

# Ny E39 Mandal øst – Mandal by: Førkartlegging av vannforekomster



# RAPPORT

**Hovedkontor**

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

**NIVA Region Sør**

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

**NIVA Region Innlandet**

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

**NIVA Region Vest**

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

**NIVA Danmark**

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

Internett: [www.niva.no](http://www.niva.no)

Tittel Ny E39 Mandal øst – Mandal by: Førkartlegging av vannforekomster	Løpenummer 7471-2020	Dato 25.02.2020
Forfatter(e) Øyvind Kaste, Eivind Ekholt Andersen, Tormod Haraldstad, Jarle Håvardstun, Joanna Lynn Kemp, Liv Bente Skancke, Sigurd Øxnevad	Fagområde Overvåking	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Agder	Sider 77 + vedlegg

Oppdragsgiver(e) BetonmastHæhre Anlegg AS	Oppdragsreferanse Jon Backer
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 180342

<p>Sammendrag</p> <p>I forbindelse med at skal bygges ny E39 øst for Mandal er det gjennomført en førkartlegging av vannforekomster som blir berørt av veiprojektet. Programmet har pågått i perioden oktober 2018 – oktober 2019 og har bestått av prøvetaking på 32 bekke- og elvestasjoner og 8 innsjøstasjoner fordelt på de ulike delene av det kommende utbyggingsområdet. Bekke- og elvestasjonene er undersøkt med hensyn til vannkjemi, bunndyr, påvekstalger og fisk, mens innsjøstasjonene er undersøkt i perioden mai til oktober 2019 med hensyn til fysiske og kjemiske forhold samt klorofyll a. Det er foretatt klassifisering av økologisk tilstand i bekkene og i innsjøene, samt kjemisk tilstand for prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer (tungmetaller og Polysykliske Aromatiske Hydrokarboner – PAH<sub>16</sub>EPA).</p>
---

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Vannforekomster</li> <li>Vannkjemi</li> <li>Ferskvannøkologi</li> <li>Veitbygging</li> </ol>	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Water bodies</li> <li>Water chemistry</li> <li>Freshwater ecology</li> <li>Road construction</li> </ol>
---	---

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

*Øyvind Kaste*  
Prosjektleder

*Sondre Meland*  
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7206-2  
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

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

**Ny E39 Mandal øst – Mandal by**  
Førkartlegging av vannforekomster

## Forord

I forbindelse med at det skal bygges ny E39 på strekningen Mandal øst – Mandal by er det gjennomført en førkartlegging av vannforekomster. Prosjektet er gjennomført på oppdrag for Hæhre Entreprenør.

Feltarbeidet har blitt gjennomført i perioden oktober 2018 til oktober 2019. Den vannkjemiske prøvetakingen er foretatt av Jarle Håvardstun og Sigurd Øxnevad. Jarle Håvardstun har stått for feltinnsamlingen av bunndyr, mens Eivind Ekholt Andersen har artsbestemt, beregnet indekser og skrevet kapittelet om bunndyr. Joanna Lynn Kemp har gjennomført feltinnsamlingen av påvekstalger, artsbestemt, beregnet indekser og skrevet kapittelet om påvekstalger. Maia Røst Kile deltok på feltinnsamlingen av påvekstalger og har bidratt med hjelp til mikroskopisk bestemmelse av enkelte arter. Sigurd Øxnevad og Tormod Haraldstad har stått for elfiske i bekkene, uttak av gjeller til kjemisk analyse, og har også beregnet tettheter, klassifisert og skrevet kapittelet om fisk.

De kjemiske analysene er foretatt hos Eurofins Norge, bortsett fra klorofyll i innsjøene, Polysykliske Aromatiske Hydrokarboner (PAH<sub>16</sub>EPA) på utvalgte bekkeprøver og analyse av metaller på fiskegjeller som er analysert på NIVAs laboratorium. Veronica Sæther Eftevåg og Liv Bente Skancke har hatt ansvar for- og oppsyn med dataflyten mellom laboratoriene og NIVAs databaser. José-Luis Guerrero har beregnet felldata basert på digitale høydemodeller. Therese Fosholt Moe har kvalitetssikret delen om påvekstalger, Atle Hindar og Sondre Meland har kvalitetssikret de øvrige delene av rapporten.

Kontaktpersoner hos Hæhre Entreprenør har vært hhv. Håvard Tronsen og Jenny Skeide Skårn.

Grimstad, februar 2020

Øyvind Kaste

---

# Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Introduksjon</b> .....	<b>8</b>
1.1 Bakgrunn og mål.....	8
<b>2 Materiale og metoder</b> .....	<b>9</b>
2.1 Overvåkingsprogrammet.....	9
2.2 Vannkjemi.....	14
2.2.1 Bekke- og elvestasjoner.....	14
2.2.2 Innsjøstasjoner.....	14
2.3 Bunndyr.....	14
2.3.1 Prøvetaking.....	14
2.3.2 Taksonomisk bestemmelse.....	15
2.3.3 Indeksberegning og tilstandsklassifisering.....	15
2.4 Påvekstalger.....	16
2.4.1 Prøvetaking.....	17
2.4.2 Taksonomisk bestemmelse.....	17
2.4.3 Indeksberegning og tilstandsklassifisering.....	17
2.5 Fiskeundersøkelser og bonitering.....	18
2.6 Typifisering av elver innsjøer.....	19
<b>3 Vannkjemi</b> .....	<b>20</b>
3.1 Vannkjemi i bekker og elver.....	20
3.1.1 Næringssalter.....	20
3.1.2 Organisk stoff og partikler.....	20
3.1.3 Forsuringsparametere inkludert aluminium.....	21
3.1.4 Metaller.....	21
3.1.5 PAH <sub>16</sub> EPA og THC/olje.....	22
3.2 Vannkjemi i innsjøer.....	32
3.2.1 Temperatur og oksygen.....	32
3.2.2 Næringssalter og klorofyll.....	32
3.2.3 Forsuringsparametere.....	33
3.2.4 Organisk stoff og partikler.....	33
3.2.5 Siktedyp og innsjøenes farge.....	33
3.3 Klassifisering av fysisk-kjemiske støtteparametere.....	39
3.3.1 Innsjøer.....	39
3.3.2 Bekker og elver.....	39
3.4 Klassifisering av kjemisk tilstand.....	41
3.4.1 Metaller.....	41
3.4.2 Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH <sub>16</sub> EPA).....	42

<b>4</b>	<b>Bunndyr .....</b>	<b>44</b>
4.1	Effekter av forsurening .....	44
4.2	Økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning (ASPT).....	45
4.3	Generell påvirkning og effekt på EPT-taksa.....	46
4.4	Oppsummering og anbefalinger .....	50
<b>5</b>	<b>Påvekstsalger.....</b>	<b>51</b>
5.1	Effekter av forsurening .....	51
5.2	Effekter av eutrofiering .....	54
5.3	Heterotrof begroing.....	57
5.4	Oppsummering og anbefalinger .....	58
<b>6</b>	<b>Fisk .....</b>	<b>59</b>
6.1	Analyse av metaller på fiskegjeller .....	73
6.2	Klassifisering av økologisk tilstand basert på fisk .....	74
<b>7</b>	<b>Samlet klassifisering av økologisk tilstand .....</b>	<b>75</b>
<b>8</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>77</b>

**Vedlegg A – vannkjemi**

**Vedlegg B – bunndyr**

**Vedlegg C – påvekstsalger**

**Vedlegg D – fisk**

## Sammendrag

I forbindelse med at Nye Veier skal bygge ny E39 på strekningen Mandal øst – Mandal by er det gjennomført en førkartlegging av vannforekomster som må antas å bli berørt av veiprojektet. Overvåkingsprogrammet har pågått i perioden oktober 2018 – oktober 2019 og har bestått av prøvetaking på 32 bekke- og elvestasjoner og 8 innsjøstasjoner fordelt på de ulike delene av det kommende utbyggingsområdet. Bekke- og elvestasjonene er undersøkt med hensyn til vannkjemi, bunndyr, påvekstalg og fisk, mens innsjøstasjonene er undersøkt i perioden mai til oktober 2019 med hensyn til fysiske og kjemiske forhold samt klorofyll a.

Resultatene fra den vannkjemiske overvåkingen viste at de små bekkene hadde noe høyere konsentrasjoner av næringssalter, organisk stoff, oppløste ioner og tungmetaller enn de tre stasjonene i Mandalselva (st 1, 12 og 31), noe som også er forventet da bekkene drenerer kystnære felt med høy sjøsaltpåvirkning (jf. høye konsentrasjoner av natrium og klorid) og større påvirkning av lokale og langtransporterte luftforurensninger enn de øvre delene av Mandalselva. De fleste av stasjonene hadde humøst vann med midlere TOC-konsentrasjoner over 5 mg/l. Mjåvann, som ligger i den nordøstre delen av Harkmark-vassdraget hadde høye konsentrasjoner av partikler og nitrogenforbindelser, som trolig hadde sammenheng med påbegynte anleggsarbeider i den østligste delen av nedbørfeltet. En relativt stor andel av bekkestasjonene var påvirket av forsuring. Selv om pH-verdiene lå innenfor tilstandsklasse svært «god» eller «god» for alle stasjonene, lå et flertall av stasjonene innenfor tilstandsklasse «moderat» eller dårligere med hensyn til labilt aluminium.

Bekkestasjonene hadde stort sett god kjemisk tilstand med hensyn til metaller. Kun to stasjoner lå over grenseverdiene (AA-EQS<sup>1</sup>) for hhv. arsen og sink. Seks av i alt 151 vannprøver hadde påvisbare konsentrasjoner av THC/olje. Konsentrasjonene var imidlertid lave med sum THC i intervallet 10-89 µg/l. De samme 151 vannprøvene ble også analysert med hensyn til Polysykliske Aromatiske Hydrokarboner (PAH<sub>16</sub>EPA). Alle prøvene som ble analysert på Eurofins lå under rapporteringsgrensen for alle PAH-komponenter. Blant de 10 prøvene som ble analysert på NIVA ble det registrert verdier over rapporteringsgrensen for alle komponenter bortsett fra naftalen, fenantren og antracen. Verdiene for alle komponenter, bortsett fra benzo[a]pyren lå imidlertid under grenseverdiene for prioriterte og vannregionspesifikke stoffer. Konsentrasjonen av Benzo[a]pyren lå rett over grenseverdien på to av stasjonene.

Bortsett fra Vatnedalstjønnna som hadde «moderat» tilstand i forhold til «labilt aluminium» hadde de åtte undersøkte innsjøene «svært god» eller «god» tilstand i forhold til forsuring. Også når det gjaldt eutrofiering var tilstanden med et par unntak stort sett «svært god» eller «god». Unntakene var Vatnedalstjønnna, som hadde «moderat» tilstand i forhold til total fosfor og Mjåvatn som hadde «moderat» tilstand i forhold til total fosfor og «dårlig» tilstand i forhold til total nitrogen. Det sistnevnte var trolig en effekt av at den øvre delen av nedbørfeltet ble påvirket av veianlegget under overvåkingsperioden. Innsjøene hadde «svært god» eller «god» tilstand med hensyn til klorofyll a. Den samlede økologiske tilstanden i Vatnedalstjønnna og Mjåvatn ble imidlertid redusert til «moderat» på grunn av dårligere tilstand for fysiske- og kjemiske støtteparametere.

Det ble undersøkt bunndyr på 17 stasjoner høsten 2018 og våren 2019. Undersøkelsene viser at flere lokaliteter står i fare for å ikke oppnå miljømålet om god tilstand. Flere av stasjonene bar preg av å være forsuringspåvirket. Basert på ASPT-indeksen som er en indikator på organisk belastning var én stasjon i svært god økologisk tilstand, ni i god og sju i moderat tilstand. ASPT-verdiene var generelt

---

<sup>1</sup> EQS (environmental quality standard/ miljøkvalitetsstandard), AA (annual average – årsmiddel)

lavere om våren 2019 enn de som ble tatt sent på høsten i 2018. Dette kan tyde på påvirkning av eutrofi/organisk belastning i tiden mellom prøvetakingene. Det ble observert hogst rundt noen av bekkene samt også tendenser til noe «tilslamming» av enkelte bekker i løpet av vinteren og våren. Det er imidlertid usikkert om dette har direkte sammenheng med de observerte avvikene mellom høst- og vårprøvene. De observerte avvikene kan også skyldes naturlige svingninger.

Påvekstalger ble undersøkt på 17 bekkestasjoner i september 2019. De tre indeksene for påvekstalger, AIP (forsuring), PIT (eutrofiering) og HBI2 (heterotrof vekst – organisk belastning) viser at de undersøkte bekkene er påvirket av ulike typer av belastninger. AIP-indeksen antyder at flere av de undersøkte lokalitetene er påvirket av forsuring. I alt seks stasjoner hvor det var grunnlag for klassifisering hadde tilstand «moderat» eller dårligere, men tre av disse tilhørte vanntypen «moderat kalkrik» som gir noe usikre resultater. PIT-indeksen indikerte «moderat» tilstand for eutrofiering på én lokalitet, mens de øvrige stasjonene hadde «god» eller «svært god» tilstand. Med hensyn til HBI2-indeksen ble det funnet mikroskopiske mengder av én av indikatorartene på fem lokaliteter, noe som indikerer en viss påvirkning av organisk forurensning, men likevel «god» tilstand. Stasjon 34 var åpenbart påvirket av organisk forurensning, med en stor vekst av «lammehaler». Tilstanden her var «dårlig» i henhold til HBI2-indeksen. Selv om forekomsten av påvekstalger vil gjenspeile miljøforholdene integrert over en lengre tidsperiode enn stikkprøver for vannkjemi, vil en enkelt undersøkelse av påvekstalger ikke gi et fullstendig bilde av tilstanden på en lokalitet. For å få en mer pålitelig klassifisering vil det derfor være en fordel å gjenta undersøkelsene. Mange av de små bekkene var dessuten relativt artsfattige slik at tilfeldige funn av et takson<sup>2</sup> kan få stor innflytelse på klassifiseringen.

Det ble gjennomført el-fiske i to omganger, i november/desember 2018 (14 bekker) og i oktober 2019 (8 bekker). I tillegg er det også inkludert data fra tre stasjoner innenfor overvåkingsområdet, som ble el-fisket i august 2019 på oppdrag for Fylkesmannen i Agder. I tillegg til bekkene som ble el-fisket var det også bekker som ble befart, men som var for små eller for tilgrodd til å egne seg for el-fiske. Det ble foretatt en enkel bonitering av bekkene i forbindelse med elfisket. Det ble fanget fisk i 9 av 14 bekker som ble elfisket i 2018 og i 8 av 8 bekker under elfisket høsten 2019. Dominerende fiskeart var brunørret (*Salmo trutta*), men det ble også fanget laks (*Salmo salar*) i noen av bekkene, samt ål (*Anguilla anguilla*), niøye (*Lampetra planeri*) og nipigget stingsild (*Pungitius pungitius*) på enkeltstasjoner. Av de 12 stasjonene som oppfylte kriteriene for å kunne klassifisere økologisk tilstand, hadde alle svært god tilstand i forhold til ørret, én hadde svært god tilstand i forhold til ål, mens én stasjon hadde dårlig tilstand i forhold til laks.

Dersom en kombinerte alle kvalitetselementene bunndyr, påvekstalger, fisk, samt fysisk- og kjemiske støtteparametere hadde 12 av 28 bekkestasjoner (43%) «god» tilstand, mens 14 stasjoner (50%) ble klassifisert til «moderat» tilstand. To stasjoner ble klassifisert til «dårlig» tilstand. Innsjøene hadde «svært god» eller «god» tilstand med hensyn til klorofyll a. Den samlede tilstanden i Vatnedalstjønna og Mjåvatn ble imidlertid redusert til «moderat» på grunn av dårligere tilstand for fysiske- og kjemiske støtteparametere.

