utvalgte metaller og organiske stoffer), og her inngår ingen biologiske kvalitetselementer. Dersom et stoff er målt i mer enn én matriks vil man slå disse sammen ved «det-verste-styrer»-prinsippet. Ettersom



kvikksølv (Hg) og polybromerte difenyletere (PBDE) regnes for å være allestedsnærværende har vi også beskrevet samlet kjemisk tilstand uten disse parameterne, så de ikke skal maskere eventuelle andre funn.

Kjemisk tilstand klassifiseres etter prinsippet vist nederst i Figur 42. Det vil si at «Ikke god» kjemisk tilstand oppnås dersom målte konsentrasjoner av de prioriterte stoffene er høyere enn EQS-verdier gitt i Veileder M-608<sup>4</sup>.

## 8.7 Usikkerhetsvurderinger

Vanndirektivet krever at usikkerhet skal angis ved klassifisering, og åpner for muligheten til å utelate kvalitetselementer/indeksler 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 er 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, men på sikt kan data fra dette programmet brukes nettopp til analyser av slik variasjon, som vil være et viktig tillegg til dagens indekser. I mangel på noe bedre er usikkerheter knyttet til klassifiseringen i dette prosjektet foreløpig kun vurdert kvalitativt for enkeltindekser/parametere (kapittel 8.7.8) og med tanke på vanntypifisering (kapittel 3).

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), og er nærmere forklart i kapittel 3. Vurdering 1 er angitt i tre nivåer (liten, middels, høy), og en sammenstilling av dette er presentert i kapittel 8.7.8. Grunnlaget for begge typer vurderinger er beskrevet nedenfor.

### 8.7.1 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. Stasjonene er forsøkt plassert så langt ned i vannforekomsten som mulig, for å dekke hele nedbørfeltet. I noen tilfeller var det påvirkninger i nedre deler, og da ble stasjonene plassert oppstrøms disse. 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. Etter befaringen i felt så vi allikevel at

<sup>4</sup> Direktoratgruppen (2016). Veileder M-608, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 24 s,

noen av vannprøvetakingsstasjonene til senere bør flyttes litt opp- eller nedstrøms i vannforekomsten, for å få med mer av vannforekomsten eller for å unngå lokale påvirkninger. Dette gjelder for eksempel 31. Vatnedalselva (S), 41. Molandsåna/Storå (S) og muligens 22. Leiråa (M). I Farsjø bekkefelt på Sørlandet bør det vurderes om den undersøkte bekken var representativ for bekkefeltet, og den var heller ikke veldig godt egnet for prøvetaking av alle de biologiske kvalitetselementene. For bekkefelt er det generelt større usikkerhet knyttet til resultatene fordi prøvetaking kun har foregått i én bekk (med unntak av fisk). Dette er for lite til å klassifisere et helt bekkefelt, og må tas med i betraktningene av samlet tilstand for disse vannforekomstene. Det var også stor variasjon i substrat og habitatforhold mellom de ulike vannforekomstene, og ettersom det er snakk om referansevasdrag har det ofte ikke vært mulig å undersøke store deler av vassdraget for å finne best egnet prøvetakingsstasjon. Biologisk prøvetaking har derfor i noen tilfeller måttet foretas på suboptimalt substrat, og dette kan ha forårsaket større variasjon i resultatene for de biologiske kvalitetselementene. Særlig for fisk, som skulle ha ca. 3 stasjoner pr vannforekomst, var det utfordrende å finne egnede stasjoner som også var mulig å komme til. Dette har resultert i fra 1 til 7 el-fiskestasjoner per vannforekomst.

### 8.7.2 Vanntypifisering

Alle vannforekomster har blitt tildelt en elvetype basert på klimaregion, kalsium/alkalitet og TOC/humus. Dette fordi biologien og vannkjemien er noe varierer med disse parameterne, og de ulike elvetyperne har derfor fått ulike både referanseverdier og klassegrenser. Dersom elvetypen er bestemt feil vil dette dermed kunne gi seg utslag i feil tilstandsklasse i den endelige vurderingen.

De vannkjemiske parameterne brukt i typifiseringen er målt i dette programmet, men kun for månedene mai-desember (for en del vannforekomster først fra juni/juli). En sentral usikkerhetskilde er derfor manglende prøver fra januar til slutten av mai, noe som kan føre til feil i typifisering med hensyn til kalsium og humus. En ofte observert sesongvariasjon for disse parameterne er noe høyere kalsiumkonsentrasjon om vinteren, mens humus 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/alkalitet og TOC /humus tilsvarer referansetilstanden («naturtilstanden»). 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 henholdsvis Ca og TOC som de avgjørende parameterne, men for å redusere usikkerheten har vi også satt opp alternativ elvetype for alle disse vannforekomstene (Tabell 2), og tilstandsklasser er beregnet også for disse elvetyperne for de indeksene der dette er relevant. Denne øvelsen har stort sett gitt samme tilstandsklasser, og det ser dermed ut at til at dette punktet ikke har vært utslagsgivende for de fleste av vannforekomstene i årets undersøkelse. Resultater for alternative tilstandsklasser er beskrevet for hver vannforekomst i kapittel 3.

### 8.7.3 Påvekstalger

Artssammensetning og dekningsgrad varierer fra år til år og skyldes mange ulike forhold, for eksempel lys, vannføringsregime/flommer, næringstilførsler, CO<sub>2</sub>/HCO<sub>3</sub>, substratforhold, konkurranse og beitepress (Biggs & Close 1989, Peterson mfl. 2001, Peterson 2007). Ettersom dette kan påvirke tilstandsklassifiseringen er det i vannforksriften 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 knyttes noe ekstra usikkerhet til årets klassifisering av denne grunn.

Når det gjelder usikkerheter knyttet til prøvetaking og taksonomisk bestemmelse av påvekstalger er dette nærmere beskrevet i kapittel 6.1, men det eneste som foreløpig ser ut til å bidra i særlig grad til usikkerhet her er usikker bestemmelse av slektene *Zygnema* og *Zygogonium*. Ettersom disse ser meget like ut, men har ulike indeksverdier (særlig lav AIP-verdi for *Zygogonium*), kan dette teoretisk sett ha gitt utslag i klassifiseringen. Dog er det stort sett såpass mange indikatorarter i de vannforekomstene dette gjelder, at det har hatt lite å si for den endelige 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 den fysisk-kjemiske parameteren 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 kalsiumkonsentrasjonen og økende TOC-innhold. For en full diskusjon av dette, se kapitlene 4.1.4 og 5.2.

### 8.7.4 Bunndyr

Prøvetaking av bunndyr skal i henhold til overvåkingsveilederen gjøres både vår (april-mai) og høst (oktober-november) (Direktoratsgruppa 2015), men i dette programmet er det kun utført høstprøvetaking. Dette kan få innvirkning på særlig forsøringsindeksen, ettersom surstøt ved snøsmeltingen ikke blir fanget opp i samme grad. Ulike resultater vår og høst kan også reflektere ustabil vannkvalitet, og er således viktig informasjon. En annen usikkerhet forbundet med prøvetakingen er at bunndyrene tidlig om høsten ofte er små eller enda ikke klekket fra egg, og dermed vanskelig å artsbestemme. Det er derfor faglig sett best å prøveta senere i perioden (fra midten av oktober til ut november), så lenge det skjer før det blir så kaldt at problemer med ising i håvnettet oppstår. Rammene for dette prøvetakingsprogrammet gjorde at prøvetakingen i 2017 måtte foregå tidlig i høstperioden, og dette betyr at en del av individene var så små at karaktertrekkene som brukes til artsidentifisering ikke ennå var utviklet. Dermed blir artslistene mindre detaljerte, noe som igjen får konsekvenser for tilstandsklassifiseringen.

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 mer vanskelig 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 sistnevnte, og dette kan ha påvirket resultatet.

Videre er det noe usikkerhet knyttet til at ASPT indeksen kun har én referanseverdi for alle elvetyper i Norge. Det er høyst 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 tidligere undersøkelser som har vist 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. Det har også vært vist at klekkingssuksessen av fiskeegg reduseres signifikant i svært ionefattige elver (Enge mfl. 2017), og det kan tenkes at mangel på ioner i vannet kan hemme klekkingssuksess også hos invertebrater (en del referanseelver hadde svært lavt ioneinnhold).

Forsuringsindeksen RAMI er relativt ny og ikke interkalibrert, men det finnes en god korrelasjon mellom den interkalibrerte bunndyrindeksen Forsuringsindeks 2 og RAMI for kalkfattige klare elver (Direktoratsgruppa, 2015). Det er utviklet referanseverdier og klassegrenser kun for svært kalkfattige klare og kalkfattige klare vannforekomster (Schartau *et al.*, 2017), 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, mens vi har utelatt humøse vannforekomster ettersom indeksen foreløpig ikke skiller mellom naturlig sure og forsurede vannforekomster.

Klassifiseringsveilederen foreslår at resultatene fra sparkeprøver må imøtekomme en viss standard for å kunne legges til grunn for indeksetting (vedlegg V4.3.1 i Direktoratsgruppa 2015). Her foreslås det at prøven bør forkastes dersom følgende kriterier ikke kan oppfylles:

- prøven inneholder totalt <200 individer av bunndyrtaksa som gis score ved indeksetting
- prøven inneholder <30 individer av EPT taksa (stein-, døgn- og vårfluer)
- <50 % av alle taksa kan identifiseres til art
- det er andre indikasjoner på at prøven ikke er representativ for vannforekomsten, eller at substratet på stasjonen ikke tilfredsstillt kravene beskrevet i kapittel 4.3 og 5.3 i veilederen.

Ifølge disse kriteriene ville 17 av 47 bunndyrprøver (36%) i denne undersøkelsen måtte forkastes. Vi mener imidlertid at de oppsatte kriteriene er i overkant rigide. Indeksene baseres i stor grad på familier og ikke på arter, og vi mener kriteriene også til en viss grad må forankres i ekspertvurderinger, og har i nesten alle tilfeller ansett datasettene som tilstrekkelige for indeksetting. Unntaket er prøven fra Daleåa, der vi hadde problem med ising i håven på grunn av kuldegrader. Denne prøven inneholdt også svært få dyr. Identifisering av minst 50% til art vil være vanskelig til umulig, og ikke faglig forsvarlig med små individer i tidlige utviklingsstadier. Vi mener at de oppsatte kriteriene er litt for strenge, og kanskje særlig for ASPT-indeksen, som i stor grad baseres på familier og ikke på arter (RAMI går i større grad ned til artsnivå). De prøvetatte vannforekomstene representerer referanseelver som sjelden er undersøkt på denne skalaen.

### 8.7.5 Fisk

Det er knyttet en god del usikkerhet til den økologiske tilstandsklassifiseringen basert på kvalitetselement fisk, og usikkerheten går på både hvor representative de innsamlede fiskedataene for den enkelte vannforekomst er, men også på 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. Prosjektet «Overvåking av referanseelver» 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 elvetyper, og ikke minst

fange opp eventuelle storskala endringer i fiskesamfunnene i de utvalgte referanseelvene. 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».

### **Plassering av stasjoner**

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

Tilstandsklassifiseringen for kvalitetselement fisk er basert på tetthetsestimater under ulike scenarioer av habitatkvalitet, tilstedeværelse av ulike årsklasser 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 (det vil si om en stasjon allerede var etablert) innen et elveavsnitt. Det ble derfor ikke gjort feltundersøkelser på forhånd 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 variasjonen i tid på denne stasjonen.

### **Naturlig dynamikk**

Et relatert tema er variasjon i tetthet innen et gitt område fra år til år, som kan skyldes blant annet variasjon i reproduksjonssuksess og årsklassestyrke. Fiskebestander i elver med betydelig naturlig forstyrrelse (isforhold om vinteren, flommer, vanntemperatur etc.) og/eller stor grad av konkurranse om mat og skjul kan utvise stor årsklassevariasjon. For eksempel er det et kjent fenomen at årsklassestyrken hos ørret på Hardangervidda er avhengig av snømengde og avsmelting den våren yngelen svømmer opp fra gytegrusen (Borgstrøm & Museth 2005). For anadrom fisk kan dødelighet i havet føre til variasjon i hvor mange gytefisk som returnerer. Dette vil påvirke antall årsyngel den påfølgende sommeren, 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 mfl. 2013).

### **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 overfor 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 én stasjon, og å være forsiktig med bruk av tetthetsestimater med fangbarhet lavere enn 0,3.

### **Indeks for økologisk tilstandsklassifisering**

Vi brukte tabell 6.13 i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2015), som tilsvarer tabell 7.1 i Sandlund mfl. (2013), til tilstandsklassifisering for kvalitetselement fisk. Referanseelvene 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 referanseelvprosjektet passer dermed i stor grad til tabell 6.13, 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 mfl 2013). Referanseelvene 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 tilstand, 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 tilstand.

Nettopp på grunn av disse forholdene advarer Sandlund mfl (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 nå. Dette er imidlertid en god mulighet til å bruke felldataene til en videreutvikling av indeksen for et større utvalg elver som omfatter bredere økologiske og geografiske forhold.

### 8.7.6 Fysisk-kjemiske kvalitetselementer, vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i vann

Manglende data fra januar til mai kan føre til feilestimer av årsmidler av både fysisk-kjemiske kvalitetselementer og metaller, og av ekstremverdier. Dette skyldes at perioden med «årsverste», som for de fleste av parameterne gjerne inntreffer om våren, ikke ble prøvetatt. Denne usikkerheten vil bli mindre når det etter hvert samles inn mer data fra vannforekomstene.

En annen usikkerhet ved månedlig prøvetaking er nettopp at prøvetakingen foregår kun én dag per måned. De fleste stoffer kommer i episodiske støt som det er vanskelig å fange opp med denne typen prøvetakingsmetodikk. Ideelt hadde en hatt vannføringsnormaliserte verdier, men dette er ekstra ressurskrevende, og en del av denne usikkerheten reduseres nettopp ved å ta 12 prøver gjennom året (som det vil bli i påfølgende år).

Det er også betydelig måleusikkerhet forbundet med analyse av sentrale parametere som TotP og pH (se f.eks. Escudero-Oñate, 2017). Med månedlige prøver og klassegrenser basert på middeler verdier er det likevel trolig at måleusikkerheten har relativt liten betydning for usikkerhet i klassifiseringen<sup>5</sup>. Et unntak er LAL, som det er forbundet relativt høy måleusikkerhet til, og spesielt ved lave konsentrasjoner. Dette betyr at en konsentrasjon på for eksempel 10 µg/l reelt kan være for eksempel 7 eller 13 µg/l. Og jo flere målinger som tas, dess større sannsynlighet er det for at noen målinger viser høyere verdi enn reell konsentrasjon, kun på grunn av måleusikkerhet. LAL beregnes videre som differansen mellom to ofte betydelig større fraksjoner, og god/moderat-grensen for noen elvetyper er svært lav, helt nede i 10 µg/l for anadrome elvestrekninger. Når det i tillegg er årsmaksimum som gjelder for tilstandsklassifisering basert på denne parameteren kan det skje at tilstandsklassen med hensyn til LAL blir dårligere enn hva som faktisk er tilfelle, fordi det på grunn av stor måleusikkerhet finnes noen verdier som er høyere enn den reelle konsentrasjonen har vært. Totalvurderingen av de

<sup>5</sup> Det kan imidlertid være systematiske forskjeller mellom ulike metoder, se Escudero-Oñate (2017), spesielt for pH og alkalitet.



fysisk-kjemiske kvalitetselementene for forsurening inkluderer også ANC, og i ikke-anadrome elver også pH (klassegrenser for pH i anadrome strekninger er ikke satt foreløpig, så pH er utelatt her). Når pH, ANC og LAL kombineres benyttes medianverdi av de tre nEQR-verdiene, så totalvurderingen er ikke like følsom for utslag i enkeltparametere (LAL har gjerne lavest nEQR, men får ved bruk av medianverdi ingen innvirkning på klassifiseringen). Unntaket er altså for anadrome strekninger, der pH ikke inkluderes på grunn av manglede klassegrenser, slik at LAL midles med ANC, og dermed får en høyere vektning. I årets datasett har ikke dette hatt betydning for samlet tilstand, men det har hatt stor betydning for totalvurdering av de fysisk-kjemiske forsureningsparameterne.