---

<sup>2</sup> Takson: Art, slekt eller gruppe av arter

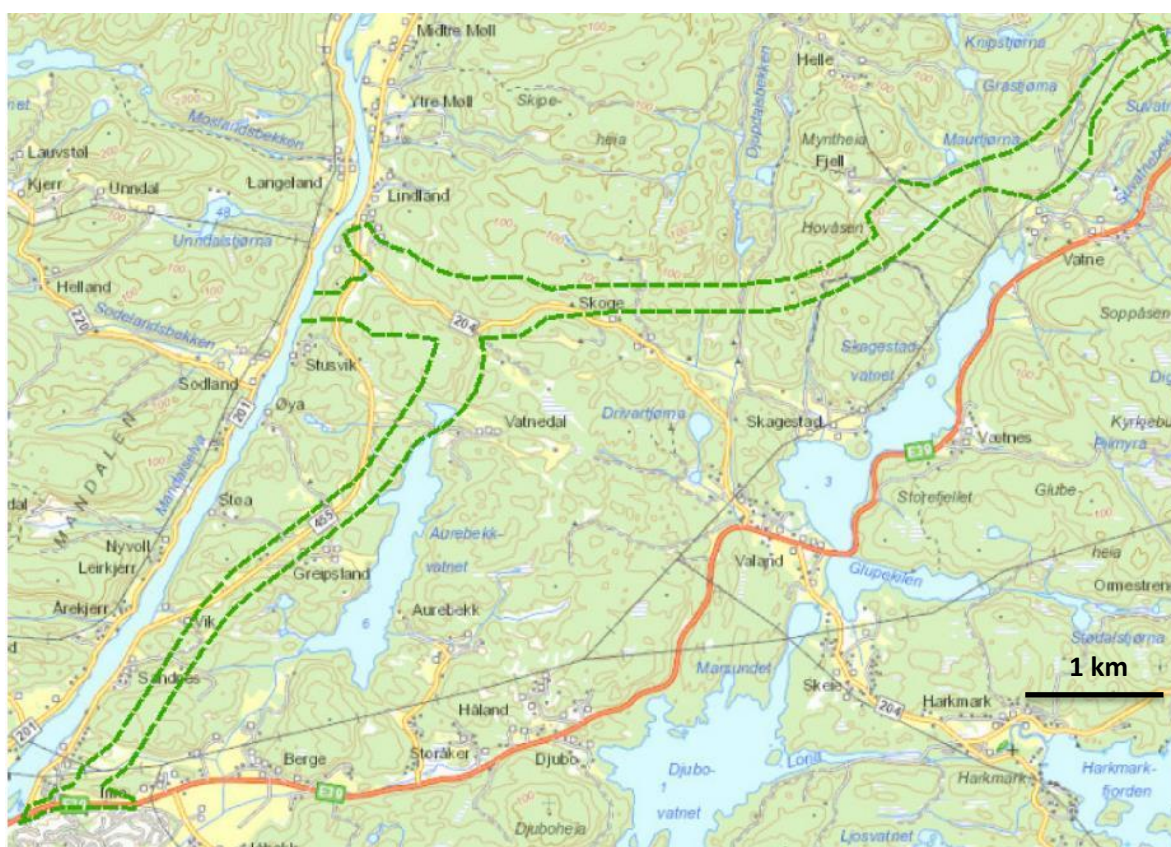
---



# 1 Introduksjon

## 1.1 Bakgrunn og mål

I forbindelse med at Nye Veier AS skal bygge ny E39 på strekningen Mandal øst – Mandal by er det gjennomført en førkartlegging av vannforekomster som må antas å bli berørt av veiprojektet. Utbyggingsområdet består av omtrent 7 km europavei samt 6 km tilførselsvei til Mandal by, se **Figur 1** med korridor markert med grønt.



**Figur 1.** Utbyggingsområdet. Kartgrunnlag: Norgeskart, med inntegnet veikorridor av Nye Veier AS.

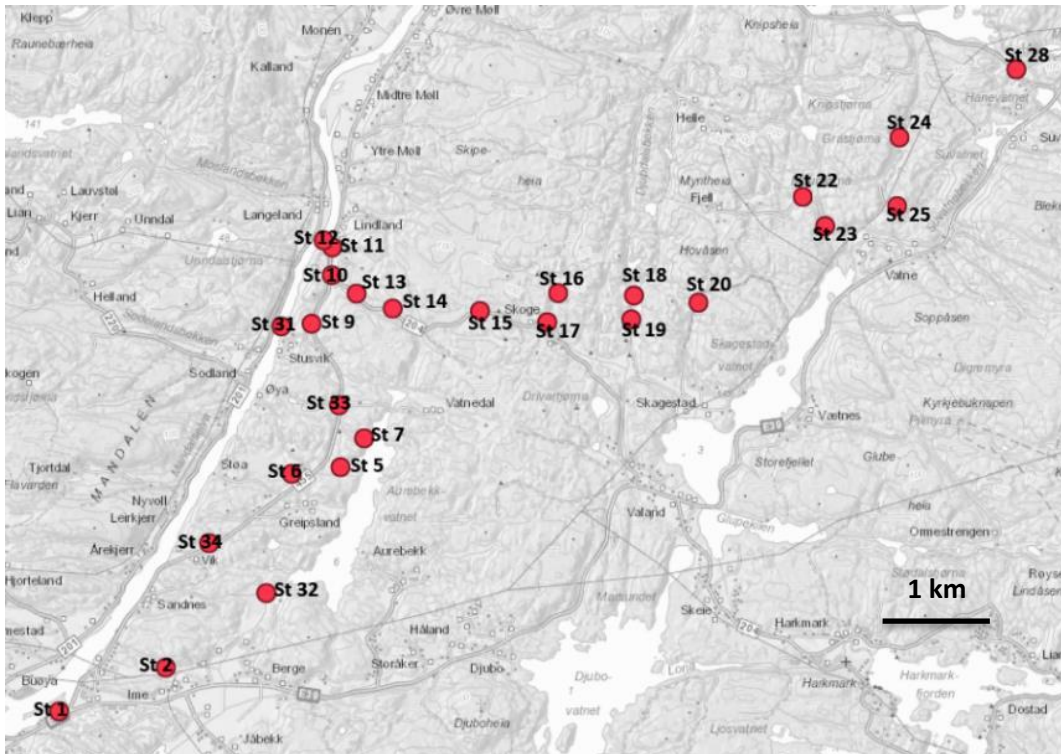
## 2 Materiale og metoder

### 2.1 Overvåkingsprogrammet

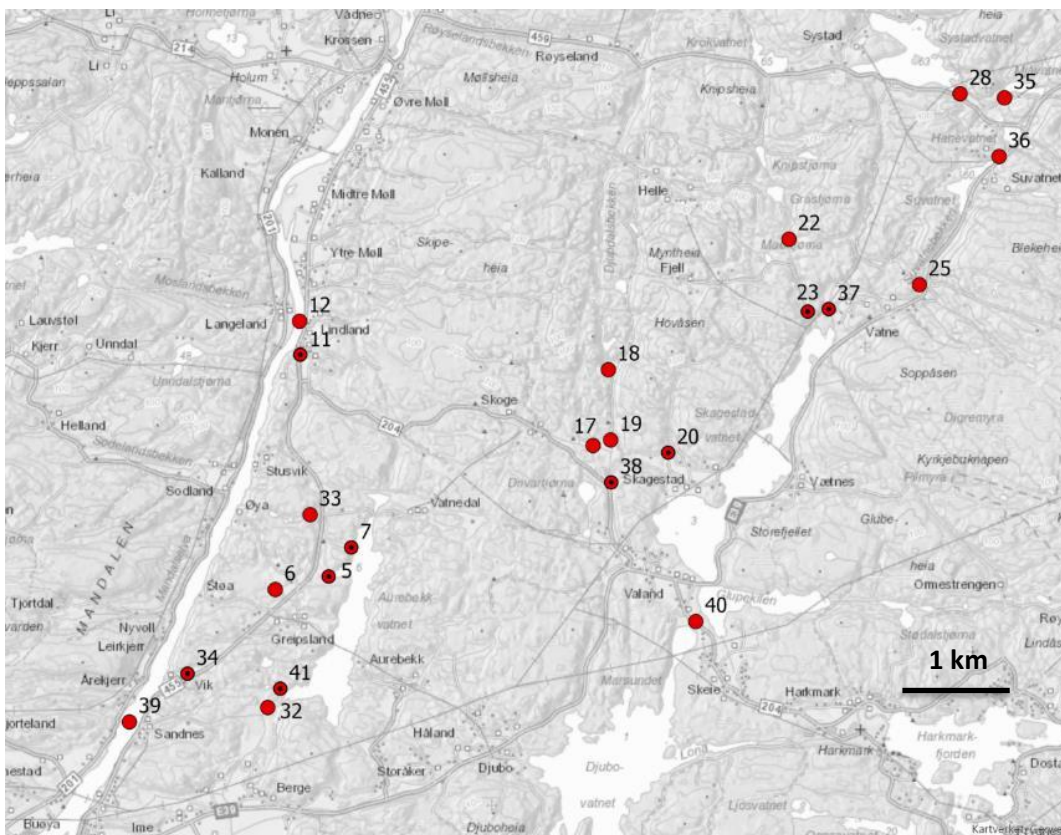
Programmet har bestått av prøvetaking i 32 bekke- og elvestasjoner og 8 innsjøstasjoner fordelt på de ulike delene av utbyggingsområdet (Tabell 1, Figur 2, Figur 3, Figur 4). Fra oktober 2018 til og med juni 2019 ble det overvåket 26 bekke- og elvestasjoner. Etter det ble programmet utvidet med 6 nye stasjoner. I og med at noen av de opprinnelige stasjonene ble liggende midt i den fremtidige veitraseen og dermed umulig å overvåke i anleggsfasen, ble 7 av stasjonene flyttet (markert med «b» i tillegg til stasjonsnummeret) mens 8 stasjoner ble tatt ut av programmet fra og med juli 2019.

**Tabell 1.** Stasjonsoversikt med koordinater for prøvepunktene, samt estimat av areal og høydefordeling i nedbørfeltet (basert på digitale høydemodeller med oppløsning på hhv. 25x25 og 1x1 meter). Det er også gitt et estimat av årlig middelvanntføring for bekkene, basert på en antatt spesifikk avrenning i hele området på 25 l/s/km<sup>2</sup> (NVE Atlas).

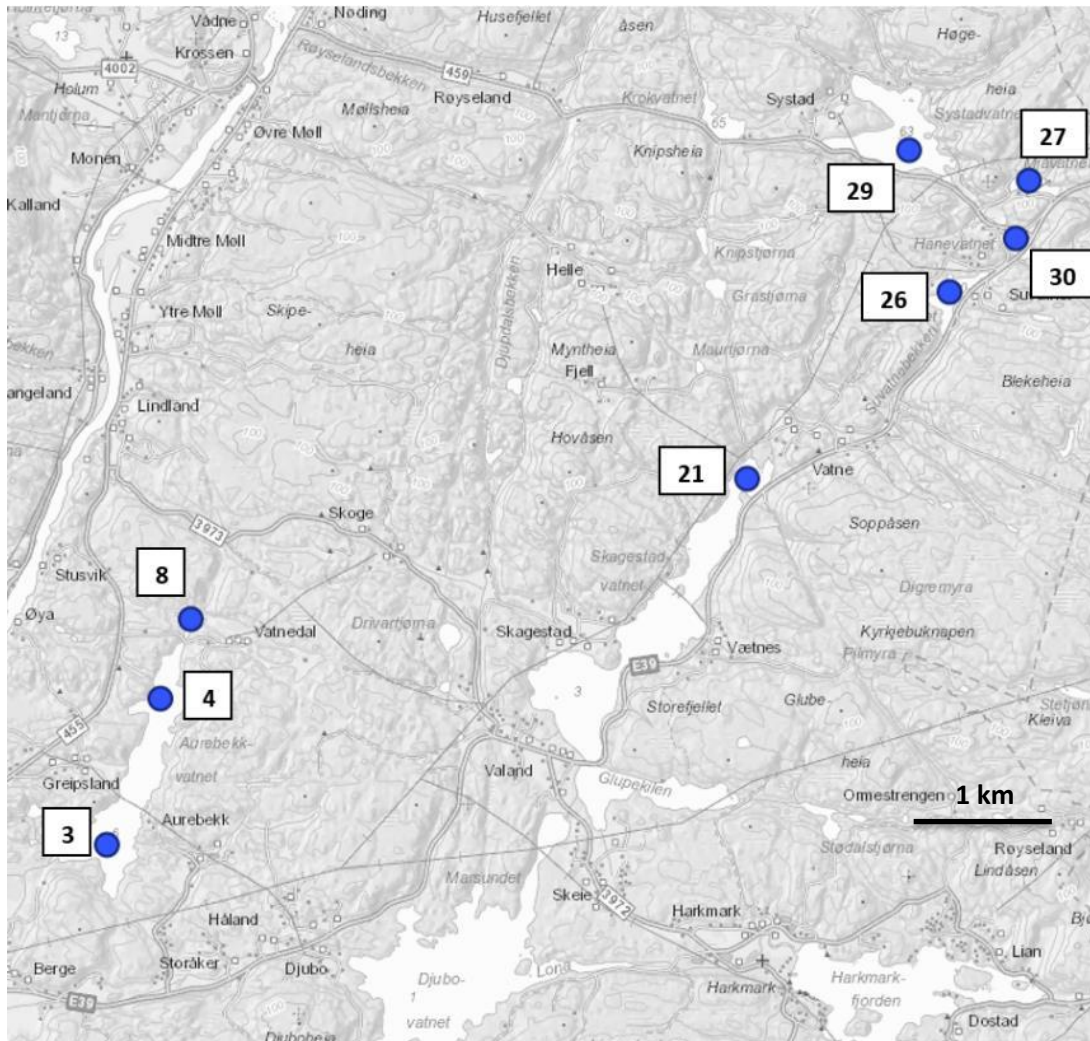
St.nr	Navn	Br.grad.	Lgrad	Areal km <sup>2</sup>	H.o.h. min	H.o.h. maks	Qmid l/s	Vassdragsområde
<b>Bekker:</b>								
1	Mandalselva v/Årøy	58.0355	7.4862	1809	0	1160	85500	Mandalselva
2	Jordbruksgrøft/stikkrenne	58.0371	7.4994	0.230	8	88	6	Jåbekken
5	Innl. Aurebekkv. I	58.0553	7.5232	0.010	6	78	0.3	Jåbekken
6	Innl. Aurebekkv. II	58.0543	7.5157	0.089	12	59	2	Jåbekken
7	Innl. Aurebekkv. III	58.0579	7.5264	0.514	10	83	13	Jåbekken
9	Oppstr. Lindlandstj. V	58.0669	7.5162	0.187	11	76	5	Bekkefelt, M.elva
10	Nedstr. Lindlandstj. I	58.0711	7.5185	1.510	8	105	38	Bekkefelt, M.elva
11	Nedstr. Lindlandstj. II	58.0734	7.5181	1.592	3	105	40	Bekkefelt, M.elva
12	Mandalselva v/Lindland	58.0746	7.5180	1809	0	1160	85500	Mandalselva
13	Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	58.0698	7.5227	1.050	11	105	26	Bekkefelt, M.elva
14	Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	58.0689	7.5286	0.764	30	105	19	Bekkefelt, M.elva
15	Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	58.0695	7.5423	0.072	53	105	2	Bekkefelt, M.elva
16	Stemmen øverst	58.0717	7.5542	0.337	67	133	8	Harkmarkelva
17	Stemmen v/Skojeveien	58.0692	7.5530					Harkmarkelva
17 b	Lonan	58.0665	7.5635	1.090	8	133	27	Harkmarkelva
18	Utl. Hellerlona	58.0722	7.5661	0.020	18	95	1	Harkmarkelva
19	Bekk fra Hellerlona	58.0702	7.5661					Harkmarkelva
19 b	Hellerlona nederst	58.0669	7.5662	4.256	8	154	106	Harkmarkelva
20	Oppstr. Skrekmyra	58.0722	7.5763					Harkmarkelva
20 b	Krokkleivbekken	58.0660	7.5751	0.324	8	155	8	Harkmarkelva
22	Bekk nedstr. Maurtj	58.0819	7.5908					Harkmarkelva
22 b	Bekk nedstr. Grastjørna	58.0836	7.5930	1.467	46	147	37	Harkmarkelva
23	Maurtjørb. nedstr. trasé	58.0797	7.5948					Harkmarkelva
23 b	Grastjørbekken nedstr Fureknollen	58.0777	7.5961	0.051	17	87	1	Harkmarkelva
24	Oppstr. Flegemyran	58.0877	7.6049	0.306	55	145	8	Harkmarkelva
25	Flegemyrb. nedstr. trasé	58.0806	7.6123					Harkmarkelva
25 b	Flegemyrb. nedstr. trasé	58.0806	7.6123	0.957	24	145	24	Harkmarkelva
28	Utl. Systadvatn	58.0944	7.6220	2.821	62	236	71	Harkmarkelva
31	Mandalselva v/Stusvik	58.0649	7.5117	1809	0	1160	85500	Mandalselva
32	Utløp Aurebekkvann	58.0442	7.5138	5.195	4	96	130	Jåbekken
33	Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	58.0588	7.5227					Jåbekken
33 b	Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	58.0603	7.5203	0.136	29	71	3	Harkmarkelva
34	Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	58.0478	7.5040	0.256	8	73	6	Bekkefelt, M.elva
35	Utløp Mjåvatnet	58.0954	7.6257	1.270	68	201	32	Harkmarkelva
36	Innløp Suvatnet	58.0907	7.6250	5.310	60	236	133	Harkmarkelva
37	Innløp Skagestadvannet	58.0780	7.5993	9.180	2	236	230	Harkmarkelva
38	Refsalen	58.0635	7.5664	5.510	8	154	138	Harkmarkelva
40	Innløp Djubovatnet	58.0523	7.5799	30.173	1	236	754	Harkmarkelva
41	Jåbekken	58.0461	7.5163	0.011	5	58	0.3	Jåbekken
<b>Innsjøer:</b>								
3	Aurebekkv. Sør	58.0465	7.5235	5.153	4	96	129	Jåbekken
4	Aurebekkv. Midt	58.0564	7.5280					Jåbekken
8	Vatnedalstj. (Aurebekkv. N)	58.0618	7.5307					Jåbekken
21	Skagestadvatn	58.0750	7.5973	30.500	1	236	763	Harkmarkelva
26	Suvatn	58.0886	7.6197	6.110	58	236	153	Harkmarkelva
27	Mjåvatn	58.0964	7.6279	1.270	68	201	32	Harkmarkelva
29	Systadvatn	58.0976	7.6127	2.818	62	236	70	Harkmarkelva
30	Hanevatn	58.0926	7.6271	5.300	61	236	133	Harkmarkelva



Figur 2. Bekkestasjoner (t.o.m. juni 2019). Kartgrunnlag: NVE Atlas.



Figur 3. Bekkestasjoner (f.o.m. juli 2019). St. 17, 19, 20, 22, 23, 25 og 33 er flyttet i forhold til lokalisering i Figur 2 og markert med «b», se Tabell 1. Stasjon 39 ble aldri tatt i bruk, men erstattet med st.1 i kartet over. Kartgrunnlag: NVE Atlas.



Figur 4. Innsjøstasjoner. Kartgrunnlag: NVE Atlas.

De undersøkte lokalitetene ligger innenfor Harkmarkvassdraget (39.4 km<sup>2</sup>) i øst og Jåbekken (11.7 km<sup>2</sup>) i vest. I tillegg er det tatt prøver i selve Mandalselva, samt i små bekkfelt på østsiden av Mandalselva. I tillegg til koordinater for de ulike prøvetakingsstasjonene angir **Tabell 1** også estimerte nedbørfeltarealer, høyeste og laveste punkt i nedbørfeltet oppstrøms, samt anslått middelvanntføring for bekkene. Marin grense i området ligger på rundt 11 m.o.h. ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)), så det er svært sparsomt med marine løsmasser langs traseen.

Bekke- og elvestasjonene er undersøkt med hensyn til vannkjemi, bunndyr, påvekstalger og fisk, mens innsjøstasjonene er undersøkt med hensyn til fysiske og kjemiske forhold samt klorofyll a. **Tabell 2** gir en oversikt over hva som er analysert når på de ulike stasjonene, og **Tabell 3** viser tidspunkt for vannkjemisk prøvetaking.

Tabell 2. Stasjoner og undersøkelsesprogram

St nr	Navn	Vannkjemi	Bunndyr	Begroing	Fisk (H-18)	Fisk (H-19)
<b>Bekker</b>						
1	Mandalselva v/Årøy	x				
2	Jordbruksgrøft/stikkrenne	x				
5	Innl. Aurebekkv. I	x	x	x	x	x
6	Innl. Aurebekkv. II	x	x		ikke egnet	
7	Innl. Aurebekkv. III	x	x	x	x	x
9	Oppstr. Lindlandstj. V	x			ikke egnet	
10	Nedstr. Lindlandstj. I	x	x			
11	Nedstr. Lindlandstj. II	x	x	x	x	
12	Mandalselva v/Lindland	x				
13	Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	x	x		x	
14	Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	x	x		x	
15	Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	x	x		x	
16	Stemmen øverst	x	x		x	
17	Stemmen v/Skojeveien	x	x		x	
17b	Lonan	x		x		x
18	Utl. Hellerlona	x				
19	Bekk fra Hellerlona	x	x		x	
19b	Hellerlona nederst	x		x		x
20	Oppstr. Skrekkmymra	x				
20b	Krokkleivbekken	x				
22	Bekk nedstr. Maurtj	x	x		x	
22b	Bekk nedstr. Grastjørna	x		x		x
23	Maurtjørnb. nedstr. trasé	x	x		x	
23b	Grastjørbekken nedstr Fureknollen	x		x		x
24	Oppstr. Flegemyran	x				
25	Flegemyrb. nedstr. trasé	x	x		x	
25b	Flegemyrb. nedstr. trasé	x		x		x
28	Utl. Systadvatn	x	x	x	x	ikke egnet
31	Mandalselva v/Stusvik	x				
32	Utløp Aurebekkvann	x	x	x	x	
33	Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	x	x		ikke egnet	
33b	Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	x		x		
34	Nedstr. Viksmymra (innl. Mandalselva)	x	x	x	x	x
35	Utløp Mjåvatnet	x		x		ikke egnet
36	Innløp Suvatnet	x		x		
37	Innløp Skagestadvannet	x		x		ikke egnet
38	Refsalen	x		x		
40	Innløp Djubovatnet	x		x		ikke egnet
41	Jåbekken	x				
Tilleggsstasjoner, el-fiske:						
F1	Harkmarkvassdraget v/Valand					x
F2	Harkmarkvassdraget v/Vatne					x
F3	Jåbekken ved E-39					x

Tabell 3. Tidspunkt for vannkjemisk prøvetaking på de ulike stasjonene

St nr	Navn	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt
<b>Bekker</b>														
1	Mandalselva v/Årøy	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
2	Jordbruksgrøft/stikkrenne	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
5	Innl. Aurebekkv. I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
6	Innl. Aurebekkv. II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
7	Innl. Aurebekkv. III	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
9	Oppstr. Lindlandstj. V	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
10	Nedstr. Lindlandstj. I	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
11	Nedstr. Lindlandstj. II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
12	Mandalselva v/Lindland	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
13	Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
14	Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
15	Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
16	Stemmen øverst	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
17	Stemmen v/Skojeveien	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
17b	Lonan										x	x	x	
18	Utl. Hellerlona	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
19	Bekk fra Hellerlona	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
19b	Hellerlona nederst										x	x	x	
20	Oppstr. Skrekmyra	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
20b	Krokkleivbekken										x	x	x	
22	Bekk nedstr. Maurtj	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
22b	Bekk nedstr. Grastjørna										x	x	x	
23	Maurtjørnb. nedstr. trasé	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
23b	Grastjørbekken nedstr Fureknollen										x	x	x	
24	Oppstr. Flegemyran	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
25	Flegemyrb. nedstr. trasé	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
25b	Flegemyrb. nedstr. trasé										x	x	x	
28	Utl. Systadvatn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
31	Mandalselva v/Stusvik	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
32	Utløp Aurebekkvann	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
33	Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
33b	Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)										x	x	x	
34	Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
35	Utløp Mjåvatnet										x	x	x	
36	Innløp Suvatnet										x	x	x	
37	Innløp Skagestadvannet										x	x	x	
38	Refsalen										x	x	x	
40	Innløp Djubovatnet										x	x	x	
41	Jåbekken										x	x	x	
<b>Innsjøer</b>														
3	Aurebekkv. Sør								x	x	x	x	x	x
4	Aurebekkv. Midt								x	x	x	x	x	x
8	Vatnedalstj. (Aurebekkv. N)								x	x	x	x	x	x
21	Skagestadvatn								x	x	x	x	x	x
26	Suvatn								x	x	x	x	x	x
27	Mjåvatn								x	x	x	x	x	x
29	Systadvatn								x	x	x	x	x	x
30	Hanevatn								x	x	x	x	x	x

## 2.2 Vannkjemi

### 2.2.1 Bekke- og elvestasjoner

Bekkestasjonene er prøvetatt månedlig og analysert med hensyn til analysevariablene som er vist i **Tabell 4**. PAH<sub>16</sub>EPA og THC/olje er analysert annenhver måned, mens de øvrige variablene er analysert hver måned. Alle analyser er utført ved Eurofins, bortsett fra at 10 av PAH-analysene i juli 2019 ble utført på NIVAs laboratorium i Oslo, som har lavere rapporteringsgrenser for de ulike PAH-komponentene. Metoden går i korthet ut på at prøvene ble tilsatt internstandard og ekstrahert med diklormetan før bestemmelse av PAH ved hjelp av GC-MS.

**Tabell 4.** Vannkjemiske analysevariable i bekkene. Alle metallene samt kalsium, magnesium, natrium og kalium er løste fraksjoner, dvs. analysert på filtrerte vannprøver (0.45 µm).

Næringsstoffer og næringsforbindelser	Metaller	Andre parametere
Total Fosfor (total-P)	Aluminium; totalt, reaktivt, og ikke-labilt	pH
Total Nitrogen (total-N)	Jern (Fe)	Ledningsevne
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	Arsen (As)	Suspendert Stoff (SS)
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	Kadmium (Cd)	Turbiditet
	Krom (Cr)	TOC
	Kobber (Cu)	Sulfat (SO <sub>4</sub> )
	Kvikksølv (Hg)	Alkalitet pH 4.5
	Mangan (Mn)	Klorid (Cl)
	Nikkel (Ni)	Kalsium (Ca)
	Bly (Pb)	Kalium (K)
	Sink (Zn)	Natrium (Na)
		Magnesium (Mg)
		Polysykliske Aromatiske Hydrokarboner (PAH-16-EPA)
		THC/Olje (C5-C35)

### 2.2.2 Innsjøstasjoner

Innsjøprøvene ble tatt i løpet av plantenes vekstsesong (mai-oktober) for å kunne klassifisere innsjøene i henhold til vanddirektivet (Direktoratsgruppa 2018). Det ble tatt blandprøver fra 0 til 5 meters dyp som ble analysert med hensyn til: pH, alkalitet, turbiditet, TOC, Tot-P, Tot-N, NH<sub>4</sub>-N, reaktivt- og ikke-labilt aluminium, samt Klorofyll-a. I tillegg ble det logget temperatur, pH, konduktivitet, turbiditet og oksygenmetning med sonde i hele vannsøylen ned til ca. 2 m over sedimentoverflaten eller maksimalt ned til 30 m dyp. Det ble også målt siktedyp med secchi-skive, og innsjøens farge ble anslått mot secchi-skiva ved halvt siktedyp.

## 2.3 Bunndyr

Bunndyr ble undersøkt i november 2018 og i mai 2019 på 17 stasjoner (jf. **Tabell 2**).

### 2.3.1 Prøvetaking

Prøvene ble tatt ved å benytte en standardisert sparkemetode (NS-EN ISO 10870:2012) og er i henhold til retningslinjer gitt i klassifiseringsveileder for vannforskriften (Veileder 02:2018). Metoden består av flere enkeltprøver og er i sterk grad bundet opp til et bestemt areal. Hver prøve tas over en

strekning på én meter. Det anvendes 20 sekunder pr. én meters prøve. I alt tas det tre slike pr. minutt. Dette gjentas tre ganger og i alt representerer materialet ni én meters prøver. Dette tilsvarer 3 x 1 minutts prøver, som var et vanlig tidsforbruk i mange slike undersøkelser før implementeringen av vannforskriften, og representerer bunndyrsamfunnet på om lag 2,25 m<sup>2</sup> av elvebunnen. Det ble benyttet sparkehåv med åpning 25 x 25 cm og 250 µm maskevidde. For å unngå tetting av håven og tilbakespyling, tømmes håven etter tre enkeltprøver (ett minutt), eller oftere hvis substratet er finpartikulært. Alle ni delprøver fra hver lokalitet ble samlet til en blandprøve og fiksert med etanol i felt. Materialet ble tatt med til NIVAs laboratorium og identifisert til lavest mulige taksonomiske nivå.

### 2.3.2 Taksonomisk bestemmelse

Taksonomisk bestemmelse av bunndyr gjøres ved bruk av stereolupe, og det skilles mellom larvestadium (juvenile) og voksenstadium (adulte) Etter NIVAs metode for subsampling (Eriksen m.fl. 2010) blir hele prøven analysert for å få med alle taksa, mens mengden av hvert takson (dominansforhold) blir ekstrapolert fra delprøver. Prøven blir helt over i en bakke og homogenisert. Materialet 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 der 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 ¼ av den samlede prøven) og telle de taksa det er få av i denne. Også denne gangen ekstrapolerer man antall individer av tallrike takson i henhold til prosedyren beskrevet over. Til sist slår man sammen de siste fire delprøvene (totalt ½ av den samlede prøven) og går frem på samme måte som over.

### 2.3.3 Indeksberegning og tilstandsklassifisering

Økologisk tilstand bør fastsettes med basis i data fra flere år, fortrinnsvis 2-3 år innenfor en 6 års-periode, for å ta høyde for forskjeller som skyldes naturlige variasjoner mellom år, og for bunndyr anbefales det spesielt at det tas prøver to ganger i året (vår og høst; Veileder 02:2018).

I denne undersøkelsen ble det samlet inn bunndyr fra utvalgte elvelokaliteter vinteren 2018 (desember) og våren 2019 (mai). Dataomfanget er dermed noe begrenset i forhold til anbefalingene gitt i Veileder 02:2018, og er ikke tilstrekkelig for å gi en endelig tilstandsklassifisering i henhold til vannforskriften. Prøvene gir likevel en indikasjon på økologisk tilstand og begrepsbruken må i det videre forstås i lys av dette.