Også for spormetallene er årsmaksimum med på å bestemme tilstandsklasse. Kontaminering av vannprøve som følge av uhell eller uforsiktighet kan forekomme, og er ikke alltid enkelt å skille fra effekter av episodisk påvirkning. Videre kan partikler suspendert i vannet være forbundet med høye metallkonsentrasjoner, og episoder som medfører turbid vann har derfor ofte høye metallkonsentrasjoner (Luoma & Rainbow, 2008). Partikler vil, avhengig av størrelse, kunne fjernes med standard filtrering (0,45 µm porestørrelse), og grenseverdiene gjelder filtrert fraksjon. At dette programmet analyserer på ufiltrerte prøver kan derfor medføre overestimering av middelverdier og maksimumskonsentrasjoner, særlig i leirvassdrag eller under høy vannføring. Under normale forhold er det imidlertid sannsynligvis liten forskjell på totalkonsentrasjoner og filtrerte konsentrasjoner i de fleste vann typer (se Garmo 2018 for resultater fra overvåking der oppsluttede og filtrerte prøver har blitt analysert parallelt).

### 8.7.7 Vannregionspesifikke og prioriterte stoffer i biota

Tilstandsklassifisering for vannregionspesifikke og prioriterte stoffer er forbundet med noen usikkerheter. Den analytiske usikkerheten ved enkeltanalysene utført i laboratoriene er beskrevet nærmere i kapittel 8.5.3, og vil ikke diskuteres nærmere her. For klorparafiner er det spesielle utfordringer knyttet til analysene, dette er diskutert nærmere i kapittel 4.6.2.

Det er mange usikkerheter knyttet til bruk av biota til miljøgiftanalyser (European Commission 2014). Det kan være ulikheter i akkumuleringen avhengig av art, men også uavhengig av art, vil konsentrasjonen av miljøgifter kunne være influert av biologiske faktorer som hvilken fødestrategi arten har, trofisk nivå, prosentandel fett i fisken, alder/størrelse, kjønn, migrasjonsmønster og sesong.

Flere av EQS-verdiene har som mål å beskytte mot bioakkumulering, og det er da et poeng å samle fisk som har kapasitet til å bioakkumulere miljøgifter, gjerne store fisk høyt i næringskjeden. I dette prosjektet ble det ikke målt stabile isotoper, så vi vet ikke hvor høyt i næringskjeden fiskene er. Men vi vet at fiskene brukt her (små ørret/laks) stort sett er insektspisere på et lavt trofisk nivå. Siden de er små, er de heller ikke spesielt gamle, og har dermed ikke har rukket å bioakkumulere over lang tid. Fiskematerialet i rapporten representerer derfor ikke «worst case» scenario for bioakkumulering, og vi vet for eksempel fra kvikksølv at konsentrasjonen er korrelert med størrelsen på fisken (dette diskuteres nærmere i kapittel 4.6.2).

I dette programmet har vi valgt å bruke lever for perfluorerte forbindelser, galle for PAH-metabolitter og filet for resten av analysene. I veiledningen for vanddirektivet (European Commission 2014) er det diskutert fordeler og ulemper ved å bruke hel-fisk data, filetprøver og spesifikke organer som deretter lipidnormaliseres. Bakgrunnen for å velge lever for perfluorerte forbindelser er at det er lettere å påvise disse forbindelsene i lever, og det er lettere å sammenligne med andre

miljøovervåkningsprogrammer i Norge. Siden vi tar ut lever og galle er det dermed ikke mulig å gjennomføre en hel-fisk analyse av materialet. Videre er det for lite materiale for å kunne gjøre analyser på lever av alle analyseparameterne.

I dette programmet har vi avveket fra kravene spesifisert av Miljødirektoratet om hvordan blandprøver av fisk skal settes sammen (5 fisk i hver av 3 blandprøver fra hver av de utvalgte vannforekomstene). Bakgrunnen er at fiskene var små, og kravene til prøvemengde til analyser er for store. En nærmere diskusjon og redegjørelse finnes i kapittel 8.5.2.

### 8.7.8 Kriterier for usikkerhetsvurdering for enkeltindekser/parametere

For indekser der klassifiseringssystemet er forholdsvis nytt finnes det begrenset erfaring, og disse er dermed mer usikre. Videre er de fleste indeksene utviklet for et begrenset antall elvetyper, med mangelfull kunnskap om hvordan disse fungerer for andre elvetyper. Generelt er det mindre 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 påvekststalgeindeksen PIT og de prioriterte stoffene) mer vekt enn indekser/parametere med begrenset erfaringsgrunnlag. Enkelte indekser/parametere er rapportert, men ikke brukt i den samlede tilstandsvurderingen. Disse har et tall i kolonnen «Verdi» men «NA» i resten av kolonnene i samletabellene i kapittel 3. 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 8 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 67).

**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 forsuringsparameterne pH og ANC. For noen indekser/parametere varierer usikkerhetsmålet med andre forhold: Bunndyrindeksen ASPT er interkalibrert for klare elver, men usikkerheten øker når prøvetaking kun har vært foretatt enten vår eller høst, dersom prøvene er tatt tidlig i sesongen (små dyr som er vanskelige å artsbestemme) eller som en konsekvens av substrat (se kapittel 8.7.4). De fysiske-kjemiske parameterne TotP, pH og ANC har vi stor erfaring med, og TotP er også interkalibrert. Det er også generelt lav usikkerhet knyttet til de prioriterte stoffene, der felles grenseverdier er satt for hele Europa, selv om noen av grenseverdiene nok kan diskuteres.

**Middels usikkerhet** er anslått for påvekststalgeindeksen AIP ettersom datagrunnlaget som indeksen er basert på var relativt tynt og klumpvis fordelt i landet, og ettersom det er manglende overensstemmelse mellom referanseverdiene (og klassegrensene i forhold til referanseverdien) for AIP og pH for en del av elvetyperne. Uoverensstemmelsen øker med synkende Ca-konsentrasjon og økende TOC. Det er også anslått middels usikkerhet for bunndyrindeksen RAMI for klare og svært klare vannforekomster ettersom RAMI ikke er interkalibrert og erfaringsgrunnlaget er meget lite for ulike elvetyper (det er i denne undersøkelsen benyttet den nyeste versjonen av RAMI, som skal komme i den nye klassifiseringsveilederen, se Schartau mfl. 2017 for detaljer). Samtidig viser indeksen god korrelasjon med den interkalibrerte Forsuringsindeks2, så usikkerheten vurderes ikke som høy. ASPT-indeksen er også anslått til å være middels usikker for andre elvetyper enn klare elver (den eneste

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. For de vannregionspesifikke stoffene har vi satt egne grenseverdier for Norge, og det er noe større usikkerhet knyttet til disse sammenliknet med de prioriterte stoffene. Disse er derfor vurdert som middels usikre.

**Tabell 67. Usikkerhetsvurdering av de ulike indeksene og parameterne**

For mer informasjon om hvorfor indeksene er vurdert slik, se teksten over tabellen og kapitlene 8.7.1 til 8.7.7.

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>Påvekstalger:</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:</b> TotP, pH, ANC <b>Prioriterte stoffer:</b> Alle stoffer
<b>Middels usikkerhet:</b> Ikke-interkalibrerte indekser der det finnes noe erfaringsgrunnlag.	<b>Påvekstalger:</b> AIP, usikkerheten øker med synkende Ca-konsentrasjon og økende TOC (humus). <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>Vannregionspesifikke stoffer:</b> Alle stoffer
<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>Fysisk-kjemiske:</b> Ammonium

**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). Ammonium er også ført opp som høy usikkerhet ettersom indeksen er satt under eutrofiering/organisk belastning i klassifiseringsveilederen, men er basert på tålegrenser hos fisk og dermed oppfører seg som et vannregionspesifikt stoff. Denne parameteren er antatt å fungere bedre ved akutte hendelser med høye utslipp, men har liten relevans og egnethet i referanseelvene.

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.

## 8.8 Vern av ytre miljø

Dette programmet dekker vannforekomster over hele landet, og det har derfor vært stort fokus på ikke å spre organismer mellom vannforekomstene.

### 8.8.1 Desinfisering av utstyr

Våre rutiner har vært i henhold til kravene i NS-EN ISO 14001:2015<sup>6</sup> om ledelsessystemer for miljø, og feltarbeidet, inkludert behandling av utstyr, er av alle prøvetakere utført slik at det ikke skal ha bidratt til å spre sykdommer, parasitter eller andre organismer mellom vassdrag. Der det har vært prøvetatt ved flere lokaliteter i samme elv har vi forsøkt å starte i oppstrøms ende. Alt utstyr er desinfisert med Virkon S før forflytning mellom vassdrag eller innad i vassdrag, i henhold til fast brukerinstruks. Virkon S inneholder 15-30 % fosfat, men ettersom alle prøveflasker er sterile, det ikke brukes vannhenter som skylles med Virkon og fylling av vannflasker foregår oppstrøms prøvetaker, har dette ikke påvirket de vannkjemiske prøvene som er samlet inn.

---

<sup>6</sup> NS-EN ISO 14001:2015 Ledelsessystemer for miljø - Spesifikasjon med veiledning

## 9. Litteratur

- Aas W., Hjellbrekke A.-G., Fagerli H. & Benedictow A. (2017) *Deposition of major inorganic compounds in Norway 2012-2016*.
- Arp, H.P., A. Ruus, A. Macken, og A. Lillicrap. 2014. *Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder*. Artsdatabanken (2018) *Rødliste for arter*.
- 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. & Museth J. (2005) Accumulated snow and summer temperature - critical factors for recruitment to high mountain populations of brown trout (*Salmo trutta* L.). *Ecology of Freshwater Fish* **14**, 375-384.
- Braaten H.F.V., Åkerblom S., de Wit H.A., Skotte G., Rask M., Vuorenmaa J., et al. (2017) *Spatial and temporal trends of mercury in freshwater fish in Fennoscandia (1965-2015)*.
- Braaten H.F.V., de Wit H.A., Larssen T. & Poste A.E. (2018) Mercury in fish from Norwegian lakes: The complex influence of aqueous organic carbon. *Science of The Total Environment* **627**, 341-348.
- 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., Myrvold, M.M. & Olstad, K. (2018) Overvåking av referanseelver I 2017. Vedleggsrapprt for kvalitetselement fisk. Miljødirektoratet M-1019|2018.
- Chabbi A. (2002) *Juncus bulbosus* as a pioneer species in acidic lignite mining lakes: interactions, mechanism and survival strategies. *New Phytologist* **144**, 133-142.
- Direktoratsgruppa (2010) *Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking i hht. kravene i Vannforskriften. Veileder 02:2009*.
- Direktoratsgruppa (2015) *Veileder 02:2013-Revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Direktoratgruppa for gjennomføringen av vanddirektivet.
- Emerson K., Russo R.C., Lund R.E. & Thurston R.V. (1975) Aqueous Ammonia Equilibrium Calculations: Effect of pH and Temperature. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* **32**, 2379-2383.
- Eriksen T.E., Bækken T. & Moe J. (2010) *Innsamling og bearbeiding av bunnfauna i rennende vann - et metodestudium*.
- Eriksen T.E., Lindholm M., Kile M.R., Solheim A.L. & Friberg N. (2015) *Vurdering av kunnskapsgrunnlag for leirpåvirkede elver*.
- Erlandsson M., Cory N., Fölster J., Köhler S., Laudon H., Weyhenmeyer G.A., et al. (2011) Increasing Dissolved Organic Carbon Redefines the Extent of Surface Water Acidification and Helps Resolve a Classic Controversy. *BioScience* **61**, 614-618.
- Escudero-Oñate C. (2017) *Intercomparison 1731: pH, Conductivity, Alkalinity, NO<sub>3</sub>-N, Cl, SO<sub>4</sub>, Ca, Mg, Na, K, TOC, Al, Fe, Mn, Cd, Pb, Cu, Ni and Zn. ICP Waters report 134/2017*.
- European Commission (2011) Guidance document No. 27, Technical guidance for deriving environmental quality standards. Technical Report -2011-055. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC).
- European Commission (2014) *Guidance Document No. 32 on biota monitoring (the implementation of EQSbiota) under the Water Framework Directive. Technical Report 2014-083. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Luxembourg: Publications Office*.

- Finstad A.G., Andersen T., Larsen S., Tominaga K., Blumentrath S., de Wit H.A., *et al.* (2016) From greening to browning: Catchment vegetation development and reduced S-deposition promote organic carbon load on decadal time scales in Nordic lakes. *Scientific Reports* **6**.
- Fjeld E. & Rognerud S. (2009) *Miljøgifter i ferskvannsfisk, 2008. Kvikksølv i abbor og organiske miljøgifter i ørret.*
- Fjeld E., Schlabach M., Berge J.A., Eggen T., Snilsberg P., Källberg G., *et al.* (2004) *Kartlegging av utvalgte nye organiske miljøgifter-bromerte flammehemmere, klorerte parafiner, bisfenol A og triclosan.*
- Fjeld, Eirik, Bæk K., Rognerud S., Rundberget J.T., Schlabach M. & Warner N.A. (2016) *Miljøgifter i store norske innsjøer, 2015.*
- Forseth T. & Forsgren E.R. (2009) *Elfiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer.*
- Garmo Ø.A. (2018) *Overvåking av avrenning fra nedlagte skyte- og øvingsfelt - Årsrapport for 2017.* Norsk institutt for vannforskning, Oslo.
- Garmo Ø.A., Fjeld E. & Grung M. (2017) *Overvåking av utvalgte miljøgifter i Mjøsa 2016.*
- Garmo, O. A., Skjelkvale B. L., de Wit H. A., Colombo L., Curtis C., Folster J., *et al.* (2014) Trends in Surface Water Chemistry in Acidified Areas in Europe and North America from 1990 to 2008. *Water Air and Soil Pollution* **225**.
- Göthe E., Friberg N., Kahlert M., Temnerud J. & Sandin L. (2014) Headwater biodiversity among different levels of stream habitat hierarchy. *Biodiversity and Conservation* **23**, 63-80.
- Green N.W., Schøyen M., Øxnevad S., Ruus A., Hjermann D., Severinsen G., *et al.* (2017) *Contaminants in coastal waters of Norway 2016.*
- Grung M., Holth T.F., Jacobsen M. & Hylland K. (2009) Polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) metabolites in Atlantic cod exposed via water or diet to a synthetic produced water. **72**, 254-265.
- Grung M., Petersen, K., Fjeld, E., Allan, I., Christensen, J. H., Malmqvist, L. M. V., *et al.* (2016) PAH related effects on fish in sedimentation ponds for road runoff and potential transfer of PAHs from sediment to biota. **566-567**, 1309-1317.
- Hellen B.A., Kålås S., Urdal K., Sægrov H. & Johnsen G.H. (2012) *Fiskebiologiske undersøkelser i Nordfolda, Høylandet kommune, høsten 2011.*
- Henriksen A. (1982) Alkalinity and acid precipitation research. *Vatten* **38**, 83-85.
- Hesthagen T., Fjellheim A., Schartau A.K., Wright R.F., Saksgard R. & Rosseland B.O. (2011). Chemical and biological recovery of Lake Saudlandsvatn, a formerly highly acidified lake in southernmost Norway, in response to decreased acid deposition. *Science of the Total Environment* **409**(15), 2908-2916.
- Hirsch R.M. & Slack J.R. (1984) A Nonparametric Trend Test for Seasonal Data With Serial Dependence. *Water Resources Research* **20**, 727-732.
- Hylland K., Vethaak A. & Davies I. (2012) *Background document: polycyclic aromatic hydrocarbons metabolites in fish bile.*
- Iversen A. (2015) Status for regionale vannforvaltningsplaner: På rett vei, men fremdeles langt fram til målet. *Vann* **01**, 55-60.
- Kammann U., Askem C., Dabrowska H., Grung M., Kirby M.F., Koivisto P., *et al.* (2013) Interlaboratory Proficiency Testing for Measurement of the Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Metabolite 1-Hydroxypyrene in Fish Bile for Marine Environmental Monitoring. *Journal of AOAC International* **96**, 635-641.
- 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.