I denne rapporten er det brukt indekser (se under) for å vurdere økologisk tilstand, på bakgrunn av eutrofi/organiskbelastning (Average score Per Takson<sup>3</sup>; ASPT) og forsuring (Forsuringsindeks 1 og River Acidification Macroinvertebrate Index; RAMI). For ASPT og RAMI er dette gjort ved å presentere de gjennomsnittlige indeksverdier (uttransformerte ASPT- og RAMI-verdier) fra vinter- og vårprøvene. I **Vedlegg B** vises også resultatene fra vinter- og vårprøvene hver for seg med hensyn til videre undersøkelser. I tillegg er diversitetsindeksen EPT brukt for å støtte opp om disse vurderingene og eventuelt fange opp andre påvirkningstyper.

#### Forsuringspåvirkning

Flere av de undersøkte lokalitetene var humøse vanntyper (farge > 30 mg Pt/l og/eller TOC > 5 mg/l). Etter Veileder 02:2018 finnes det ingen interkalibrert bunndyrindeks som måler økologisk tilstand på bakgrunn av forsuring i slike vanntyper. Grunnen til dette er at indeksene foreløpig ikke er egnet for å

<sup>3</sup> Takson: Art, slekt eller gruppe av arter (flertall: taksa)



skille mellom antropogen og naturlig forsurening, blant annet forårsaket av naturlig forekommende humussyrer. Man mangler derfor et definert referansesamfunn å sammenligne målte data med, og eventuelle avviket fra referansetilstanden kan dermed ikke måles.

Forsuringsindeksene brukes normalt til å vurdere miljøtilstand i kalkfattige vanntyper. Årsaken til dette er at lokaliteter med moderat kalkrike eller kalkrike vanntyper ikke forventes å oppleve forsuringspåvirkning gjennom året, og forsuring er dermed ikke en aktuell påvirkningsfaktor for bunndyrssamfunnene her. Seks av de prøvetatte lokalitetene for bunndyr regnes som moderat kalkrike, mens de resterende elleve lokalitetene regnes som kalkfattige. Av de kalkfattige vanntypene, var det kun to som var typifisert som klare.

For de to lokalitetene som oppfylte kriteriene om klare og kalkfattige vanntyper, benyttet vi RAMI-indeksen for å vurdere forsuringseffekter. For vanntyper der RAMI ikke er tilpasset, er verdier oppgitt, men ikke brukt i selve tilstandsvurderingene (se **Tabell 12**, **Tabell 13**, **Tabell 14**). Dette ble gjort med tanke på videre undersøkelser og dersom man senere finner ut at RAMI også kan brukes i humøse vanntyper ved bruk av andre referanseverdier. I tillegg ble Forsuringsindeks 1 brukt for å skille ut stasjoner med tydelige forsuringseffekter. Hensikten med dette var å identifisere lokaliteter der forsuringseffekter (naturlig eller menneskeskapt) vil kunne påvirke andre indekser brukt i undersøkelsen (se under).

#### **Average Score Per Takson (ASPT)**

Økologisk tilstand på bakgrunn av eutrofiering/organisk belastning vurderes med ASPT-indeksen (Armitage et al. 1983; Veilder 02:2018). ASPT beregnes som en gjennomsnittlig poengverdi av utvalgte taksa i bunndyrsamfunnet, primært på familienivå, og gir score basert på tilstedeværelse/ikke-tilstedeværelse av disse. Referanseverdi for ASPT er satt ved 6,9. Klassegrensene for ASPT er satt ved 6,8=svært god/god, 6,0=god/moderat, 5,2=moderat/dårlig og 4,4=dårlig/svært dårlig. Klassegrensene gjelder foreløpig for alle elvetyper (Veileder 02:2018).

Det knyttes noe usikkerhet til bruk av denne indeksen i forbindelse med forsuringseffekter fordi enkelte lavt-scorende indikatorer for ASPT da kan forsvinne (slik som døgntfluefamilien Baetidae). Slik usikkerhet er spesielt viktig når man opererer rundt miljømålet (god/moderat-grensen). Vi har i slike tilfeller valgt å angi ASPT-verdier som usikre. Disse vurderingene er foreløpige og gjort på bakgrunn av Forsuringsindeks 1. For lavere tilstandsklasser (svært dårlig, dårlig og moderat), er ikke tilsvarende usikkerhet vektlagt fordi vurderingen uansett vil indikere behov for avbøtende tiltak (de er under miljømålet).

#### **EPT**

Det ble også gjort en vurdering av diversitet på bakgrunn av en såkalt EPT-indeks. Denne indeksen måler antall arter/taksa fra organismegruppene Ephemeroptera (døgntfluer), Plecoptera (steinfluer) og Trichoptera (vårfluer) i bunndyrprøvene fra lokaliteten. EPT-verdien forventes å avta med økende grad av belastninger, som gruve- og industripåvirkning, avrenning fra fyllinger, forsuring og organisk belastning. Denne indeksen brukes ikke til å fastsette tilstandsklasse, slik som eksempelvis RAMI og ASPT, men fungerer ofte som nyttig supplement til disse.

## **2.4 Påvekstalger**

Påvekstalger ble undersøkt på 17 bekke- og elvestasjoner i september 2019 (jf. **Tabell 2**).

### 2.4.1 Prøvetaking

Påvekstalger ble prøvetatt med metodikk i henhold til klassifiseringsveileder 02-2018 (Direktoratsgruppa 2018) og den europeiske normen for prøvetaking og analyse av påvekstalger (NS-EN ISO 15708:2009, NS-EN 14407:2014). På hver stasjon undersøkes en strekning på ca. 10 meter ved bruk av vannkikkert. På denne strekningen blir det samlet inn prøver av alle makroskopisk synlige alger, inkludert heterotrof begroing (soppen *Leptomitus lacteus* og bakterien *Sphaerotilus natans*), og dekningen av disse estimeres som prosent dekning (<1-100 %). Videre blir 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 1 L vann. Det avbørstede materialet blir så blandet godt i vannet og en delprøve på 20 ml konserveres med formaldehyd, for senere analyser i mikroskop.

### 2.4.2 Taksonomisk bestemmelse

Påvekstalger bestemmes taksonomisk ved bruk av mikroskop med opp til 63 x forstørrelse. Tettheten av alger som kun blir observert gjennom mikroskopiske undersøkelser, estimeres som hyppig, vanlig eller sjelden. Samme metodikk benyttes til de heterotrofe begroingselementene.

### 2.4.3 Indeksberegning og tilstandsklassifisering

Basert på artsregistreringene rapporteres økologisk tilstand som avvik fra referansesituasjonen («naturtilstand») med hensyn til effekter av eutrofiering, forurening og organisk belastning. Indeksene PIT, AIP og HBI2 benyttes som gjeldende standard for tilstandsklassifisering basert på påvekstalger og heterotrof begroing, jamfør overvåkingsveilederen (Direktoratsgruppa 2010) og siste versjon av klassifiseringsveileder 02-2018 (Direktoratsgruppa 2018).

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

AIP-indeksen beregnes basert på forekomsten av 108 taksa av påvekstalger (ekskludert kiselalger). For hvert takson er det beregnet en indikatorverdi, og disse indikatorverdiene danner grunnlag for beregningen av AIP (krever minst tre indikatorarter for sikker klassifisering). Indikatorverdiene spenner fra 5.13-7.50, hvor lave verdier indikerer sure vannforekomster mens høye verdier indikerer nøytrale til lett basiske vannforekomster. Beregning av tilstandsklasse basert på AIP krever Ca- og TOC-verdier for den gitte vannforekomsten (Schneider 2011).

HBI2-indeksen beregnes med utgangspunkt i et årlig gjennomsnitt av dekningsgrad (prosent dekning) og tykkelse av heterotrof begroing. Dette er et skjønnsmessig system som baserer seg på at tilstanden blir dårligere ved økt dekning og tykkelse av sopp og heterotrofe bakterier. God eller svært god økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning oppnås dersom heterotrof begroing kun observeres mikroskopisk eller ikke i det hele tatt. Ved visuell observasjon av heterotrof begroing i felt er tilstanden moderat eller dårligere. HBI2-indeksen er revidert 2018, og 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, særlig i sommermånedene, og prøvetakingen 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 påvekstalger (som er i henhold til tidligere klassifiseringsveiledere). Dette betyr at mengden heterotrof begroing som eventuelt

observeres i august/september 2017 antas å være minimumsverdier gjennom sesongen for de ulike lokalitetene.

PIT-indeksen har vært gjennom en interkalibreringsprosess; det vil si at grensene mellom de økologiske tilstandsklassene tilsvarer grensene hos andre nord-europeiske land. For AIP og HBI2 er det foreløpig ikke gjennomført en tilsvarende prosess, så klassegrensene for disse indeksene er pr i dag ikke bindende og kan endres ved en senere interkalibrering.

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

## 2.5 Fiskeundersøkelser og bonitering

Det ble el-fisket i 14 bekker i november/desember 2018 og i 8 bekker i oktober 2019 (jf. **Tabell 2**). I tillegg er det også inkludert data fra tre stasjoner innenfor overvåkingsområdet, som ble el-fisket i august 2019, på oppdrag for Fylkesmannen i Agder. Disse var:

Stasjon	Dato:	Posisjon:
Harkmarkvassdraget ved Valand	29.08.2019	N 58.0580937 Ø 7.568044
Harkmarkvassdraget ved Vatne	26.08.2019	N 58.0800622 Ø 7.613346
Jåbekken ved E-39	30.08.2019	N 58.0364529 Ø 7.509057

Fiskeundersøkelsene ble utført med bærbart elektrisk fiskeapparat i samsvar med NS-EN 14011 med tilpasning til norske forhold som beskrevet i NS 9455 pkt. 5.7. Det vil si tre gjentatte overfiskinger av et areal på ca. 100 m<sup>2</sup> med minimum 20 minutter mellom hver fiskeomgang. Tettheten av fisk beregnes ut fra nedgangen i fangst mellom hver fiskeomgang, og det totale antallet fangede fisk etter Zippin (1958). Basert på resultatene fra det elektriske fisket er tilstanden for kvalitetselement fisk beregnes etter veileder 02:2018 (Miljødirektoratet 2018).

Det ble gjennomført en enkel bonitering av bekkene forut for el-fisket, dvs. registrering av bunnforhold (substratsammensetning) og hydrauliske forhold (vanddyp, vannhastighet) i forhold til gytemuligheter for fisk.

På to av stasjonene som ble el-fisket i oktober 2019, ble det analysert påslag av aluminium, jern, kobber og sink på gjeller. Fem fisk fra hver stasjon ble undersøkt.

## 2.6 Typifisering av elver innsjøer

Alle overvåkingsstasjonene er typifisert basert på høyde over havet, samt middelkonsentrasjon av kalsium (indikator på kalkinnhold) og totalt organisk karbon (indikator på humusinnhold) basert på målinger som er foretatt i dette programmet. Inndelingen i vanntyper er gitt i **Tabell 5**.

**Tabell 5.** Typifisering av bekker/elver og innsjøer som inngår i overvåkingsprogrammet i henhold til veileder 02-2018 (Miljødirektoratet 2018).

St. nr	Unr	Stasjonsnavn	Type	Beskrivelse
<b>Bekker/elver:</b>				
1		Mandalselva v/Årøy	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	R108	Lavland, moderat kalkrik, humøs
5		Innl. Aurebekkv. I	R108	Lavland, moderat kalkrik, humøs
6		Innl. Aurebekkv. II	R108	Lavland, moderat kalkrik, humøs
7		Innl. Aurebekkv. III	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
9		Oppstr. Lindlandstj. V	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
10		Nedstr. Lindlandstj. I	R108	Lavland, moderat kalkrik, humøs
11		Nedstr. Lindlandstj. II	R108	Lavland, moderat kalkrik, humøs
12		Mandalselva v/Lindland	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	R108	Lavland, moderat kalkrik, humøs
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	R108	Lavland, moderat kalkrik, humøs
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
16		Stemmen øverst	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
17		Stemmen v/Skojeveien	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
17	b	Lonan	R108	Lavland, moderat kalkrik, humøs
18		Utl. Hellerlona	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
19		Bekk fra Hellerlona	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
19	b	Hellerlona nederst	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
20		Oppstr. Skrekmyra	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
20	b	Krokkleivbekken	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
22		Bekk nedstr. Maurtj	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
22	b	Bekk nedstr. Grastjørna	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	R105	Lavland, kalkfattig, klar
23	b	Grastjørnbekken nedstr Fureknollen	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
24		Oppstr. Flegemyran	R105	Lavland, kalkfattig, klar
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	R105	Lavland, kalkfattig, klar
25	b	Flegemyrb. nedstr. trasé	R105	Lavland, kalkfattig, klar
28		Utl. Systadvatn	R105	Lavland, kalkfattig, klar
31		Mandalselva v/Stusvik	R105	Lavland, kalkfattig, klar
32		Utløp Aurebekkvann	R108	Lavland, moderat kalkrik, humøs
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
33	b	Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	R102d	Lavland, svært kalkfattig, klar
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
35		Utløp Mjåvatnet	R108	Lavland, moderat kalkrik, humøs
36		Innløp Suvatnet	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
37		Innløp Skagestadvannet	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
38		Refsalen	R108	Lavland, moderat kalkrik, humøs
40		Innløp Djubovatnet	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
41		Jåbekken	R106	Lavland, kalkfattig, humøs
<b>Innsjøer:</b>				
3		Aurebekkvatn, sør	L106	Lavland, kalkfattig, humøs
4		Aurebekkvatn, midt	L106	Lavland, kalkfattig, humøs
8		Vatnedalstjønna	L106	Lavland, kalkfattig, humøs
21		Skagestadvatn	L106	Lavland, kalkfattig, humøs
26		Suvatn	L106	Lavland, kalkfattig, humøs
27		Mjåvatn	L108	Lavland, moderat kalkrik, humøs
29		Systadvatn	L106	Lavland, kalkfattig, humøs
30		Hanevatn	L106	Lavland, kalkfattig, humøs

## 3 Vannkjemi

### 3.1 Vannkjemi i bekker og elver

De vannkemiske resultatene fra oktober 2018 til september 2019 er vist grafisk på de påfølgende sidene. Primærdata er gitt i **Vedlegg A**. Klassifisering i forhold til fysisk-kjemiske støtteparametere og prioriterte/vannregion-spesifikke stoffer er gitt til slutt i dette kapittelet.

#### 3.1.1 Næringsalter

Mange av bekkene er humøse og de mest lavtliggende har deler av nedbørfeltet under marin grense. Dette bidrar til naturlig høyere konsentrasjoner av total fosfor enn det en vil finne i klarvannsbekker som ikke er påvirket av marine leirer. Områder under marin grense avgir mer ionerikt og kalkrikt vann, og de vil dessuten ofte være preget av landbruksaktivitet som gir økt avrenning av både fosfor og nitrogen til vassdrag.

Konsentrasjonene av total fosfor lå i gjennomsnitt rundt 10 µg/l i de kalkfattige og klare bekkene, mens de moderat kalkrike og humøse bekkene gjerne hadde middelkonsentrasjoner opp mot- eller i noen tilfeller litt over 20 µg/l (**Figur 5**). Stasjonene 2 (Jordbruksbekk ved Ime), 20b (Krokkleivbekken, tilløpsbekk til Skagestasvatn) og 34 (Sidebekk til Mandalselva ved Vik) skilte seg ut med høye konsentrasjoner av total fosfor. Særlig gjaldt dette st. 2, som er en liten bekk/grøft som renner gjennom jordbrukslandskap (19% dyrket mark). Bekken hadde vanligvis svært liten vannføring og mye (leir)partikler som i stor grad bidro til den høye fosforkonsentrasjonen. Stasjon 34 var også klart leirpåvirket.