- Kusel K., Chabbi A. & Trinkwalter T. (2003) Microbial processes associated with roots of bulbous rush coated with iron plaques. *46*, 302-311.
- Lindstrøm E.-A., Brettum P., Johansen S.W. & Mjelde M. (2004) *Vannvegetasjon i norske vassdrag. Kritiske grenseverdier for forsurening. Effekter av kalking.*
- Lucas R.W., Sponseller R.A. & Laudon H. (2013) Controls Over Base Cation Concentrations in Stream and River Waters: A Long-Term Analysis on the Role of Deposition and Climate. *Ecosystems* **16**, 707-721.
- Luoma S.N. & Rainbow P.S. (2008) *Metal Contamination in Aquatic Environments: Science and Lateral Management.* Cambridge University Press.
- Lyche-Solheim A., Berge D., Tjomsland T., Kroglund F., Tryland I., Schartau A.K., et al. (2008) *Forslag til miljømål og klassegrenser for fysisk-kjemisk parametre i innsjøer og elver, inkludert leirvassdrag og kriterier for egnethet for brukerintresser. Supplement til veileder i økologisk klassifisering.* Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Oslo.
- Marchetto A. (2017) *rkt: Mann-Kendall Test, Seasonal and Regional Kendall Tests. R package version 1.5.*
- Mechsner K. (1985) The influence of seasonal light variations on the growth of *Sphaerotilus natans*. *Hydrobiologia* **120**, 193-197.
- Miljødirektoratet (2016) *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.* Miljødirektoratet.
- 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.
- Nagel F., Kammann U., Wagner C. & Hanel R. (2012) Metabolites of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in bile as biomarkers of pollution in European eel (*Anguilla anguilla*) from German rivers. *62*, 254-263.
- NS-EN 14407:2014 Vannundersøkelse - Veiledning for identifisering og telling av prøver av bentiske kiselalger fra rennende vann og innsjøer.
- NS-EN ISO 15708:2009 Vannundersøkelse - Veiledning i overvåking, innsamling og laboratorieanalyse av bentiske alger i grunne elver.
- Peterson C.G. (2007) Ecology of non-marine algae: streams. In: *Algae of Australia.* (Eds P.M. McCarthy & A.E. Orchard), CSIRO Publishing, Melbourne.
- Peterson C.G., Horton M.A., Marshall M.C., Valett H.M. & Dahm C.N. (2001) Spatial and temporal variation in the influence of grazing macroinvertebrates on epilithic algae in a montane stream tab. *Archiv für Hydrobiologie* **153**, 29-54.
- Petrin Z., Knut Andreas E. Bækkeli, 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., et al. (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.
- Reuss J.O. & Johnson D.W. (1986) *Acid deposition and the acidification of soils and waters.* Springer-Verlag, New York.
- Reus, J. O., Cosby B. J. & Wright R. F. (1987). Chemical processes governing soil and water acidification. *Nature* **329**, 27-32.
- 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., Bergan M.A., Braband Å., Diserud O., Fjelstad H.-P., Gausen D., et al. (2013) *Vannforskriften og fisk - forslag til klassifiseringssystem.*

- Schartau A., Solheim A.L., Bongard T., Bækkelie K.-A.E., Dahl-Hansen G., Dokk J., *et al.* (2017) *ØKOFERSK: Basisovervåking av utvalgte innsjøer 2016*.
- 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.C. (2015) Greener rivers in a changing climate? Effects of climate and hydrological regime on benthic algal assemblages in pristine streams. *Limnologia - Ecology and Management of Inland Waters* **55**, 21-32.
- Schneider S.C. & 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**, 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.
- Skarbøvik E., Allan I., Sample J.E., Greipsland I., Selvik J.R., Schanke L.B., *et al.* (2017) *Riverine inputs and direct discharges to Norwegian coastal waters - 2016*.
- Skjelkvåle B.L., Henriksen A., Faafeng B., Fjeld E., Traaen T., Lien L., *et al.* (1996) *Regional innsjøundersøkelse 1995. En vannkjemisk undersøkelse av 1500 norske innsjøer*. Statens forurensningstilsyn (SFT), Oslo.
- Skjelkvåle B.L., Steinnes E., Rognerud S., Fjeld E., Berg T. & Røyset O. (2006) *Trace metals in Norwegian surface waters, soils, and lake sediments - relation to atmospheric deposition*. Norsk institutt for vannforskning.
- Steinnes E., Allen R.O., Petersen H.M., Rambæk J.P. & Varskog P. (1997) Evidence of large scale heavy-metal contamination of natural surface soils in Norway from long-range atmospheric transport. *Science of The Total Environment* **205**, 255-266.
- Steinnes E., Uggerud H.T., Aspmo Pfaffhuber K. & Berg T. (2016) *Atmospheric deposition of heavy metals in Norway. National moss survey 2015*. Miljødirektoratet.
- Tixier G., Felten V. & Guérol F. (2009) Life cycle strategies of Baetis species (Ephemeroptera, Baetidae) in acidified streams and implications for recovery. *Fundamental and Applied Limnology* **174**, 227-243.
- WCA environment limited (2014) *Review of the secondary poisoning quality standard for methyl mercury. Draft report to DG Environment from WCA*.
- WFD-UKTAG (2014) *UKTAG River Assessment Method Benthic Invertebrate Fauna*.
- Wright R.F. & Cosby B.J. (2012) *Referanseverdier for forsureningsfølsomme kjemiske støtteparametre*. Norsk institutt for vannforskning.
- Zippin C. (1956) An Evaluation of the Removal Method of Estimating Animal Populations. *Biometrics* **12**, 163-189.

## 10. Vedlegg

I dette kapitlet presenteres mer detaljerte bakgrunnsdata.

## 10.1 Koordinater for biologisk prøvetaking

**Vedleggstabell 1. Oversikt over vannforekomstene som ble undersøkt for biologiske kvalitetselementer i 2017.**

Koordinatene (UTM33) angir punkter for vannprøvetaking og biologisk prøvetaking. Antall fiskestasjoner varierer. Kortnavn viser navn brukt i rapporten og hvilken bekk som er prøvetatt innenfor vannforekomsten, og bokstaven i parentes viser økoregion (F = Finnmark og indre Troms, N = Nord-Norge ytre, M = Midt-Norge, V = Vestlandet, S = Sørlandet og Ø = Østlandet).

Kortnavn	Vannprøver		Påvekstalgler		Bunndyr		Fisk 1		Fisk 2		Fisk 3		Ytterligere fiskestasjoner
	Øst	Nord	Øst	Nord	Øst	Nord	Øst	Nord	Øst	Nord	Øst	Nord	
01. Skillefjordelva (F)	816789	7807715	816789	7807715	816471	7807630	818071	7808007	817845	7807806	816473	7807630	
02. Kobbholet (F)	886682	7907351	886682	7907351	886724	7907393	886876	7907343	886469	7907486	885906	7908080	
03. Rostaelva (F)	696419	7656932	694890	7657365	694452	7657368	696590	7656796	694431	7657358	690247	7657648	
04. Divielva (F)	691117	7633453	691138	7633432	691389	7633016	692451	7629953	691389	7633016			
05. Rotsund (N)	721239	7748548	720881	7749427	720881	7749427	721239	7748547	720912	7749473			
06. Flakstadvåg (N)	581744	7677780	581260	7677259	581719	7677847	581719	7677847	581258	7677255			
07. Mammakjosen (N)	644728	7730846	644723	7730838	644723	7730838	644182	7731464	644435	7731305	644713	7730763	
08. Kobbvåg (N)	649949	7713847	649900	7713814	649900	7713814	648685	7713530	649567	7713929	649961	7713852	
09. Kongsvikosen (N)	550383	7606853	550430	7606828	549890	7607502	547730	7609701	549943	7607413	550426	7606846	
10. Gjeddåga (N)	492395	7426594	492395	7426594	492390	7426599	492403	7426024	492347	7426231	492388	7426599	Fisk 4: 492190, 7427225
11. Simskardelva (M)	432531	7242931	432517	7242881	432519	7242929	435065	7241856	432597	7242837	431051	7242579	
12. Eiteråga (M)	416150	7269130	416150	7269130	416192	7269025	416098	7269114	415227	7270248	415173	7273136	
13. Susna (M)	468313	7245628	468267	7245631	468260	7245628	468445	7245579	467173	7246212	465103	7248454	
14. Imsa (M)	379331	7117912	379338	7117929	379341	7117896	390389	7117907	382995	7117930			
15. Sanddøla (M)	374614	7144296	374574	7144317	374602	7144336	427981	7151767	402901	7151150	392793	7150442	Fisk 4: 389542, 7150073 Fisk 5: 378975, 7147877 Fisk 6: 382210, 7149494 Fisk 7: 387102, 7149869
16. Luru (M)	392906	7139092	387613	7138988	387641	7139080	403576	7132615	397638	7136718	388001	7138670	
17. Homla (M)	290611	7037286	290627	7037267	290611	7037286	288721	7031912	289740	7035788	290618	7037283	
18. Nordåa (M)	369638	7167933	369964	7168483	369977	7168507	364513	7175097	364472	7174842	364969	7170422	Fisk 4: 365281, 7170596 Fisk 5: 369498, 7168910 Fisk 6: 369920, 7168513

**Vedleggstabell 1. Oversikt over vannforekomstene som ble undersøkt for biologiske kvalitetselementer i 2017.**  
 Koordinatene (UTM33) angir punkter for vannprøvetaking og biologisk prøvetaking. Antall fiskestasjoner varierer. Kortnavn viser navn brukt i rapporten og hvilken bekk som er prøvetatt innenfor vannforekomsten, og bokstaven i parentes viser økoregion (F = Finnmark og indre Troms, N = Nord-Norge ytre, M = Midt-Norge, V = Vestlandet, S = Sørlandet og Ø = Østlandet).

Kortnavn	Vannprøver		Påvekstalger		Bunndyr		Fisk 1		Fisk 2		Fisk 3		Ytterligere fiskestasjoner
	Øst	Nord	Øst	Nord	Øst	Nord	Øst	Nord	Øst	Nord	Øst	Nord	
19. Nordfolda (M)	380350	7198184	380350	7198184	380350	7198184	381928	7198894	380298	7198191			
20. Nødalselva (M)	345317	7120566	345322	7120572	345313	7120572	344535	7120738	345289	7120592	345554	7120396	
21. Bolåselva (M)	381316	7130242	381325	7130236	381333	7130236	382149	7133500	381887	7131632	381509	7130310	
22. Leiråa (M)	372656	7128798	372707	7128764	372656	7128798	375678	7129451	374402	7128922	372595	7128833	
23. Størdalselva (M)	238927	7057691	238927	7057691	238927	7057691	236718	7056680	238050	7057299	238927	7057691	
24. Breineset (M)	113684	6977405	113654	6977432	113686	6977404	115334	6978046	114339	6977690	113652	6977435	
25. Underdalselvi (V)	71573	6780979	71573	6780979	71561	6780955	70253	6778617					
26. Kalstadelva (V)	-3940	6828937	-3940	6828937	-3987	6828845	-4023	6828833	-4377	6828414			
27. Hildalselvi (V)	33808	6680637	33808	6680637	33813	6680639	33723	6680457	32225	6679709			
28. Hålandselva (V)	-22117	6511127	-21205	6511018	-21196	6511016	-23008	6510621	41522	6912031	41596	6911953	
29. Øydgardselva (V)	41591	6911926	NA	NA	41596	6911926	41434	6912374					
30. Skjeggedalsåna (S)	102117	6533662	102117	6533662	102125	6533665	102471	6532742	103215	6524380			
31. Vatnedalselva (S)	98208	6522445	98208	6522445	98241	6522423	101118	6523438	99048	6522376	99858	6522681	
32. Geiskeliåni (S)	71201	6618525	71201	6618525	71236	6618537	72501	6618582	71387	6618732	71045	6618592	
33. Berdalsbekken (S)	102547	6619633	102260	6619834	102289	6619831	213416	6611651	101215	6620630	102610	6619606	
34. Aslestadåi (S)	97900	6596000	97900	6596000	97902	6596000	94978	6597666	97311	6597033	97962	6595909	
35. Daleåa (S)	105511	6587110	105519	6587115	NA	NA	105996	6590910	105878	6590339	105488	6588361	
36. Vesterdalsåni (S)	64919	6626863	64912	6626854	64770	6626682	64919	6626852	64760	6626668			
37. Lislefjeddåi (S)	73445	6631503	73445	6631503	73504	6631488	73485	6631512	73371	6631615	72684	6632329	
38. Farsjø (S)	174108	6548997	174108	6548997	174112	6548997	174726	6549014	174107	6548997	173851	6548509	
39. Rørholtfjorden (S)	172597	6558049	172597	6558049	172535	6558166	172437	6558669	172523	6558150	172003	6560953	
40. Sandvatn (S)	24473	6498190	24473	6498190	24506	6498146	24587	6498080	24846	6497939	26093	6498340	
41. Molandsåna (S)	20137	6512564	20137	6512564	20175	6512535	23898	6510063					

**Vedleggstabell 1. Oversikt over vannforekomstene som ble undersøkt for biologiske kvalitetselementer i 2017.**  
 Koordinatene (UTM33) angir punkter for vannprøvetaking og biologisk prøvetaking. Antall fiskestasjoner varierer. Kortnavn viser navn brukt i rapporten og hvilken bekk som er prøvetatt innenfor vannforekomsten, og bokstaven i parentes viser økoregion (F = Finnmark og indre Troms, N = Nord-Norge ytre, M = Midt-Norge, V = Vestlandet, S = Sørlandet og Ø = Østlandet).

Kortnavn	Vannprøver		Påvekstalger		Bunndyr		Fisk 1		Fisk 2		Fisk 3		Ytterligere fiskestasjoner
	Øst	Nord	Øst	Nord	Øst	Nord	Øst	Nord	Øst	Nord	Øst	Nord	
42. Døråe (Ø)	228134	6884507	228078	6884439	228134	6884507	228365	6884749	228633	6884934	228953	6885012	
43. Atna04 (Ø)	249293	6866737	248935	6866959	248940	6866953	248928	6866959	248885	6866920			
44. Atna03 (Ø)	239063	6885054	239020	6884987	239064	6885054	238918	6885309	237776	6885702			
45. Atna11 (Ø)	275544	6853173	275532	6853150	275545	6853173	271494	6857937	263592	6858598			
46. Leppa (Ø)	219812	6760243	219812	6760243	219813	6760243	215910	6765472	217354	6763656	219808	6760240	
47. Rørvannet (Ø)	305699	6583392	305732	6583499	305732	6583490	306630	6585371	305742	6583515			



## 10.2 Måleparametere brukt til typifisering av vannforekomstene

Vedleggstabell 2. Måleparametere for typifisering av vannforekomstene

Kalsium-konsentrasjoner, alkalinitet, TOC og farge som målt i programmet i 2017 (N = antall måneder som er målt). Snt = gjennomsnitt, Stdav = standardavvik, min = minimumsmåling, max = maksimumsmåling.

Rapportnavn	N	Kalsium (mg/l)				Alkanitet (µekv/l)				TOC (mg/l)				Farge (mg Pt/l)			
		Snt	Stdav	Min	Max	Snt	Stdav	Min	Max	Snt	Stdav	Min	Max	Snt	Stdav	Min	Max
01. Skillefjordelva (F)	6	3.0	1.1	1.5	4.3	179	50	108	231	0.7	0.1	0.6	0.9	5	2	3	6
02. Kobbholdet (F)	5	6.8	1.3	4.7	7.9	498	63	429	588	0.6	0.1	0.5	0.8	2	1	1	4
03. Rostadelva (F)	8	5.6	1.6	2.7	7.2	280	65	163	338	1.1	0.3	0.8	1.9	10	6	5	23
04. Divielva (F)	7	7.8	2.9	3.6	11.7	411	131	222	566	1.6	0.9	0.8	3.4	13	7	5	27
05. Rotsund (N)	7	6.6	3.1	2.7	10.7	320	147	140	543	0.4	0.1	0.3	0.7	2	1	1	4
06. Flakstadvåg (N)	8	1.1	0.2	0.8	1.5	49	15	34	72	3.1	2.8	1.3	9.6	33	28	12	97
07. Mammakjosen (N)	8	1.8	0.9	0.5	2.9	107	49	49	195	1.2	0.2	1.0	1.6	10	2	7	12
08. Kobbvåg (N)	8	4.6	1.6	2.2	6.7	283	93	149	427	0.8	0.1	0.7	1.0	8	2	5	10
09. Kongsvikosen (M)	6	3.7	2.3	1.3	7.4	192	80	112	310	1.1	0.4	0.7	1.8	10	5	5	18
10. Gjeddåga (M)	6	3.1	0.4	2.6	3.6	158	7	148	167	2.0	0.4	1.6	2.5	14	6	6	22
11. Simskardelva (M)	8	2.0	0.9	1.0	3.6	98	38	54	163	0.6	0.2	0.3	1.0	4	3	1	9
12. Eiteråga (M)	8	1.8	1.5	0.5	5.3	95	71	30	261	1.3	0.7	0.4	2.5	13	8	2	28
13. Susna (M)	8	4.4	2.2	1.5	7.9	224	102	90	364	1.1	0.3	0.7	1.7	10	4	5	17
14. Imsa (M)	8	3.4	1.4	1.5	5.7	150	62	75	260	5.3	1.1	3.6	6.5	59	14	35	79
15. Sandøla (M)	7	3.2	1.1	1.7	5.3	177	62	107	305	3.2	0.8	2.3	4.5	31	10	17	45
16. Luru (M)	7	0.9	0.5	0.3	1.6	45	20	22	79	2.9	1.0	1.5	4.2	29	12	16	45
17. Homla (M)	8	7.0	1.3	5.4	8.8	337	73	221	436	7.3	2.0	5.1	10.4	64	21	42	97
18. Nordåa (M)	8	1.0	0.4	0.6	1.4	51	19	27	85	3.9	0.6	2.8	4.5	39	7	29	48
19. Nordfolda (M)	8	0.6	0.3	0.4	1.2	34	12	19	51	1.3	0.5	0.8	2.3	12	5	7	20
20. Nødalselva (M)	8	9.8	1.6	7.6	12.0	517	68	406	592	4.4	0.5	3.6	4.8	39	4	35	45
21. Bolåselva (M)	8	4.6	1.7	2.0	6.8	252	139	104	538	6.8	1.4	4.0	8.4	71	18	45	88
22. Leiråa (M)	8	18	6.0	13	30	940	411	593	1715	12.9	1.8	9.3	15.0	136	29	89	182

## Vedleggstabell 2. Måleparametere for typifisering av vannforekomstene

Kalsium-konsentrasjoner, alkalinitet, TOC og farge som målt i programmet i 2017 (N = antall måneder som er målt). Snt = gjennomsnitt, Stdav = standardavvik, min = minimumsmåling, max = maksimumsmåling.

Rapportnavn	N	Kalsium (mg/l)				Alkalinitet (µekv/l)				TOC (mg/l)				Farge (mg Pt/l)			
		Snt	Stdav	Min	Max	Snt	Stdav	Min	Max	Snt	Stdav	Min	Max	Snt	Stdav	Min	Max
23. Størdalselv (M)	8	1.0	0.3	0.6	1.4	51	21	24	84	3.4	1.2	1.8	6.0	29	13	12	57
24. Breineset (M)	8	1.0	0.4	0.6	1.9	61	33	22	131	7.6	3.2	4.1	13.2	70	29	40	122
25. Underdalselvi (V)	6	1.1	0.5	0.4	1.7	45	10	36	63	0.4	0.1	0.3	0.6	2	1	1	3
26. Kalstadelva (V)	6	0.3	0.1	0.2	0.5	16	9	7	33	2.9	0.9	1.7	4.3	28	9	17	44
27. Hildalselvi (V)	4	0.5	0.2	0.3	0.7	22	5	16	27	0.7	0.4	0.3	1.2	8	5	2	12
28. Hålandselva (V)	8	1.6	0.3	1.3	2.0	73	13	60	99	4.0	1.3	2.0	5.5	34	16	15	58
29. Øydgardselva (V)	4	0.8	0.4	0.5	1.3	38	8	28	45	0.7	0.2	0.6	0.9	6	1	4	7
30. Skjeggedalsåna (S)	8	0.3	0.1	0.3	0.5	11	5	3	17	4.9	0.8	4.0	6.6	40	10	27	55
31. Vatnedalselva (S)	8	0.4	0.1	0.3	0.6	10	8	0	19	5.5	1.3	4.3	8.3	43	13	25	68
32. Geiskeliåne (S)	8	0.8	0.3	0.4	1.2	42	19	24	72	1.0	0.3	0.8	1.6	8	6	1	21
33. Berdalsbekken (S)	8	1.8	0.3	1.4	2.4	82	15	72	118	5.6	1.3	4.0	7.6	40	9	26	51
34. Aslestadåi (S)	8	1.2	0.4	0.6	1.8	47	20	21	84	5.3	1.5	3.4	7.3	45	16	21	64
35. Daleåa (S)	8	1.1	0.2	0.8	1.5	43	16	22	70	6.0	1.5	4.1	7.8	48	16	28	67
36. Vesterdalsåni (S)	7	0.4	0.1	0.2	0.5	26	11	11	46	1.1	0.6	0.4	1.9	7	5	2	17
37. Lislefjødåi (S)	8	0.9	0.4	0.4	1.7	67	25	33	109	1.5	0.4	1.1	2.1	13	4	9	18
38. Farsjø (S)	8	1.8	0.3	1.6	2.2	80	47	36	166	8.6	2.4	5.3	13.0	59	19	24	87
39. Rørholtfjorden (S)	7	2.3	0.3	1.9	2.7	105	27	70	147	6.6	2.1	4.2	10.5	43	17	22	69
40. Sandvatn (S)	8	0.6	0.2	0.4	1.0	18	25	0	75	6.5	2.0	4.1	9.7	54	23	25	86
41. Molandsåna (S)	8	0.4	0.1	0.3	0.8	6	5	1	14	2.1	0.5	1.5	2.9	12	5	6	20
42. Døråe (Ø)	8	0.6	0.4	0.3	1.3	36	13	22	56	0.7	0.2	0.4	1.0	5	2	2	9
43. Atna04 (Ø)	7	1.0	0.3	0.8	1.4	54	12	46	78	1.5	0.2	1.2	1.9	10	2	8	13
44. Atna03 (Ø)	9	1.2	0.6	0.7	2.5	60	16	48	93	1.2	0.2	0.7	1.4	7	2	2	9
45. Atna11 (Ø)	6	2.4	0.3	1.8	2.8	124	17	100	148	2.6	1.2	1.5	4.7	19	11	10	37
46. Leppa (Ø)	6	4.4	0.3	4.0	4.8	174	22	153	214	4.8	1.9	2.5	7.9	33	16	15	61
47. Rørvannet (Ø)	6	2.6	0.5	1.7	3.1	49	32	8	89	17.3	4.4	12.4	22.1	111	39	64	158

## 10.3 Taksalister for påvekstalger

**Vedleggstabell 3. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.**  
 PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 4.

Takson	01. Skillefjordelva (F)	02. Kobholdet (F)	03. Rostadelva (F)	04. Divielva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobvåg (N)	09. Kongsvikosen (M)	10. Gjeddåga (M)	11. Simskardelva (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sandøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)	20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)	
<b>Cyanobakterier</b>																							
<i>Calothrix gypsophila</i>																							
<i>Calothrix spp.</i>										x				x	x	x						xx	
<i>Capsosira brebissonii</i>																							
<i>Chamaesiphon confervicola</i>	x				xx																xx		
<i>Chamaesiphon minutus</i>											xx					xxx							
<i>Chamaesiphon polonicus</i>																							
<i>Chamaesiphon rostafinskii</i>	xx		x	x	xxx		xxx			x	x		xx		x				x	x			
<i>Chamaesiphon spp.</i>																		x					
<i>Clastidium setigerum</i>		xxx					x			xx		x	x	x		x	x				xxx		
<i>Coleodesmium sagarmathae</i>																							
<i>Cyanophanon mirabile</i>					xx				x		xx	xx	xx	x		xx	x		xx				
<i>Dichothrix gypsophila</i>										<1													
<i>Dichothrix orsiniana</i>																					<1		
<i>Dichothrix spp.</i>	xx					x				<1		x				x	x	x	xx				
<i>Geitlerinema splendidum</i>																							
<i>Gloeocapsopsis magma</i>																							
<i>Heteroleibleinia spp.</i>					x						x			x		x					x		x

**Vedleggstabell 3. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.**

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 4.

Takson	01. Skillefjordeelva (F)	02. Kobholdet (F)	03. Rostadelva (F)	04. Divielva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobvåg (N)	09. Kongsvikosen (M)	10. Gjeddåga (M)	11. Simskardelva (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sandøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)	20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)	
<i>Homoeothrix batrachospermorum</i>																							
<i>Homoeothrix janthina</i>			x								x												
<i>Homoeothrix juliana</i>																							
<i>Homoeothrix spp.</i>																							
<i>Leptolyngbya spp.</i>						x								xx	x							<1	
<i>Leptolyngbya gloeophila</i>																							
<i>Merismopedia spp.</i>															x								
<i>Nostoc spp.</i>										x													
<i>Oscillatoria spp.</i>																						<1	
<i>Phormidium autumnale</i>					<1																		
<i>Phormidium corium</i>								<1															
<i>Phormidium fonticola</i>																							
<i>Phormidium heteropolare</i>	<1	x	xx					10		x	x	x	2		x						x		
<i>Phormidium retzii</i>																						<1	
<i>Phormidium spp.</i>	x	x							x		x	x	x	x	x		x				<1	x	x
<i>Phormidium tergestinum</i>												x											
<i>Pseudanabaena spp.</i>					x																		
<i>Rivularia beccariana</i>										<1			5		x						<1		
<i>Rivularia biasoletiana</i>			xx																				
<i>Rivularia spp.</i>																	x						

**Vedleggstabell 3. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.**

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 4.

Takson	01. Skillefjordeilva (F)	02. Kobholdet (F)	03. Rostadelva (F)	04. Divielva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobbvåg (N)	09. Kongsvikosen (M)	10. Gjeddåga (M)	11. Simskardelva (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sandøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)	20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)	
<i>Schizothrix</i> spp.											x		2								xx		
<i>Scytonema mirabile</i>																							
<i>Scytonema</i> spp.																		x	x				
<i>Scytonematopsis starmachii</i>																							
<i>Stigonema mamillosum</i>	x					1					<1	<1		xx	xx	<1		x	<1				
<i>Stigonema minutum</i>																							
<i>Stigonema multipartitum</i>																							
<i>Stigonema ocellatum</i>																							
<i>Stigonema</i> spp.													x				x						x
<i>Tolypothrix distorta</i>																							
<i>Tolypothrix lanata</i>																					1		
<i>Tolypothrix penicillata</i>											xx		xx										
<i>Tolypothrix rivularis</i>								x		<1													
<i>Tolypothrix</i> spp.				x		xx									2	x	x		x			x	
Uidentifiserte coccale blågrønnalger								xxx				x									xxx		
Uidentifiserte trichale blågrønnalger			x	x			xx	x	x	x		x									x	xx	x
<b>Grønnalger</b>																							
<i>Actinotaenium</i> spp.						x					x	x				x							
<i>Actinotaenium cruciferum</i>																							
<i>Binuclearia tectorum</i>						xx					x	<1			x	xx		xx	xxx				

**Vedleggstabell 3. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.**

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 4.

Takson	01. Skillefjordeiva (F)	02. Kobholdet (F)	03. Rostadelta (F)	04. Divielva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobvåg (N)	09. Kongsvikosen (M)	10. Gjeddåga (M)	11. Simskardelta (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sandøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)	20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)
<i>Bulbochaete</i> spp.						x	x			>1	x	<1	<1	x	4	10		x	2	x	x	
<i>Chaetophora elegans</i>																						
<i>Chaetophora lobata</i>																				<1		
<i>Closterium</i> spp.		x				x			x		x	x	x			x	x				x	
<i>Coelastrum</i> spp.																				x		
<i>Cosmarium</i> spp.	x	x	x	x			x		x		xx	x	x	x	x	x	x		x	x	x	
<i>Cylindrocystis</i> spp.		x									x	x				x		x				
<i>Draparnaldia glomerata</i>					<1	1	10		1							<1						
<i>Euastrum</i> spp.			x								x	x	x		x	x						x
<i>Klebsormidium flaccidum</i>	x																					
<i>Klebsormidium rivulare</i>						xx					x	x			x	<1						
<i>Klebsormidium</i> spp.																		x				
<i>Microspora amoena</i>	x							<1						<1			<1			x	xxx	x
<i>Microspora loefgrenii</i> (18-23u)			x																			
<i>Microspora pachyderma</i>																	xx					
<i>Microspora palustris</i>																xx						
<i>Microspora palustris</i> var <i>minor</i>						x		x														
<i>Microspora</i> spp.								x									x					
<i>Mougeotia a</i> (6 -12u)		x	x			x	x		x		x	x	x		1	x	x	x	x			
<i>Mougeotia a/b</i> (10-18u)				10																		



**Vedleggstabell 3. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.**

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 4.

Takson	01. Skillefjordeilva (F)	02. Kobholdet (F)	03. Rostadelva (F)	04. Divielva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobvåg (N)	09. Kongsvikosen (M)	10. Gjeddåga (M)	11. Simskardelva (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sandøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)	20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)	
<i>Mougeotia a1</i> (8-10u, korte celler)																							
<i>Mougeotia c</i> (21- 24)		x							x											x			
<i>Mougeotia d</i> (25-30u)						40					<1												x
<i>Mougeotia e</i> (30-40u)	x		<1									<1	xx	x	<1	x	xx			x	x		
<i>Mougeotia f</i> (41-50 $\mu$ )																							
<i>Mougeotia</i> spp.							x																
<i>Mougotia a2</i> (3-7u)												x			x			x					
<i>Mougeotiopsis calospora</i>																							
<i>Oedogonium a</i> (5-11u)						x	x	x	x	x	x		x		2	x	x				x	x	
<i>Oedogonium a/b</i> (19-21 $\mu$ )							x										x						
<i>Oedogonium b</i> (13-18u)										<1	x							<1		x	xx		
<i>Oedogonium c</i> (23-28u)							x			<1				x	1		5					<1	
<i>Oedogonium d</i> (29-32u)													<1				x	xxx		<1			
<i>Oedogonium e</i> (35-43u)																		<1		<1			
<i>Pediastrum</i> spp.																				x			
<i>Penium</i> spp.									x									x	x	x			
<i>Schizochlamys gelitanosa</i>																							
<i>Spirogyra a</i> (20-42u, 1K, L)				x						x			x			x						x	
<i>Spirogyra c1</i> (34-49u, 2-3K, L, l/b>3, svart)																				5			
<i>Spirogyra d</i> (30-50u, 2-3K, L)																							

**Vedleggstabell 3. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.**

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 4.