Konsentrasjonene av tot-N var moderate, rundt 300-500 µg/l på de fleste stasjoner (**Figur 5**). Igjen lå stasjon 2 og 34 relativt høyt, med middelkonsentrasjoner av tot-N rundt 700 µg/l. Stasjon 35 (Utløp Mjåvatn) hadde imidlertid den aller høyeste middelkonsentrasjon av tot-N, samt også nitrat og ammonium. Stasjonen var også sterkt påvirket av partikler som sannsynligvis stammet fra påbegynte anleggsarbeidet i den østligste delen av nedbørfeltet til innsjøen. De forhøyede nitrogen-konsentrasjonene kan stamme fra sprengstoffrester (NH<sub>4</sub> og NO<sub>3</sub>) eller nitratlekkasje i forbindelse med snauhogsten på ettersommeren i 2019. Vanligvis er konsentrasjonene av ammonium lave i vann som er upåvirket av lokale, menneskeskapt nitrogenkilder. Dette var også tilfellet ved de fleste av bekkestasjonene, hvor middelkonsentrasjonene typisk lå i området 10-30 µg N/l.

#### 3.1.2 Organisk stoff og partikler

De høyeste TOC-konsentrasjonene påtreffes vanligvis i bekker som er dominert av skog og/eller myr. I slike bekker er TOC dominert av humusstoffer som farger vannet brunt. Bekker som er påvirket av utslipp fra industri, kloakk eller landbruksavrenning kan også ha et høyt innhold av TOC, men da vil det organiske stoffet ha en annen sammensetning og som regel være mindre brunfarget enn det som stammer fra skog og myr. I klassifiseringsveilederen settes grensen mellom klart vann og humøst vann ved 5 mg TOC/l. De fleste av stasjonene hadde humøst vann med midlere TOC-konsentrasjoner over 5 mg/l (**Figur 6**). Kun seks stasjoner hadde lavere TOC, men flere av disse lå også nærmere 5 mg/l. Stasjon 2 og 34 hadde de høyeste middelkonsentrasjonene med nærmere 15 mg TOC/l.

Vannets innhold av partikler ble målt som turbiditet og suspendert stoff (SS). Parameterne er vanligvis godt korrelert, selv om de måles på litt forskjellige måter; turbiditet ved hjelp av fotometri og SPM ved filtrering og veiing av partiklene på filteret. De fleste av bekkestasjonene hadde

forholdsvis lave konsentrasjoner, bortsett fra stasjon 2, 34 og dels 35 (utløp Mjåvatn), hvor partiklene stammer fra påbegynte anleggsarbeider i den østre delen av nedbørfeltet (**Figur 6**).

### 3.1.3 Forsuringsparametere inkludert aluminium

Parametere som er relevante for å beskrive forsuringssituasjonen er fremstilt i **Figur 7**, **Figur 8**, **Figur 9** og **Figur 10**.

Tre stasjoner (nr. 16, 17 og 33b) hadde middel-pH under 5.5. Det indikerer at de er forsuret, men pH bør sammenholdes med de andre forsuringsparametere for å fastslå dette nærmere. Stasjon 16 og 17 ligger i den sørvestre delen av nedbørfeltet til Skagestadvannet, mens stasjon 33b ligger i den nordvestre delen av nedbørfeltet til Aurebekkvatn. Ytterligere fire stasjoner hadde middel-pH under 6.0: st. 15 som ligger øverst i bekken som renner vestover mot Mandalselva ved Lindland, st. 20 Krokkleivbekken som har innløp til Skagestadvatn, st. 33 renner inn i Aurebekkvatn fra nordvest og stasjon 41 som renner inn i den sørvestre delen av Aurebekkvatn.

Alle de mindre bekkene i området er sterkt påvirket av sjøsalter. Dette illustreres av svært høye konsentrasjoner av natrium og klorid (**Figur 9**), men også til en viss grad av andre ioner som sulfat og magnesium (**Figur 9**, **Figur 10**). Til sammenligning har stasjonene i Mandalselva (st. 1, 12 og 31) mye lavere konsentrasjoner av sjøsalter enn de kystnære bekkene. Dette skyldes at store deler av nedbørfeltet til Mandalselva ligger langt fra kysten.

De høye konsentrasjonene av sjøsalter fører også til større usikkerhet i beregningen av ANC<sup>4</sup> (**Figur 7**), noe som gjør den mindre egnet som forsuringsparameter i de kystnære vassdragene. Dette forholdet illustreres av at det påvises høye konsentrasjoner av potensielt giftig aluminium (**Figur 8**) hvor ANC-verdiene tilsier at det ikke er et forsuringproblem.

Det er først og fremst uorganisk, labilt aluminium som kan forårsake skader og økt dødelighet hos fisk. Middelkonsentrasjonene av labilt aluminium lå over 10 µg/l på 31 av 39 stasjoner og over 30 µg/l på 12 stasjoner (**Figur 8**). 10 µg/l representerer god/moderat grensen for labilt aluminium i vannforekomster med anadrom fisk, mens 30 µg/l representerer god/moderat grensen i vannforekomster uten anadrom fisk. Middelkonsentrasjonen av labilt aluminium er imidlertid ikke noe godt mål på giftighet for fisk. Fisken kan dø eller bli skadet av kun en enkelt episode dersom konsentrasjonen av aluminium er høy nok til å skape skadelig aluminiumakkumulering på gjellene. I alt 12 stasjoner hadde maks-verdier av labilt aluminium over 50 µg/l, mens 6 av disse hadde maks-konsentrasjoner som oversteg 100 µg/l. Dette er konsentrasjoner som i de fleste tilfeller vil være svært giftige for fisk og som kan forårsake dødelighet dersom fisken blir eksponert for slik vannkvalitet over flere dager.

### 3.1.4 Metaller

Middelkonsentrasjonene av de ulike metallene er vist i **Figur 11**, **Figur 12** og **Figur 13**.

Konsentrasjonen av jern og mangan (**Figur 11**) var stort sett lave. I alt 23 av 39 stasjoner hadde jern-konsentrasjoner under 0.2 mg/l, som er veiledende grenseverdi for drikkevann. Stasjon 2 hadde høyest middelkonsentrasjon med 1.3 mg/l. Årsaken til de høye jern-verdiene på denne stasjonen kan være lav oksygenkonsentrasjon på grunn av tilførsel av organisk stoff fra jordbruksarealene eller tilførsler av oksygenfattig vann fra omkringliggende grøftesystem (dyrka mark i Norge er ofte

---

<sup>4</sup> ANC=Ca+Mg+Na+K-SO<sub>4</sub>-NO<sub>3</sub>-Cl (alle konsentrasjoner er sjøsalt-korrigert og oppgitt i µekv/l)

drenert). Mangankonsentrasjonene lå under veiledende grenseverdi for drikkevann (0.05 mg/l) for alle stasjoner.

Det er stort sett målt lave eller moderate verdier av arsen og tungmetallene bly, kadmium og kobber (**Figur 12**) og av krom, kvikksølv, nikkel og sink (**Figur 13**). Kun to stasjoner lå over grenseverdiene (AA-EQS<sup>5</sup>) for prioriterte og vannregionspesifikke stoffer i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018): Stasjon 2 lå over grenseverdien for arsen, mens stasjon 34 lå over grenseverdien for sink.

### 3.1.5 PAH<sub>16</sub>EPA og THC/olje

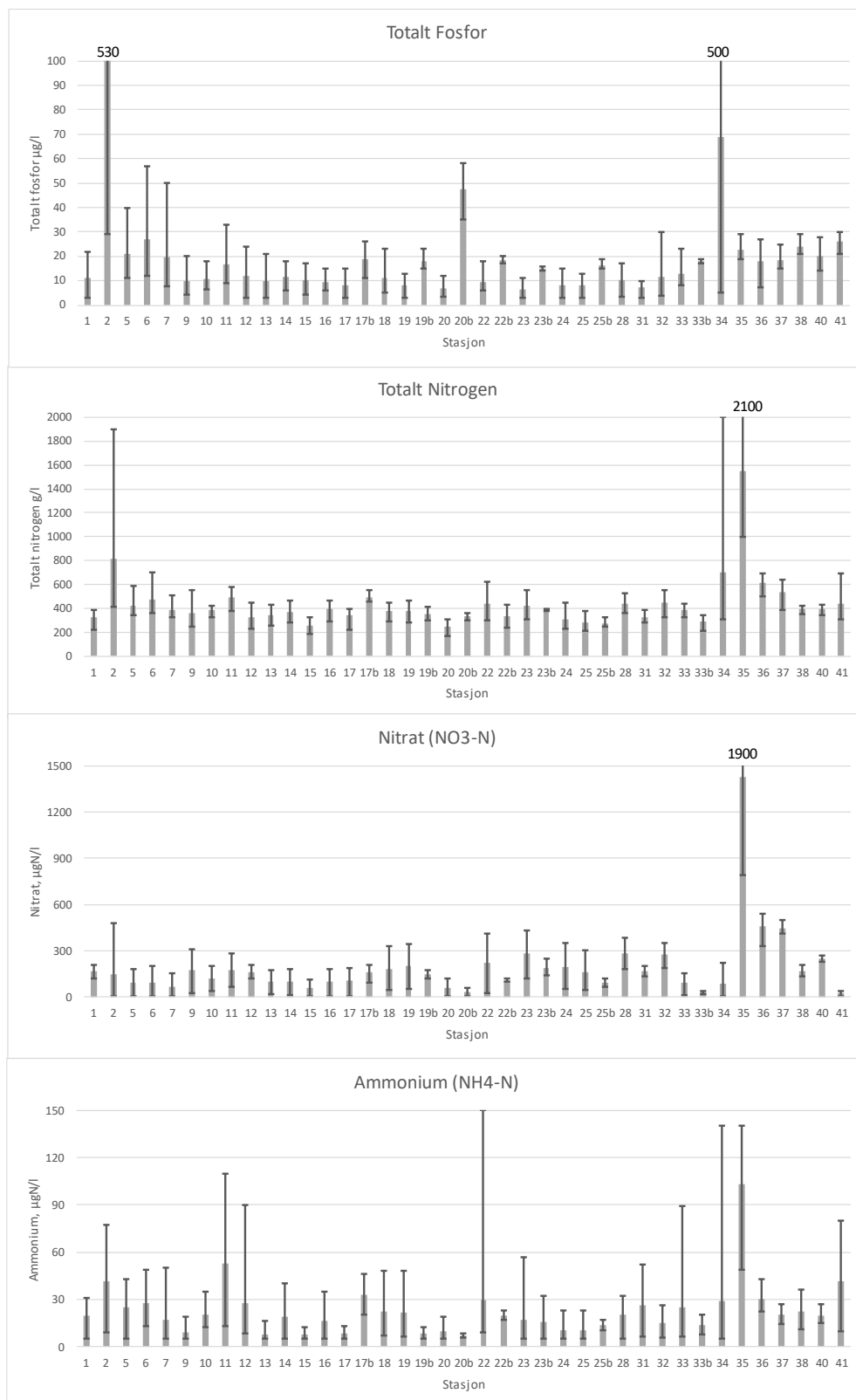
I alt 151 vannprøver ble analysert med hensyn til totalt hydrokarboninnhold (THC)/olje i løpet 6 prøvetakingsrunder (**Vedlegg A.1.4**). Kun 6 av prøvene hadde konsentrasjoner som lå over rapporteringsgrensen til laboratoriet. Disse fordelte seg på stasjonene 2, 16, 28, 34 (to prøver) og 38. Hovedandelen av målt THC var langkjedete hydrokarboner (>C16-C35), som er tyngre nedbrytbare enn de kortkjedete. Konsentrasjonene var imidlertid lave, med sum THC i intervallet 10-89 µg/l.

De samme 151 vannprøvene ble også analysert med hensyn til PAH<sub>16</sub>EPA, dvs. 16 forbindelser innen gruppen polysykliske aromatiske hydrokarboner. 141 av prøvene ble analysert på Eurofins (**Vedlegg A1.5**), mens 10 ble analysert på NIVA med en metodikk som gir lavere rapporteringsgrenser (**Vedlegg A1.6**). Alle prøvene som ble analysert på Eurofins lå under rapporteringsgrensen for alle PAH-komponenter. Det må legges til at Eurofins sin rapporteringsgrense ligger over grenseverdien (EQS) for PAH komponentene fluoranten, benzo[a]pyren og dibenzo[a,h]antracen.

Blant de 10 prøvene som ble analysert på NIVA ble det registrert verdier for alle komponenter med unntak av de mer flyktige forbindelsene (2-3 rings PAH'er) naftalen, fenantren og antracen. Verdiene for alle komponenter, bortsett fra benzo[a]pyren, lå under grenseverdiene (årlig middel, AA-EQS) for prioriterte og vannregionspesifikke stoffer i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018). Konsentrasjonen av benzo[a]pyren lå rett over grenseverdien på stasjon 11 (nederst i bekken som renner mot Mandalselva ved Lindeland) og 41 (bekk som renner inn i Aurebekkvatn fra sørvest). Veitrafikk og langtransporterte forurensninger fra industriutslipp er blant kildene til PAH, men det er ikke åpenbart hva som er kilden til benzo[a]pyren på de to nevnte stasjonene. Grenseverdien for benzo[a]pyren er spesielt lav fordi den antas å være en av de mest helse- og miljøskadelige av PAH-forbindelsene. Og klassifiseringen er dessuten særs usikker i og med at den kun er basert på én enkeltverdi og ikke et årlig middel av flere målinger.

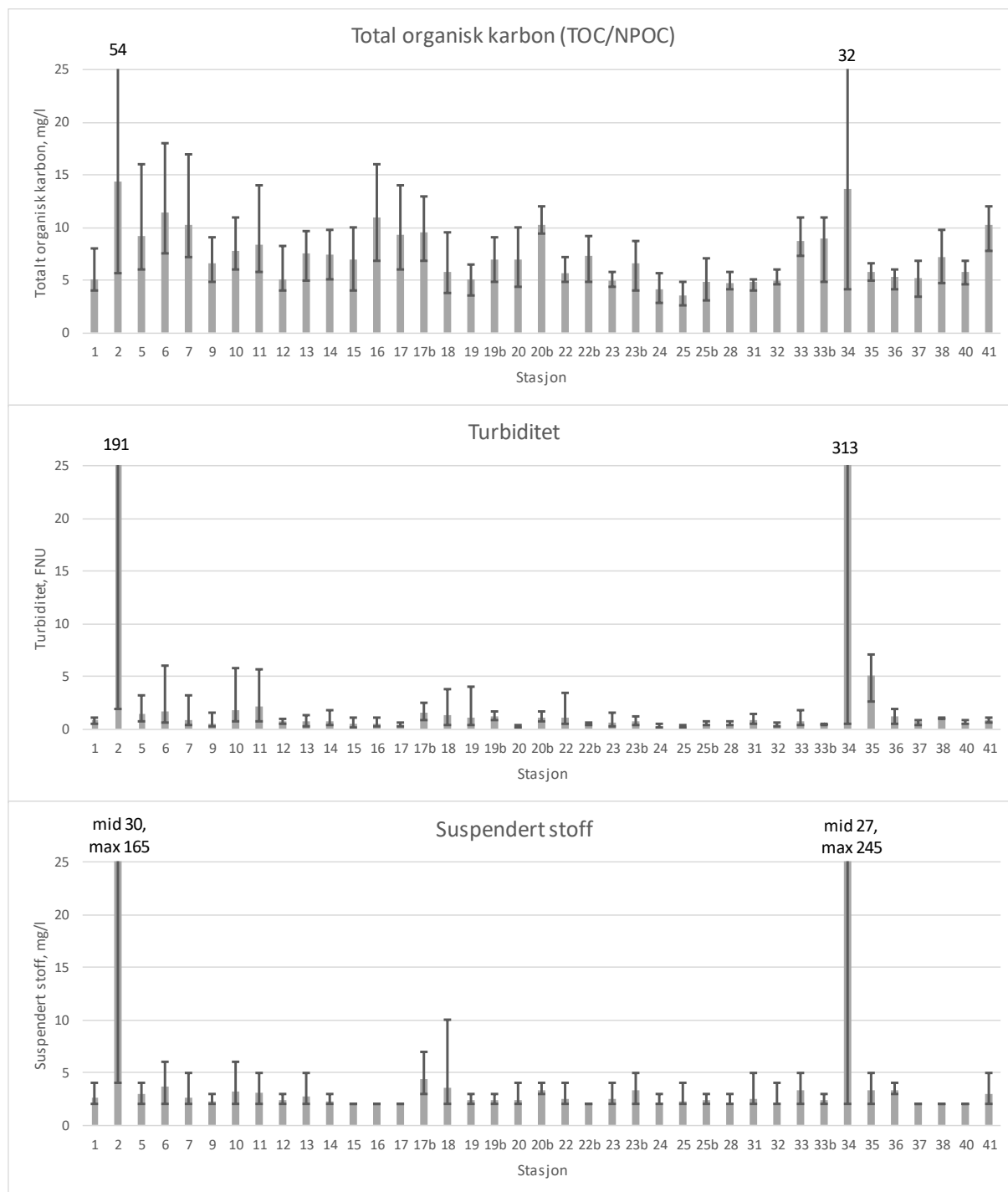
---

<sup>5</sup> EQS (environmental quality standard/ miljøkvalitetsstandard), AA (annual average – årsmiddel)