Takson	01. Skillefjordeilva (F)	02. Kobholdet (F)	03. Rostadelva (F)	04. Divielva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobvåg (N)	09. Kongsvikosen (M)	10. Gjeddåga (M)	11. Simskardelva (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sandøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)	20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)
<i>Spirogyra majuscula</i>																				4		
<i>Spirogyra sp. (65u,L,1K)</i>															1							
<i>Spirogyra sp6 (70-75u,2K,L)</i>																						
<i>Spirogyra spp.</i>														x								
<i>Staurastrum spp.</i>										x	x	x			x					x	x	
<i>Stigeoclonium spp.</i>														x								
<i>Teilingia granulata</i>																						
<i>Tetraspora gelatinosa</i>																x						
<i>Uidentifiserte coccale grønnalger</i>					<1						x						x					
<i>Uidentifiserte trådformede grønnalger</i>			x						x								x					
<i>Ulothrix spp.</i>																						
<i>Ulothrix tenerrima</i>		x					x								x							
<i>Ulothrix zonata</i>																x	15					
<i>Zygnema a (16-20u)</i>																						
<i>Zygnema b (22-25u)</i>	<1	<1	x		<1	xx	60		2	<1	<1	<1	<1		1	<1	x	<1		x	<1	
<i>Zygonium sp3 (16-20u)</i>												<1						<1	18			
<i>Zygonium tunetanum</i>																						
<b>Rødalger</b>																						
<i>Audouinella hermannii</i>								1	2					x								
<i>Audouinella spp.</i>																						

**Vedleggstabell 3. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.**

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 4.

Takson	01. Skillefjordelva (F)	02. Kobholdet (F)	03. Rostadelva (F)	04. Diavelva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobvåg (N)	09. Kongsvikosen (M)	10. Gjeddåga (M)	11. Simskardelva (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sandøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)	20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)	
<i>Batrachospermum gelatinosum</i>																							
<i>Batrachospermum spp.</i>	<1		x			8	x	x	2	<1				<1		<1		<1		<1			
<i>Batrachospermum turfosum</i>																							
<i>Lemanea fluviatilis</i>					<1																		
<i>Lemanea spp.</i>																							
<i>Sirodotia suecica</i>																							
Uidentifiserte Rhodophyceer																	x						
<b>Gulgrønnalger</b>																							
<i>Vaucheria spp.</i>																						<1	
<b>Gullalger</b>																							
<i>Hydrurus foetidus</i>					<1																		
<b>Brunalger</b>																							
<i>Heribaudiella fluviatilis</i>								<1															
<b>Kiselalger</b>																							
<i>Didymosphenia geminata</i>	<1	<1	10	5	<1			3					2		x		10			<1			
<i>Tabellaria flocculosa</i>	x	x	x	x	x	x	10	xx	xx	x	xx	xx	10	x	8	xx	x	xxx	20	x	x	x	

**Vedleggstabell 4. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.**

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 3.

Takson	23. Størdalselv (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	30. Skjeggedalsåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geiskeliåne (S)	33. Berdalspekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjeddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Døråe (Ø)	43. Atrna04 (Ø)	44. Atrna03 (Ø)	45. Atrna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)	
<b>Cyanobakterier</b>																									
<i>Calothrix gypsophila</i>											xx	x		>1											
<i>Calothrix spp.</i>		x					x				xx	x													x
<i>Capsosira brebissonii</i>								xx		xx							xx								x
<i>Chamaesiphon confervicola</i>			x							xx				x					x		x		x		
<i>Chamaesiphon minutus</i>																									
<i>Chamaesiphon polonicus</i>																			<1		<1				
<i>Chamaesiphon rostafinskii</i>									xx	xx				xx							x	xx	x		
<i>Chamaesiphon spp.</i>														xx								xx			
<i>Clastidium setigerum</i>	x		x			xx								xx							x		xx		
<i>Coleodesmium sagarmathae</i>						xx																			
<i>Cyanophanon mirabile</i>	x	xx			xx	xx		xx	x	xx	x									x	x	xx	x	xx	
<i>Dichothrix gypsophila</i>																									
<i>Dichothrix orsiniana</i>					<1																				
<i>Dichothrix spp.</i>																									<1
<i>Geitlerinema splendidum</i>						xx																			
<i>Gloeocapsopsis magma</i>						x														50					
<i>Heteroleibleinia spp.</i>		xx								xx															

Vedleggstabell 4. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 3.

Takson	23. Størdalselv (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	30. Skjeggedalsåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geiskeliåne (S)	33. Berdalspekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjoddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Døråe (Ø)	43. Atrna04 (Ø)	44. Atrna03 (Ø)	45. Atrna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)	
<i>Homoeothrix batrachospermorum</i>																	xx x								
<i>Homoeothrix janthina</i>																			xx						
<i>Homoeothrix juliana</i>								<1									xx								
<i>Homoeothrix spp.</i>							x		xx			xx	x	x											
<i>Leptolyngbya spp.</i>	x		xx x										xx			xx	xx							x	xx
<i>Leptolyngbya gloeophila</i>																			xx			xx x			
<i>Merismopedia spp.</i>																							x		
<i>Nostoc spp.</i>																									
<i>Oscillatoria spp.</i>										xx		xx		x											
<i>Phormidium autumnale</i>			<1																						
<i>Phormidium corium</i>																									
<i>Phormidium fonticola</i>																			x		<1				
<i>Phormidium heteropolare</i>																							x	xx x	
<i>Phormidium retzii</i>																									
<i>Phormidium spp.</i>			x							xx		x										x			xx
<i>Phormidium tergestinum</i>																									
<i>Pseudanabaena spp.</i>																									
<i>Rivularia beccariana</i>											<1									xx		1			

**Vedleggstabell 4. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.**

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 3.

Takson	23. Størdalselv (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	30. Skjeggedalsåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geiskeliåne (S)	33. Berdalsbekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjeddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Døråe (Ø)	43. Atrna04 (Ø)	44. Atrna03 (Ø)	45. Atrna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)	
<i>Rivularia biasolettiana</i>																									
<i>Rivularia spp.</i>	xx																								
<i>Schizothrix spp.</i>		x	x							x					xx		xx		x		<1			xx	
<i>Scytonema mirabile</i>		3				xx	<1					xx	5		xx x			10							
<i>Scytonema spp.</i>																									
<i>Scytonematopsis starmachii</i>							10	xx										xx		xx					
<i>Stigonema mamillosum</i>	<1	<1		<1	<1	50			<1		15	20	70	5		50							<1	x	
<i>Stigonema minutum</i>															xx x										
<i>Stigonema multipartitum</i>																					<1				
<i>Stigonema ocellatum</i>							xx x																		
<i>Stigonema spp.</i>																									
<i>Tolypothrix distorta</i>															xx										
<i>Tolypothrix lanata</i>																									
<i>Tolypothrix penicillata</i>										<1					xx								<1		
<i>Tolypothrix rivularis</i>																									
<i>Tolypothrix spp.</i>		<1		x																					
<i>Uidentifiserte coccale blågrønnalger</i>			<1		xx		x	xx					x			xx x									x
<i>Uidentifiserte trichale blågrønnalger</i>					<1	x	xx x	xx			xx					xx x	xx x								x



**Vedleggstabell 4. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.**

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 3.

Takson	23. Størdalselv (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	30. Skjeggedalåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geiskeliane (S)	33. Berdalspekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjeddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Døråe (Ø)	43. Atrna04 (Ø)	44. Atrna03 (Ø)	45. Atrna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)	
<b>Grøninalger</b>																									
<i>Actinotaenium</i> spp.																									
<i>Actinotaenium cruciferum</i>																						xx			
<i>Binuclearia tectorum</i>	x	x			x		xx	<1	xx	<1	x				xx			xx		xx					
<i>Bulbochaete</i> spp.	x	20				10					5	5					1	1		20			10		
<i>Chaetophora elegans</i>		<1																							
<i>Chaetophora lobata</i>																									
<i>Closterium</i> spp.		x																		x	x	x			
<i>Coelastrum</i> spp.																									
<i>Cosmarium</i> spp.	x	x	x											xx					x		x	x			x
<i>Cylindrocystis</i> spp.	x				x														x	xx	x				
<i>Draparnaldia glomerata</i>		<1				1														1					
<i>Euastrum</i> spp.	x																			x					
<i>Klebsormidium flaccidum</i>				x				<1																	5
<i>Klebsormidium rivulare</i>					<1	10		xx	x	xx					xx	x			<1	xx	xx	x			
<i>Klebsormidium</i> spp.																									
<i>Microspora amoena</i>																			x		20	x	x		
<i>Microspora loefgrenii</i> (18-23u)		xx																							
<i>Microspora pachyderma</i>																									

**Vedleggstabell 4. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.**

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 3.

Takson	23. Størdalselv (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	30. Skjeggedalsåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geiskeliane (S)	33. Berdalsbekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjeddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Døråe (Ø)	43. Atrna04 (Ø)	44. Atrna03 (Ø)	45. Atrna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)	
<i>Microspora palustris</i>				<1	xx x		<1	xx		x	xx x	xx x			xx x		xx x	xx x			xx				
<i>Microspora palustris var minor</i>						xx		xx		xx								xx							
<i>Microspora spp.</i>																									
<i>Mougeotia a (6-12u)</i>	x	x	x	<1	x														x	x	x	x		x	
<i>Mougeotia a/b (10-18u)</i>	x						5	xx										xx							
<i>Mougeotia a1 (8-10u, korte celler)</i>								xx		x		x					xx x	5							
<i>Mougeotia c (21-24)</i>																									
<i>Mougeotia d (25-30u)</i>	<1		x								10	xx													
<i>Mougeotia e (30-40u)</i>		52																				xx	<1		
<i>Mougeotia f (41-50 μ)</i>											xx														
<i>Mougeotia spp.</i>																									
<i>Mougeotia a2 (3-7u)</i>											xx x			xx			xx								
<i>Mougeotiopsis calospora</i>																						x			
<i>Oedogonium a (5-11u)</i>	x					x		xx		x		xx x	x	xx	xx	xx	xx	xx		x		xx		x	
<i>Oedogonium a/b (19-21 μ)</i>	x									x		xx x	<1			<1									
<i>Oedogonium b (13-18u)</i>		x																				15			
<i>Oedogonium c (23-28u)</i>		<1				<1																xx	x		
<i>Oedogonium d (29-32u)</i>																						15	x		

**Vedleggstabell 4. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.**

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 3.

Takson	23. Størdalselv (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	30. Skjeggedalåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geiskeliåne (S)	33. Berdalspekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjoddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Døråe (Ø)	43. Atrna04 (Ø)	44. Atrna03 (Ø)	45. Atrna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)	
<i>Oedogonium e (35-43u)</i>																									
<i>Pediastrum spp.</i>																									
<i>Penium spp.</i>						x								x			xx								
<i>Schizochlamys gelitanosa</i>						<1												>1							
<i>Spirogyra a (20-42u,1K,L)</i>																			x		20	x			
<i>Spirogyra c1 (34-49u,2-3K,L,l/b&gt;3,svart)</i>																									
<i>Spirogyra d (30-50u,2-3K,L)</i>																							x		
<i>Spirogyra majuscula</i>																									
<i>Spirogyra sp. (65u,L,1K)</i>																									
<i>Spirogyra sp6 (70-75u,2K,L)</i>																							x		
<i>Spirogyra spp.</i>																									
<i>Staurastrum spp.</i>																				x	x	x			
<i>Stigeoclonium spp.</i>																									
<i>Teilingia granulata</i>																				x		x			
<i>Tetraspora gelatinosa</i>						2																			
<i>Uidentifiserte coccale grønnalger</i>	x							xx							xx x								x		
<i>Uidentifiserte trådformede grønnalger</i>				x																					x
<i>Ulothrix spp.</i>								xx							xx x										
<i>Ulothrix tenerrima</i>				xx																					

**Vedleggstabell 4. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.**

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 3.

Takson	23. Størdalselv (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	30. Skjeggedalsåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geiskeliåne (S)	33. Berdalsbekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjeddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Døråe (Ø)	43. Atrna04 (Ø)	44. Atrna03 (Ø)	45. Atrna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)	
<i>Ulothrix zonata</i>																							x		
<i>Zygnema a (16-20u)</i>							x											xx		30					
<i>Zygnema b (22-25u)</i>	<1	<1		xx					<1	<1	10	10		<1		1							15	x	<1
<i>Zygonium sp3 (16-20u)</i>	<1				<1		2	<1					<1			xx x	10	5							
<i>Zygonium tunetanium</i>																		xx							
<b>Rødalger</b>																									
<i>Audouinella hermannii</i>																							x	<1	
<i>Audouinella spp.</i>										xx															
<i>Batrachospermum gelatinosum</i>												3													
<i>Batrachospermum spp.</i>		<1				<1										<1							x	<1	<1
<i>Batrachospermum turfosum</i>							10	30									70	<1							
<i>Lemanea fluviatilis</i>			<1							<1									1		<1	<1			
<i>Lemanea spp.</i>		<1																							
<i>Sirodotia suecica</i>		<1													xx x										
<i>Uidentifiserte Rhodophyceer</i>	x																					x			
<b>Gulgrønnalger</b>																									
<i>Vaucheria spp.</i>																									
<b>Gullalger</b>																									
<i>Hydrurus foetidus</i>			<1																1		2				

Vedleggstabell 4. Artsliste og dekningsgrad for påvekstalger undersøkt i 47 vannforekomster 2017.

PIT og AIP viser indeksverdier for hvert takson. 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 vannforekomster er lista delt opp i to tabeller, og resten av vannforekomstene er presentert i Vedleggstabell 3.

Takson	23. Størdalselv (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	30. Skjeggedalsåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geiskeliåne (S)	33. Berdalsbøken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjoddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Døråe (Ø)	43. Atrna04 (Ø)	44. Atrna03 (Ø)	45. Atrna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)	
<b>Brunalger</b>																									
<i>Heribaudiella fluviatilis</i>																							<1		
<b>Kiselalger</b>																									
<i>Didymosphenia geminata</i>																							<1		>1
<i>Tabellaria flocculosa</i>	x	xx	x	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	x	xx	xx			xx	xx	xx	xx	x	xx	x	xx	

## 10.4 Taksalister for bunndyr

Vedleggstabell 5. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017. På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		01. Skillefjordelva (F)	02. Kobbholet (F)	03. Rostaelva (F)	04. Divielva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobbvåg (N)	09. Kongsvikosen (N)	10. Gjeddåga (N)	11. Simskarvelva (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sanddøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)
Bivalvia	<i>Sphaeriidae</i>												1	3	1			3		
Coleoptera	<i>Coleoptera indet adult</i>																	1		
Coleoptera	<i>Dytiscidae indet lv</i>																			
Coleoptera	<i>Elmidae indet ad</i>																			
Coleoptera	<i>Elmidae indet lv</i>														8	6		12	1	
Coleoptera	<i>Elmis aena ad</i>													1						
Coleoptera	<i>Elmis aena lv</i>	2			16					20					2		2	9		
Coleoptera	<i>Haliplidae indet lv</i>				2															
Coleoptera	<i>Hydraena gracilis</i>	14						2												
Coleoptera	<i>Hydraena sp ad</i>										2			1	1	1		5		
Coleoptera	<i>Hydrophilidae indet lv</i>																			
Coleoptera	<i>Limnius lv</i>																1			
Coleoptera	<i>Limnius volckmari Ad.</i>														1	2	1			
Coleoptera	<i>Oulimnius sp lv</i>																			
Coleoptera	<i>Oulimnius tuberculatus lv</i>						3													
Coleoptera	<i>Scirtidae indet lv</i>																			
Diptera	<i>Antocha sp</i>																	15		
Diptera	<i>Ceratopogonidae</i>						7		2	16				1	8	5	24		2	
Diptera	<i>Chironomidae</i>	28	14	390	420	14	440	560	32	424	340	21	496	152	24	28	136	288	20	80



Vedleggstabell 5. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017. På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		01. Skillefjordelva (F)	02. Kobbolet (F)	03. Rostaelva (F)	04. Divielva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobbvåg (N)	09. Kongsvikosen (N)	10. Gjeddåga (N)	11. Sinskarrelva (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sanddøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)
Diptera	<i>Dicranota sp</i>												8	4		2	7		2	2
Diptera	<i>Diptera</i>																		1	
Diptera	<i>Diptera indet</i>		1	8			1		2	8			8	6		2				5
Diptera	<i>Empididae</i>						3													
Diptera	<i>Limoniidae/Pediciidae indet</i>	1	1			4	1	14	16						1	1	1	9	1	
Diptera	<i>Muscidae indet</i>																			
Diptera	<i>Psychodidae indet</i>								6	1					1					
Diptera	<i>Simuliidae</i>	10	12	24	62	7	252	48	56	10	26		1		3		24	1		
Diptera	<i>Tipula sp</i>															4				
Diptera	<i>Tipulidae indet</i>			48	22		1			19	74			1						
Ephemeroptera	<i>Acentrella lapponica</i>		2																	
Ephemeroptera	<i>Alainites muticus</i>	80	8	64	8			16			16			1	10			48		
Ephemeroptera	<i>Ameletus inopinatus</i>			8	10					16		2	1	20	20	3	10			
Ephemeroptera	<i>Baetidae indet</i>											2		216	16	6	584	33	1	
Ephemeroptera	<i>Baetis fuscatus/scambus</i>			4	8					3										
Ephemeroptera	<i>Baetis rhodani</i>	656	592	736	560	36	134	656	872	504	204	164	42	56	90	14	52	336	20	26
Ephemeroptera	<i>Baetis subalpinus</i>			2																
Ephemeroptera	<i>Caenis rivulorum</i>																			
Ephemeroptera	<i>Centroptilum luteolum</i>																			
Ephemeroptera	<i>Ephemera danica</i>																			
Ephemeroptera	<i>Ephemera vulgata</i>																			

Vedleggstabell 5. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017. På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		01. Skillefjordelva (F)	02. Kobbholet (F)	03. Rostaelva (F)	04. Divielva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobbvåg (N)	09. Kongsvikosen (N)	10. Gjeddåga (N)	11. Sinskar delva (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sanddøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)
Ephemeroptera	<i>Ephemerella aurivillii</i>			1	14		34		4	20				1	1	1	7			
Ephemeroptera	<i>Ephemerella mucronata</i>											6				7		1		
Ephemeroptera	<i>Ephemerella sp</i>																			
Ephemeroptera	<i>Ephemeridae indet</i>																			
Ephemeroptera	<i>Heptagenia dalecarlica</i>	15		34	8						16			30	1	1	6	3		
Ephemeroptera	<i>Heptagenia sp</i>			4																
Ephemeroptera	<i>Heptagenia sulphurea</i>															2		8		
Ephemeroptera	<i>Heptageniidae indet</i>																			
Ephemeroptera	<i>Leptophlebia marginata</i>																			
Ephemeroptera	<i>Leptophlebia sp</i>																			
Ephemeroptera	<i>Leptophlebia vespertina</i>																			
Ephemeroptera	<i>Leptophlebiidae indet</i>																			
Ephemeroptera	<i>Nigrobaetis niger</i>														1					
Ephemeroptera	<i>Paraleptophlebia sp</i>						1													
Gastropoda	<i>Bathyomphalus contortus</i>																			
Gastropoda	<i>Gyraulus acronicus</i>																			
Gastropoda	<i>Lymnea peregra</i>																			
Gastropoda	<i>Planorbidae indet</i>																			
Hirudinea	<i>Helobdella stagnalis</i>																			
Hirudinea	<i>Hirudinidae indet</i>																			
Hirudinea	<i>Hirudinea indet</i>		2						4											

Vedleggstabell 5. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017. På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		01. Skillefjordelva (F)	02. Kobbolet (F)	03. Rostaelva (F)	04. Divielva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobbvåg (N)	09. Kongsvikosen (N)	10. Gjeddåga (N)	11. Sinskardeiva (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sanddøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)
Hydrachnidia	<i>Hydrachnidia</i>	18	1	8			12			8				1	2	1	32			
Isopoda	<i>Isopoda</i>																	1		
Megaloptera	<i>Sialis sp</i>																			
Nematomorpha	<i>Nematomorpha</i>																			
Odonata	<i>Anisoptera indet</i>																			
Odonata	<i>Coldulegaster boltoni</i>																			
Oligochaeta	<i>Oligochaeta</i>	20	6	308	108		3	6	4	74	20	6	100	46	116	20	760	360	14	6
Platyhelminthes	<i>Crenobia alpina</i>																			
Platyhelminthes	<i>Platyhelminthes</i>			4																
Plecoptera	<i>Amphinemura borealis</i>										5				1	2		12	1	20
Plecoptera	<i>Amphinemura sp</i>											8				8	134	18		26
Plecoptera	<i>Amphinemura sulcicollis</i>																			1
Plecoptera	<i>Arcynopteryx dichroa</i>	4	22		2															
Plecoptera	<i>Brachyptera risi</i>											6	2		2			1		
Plecoptera	<i>Capnia bifrons</i>												14	8						
Plecoptera	<i>Capnia pygmaea</i>	259	26			392	12	416	896			44		44	30	6				1
Plecoptera	<i>Capnia sp</i>			318	248					220		6	16	14	6		8			
Plecoptera	<i>Capnopsis schilleri</i>						36								2			3		
Plecoptera	<i>Dinocras cephalotes</i>																			
Plecoptera	<i>Diura nanseni</i>	36	26	116	36	32	18	64	82	24	8	10	2	8	4	2	6	12		3
Plecoptera	<i>Isoperla difformis</i>																		16	

Vedleggstabell 5. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017.  
På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		01. Skillefjordelva (F)	02. Kobbolet (F)	03. Rostaelva (F)	04. Divielva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobbvåg (N)	09. Kongsvikosen (N)	10. Gjeddåga (N)	11. Simskarrelva (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sanddøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)	
Plecoptera	<i>Isoperla obscura</i>																				
Plecoptera	<i>Isoperla sp</i>			24	4		14	8	6			1		2	1	3		1			
Plecoptera	<i>Leuctra digitata</i>							40													
Plecoptera	<i>Leuctra fusca</i>	13																			
Plecoptera	<i>Leuctra hippopus</i>			88			344			17			2	6				3	6		
Plecoptera	<i>Leuctra nigra</i>														1						
Plecoptera	<i>Leuctra sp</i>										2	8	16	10			2	24	8		
Plecoptera	<i>Nemoura avicularis</i>																				
Plecoptera	<i>Nemoura cinerea</i>																				
Plecoptera	<i>Nemoura sp</i>							8	276					1	1						
Plecoptera	<i>Nemouridae indet</i>																				
Plecoptera	<i>Nemurella pictetii</i>					11		256													
Plecoptera	<i>Perlodidae indet</i>	8									2										
Plecoptera	<i>Plecoptera</i>																				
Plecoptera	<i>Plecoptera indet</i>													6							
Plecoptera	<i>Protonemura meyeri</i>	2				1	8	16	26			3				1		12	3	2	
Plecoptera	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>										6					1	7		1		
Plecoptera	<i>Taeniopterygidae indet</i>																				
Plecoptera	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	2	8		5	7	12	24	46	8		1	1	1			3				
Trichoptera	<i>Agapetus ochripes</i>																	5			
Trichoptera	<i>Apatania hispida</i>																				

Vedleggstabell 5. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017. På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		01. Skillefjordelva (F)	02. Kobbolet (F)	03. Rostaelva (F)	04. Divielva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobbvåg (N)	09. Kongsvikosen (N)	10. Gjeddåga (N)	11. Sinskarrelva (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sanddøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)	
Trichoptera	<i>Apatania sp</i>																				
Trichoptera	<i>Apatania zonella</i>																				
Trichoptera	<i>Arctopsyche ladogensis</i>													1			3				
Trichoptera	<i>Athripsodes</i>																				
Trichoptera	<i>Athripsodes cinereus</i>																				
Trichoptera	<i>Athripsodes commutatus</i>																				
Trichoptera	<i>Beraea maura</i>																	1			
Trichoptera	<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>																				
Trichoptera	<i>Halesus sp</i>		2																		
Trichoptera	<i>Holocentropus dubius</i>																				
Trichoptera	<i>Holocentropus sp</i>																				
Trichoptera	<i>Hydropsyche nevae</i>															1		9	8		
Trichoptera	<i>Hydropsyche pellucidula</i>															1			1		
Trichoptera	<i>Hydropsyche silfvenii</i>																				
Trichoptera	<i>Hydropsyche siltalai</i>																	3		6	
Trichoptera	<i>Hydropsyche sp</i>															14				1	
Trichoptera	<i>Hydroptila sp</i>																	1			
Trichoptera	<i>Ithytrichia sp</i>																		1		
Trichoptera	<i>Lepidostoma hirtum</i>													1		6					
Trichoptera	<i>Lepidostomatidae indet</i>																				
Trichoptera	<i>Leptoceridae indet</i>																				

Vedleggstabell 5. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017.  
På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		01. Skillefjordelva (F)	02. Kobbolet (F)	03. Rostaelva (F)	04. Divielva (F)	05. Rotsund (N)	06. Flakstadvåg (N)	07. Mammakjosen (N)	08. Kobbvåg (N)	09. Kongsvikosen (N)	10. Gjeddåga (N)	11. Simskarrelva (M)	12. Eiteråga (M)	13. Susna (M)	14. Imsa (M)	15. Sanddøla (M)	16. Luru (M)	17. Homla (M)	18. Nordåa (M)	19. Nordfolda (M)
Trichoptera	<i>Limnephilidae</i> indet	19		3	5	3	2	9	28		2	1					1		1	
Trichoptera	<i>Limnephilus</i> sp																			
Trichoptera	<i>Micrasema</i> sp																			
Trichoptera	<i>Neureclipsis bimaculata</i>																			
Trichoptera	<i>Oxyethira</i> sp						6				8						1			
Trichoptera	<i>Phacopteryx brevipennis</i>								4											
Trichoptera	<i>Philotopamus montanus</i>																			
Trichoptera	<i>Plectrocnemia conspersa</i>			1							8									
Trichoptera	<i>Polycentropodidae</i> indet													1			2			
Trichoptera	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	2					1	2			40			20		1	2			3
Trichoptera	<i>Potamophylax latipennis</i>														3		2			
Trichoptera	<i>Potamophylax</i> sp																3			
Trichoptera	<i>Rhyacophila nubila</i>	36	4	26	18	15	8	15	64	22	12	1		3		2		12		8
Trichoptera	<i>Rhyacophila</i> sp											3						9		6
Trichoptera	<i>Sericostoma personatum</i>														6	2		1		
Trichoptera	<i>Sericostomatidae</i> indet														6	1		9		
Antall individer		1225	727	2219	1556	522	1353	2160	2426	1414	789	279	710	672	380	157	1821	1269	108	196
Antall taksa		20	16	22	19	11	24	18	19	18	17	17	16	31	32	33	28	35	19	16



Vedleggstabell 6. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017. På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)	23. Størdalselva (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	29. Øydgardselva (V)	30. Skjeggedalsåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geisketåni (S)	33. Berdalsbekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjoddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	
Bivalvia	<i>Sphaeriidae</i>	48	2							24											1	
Coleoptera	<i>Coleoptera indet adult</i>																				1	
Coleoptera	<i>Dytiscidae indet lv</i>																					
Coleoptera	<i>Elmidae indet ad</i>	10																				6
Coleoptera	<i>Elmidae indet lv</i>	150	6			87					1											16
Coleoptera	<i>Elmis aena ad</i>																					
Coleoptera	<i>Elmis aena lv</i>					15		6		2												3
Coleoptera	<i>Haliplidae indet lv</i>																					
Coleoptera	<i>Hydraena gracilis</i>																					
Coleoptera	<i>Hydraena sp ad</i>	6	6			1									6						3	24
Coleoptera	<i>Hydrophilidae indet lv</i>									1												
Coleoptera	<i>Limnius lv</i>	224																				
Coleoptera	<i>Limnius volckmari Ad.</i>	4				1																3
Coleoptera	<i>Oulimnius sp lv</i>	11																				
Coleoptera	<i>Oulimnius tuberculatus lv</i>																					
Coleoptera	<i>Scirtidae indet lv</i>																				16	
Diptera	<i>Antocha sp</i>	4				15																
Diptera	<i>Ceratopogonidae</i>		3	6		9				1					8	24		2	3	8	20	
Diptera	<i>Chironomidae</i>	864	128	84	516	1776	800	944	632	1024	30	34	38	228	248	184	4	140	58	70	152	
Diptera	<i>Dicranota sp</i>	6	20	2	1		3		4	2					2	2	1	2	8		6	
Diptera	<i>Diptera</i>																					

Vedleggstabell 6. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017. På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)	23. Størdalselva (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	29. Øydgardselva (V)	30. Skjeggedalsåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geiskelvi (S)	33. Berdalsbekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjoddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	
Diptera	<i>Diptera indet</i>		2	2	1	3																
Diptera	<i>Empididae</i>						1		1	2		2			1	2		1	1	1	1	22
Diptera	<i>Limoniidae/Pediciidae indet</i>			3		3													6	2		
Diptera	<i>Muscidae indet</i>									1												
Diptera	<i>Psychodidae indet</i>						1				1											
Diptera	<i>Simuliidae</i>		2	2	5	3	156	26	704	112	40	84	576	244	232	32	4	32	48	160	48	
Diptera	<i>Tipula sp</i>		2									1	2									
Diptera	<i>Tipulidae indet</i>															2						
Ephemeroptera	<i>Acentrella lapponica</i>																					
Ephemeroptera	<i>Alainites muticus</i>		36		312																	
Ephemeroptera	<i>Ameletus inopinatus</i>		1											1		1				2		
Ephemeroptera	<i>Baetidae indet</i>	272	204	21	30					44	6			2	2	6	1		2		8	
Ephemeroptera	<i>Baetis fuscatus/scambus</i>																					
Ephemeroptera	<i>Baetis rhodani</i>	432	108	21	360	18	96	1112	6	248	108			60	232	18	3	1	464	2	70	
Ephemeroptera	<i>Baetis subalpinus</i>																					
Ephemeroptera	<i>Caenis rivulorum</i>	128																				
Ephemeroptera	<i>Centroptilum luteolum</i>			3		9																
Ephemeroptera	<i>Ephemerella danica</i>	8		42																		
Ephemeroptera	<i>Ephemerella vulgata</i>			12																		
Ephemeroptera	<i>Ephemerella aurivillii</i>		2																			
Ephemeroptera	<i>Ephemerella mucronata</i>																					

Vedleggstabell 6. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017. På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)	23. Størdalselva (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	29. Øydgardselva (V)	30. Skjeggdalsåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geisketåni (S)	33. Berdalsbekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjoddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	
Ephemeroptera	<i>Ephemerella</i> sp															1						
Ephemeroptera	<i>Ephemeridae</i> indet	16																				
Ephemeroptera	<i>Heptagenia dalecarlica</i>	160																				
Ephemeroptera	<i>Heptagenia</i> sp	112	8																			3
Ephemeroptera	<i>Heptagenia sulphurea</i>		1																			1
Ephemeroptera	<i>Heptageniidae</i> indet	208																				
Ephemeroptera	<i>Leptophlebia marginata</i>											1										
Ephemeroptera	<i>Leptophlebia</i> sp									2												
Ephemeroptera	<i>Leptophlebia vespertina</i>										2	10										
Ephemeroptera	<i>Leptophlebiidae</i> indet	13				1				38												
Ephemeroptera	<i>Nigrobaetis niger</i>	1104		12						8						3						16
Ephemeroptera	<i>Paraleptophlebia</i> sp	11																				
Gastropoda	<i>Bathyomphalus contortus</i>	96																				
Gastropoda	<i>Gyraulus acronicus</i>																					
Gastropoda	<i>Lymnea peregra</i>	48																				
Gastropoda	<i>Planorbidae</i> indet	80									1											
Hirudinea	<i>Helobdella stagnalis</i>	4																				
Hirudinea	<i>Hiridinidae</i> indet	2																				
Hirudinea	<i>Hirudinea</i> indet																					
Hydrachnidia	<i>Hydrachnidia</i>	64	2		1	12		1	2	8		14	8	1	2	2		50	1			1
Isopoda	<i>Isopoda</i>									1												