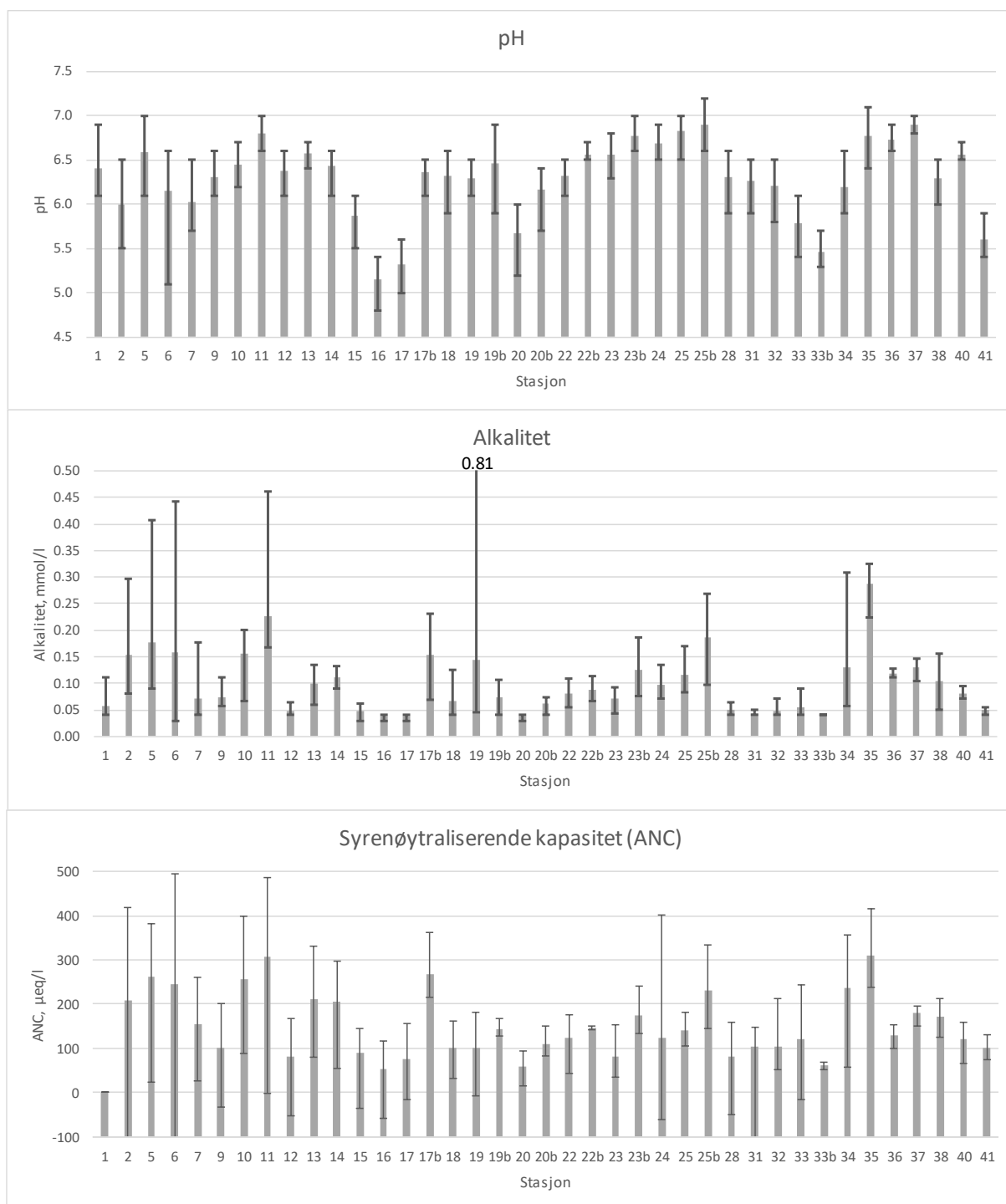


**Figur 5.** Totalt fosfor, totalt nitrogen, nitrat og ammonium på bekkestasjonene. Søylen viser middelerverdi for hele overvåkingsperioden (12 prøver), mens horisontale linjer viser min- og maksverdi.

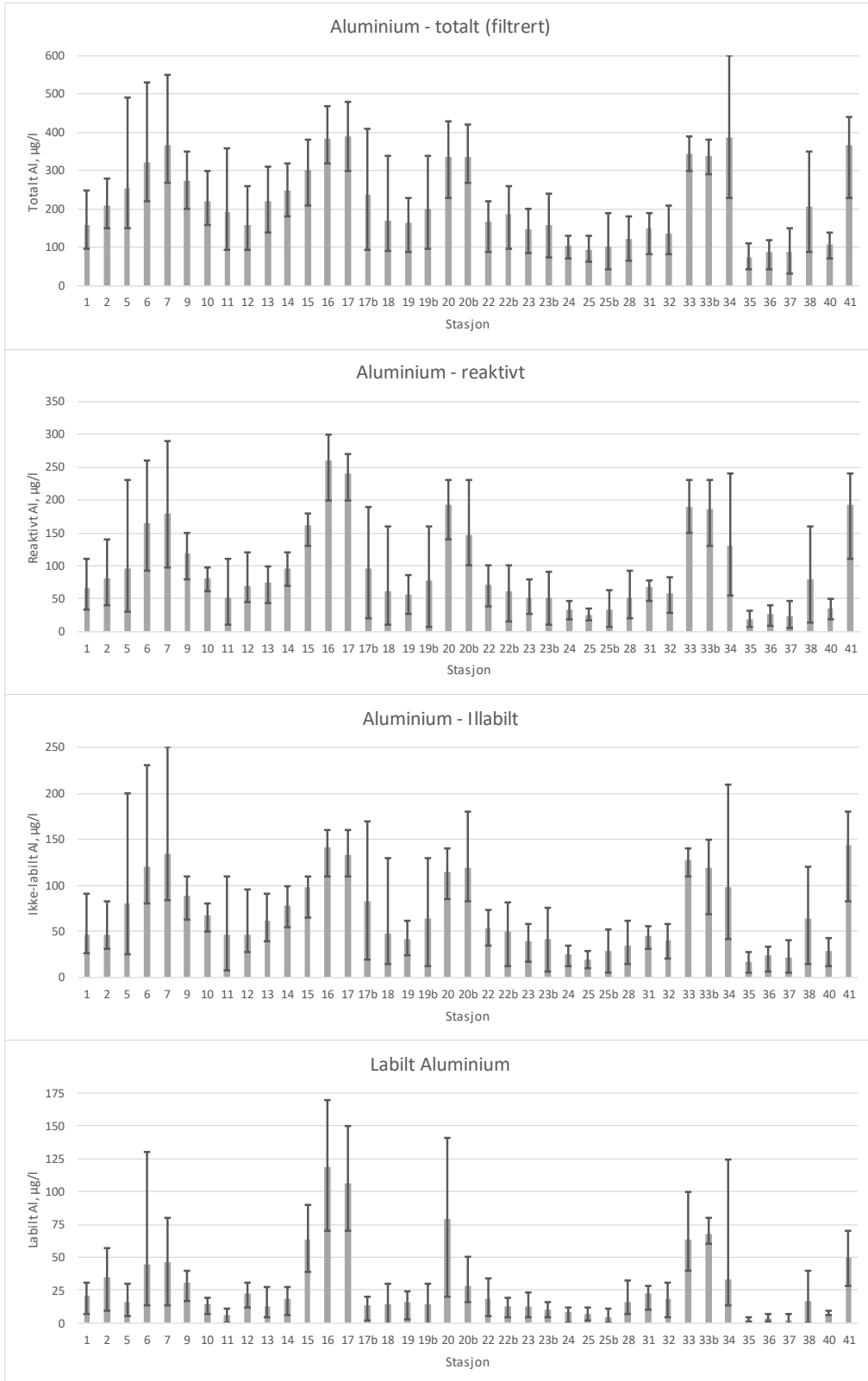




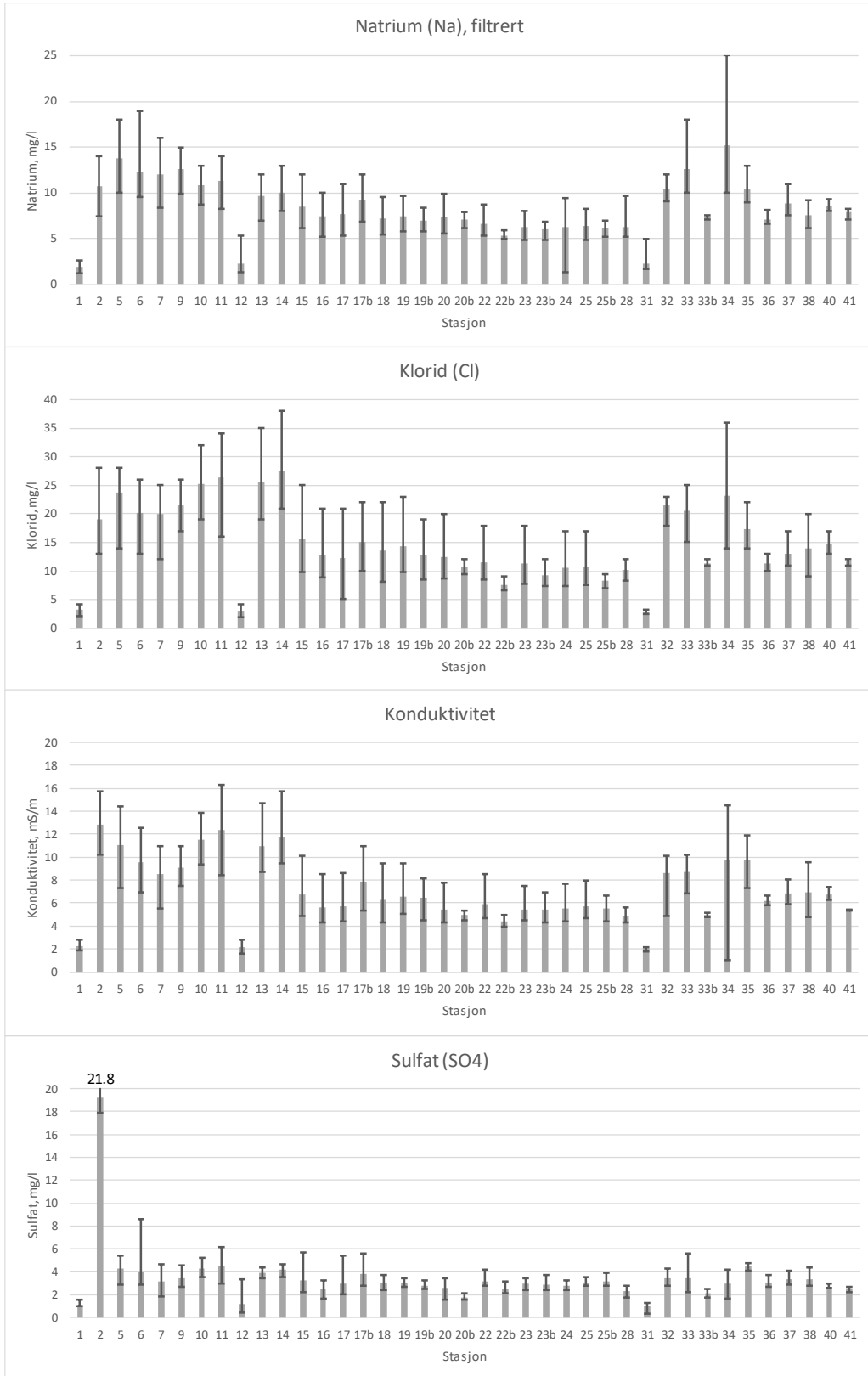
**Figur 6.** Totalt organisk karbon, turbiditet og suspendert stoff på bekkestasjonene. Søylene viser middelerverdier for hele overvåkingsperioden (12 prøver), mens horisontale linjer viser min- og maksverdier.



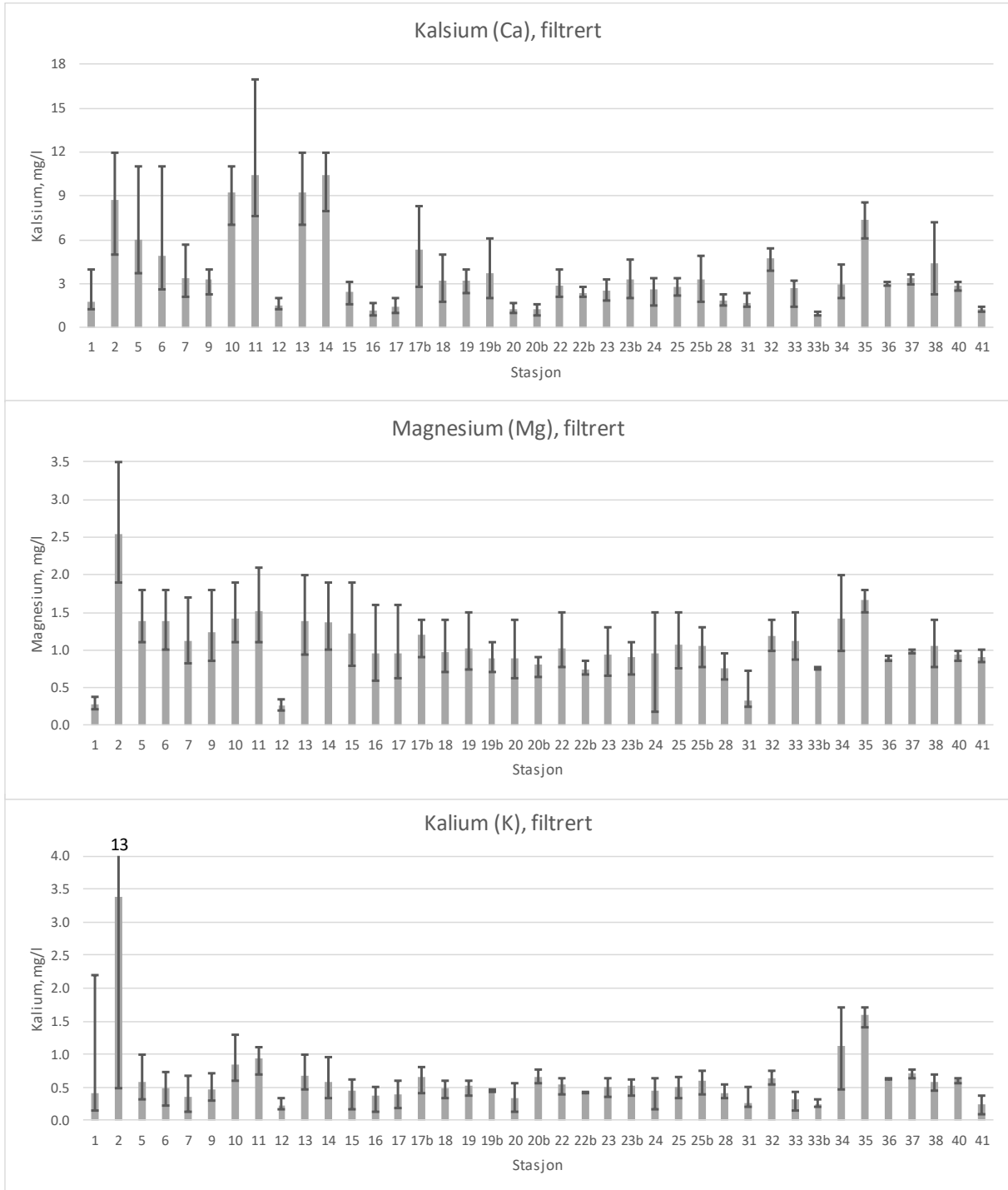
**Figur 7.** pH, alkalitet og ANC på bekkestasjonene (12 prøver). Søylene viser middelerverdier for hele overvåkingsperioden, mens horisontale linjer viser min- og maksverdier.