**Vedleggstabell 6. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017. På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.**

Takson		20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)	23. Størdalselva (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	29. Øydgardselva (V)	30. Skjeggedalsåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geiskelvi (S)	33. Berdalsbekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjoddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	
Megaloptera	<i>Sialis sp</i>																					
Nematomorpha	<i>Nematomorpha</i>																		1			1
Odonata	<i>Anisoptera indet</i>									1												
Odonata	<i>Coldulegaster boltoni</i>									3												
Oligochaeta	<i>Oligochaeta</i>	720	280	30	9	72	1	2	34	34	16	24	10		28	160	6	54	26	22	8	
Platyhelminthes	<i>Crenobia alpina</i>								1													
Platyhelminthes	<i>Platyhelminthes</i>																					
Plecoptera	<i>Amphinemura borealis</i>	4	140		15	42	10	744	1	16	6	16	20		20							10
Plecoptera	<i>Amphinemura sp</i>	1136	120		33	36				128	1		22	8	9				2			50
Plecoptera	<i>Amphinemura sulciollis</i>						12	376					6									
Plecoptera	<i>Arcynopteryx dichroa</i>																					
Plecoptera	<i>Brachyptera risi</i>				9	15	1312	448	472		144	14	10	36	408		2		36	220	40	
Plecoptera	<i>Capnia bifrons</i>																					
Plecoptera	<i>Capnia pygmaea</i>		2				40						2									
Plecoptera	<i>Capnia sp</i>		8				472		38		22		6	1					26			
Plecoptera	<i>Capnopsis schilleri</i>			3		21																2
Plecoptera	<i>Dinocras cephalotes</i>	12																				
Plecoptera	<i>Diura nanseni</i>	6	18		3	1	24	34	8		12				6	6	2	1	8			8
Plecoptera	<i>Isoperla difformis</i>																			8		
Plecoptera	<i>Isoperla obscura</i>					24																
Plecoptera	<i>Isoperla sp</i>	2	1		3	12		1			3	14	20		1					18		4

Vedleggstabell 6. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017. På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)	23. Størdalselva (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	29. Øydgardselva (V)	30. Skjeggedalsåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geiskelvi (S)	33. Berdalsbekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjoddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	
Plecoptera	<i>Leuctra digitata</i>	12			1																	
Plecoptera	<i>Leuctra fusca</i>																					
Plecoptera	<i>Leuctra hippopus</i>		12	5		18	124	20	14	8	1	3	5	6	1			3		8	22	
Plecoptera	<i>Leuctra nigra</i>					1		1										2	1			
Plecoptera	<i>Leuctra sp</i>	4	8		6	18		1	1	34	36		6	10	12	1		3	10		20	
Plecoptera	<i>Nemoura avicularis</i>			12		5									2						8	
Plecoptera	<i>Nemoura cinerea</i>						1														1	
Plecoptera	<i>Nemoura sp</i>					1													8	2		
Plecoptera	<i>Nemouridae indet</i>	80				1									1			1				
Plecoptera	<i>Nemurella pictetii</i>																					
Plecoptera	<i>Perlodidae indet</i>	14																				
Plecoptera	<i>Plecoptera</i>				1										2			1				
Plecoptera	<i>Plecoptera indet</i>															3		4				
Plecoptera	<i>Protonemura meyeri</i>	1	3		1	15	3	1	8	5	8		1	10	2				6		6	
Plecoptera	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	7			1	9				6			2			7	1				3	
Plecoptera	<i>Taeniopterygidae indet</i>												14			5		3				
Plecoptera	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>			5	1	51										2		1				
Trichoptera	<i>Agapetus ochripes</i>																					
Trichoptera	<i>Apatania hispida</i>																					
Trichoptera	<i>Apatania sp</i>																					
Trichoptera	<i>Apatania zonella</i>																					

Vedleggstabell 6. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017. På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)	23. Størdalselva (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	29. Øydgardselva (V)	30. Skjeggedalsåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geiskelvi (S)	33. Berdalsbekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjoddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	
Trichoptera	<i>Arctopsyche ladogensis</i>																					
Trichoptera	<i>Athripsodes</i>	1																				
Trichoptera	<i>Athripsodes cinereus</i>											1										
Trichoptera	<i>Athripsodes commutatus</i>	16																				
Trichoptera	<i>Beraea maura</i>																					
Trichoptera	<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>																					
Trichoptera	<i>Halesus sp</i>																					
Trichoptera	<i>Holocentropus dubius</i>			1															1			
Trichoptera	<i>Holocentropus sp</i>																	1				
Trichoptera	<i>Hydropsyche nevae</i>																					
Trichoptera	<i>Hydropsyche pellucidula</i>		2			3																4
Trichoptera	<i>Hydropsyche silfvenii</i>	2																				
Trichoptera	<i>Hydropsyche siltalai</i>	22			9					28						1						
Trichoptera	<i>Hydropsyche sp</i>		4							108						1						10
Trichoptera	<i>Hydroptila sp</i>	32			1					1												
Trichoptera	<i>Ithytrichia sp</i>	3								144												3
Trichoptera	<i>Lepidostoma hirtum</i>	19				3				1												
Trichoptera	<i>Lepidostomatidae indet</i>									10												
Trichoptera	<i>Leptoceridae indet</i>														1							
Trichoptera	<i>Limnephilidae indet</i>	19	2	1	12		1	2	1	1	2			1	2			5	6	8		2
Trichoptera	<i>Limnephilus sp</i>																					



Vedleggstabell 6. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017. På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		20. Nødalselva (M)	21. Bolåselva (M)	22. Leiråa (M)	23. Størdalselva (M)	24. Breineset (M)	25. Underdalselvi (V)	26. Kalstadelva (V)	27. Hildalselvi (V)	28. Hålandselva (V)	29. Øydgardselva (V)	30. Skjeggedalsåna (S)	31. Vatnedalselva (S)	32. Geiskelvi (S)	33. Berdalsbekken (S)	34. Aslestadåi (S)	35. Daleåa (S)	36. Vesterdalsåni (S)	37. Lislefjeddåi (S)	38. Farsjø (S)	39. Rørholtfjorden (S)	
Trichoptera	<i>Micrasema sp</i>																					
Trichoptera	<i>Neureclipsis bimaculata</i>											1										
Trichoptera	<i>Oxyethira sp</i>	1			5	63				8		18	2		2	2		4				
Trichoptera	<i>Phacopteryx brevipennis</i>																					
Trichoptera	<i>Philotopamus montanus</i>				9			1														2
Trichoptera	<i>Plectrocnemia conspersa</i>				3					8	1		1						8	6		
Trichoptera	<i>Polycentropodidae indet</i>					12				3								1		2		
Trichoptera	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	5			1	12		6		28			26									6
Trichoptera	<i>Potamophylax latipennis</i>																					
Trichoptera	<i>Potamophylax sp</i>	1																				
Trichoptera	<i>Rhyacophila nubila</i>	7	4	1	1	3	18	8		8	2	4	8		1			1				24
Trichoptera	<i>Rhyacophila sp</i>	5	1			9				6	1				1	1	1	1				1
Trichoptera	<i>Sericostoma personatum</i>	64	1																			8
Trichoptera	<i>Sericostomatidae indet</i>		6																			6
Antall individer		6280	1145	268	1350	2400	3075	3734	1927	2107	442	230	768	629	1232	475	25	314	730	570	639	
Antall taksa		53	34	20	28	38	18	19	16	38	21	13	22	14	27	24	10	23	22	23	38	

Vedleggstabell 7. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017.

På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Dørråe (Ø)	43. Atna04 (Ø)	44. Atna03 (Ø)	45. Atna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)
Bivalvia	<i>Sphaeriidae</i>				25				14
Coleoptera	<i>Coleoptera indet adult</i>								
Coleoptera	<i>Dytiscidae indet lv</i>								
Coleoptera	<i>Elmidae indet ad</i>								
Coleoptera	<i>Elmidae indet lv</i>		1						
Coleoptera	<i>Elmis aena ad</i>								
Coleoptera	<i>Elmis aena lv</i>				5		10	6	
Coleoptera	<i>Haliplidae indet lv</i>								
Coleoptera	<i>Hydraena gracilis</i>								
Coleoptera	<i>Hydraena sp ad</i>					3	6		
Coleoptera	<i>Hydrophilidae indet lv</i>								
Coleoptera	<i>Limnius lv</i>								
Coleoptera	<i>Limnius volckmari Ad.</i>						2		
Coleoptera	<i>Oulimnius sp lv</i>								
Coleoptera	<i>Oulimnius tuberculatus lv</i>								
Coleoptera	<i>Scirtidae indet lv</i>								
Diptera	<i>Antocha sp</i>								
Diptera	<i>Ceratopogonidae</i>	1	6			5	2	16	8
Diptera	<i>Chironomidae</i>	352	224	100	200	900	150	54	1744
Diptera	<i>Dicranota sp</i>		14					3	
Diptera	<i>Diptera</i>				5				

Vedleggstabell 7. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017.

På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Dørråe (Ø)	43. Atna04 (Ø)	44. Atna03 (Ø)	45. Atna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)
Diptera	<i>Diptera indet</i>							2	34
Diptera	<i>Empididae</i>	14	3						
Diptera	<i>Limoniidae/Pediciidae indet</i>								
Diptera	<i>Muscidae indet</i>		1						
Diptera	<i>Psychodidae indet</i>					5		16	
Diptera	<i>Simuliidae</i>	98	22	1		20	10	272	880
Diptera	<i>Tipula sp</i>	1	14						
Diptera	<i>Tipulidae indet</i>			5	25	120	15		
Ephemeroptera	<i>Acentrella lapponica</i>								
Ephemeroptera	<i>Alainites muticus</i>							12	
Ephemeroptera	<i>Ameletus inopinatus</i>								
Ephemeroptera	<i>Baetidae indet</i>							58	
Ephemeroptera	<i>Baetis fuscatus/scambus</i>						30		
Ephemeroptera	<i>Baetis rhodani</i>			110		600	25	584	24
Ephemeroptera	<i>Baetis subalpinus</i>					60	5		
Ephemeroptera	<i>Caenis rivulorum</i>								
Ephemeroptera	<i>Centroptilum luteolum</i>								
Ephemeroptera	<i>Ephemerella danica</i>								
Ephemeroptera	<i>Ephemerella vulgata</i>								
Ephemeroptera	<i>Ephemerella aurivillii</i>					90	30		
Ephemeroptera	<i>Ephemerella mucronata</i>								

Vedleggstabell 7. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017.

På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Dørråe (Ø)	43. Atna04 (Ø)	44. Atna03 (Ø)	45. Atna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)
Ephemeroptera	<i>Ephemerella sp</i>								
Ephemeroptera	<i>Ephemeridae indet</i>								
Ephemeroptera	<i>Heptagenia dalecarlica</i>						40	6	
Ephemeroptera	<i>Heptagenia sp</i>								
Ephemeroptera	<i>Heptagenia sulphurea</i>								
Ephemeroptera	<i>Heptageniidae indet</i>								
Ephemeroptera	<i>Leptophlebia marginata</i>								
Ephemeroptera	<i>Leptophlebia sp</i>								1
Ephemeroptera	<i>Leptophlebia vespertina</i>								
Ephemeroptera	<i>Leptophlebiidae indet</i>	2			40				8
Ephemeroptera	<i>Nigrobaetis niger</i>								
Ephemeroptera	<i>Paraleptophlebia sp</i>								
Gastropoda	<i>Bathymphalus contortus</i>								
Gastropoda	<i>Gyraulus acronicus</i>						5		
Gastropoda	<i>Lymnea peregra</i>				15		15		
Gastropoda	<i>Planorbidae indet</i>							1	
Hirudinea	<i>Helobdella stagnalis</i>								
Hirudinea	<i>Hiridinidae indet</i>								
Hirudinea	<i>Hirudinea indet</i>								
Hydrachnidia	<i>Hydrachnidia</i>	28	8	35	30	60	25	1	
Isopoda	<i>Isopoda</i>								

Vedleggstabell 7. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017.

På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Dørråe (Ø)	43. Atna04 (Ø)	44. Atna03 (Ø)	45. Atna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)
Megaloptera	<i>Sialis sp</i>				2				
Nematomorpha	<i>Nematomorpha</i>								2
Odonata	<i>Anisoptera indet</i>	10							44
Odonata	<i>Coldulegaster boltoni</i>	28							16
Oligochaeta	<i>Oligochaeta</i>	94	22	2	15	30	10	38	22
Platyhelminthes	<i>Crenobia alpina</i>								
Platyhelminthes	<i>Platyhelminthes</i>								
Plecoptera	<i>Amphinemura borealis</i>	18	16					6	34
Plecoptera	<i>Amphinemura sp</i>	352	44					6	50
Plecoptera	<i>Amphinemura sulcicollis</i>								
Plecoptera	<i>Arcynopteryx dichroa</i>			5		3			
Plecoptera	<i>Brachyptera risi</i>	2	14					10	
Plecoptera	<i>Capnia bifrons</i>								
Plecoptera	<i>Capnia pygmaea</i>								
Plecoptera	<i>Capnia sp</i>			15		30			
Plecoptera	<i>Capnopsis schilleri</i>								
Plecoptera	<i>Dinocras cephalotes</i>						1		
Plecoptera	<i>Diura nanseni</i>			10		5	30	10	
Plecoptera	<i>Isoperla difformis</i>	26	46						
Plecoptera	<i>Isoperla obscura</i>			3		5			
Plecoptera	<i>Isoperla sp</i>	38	6						

Vedleggstabell 7. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017.

På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Dørråe (Ø)	43. Atna04 (Ø)	44. Atna03 (Ø)	45. Atna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)
Plecoptera	<i>Leuctra digitata</i>								
Plecoptera	<i>Leuctra fusca</i>								52
Plecoptera	<i>Leuctra hippopus</i>	42	24	5		1	45	3	20
Plecoptera	<i>Leuctra nigra</i>			2					
Plecoptera	<i>Leuctra sp</i>	68	34	15				24	132
Plecoptera	<i>Nemoura avicularis</i>								2
Plecoptera	<i>Nemoura cinerea</i>			2	10	30			
Plecoptera	<i>Nemoura sp</i>								
Plecoptera	<i>Nemouridae indet</i>				30			1	
Plecoptera	<i>Nemurella pictetii</i>				5				
Plecoptera	<i>Perlodidae indet</i>								
Plecoptera	<i>Plecoptera</i>								
Plecoptera	<i>Plecoptera indet</i>								
Plecoptera	<i>Protonemura meyeri</i>	30	10	5		90	15	2	10
Plecoptera	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	18	30						
Plecoptera	<i>Taeniopterygidae indet</i>								
Plecoptera	<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	16						8	
Trichoptera	<i>Agapetus ochripes</i>								
Trichoptera	<i>Apatania hispida</i>					15			
Trichoptera	<i>Apatania sp</i>			50		30	30		
Trichoptera	<i>Apatania zonella</i>					45			



Vedleggstabell 7. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017.

På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Dørråe (Ø)	43. Atna04 (Ø)	44. Atna03 (Ø)	45. Atna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)
Trichoptera	<i>Arctopsyche ladogensis</i>							3	
Trichoptera	<i>Athripsodes</i>						1		
Trichoptera	<i>Athripsodes cinereus</i>								
Trichoptera	<i>Athripsodes commutatus</i>								
Trichoptera	<i>Beraea maura</i>								
Trichoptera	<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>					60	10		
Trichoptera	<i>Halesus sp</i>								
Trichoptera	<i>Holocentropus dubius</i>	6							
Trichoptera	<i>Holocentropus sp</i>								
Trichoptera	<i>Hydropsyche nevae</i>								
Trichoptera	<i>Hydropsyche pellucidula</i>								
Trichoptera	<i>Hydropsyche silfvenii</i>								
Trichoptera	<i>Hydropsyche siltalai</i>	20	16					1	30
Trichoptera	<i>Hydropsyche sp</i>	32	20				5	1	32
Trichoptera	<i>Hydroptila sp</i>							2	
Trichoptera	<i>Ithytrichia sp</i>							1	
Trichoptera	<i>Lepidostoma hirtum</i>								
Trichoptera	<i>Lepidostomatidae indet</i>		1						
Trichoptera	<i>Leptoceridae indet</i>								
Trichoptera	<i>Limnephilidae indet</i>	10			10	15		2	1
Trichoptera	<i>Limnephilus sp</i>				5				

Vedleggstabell 7. Fullstendig taksaliste inkludert antall individer av hvert takson for bunndyr prøvetatt i 47 vannforekomster i 2017.

På grunn av mange arter og vannforekomster er lista delt opp i tre tabeller.

Takson		40. Sandvatn (S)	41. Molandsåna (S)	42. Dørråe (Ø)	43. Atna04 (Ø)	44. Atna03 (Ø)	45. Atna11 (Ø)	46. Leppa (Ø)	47. Rørvannet (Ø)
Trichoptera	<i>Micrasema sp</i>						5		
Trichoptera	<i>Neureclipsis bimaculata</i>		1						
Trichoptera	<i>Oxyethira sp</i>	46							2
Trichoptera	<i>Phacopteryx brevipennis</i>								
Trichoptera	<i>Philotopamus montanus</i>						1		
Trichoptera	<i>Plectrocnemia conspersa</i>		8						
Trichoptera	<i>Polycentropodidae indet</i>	18	6						16
Trichoptera	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	34	10		10	2	15		18
Trichoptera	<i>Potamophylax latipennis</i>					3			
Trichoptera	<i>Potamophylax sp</i>					6	3		
Trichoptera	<i>Rhyacophila nubila</i>	9	6	10		75	5	4	
Trichoptera	<i>Rhyacophila sp</i>	2	10					10	1
Trichoptera	<i>Sericostoma personatum</i>				1		3		
Trichoptera	<i>Sericostomatidae indet</i>							6	
<b>Antall individer</b>		1415	617	375	433	2308	548	1170	3197
<b>Antall taksa</b>		29	28	17	17	27	29	33	26

## 10.5 Opparbeidingskjema for fisk til miljøgiftanalyser



Opparbeiding av fisk til prosjekt Referanseelver (O-17201) høst 2017																				
Prosjektnr.:	17201																			
Elv:	Flakstadvåg - Storelva			Fangst dato:	29.09.2017			Muskel, blandprøve: minst 105 g totalt. Like mengder, hvis mulig. (dvs. minst 21 g fra hver fisk)												
Kode	N_195-59_Fla			Mottatt NIVA dato:	05.10.2017			Lever, blandprøve: minst 2 g totalt. Like mengder, hvis mulig. (dvs. minst 0.4 g fra hver fisk)												
Art:	ørret			Opparbeidet dato:	6.10.+9.10.2017			Galle: individuelle prøver i eppendorf eller kap.rør												
Antall fisk:	20			Opparbeidet av:	MAJ, ELU															
Fisk nr.	Lengde (cm)	Vekt (g)	Blandprøve nr.	Filetprøve (g)	Filet vekt (g)	Leverprøve (g)	Lever vekt (g)	Galle eppendorf	Galle kap.rør (mm)	Galle kap.rør type	Kjønn (M/F)	Otolitt antall	Skjell	Kommentar	Stadium	Gonadevekt (g)	Lever farge	M-kode	dato fangst	sted fangst
1	18,5	56	1	17	25,4	0,3	0,58		33	susi	M	2	ok		4-5					
2	17,2	53,7	1	17	27,1	0,3	0,94				M	2	ok		4-5					
3	16,2	40,7	1	17	20,1	0,3	0,39		5	susi	M	2	ok		4-4					
4	14,9	34,9	1	17	17	0,3	0,4		41	susi	M	2	ok		4-5					
5	14,9	35,6	1	16,6	16,6	0,3	0,3		12	susi	M	2	ok		4					
6	14,7	33	1	16	16	0,3	0,37		6	susi	M	2	ok		4					
7	14,5	33	1	16	16	0,3	0,4		17	susi	M	2	ok		3-4					
8	14,2	29,2	2	16,8	16,8	0,2	0,27		27	susi	M	2	ok		1					
9	14,9	37,1	2	17,1	17,1	0,2	0,3				M	2	ok		5					
10	14	29,6	2	15,5	15,5	0,2	0,2		13	susi	M	2	ok		1					
11	14,4	27,5	2	14,9	14,9	0,2	0,3		8	susi	F	2	ok		1-2					
12	14,4	28	2	14,6	14,6	0,2	0,2		18	susi	M	2	ok		1					
13	14,4	26,6	2	14,5	14,5	0,2	0,28				F	2	ok		1-2					
14	13,6	25,9	3	12,8	12,8	0,2	0,35		8	susi	M	2	ok		5					
15	13,7	27	2	14,9	14,9	0,2	0,22				F	2	ok		1					
16	13,2	25,6	3	13,4	13,4	0,2	0,23		7	susi	M	2	ok		4-5					
17	13,2	25,1	3	12,9	12,9	0,2	0,2				M	2	ok		3					
18	13,1	23,8	3	11,7	11,7	0,2	0,2		6	susi	M	2	ok		4					
19	13,3	24	3	12,4	12,4	0,2	0,24		10	susi	M	2	ok		4					
20	14	25,3	3	13,4	13,4	0,2	0,23		7	susi	F	2	ok		1-2					
	%		antall fisk	filetblandprøve	kontroll	leverblandprøve	kontroll													
	5,9	Prøve1:	7		116,6	116,4	2,1	2												
	15,2	Prøve2:	7		108,3	107,9	1,4	1,4												
	12,7	Prøve3:	6		76,6	76	1,2	1,1												





Opparbeiding av fisk til prosjekt Referanseelver (O-17201) høst 2017																				
Prosjektnr.:	17201																			
Elv:	Bekker mot Eiteråga			Fangstdato:	26.08.2017			Muskel, blandprøve: minst 105 g totalt. Like mengder, hvis mulig. (dvs. minst 21 g fra hver fisk)												
Kode	M_151-17_Eit			Mottatt NIVA dato:	28.09.2017			Lever, blandprøve: minst 2 g totalt. Like mengder, hvis mulig. (dvs. minst 0.4 g fra hver fisk)												
Art:	ørret			Opparbeidet dato:	3. + 4.10.2017			Galle: individuelle prøver i eppendorf eller kap.rør												
Antall fisk:	18			Opparbeidet av:	MAJ, ELU															
Fisk nr.	Lengde (cm)	Vekt (g)	Blandprøve nr.	Filetprøve (g)	Filet vekt (g)	Leverprøve (g)	Lever vekt (g)	Galle eppendorf	Galle kap.rør (mm)	Galle kap.rør type	Kjønn (M/F)	Otolitt antall	Skjell	Kommentar	Stadium	Gonadevekt (g)	Lever farge	Stad	dato fangst	sted fangst
1	23,6	153,5	1	29	65,5	0,5	3,4	ja			F	2	ok		3-4					st.2
2	20,5	93,7	1	29	45	0,5	1	ja			F	2	ok		3					st.2
3	18,4	64,1	1	29	31	0,5	1,2		15	susi	F	2	ok		4-5					st.2
4	17,9	57,8	1	29	29	0,5	0,5		50	susi	F	2	ok		2					st.2
5	15,8	46	2	15,6	21,6	0,25	0,6		14	susi	M	2	ok		4					st.3
6	15,1	44	2	15,6	20,5	0,25	0,4		31	susi	M	2	ok		4-5					st.3
7	14,8	35,2	2	15,6	16,2	0,25	0,3				M	2	ok		5					st.3
8	15,5	34,9	2	15,6	16,6	0,25	0,5		42	susi	F	2	ok		1					st.3
9	14,8	34,2	2	15,3	15,3	0,25	0,45		63	susi	M	2	ok		4-5					st.3
10	13,9	30,8	2	15,1	15,1	0,25	0,3		35	susi	M	1	ok		4					st.3
11	14	31,9	2	15,6	15,6	0,25	0,25		34+40	susi	M	2	ok		4					st.3
12	17,5	47,8	3	15,8	25	0,18	0,4		10	susi	M	2	ok		1					st.1
13	16,2	39,6	3	15,8	21,2	0,18	0,35				F	1	ok		1					st.1
14	15	33,2	3	15,8	16,6	0,18	0,2		28	susi	M	2	ok		1					st.1
15	14,7	34,1	3	15,8	19	0,18	0,31		19	susi	M	2	ok		1					st.1
16	14,2	28,9	3	15,8	15,8	0,18	0,2		72	susi	M	2	ok		1					st.1
17	14	26,4	3	14,3	14,3	0,18	0,19		33	susi	F	2	ok		1					st.1
18	14	26,1	3	14,4	14,4	0,18	0,18		27	susi	M	2	ok		1					st.1
			antall fisk	filetblandprøve	kontroll	leverblandprøve	kontroll													
		Prøve1:	4	116	115	2	1,9													
		Prøve2:	7	108,4	108,6	1,75	1,75													
		Prøve3:	7	107,7	107	1,26	1,21													
OBS: ulike stasjoner pr. prøve																				



Opparbeiding av fisk til prosjekt Referanseelver (O-17201) høst 2017																				
Prosjektnr.: 17201				Muskel, blandprøve: minst 105 g totalt. Like mengder, hvis mulig. (dvs. minst 21 g fra hver fisk)																
Elv: Størdalselv øvre del		Fangstdato: 05.09.2017		Lever, blandprøve: minst 2 g totalt. Like mengder, hvis mulig. (dvs. minst 0.4 g fra hver fisk)																
Kode M_120-27_Stø		Mottatt NIVA dato: 28.09.2017		Galle: individuelle prøver i eppendorf eller kap.rør																
Art: ørret		Opparbeidet dato: 28.9.+2.10.																		
Antall fisk: 17		Opparbeidet av: ELU																		
Fisk nr.	Lengde (cm)	Vekt (g)	Blandprøve nr.	Filetprøve (g)	Filet vekt (g)	Leverprøve (g)	Lever vekt (g)	Galle eppendorf	Galle kap.rør (mm)	Galle kap.rør type	Kjønn (M/F)	Otolitt antall	Skjell	Kommentar	Stadium	Gonadevekt (g)	Lever farge	M-kode	dato fangst	sted fangst
1	19,3	71	1	22,5	28	0,35	0,6		33	susi	M	2	OK		4-5					
2	18,3	73	1	22,5	29	0,36	0,7		26	susi	M	2	OK		4-5					
3	17	50,6	1	22,5	22,5	0,37	0,5				M	2	OK		4-5					
4	16,5	47	1	19,4	19,4	0,33	0,5				F	2	OK	mye rogn	5-6					
5	16,3	47,8	1	21,6	21,6	0,32	0,4				M	2	OK		3-4					
6	15,8	42,8	2	16,5	17	0,3	0,3		10	susi	M	2	OK		4-5					
7	15,7	41,9	2	16	16	0,3	0,5				F	2	OK		5-6					
8	15,7	39	2	16,5	17,4	0,3	0,3				M	2	OK		4-5					
9	14,8	40,8	2	16,5	19	0,3	0,3		12	susi	M	2	OK		4-5					
10	15,2	38,6	2	16,5	16,5	0,3	0,4				F	2	OK		5-6					
11	15	36,3	2	15	15	0,3	0,6				F	2	OK		4-5					
12	15,3	35	2	16,3	16,3	0,3	0,4				M	2	OK		3-4					
13	15,2	34,3	3	14,3	14,3	0,26	0,3		20	susi	M	2	OK		um					
14	14,8	33,8	3	14,3	15,2	0,26	0,3		63	susi	M	2	OK		3					
15	13,9	30,4	3	14,1	14,1	0,26	0,5		24	susi	F	2	OK		4-5					
16	14	30,3	3	14,3	14,8	0,24	0,2		12	susi	F	2	OK		3					
17	13,9	30	3	12,4	12,4	0,24	0,3				F	2	OK		4-5					
			antall fisk	minste filet	filetblandprøve	kontroll	leverblandprøve	kontroll												
Prøve1:			5		108,5	108,5	1,73	1,6												
Prøve2:			7		113,3	113	2,1	2,1												
Prøve3:			5		69,4	69,3	1,26	1,2												



Opparbeiding av fisk til prosjekt Referanseelver (O-17201) høst 2017																				
Prosjektnr.: 17201																				
Elv: Farsjø bekkefelt		Fangst dato: 15.08.2017		Muskel, blandprøve: minst 105 g totalt. Like mengder, hvis mulig. (dvs. minst 21 g fra hver fisk)																
Kode S_017-196_Far		Mottatt NIVA dato: 18.08.2017		Lever, blandprøve: minst 2 g totalt. Like mengder, hvis mulig. (dvs. minst 0.4 g fra hver fisk)																
Art: ørret		Opparbeidet dato: 07.09.2017		Galle: individuelle prøver i eppendorf eller kap.rør																
Antall fisk: 15		Opparbeidet av: MAJ/ELU																		
Fisk nr.	Lengde (cm)	Vekt (g)	Blandprøve nr.	Filetprøve (g)	Filet vekt (g)	Leverprøve (g)	Lever vekt (g)	Galle eppendorf	Galle kap.rør (mm)	Galle kap.rør type	Kjønn (M/F)	Otolitt antall	Skjell	Kommentar	Stadium	Gonadevekt (g)	Lever farge	M-kode	dato fangst	sted fangst
1	16,5	50,1	3	23,7	23,7	0,34	0,5				M	2	ok		4 til 5					
2	17,7	52,2	3	23,7	26,2	0,34	0,4				F	2	ok		umoden					
3	19,0	82,7	3	23,7	37	0,34	0,8		11	susi	M	2	ok		moden					
4	18,2	70,5	3	23,7	27,1	0,34	0,6		27	susi	M	2	ok		4					
5	17,5	71,9	3	23,7	29,7	0,34	0,6		48	susi	M	2	ok		4					
6	22,1	105,3	2	30,6	35	0,88	1,5		21	susi	F	2	ok		moden					
7	22,7	102,1	2	30,6	30,6	0,88	1,1		24	susi	M	2	ok		4					
8	22,1	146,2	2	30,6	57,7	0,88	2,6		30	susi	F	2	ok		4					
9	23,0	147,3	2	30,6	42	0,88	1,7		13	susi	M	2	ok		3 til 4					
10	24,6	159,0	2	30,6	44,3	0,88	1,6		41	susi	M	2	ok		4 til 5					
11	24,7	175,4	1	35	57,7	1,41	2,8		46	susi	F	2	ok		4 til 5					
12	24,8	176,2	1	35	51,2	1,41	1,45		14	susi	M	2	ok		3 til 4					
13	24,7	194,6	1	35	53	1,41	2		22	susi	M	2	ok		4 til 5					
14	25,9	208,8	1	35	70	1,41	2,3				M	2	ok	rød i kjøttet	umoden					
15	27,7	232,5	1	35	60,6	1,41	5		40	susi	F	2	ok		4 til 5					
				krav=105 g				krav=1 g (helst kontrollvekt lever blandprøve (pga. svinn))												
Farsjø		antall fisk	minste filet	filet blandprøve	kontroll	minste lever	lever blandprøve													
Prøve1:		5	23,7	119	118,5	0,34	1,7	1,62												
Prøve2:		5	30,6	153	153,5	0,88	4,4	4,2												
Prøve3:		5	35,0	175	175	1,41	7,1	6,8												







### Miljødirektoratet

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

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

**Nett:** [www.miljødirektoratet.no](http://www.miljødirektoratet.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 opptre 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.