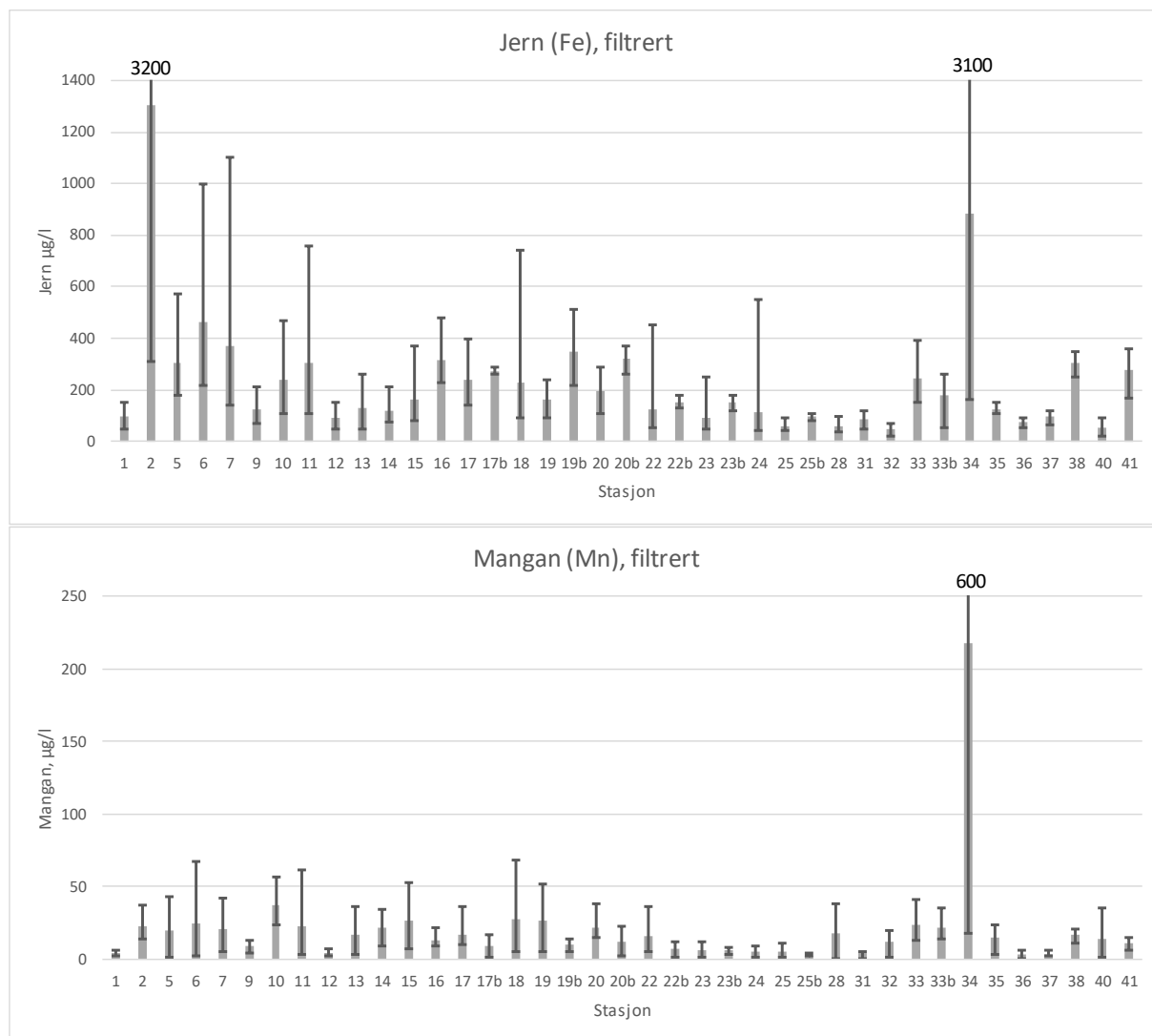
**Figur 8.** Fraksjoner av aluminium på bekkestasjonene (12 prøver). Søylene viser middelerdier for hele overvåkingsperioden, mens horisontale linjer viser min- og maksverdier. Totalt aluminium er analysert på filtrerte prøver.



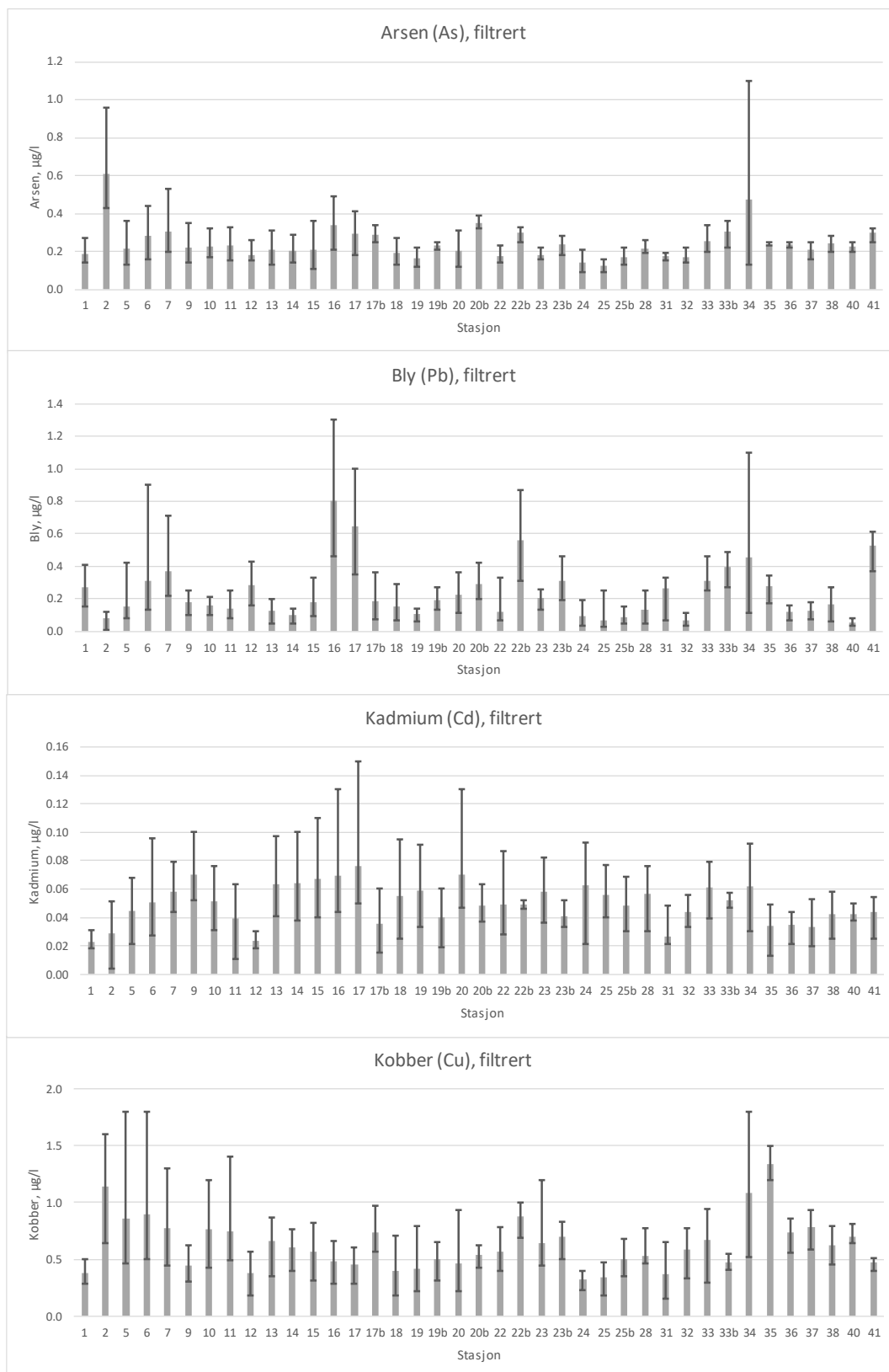
**Figur 9.** Natrium (filtrert), klorid, konduktivitet og sulfat på bekkestasjonene (12 prøver). Søylene viser middelerverdier for hele overvåkingsperioden, mens horisontale linjer viser min- og maksverdier.



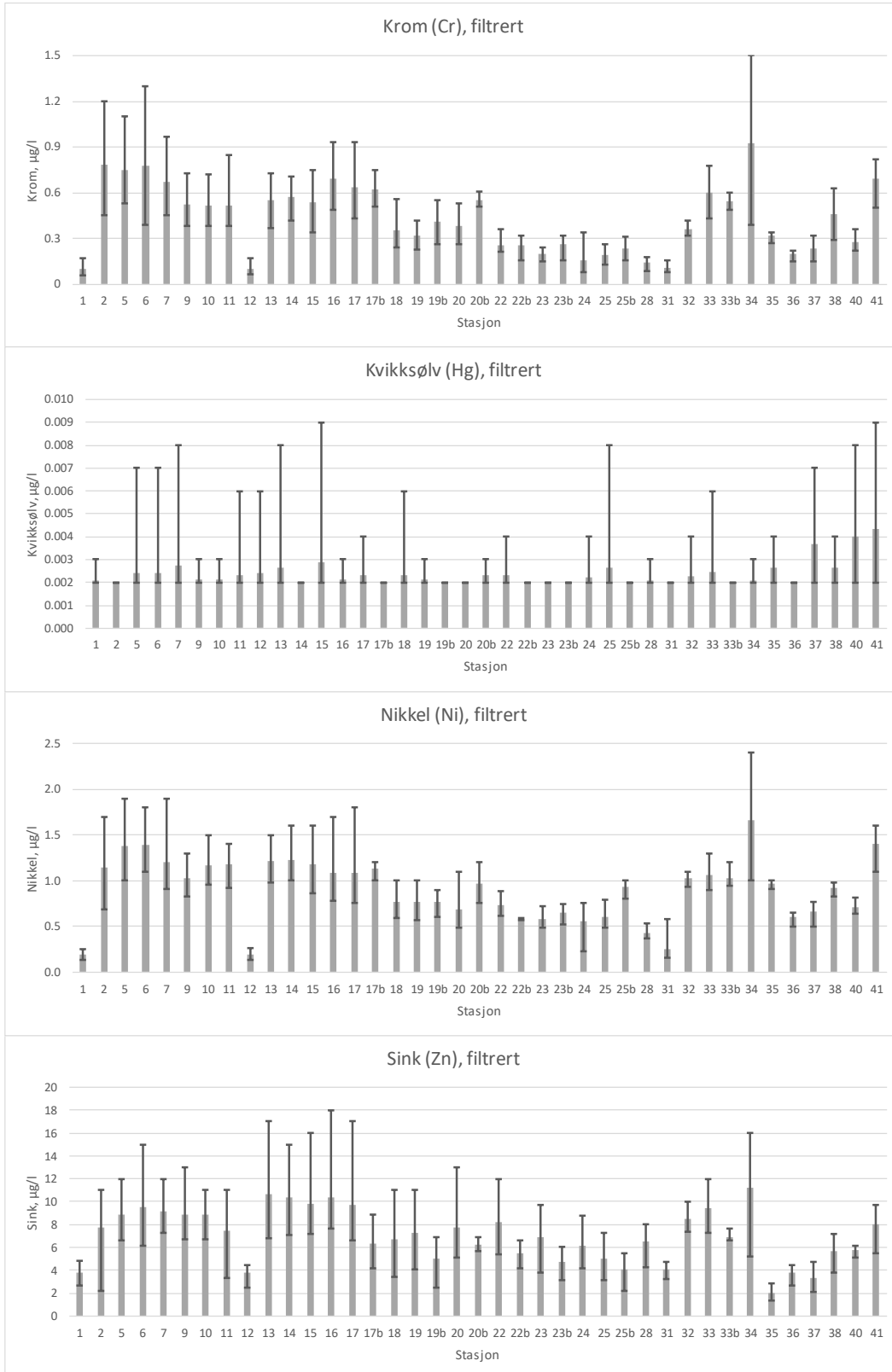
**Figur 10.** Kalsium, magnesium, og kalium i filtrerte prøver fra bekkestasjonene (12 prøver). Søyler viser middelerverdier for hele overvåkingsperioden, mens horisontale linjer viser min- og maksverdier.



**Figur 11.** Jern og mangan i filtrerte prøver fra bekkestasjonene (12 prøver). Søylene viser middelveier for hele overvåkingsperioden, mens horisontale linjer viser min- og maksverdier.



**Figur 12.** Arsen, bly, kadmium og kobber i filtrerte prøver fra bekkestasjonene (12 prøver). Søylene viser middelerverdier for hele overvåkingsperioden, mens horisontale linjer viser min- og maksverdier.



**Figur 13.** Krom, kvikksølv, nikkel og sink i filtrerte prøver fra bekkestasjonene (12 prøver). Søylene viser middelerverdier for hele overvåkingsperioden, mens horisontale linjer viser min- og maksverdier.



## 3.2 Vannkjemi i innsjøer

### 3.2.1 Temperatur og oksygen

Temperaturforholdene stor betydning for den vertikale fordelingen av oksygen i innsjøer. Når innsjøene er termisk sjiktet er det kun overflatevannet som kan få tilført nytt oksygen fra lufta over. Bunnvannet blir kun tilført nytt oksygen under sirkulasjonsperiodene om våren og høsten, når temperaturen er lik (4°C) fra overflate til bunn. Det derfor vanlig at oksygenkonsentrasjonen i bunnvannet avtar i løpet av sommersesongen. Størst oksygenavtak vil en finne i humøse innsjøer, som får tilført mye organisk materiale fra nedbørfeltet, eller i næringsrike innsjøer hvor det foregår en stor produksjon av organisk materiale i form av planktonalger eller vannvegetasjon. I begge tilfeller vil dødt organisk materialet synke ned mot bunnvannet og forbruke oksygen når det brytes ned av bakterier. I innsjøer som blir tilført mye organisk materiale, kan bunnvannet bli helt oksygenfritt før det kan bli tilført nytt oksygen under neste sirkulasjonsperiode.

Temperatur i innsjøene ble målt både manuelt i vannhenter (**Vedlegg A2.1**) og med sonde (**Vedlegg A2.2**). Innsjøene hadde en overflatetemperatur på rundt 10 grader under den første prøvetakingsrunden i mai. Det betyr at de allerede var termisk sjiktet, med et overflatelag som var adskilt fra det kaldere bunnvannet med et sprangsjikt/termoklin imellom. Dybden av sprangsjiktet øker vanligvis med overflatearealet og eksposisjon for vind. I tillegg beveger sprangsjiktet seg dypere ned i innsjøene utover sommeren og spesielt om høsten når overflatevannet begynner å kjøles ned. I de undersøkte innsjøene lå sprangsjiktet rundt 5-10 meter fra mai til august og litt dypere i september og oktober.

I Vatnedalstjønnna sank oksygenkonsentrasjonen i de dypeste delene av innsjøen (under 11 meter) til omkring 1 mg/l (10% metning) allerede i juli. Videre utover ettersommeren og høsten bredte det oksygenfattige laget seg oppover til ca. 5 meters dyp. Også Mjåvann, Hanevatn, Suvatn og Skagestadvatn hadde et betydelig oksygenforbruk i dypvannet i løpet av sommerhalvåret, om enn ikke i like stor grad som Vatnedalstjønnna. Laveste oksygenkonsentrasjon i disse innsjøene var omkring 2 mg/l. Stasjonene i Aurebekkvatn hadde de beste oksygenforholdene med >6 mg/l i dypvannet, selv mot slutten av produksjonssesongen.

### 3.2.2 Næringsalter og klorofyll

Som i de fleste norske innsjøer antas det at fosfor er begrensende næringsstoff for planktonalgene, det vil si at det vanligvis vil være en positiv korrelasjon mellom konsentrasjonen av total fosfor og klorofyll a (som er et mål på algemengden i en innsjø). Middelkonsentrasjonen av total fosfor lå omkring 15 µg/l i alle innsjøene, bortsett fra Vatnedalstjønnna og Mjåvann hvor konsentrasjonene var noe høyere (hhv. 20 og 23 µg/l) (**Tabell 6**). Høyere humusinnhold (målt som TOC) i Vatnedalstjønnna kan være forklaring på det forhøyede fosforinnholdet i Vatnedalstjønnna, mens det i Mjåvann trolig har sammenheng med det høye partikkelinnholdet og at den uorganiske fosforforbindelsen fosfat har stor evne til å binde seg til partikler.

Vatnedalstjønnna hadde også den høyeste middelkonsentrasjonen av klorofyll a. Mjåvatn hadde også litt høyere klorofyll-konsentrasjon enn de andre innsjøene, men klorofyll/tot-P-forholdet her var lavere enn i de andre sjøene. Dette skyldes trolig at en del av det partikkelbundne fosforet hadde lav biotilgjengelighet, samt at partiklene bidro til dårligere lysforhold for planktonalgene. Mjåvann hadde også de klart høyeste konsentrasjonene av både ammonium-nitrogen og totalt nitrogen, uten at det så ut til å stimulere til økt algevekst. Konsentrasjonene av totalt fosfor og klorofyll a viste generelt en økende tendens utover i overvåkingsperioden (**Figur 14**). Vatnedalstjønnna hadde en markert

oppblomstring av planktonalger i juli og august. Nivået av klorofyll a lå da omkring 4 ganger høyere enn det som ble målt i de andre innsjøene i samme tidsrom. Tidsplottet i **Figur 15** viser også at konsentrasjonene av ammonium og totalt nitrogen i Mjåvann var på nivå med de andre innsjøene i mai, men at de deretter økte betydelig utover i overvåkingsperioden.

**Tabell 6.** Vannkvalitet i innsjøene. Middelerverdier for de 6 prøverundene fra mai til oktober 2019

Stnr	Navn	pH	Turbiditet	Alk	TOTP	TOTN	NH4-N	TOC	Al/IL	Al/R	Al/L	KIFA
			FNU	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
3	Aurebekkv. sør	6.7	0.55	0.073	15	453	21	5.2	31	38	7	2.3
4	Aurebekkv. midt	6.5	0.54	0.053	14	435	21	5.2	31	38	8	2.2
8	Vatnedalstj.	6.3	0.85	0.084	20	380	19	8.3	86	104	18	7.2
21	Skagestadvatn	6.7	0.60	0.082	13	480	20	5.0	22	28	6	1.7
26	Suvatn	6.7	1.35	0.103	14	598	27	4.9	20	26	6	2.1
27	Mjåvatn	6.8	12.99	0.237	23	1450	129	5.6	16	19	4	2.4
29	Systadvatn	6.5	0.66	0.054	14	455	24	5.0	32	43	11	1.7
30	Hanevatn	6.5	1.71	0.102	15	562	28	4.9	28	36	8	2.1

### 3.2.3 Forsuringsparametere

Ingen av innsjøene var spesielt forsuringpåvirket, selv om enkelte av sidebekkene til Aurebekkvatn og Skagestadvatn bar tydelig preg av forsuring (jf. kapittel 3.1). MiddelpH lå i området 6.3-6.8, mens middelkonsentrasjonene av labilt aluminium (den fraksjonen som er giftig for fisk) lå i området 4-18 µg/l (**Tabell 6**). Vatnedalstjønnen hadde de laveste pH-verdiene og de høyeste konsentrasjonene av labilt aluminium, men vannkvaliteten var trolig ikke skadelig for vannlevende organismer.

Forsuringen i bekker og elver kan være mer fremtredende i vinterhalvåret og om våren, og det kan derfor ikke utelukkes at innsjøene er noe mer forsuringpreget enn det som ble målt. Tidsplottene i **Figur 16** viser at konsentrasjonene av labilt aluminium i Vatnedalstjønnen nådde et maks-nivå på 30 µg/l i august og september. Dette begynner å nærme seg nivåer som kan være skadelige for sensitive ferskvannsorganismer. Bortsett fra labilt aluminium i Vatnedalstjønnen viste innsjøstasjonene forholdsvis liten variasjon i forsuringsparametere over tid.

### 3.2.4 Organisk stoff og partikler

Konsentrasjonen av organisk stoff, målt som totalt organisk karbon (TOC), lå på omkring 5 mg/l i alle innsjøene, bortsett fra i Vatnedalstjønnen som hadde en middelkonsentrasjon på 8.3 mg/l (**Tabell 6**). Dette viser at alle innsjøene er humuspåvirket (grensen mellom klart og humøst vann er 5 mg/l).

Mjåvatn var sterkt påvirket av partikler med en midlere turbiditet på 13 FNU. Partikkelbelastningen i Mjåvatn påvirket også de nærmeste innsjøene nedstrøms, Hanevatn (1.7 FNU) og Suvatn (1.4 FNU). I Skagestadvatn var partikkelpåvirkningen mindre tydelig, noe som viser at innsjøene oppstrøms fungerte som «sedimentasjonsbasseng» for partiklene som ble tilført fra Mjåvatn.

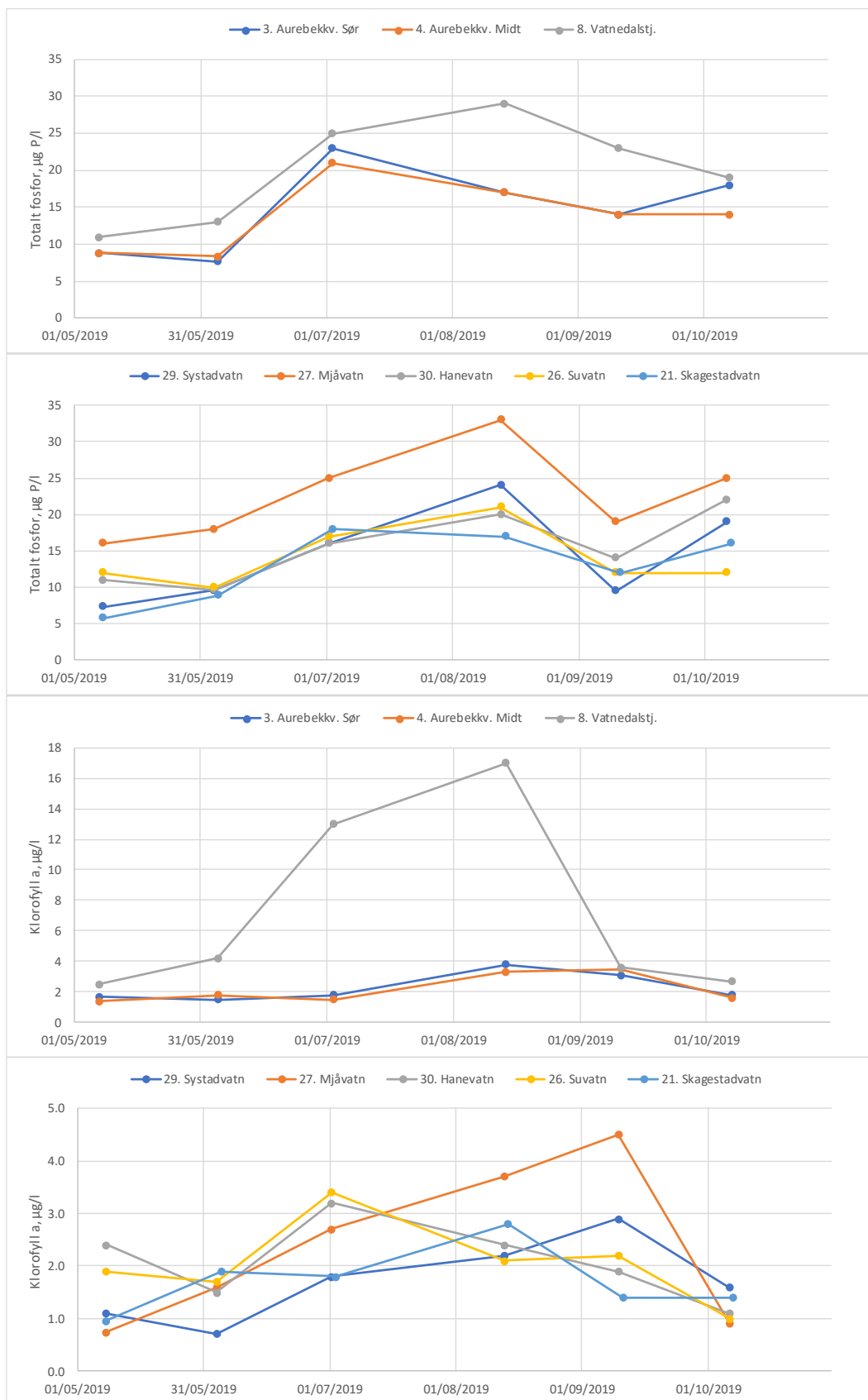
Tidsplottene i **Figur 17** viser at turbiditeten i Mjåvatn var høyest i begynnelsen av overvåkingsperioden (mai og juni). I Vatnedalstjønnen var det en svak økning i TOC og turbiditet mot slutten av sommeren, noe som kan ha sammenheng med den høye konsentrasjonen av klorofyll a som ble målt på samme tid.

### 3.2.5 Siktedyp og innsjøenes farge

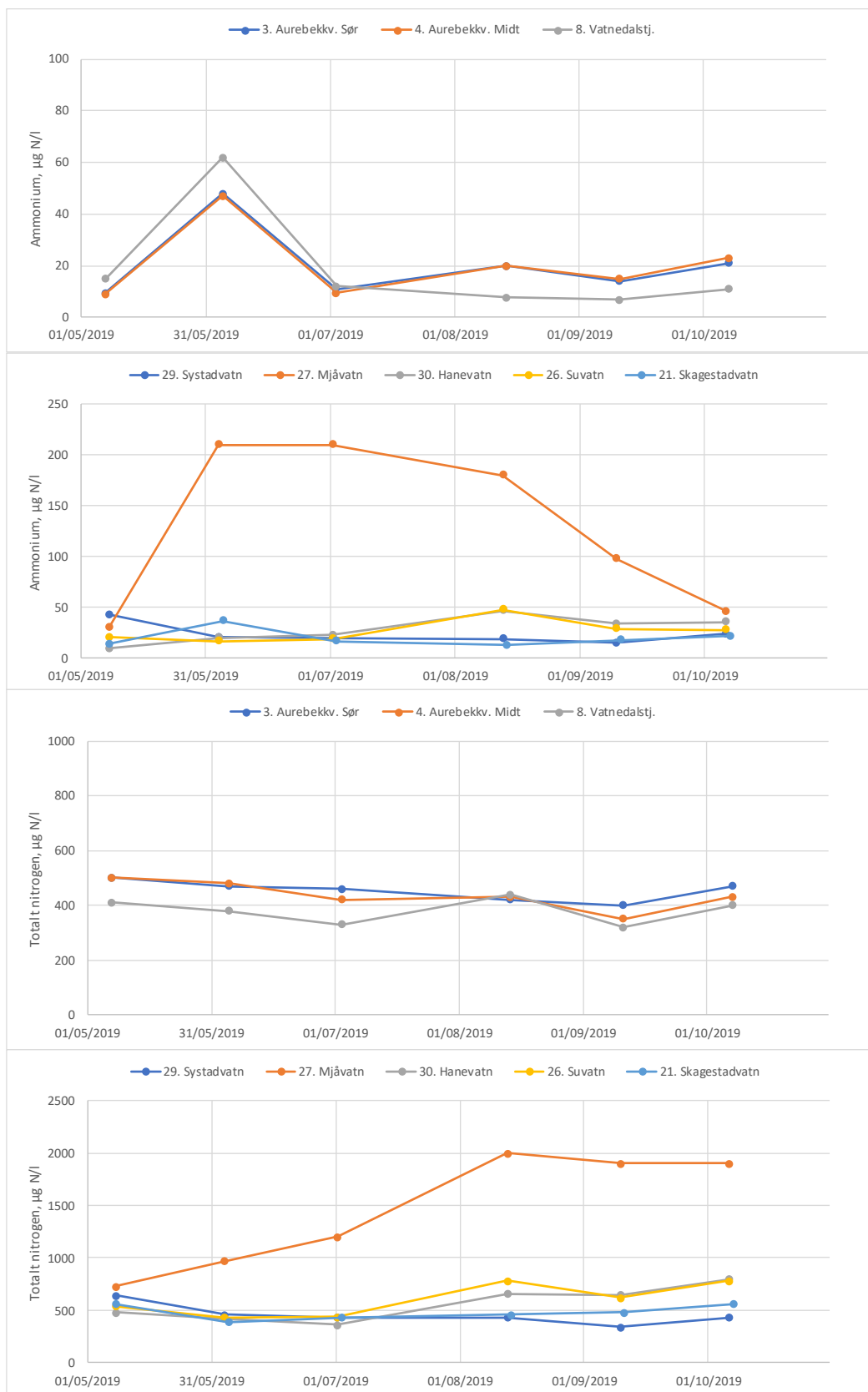
Systadvatn, Aurebekkvatn og Skagestadvatn hadde det største gjennomsnittlige siktedypet med hhv. 5.6, 5.0 og 4.2 meter (**Vedlegg A2.1**). I Vatnedalstjønnen var siktedypet mindre (snitt 2.6 m) på grunn av humuspåvirkningen, mens siktedypet i Mjåvatn (snitt 1.6 m) var redusert på grunn av den store

partikkelbelastningen. Effektene av partikkelpåvirkningen var også synlig i de nærmeste innsjøene Hanevatn (snitt 3.4 m) og Suvatn (snitt 3.9 m).

Fargen mot Secchi-skiva ved halvt siktedyp er en enkel indikasjon på graden av humus-påvirkning (brunlig farge) eller produksjonsforhold/algemengde (grønn/gul). Avlest farge i innsjøene på de ulike datoene er vist i **Vedlegg A2.1**.



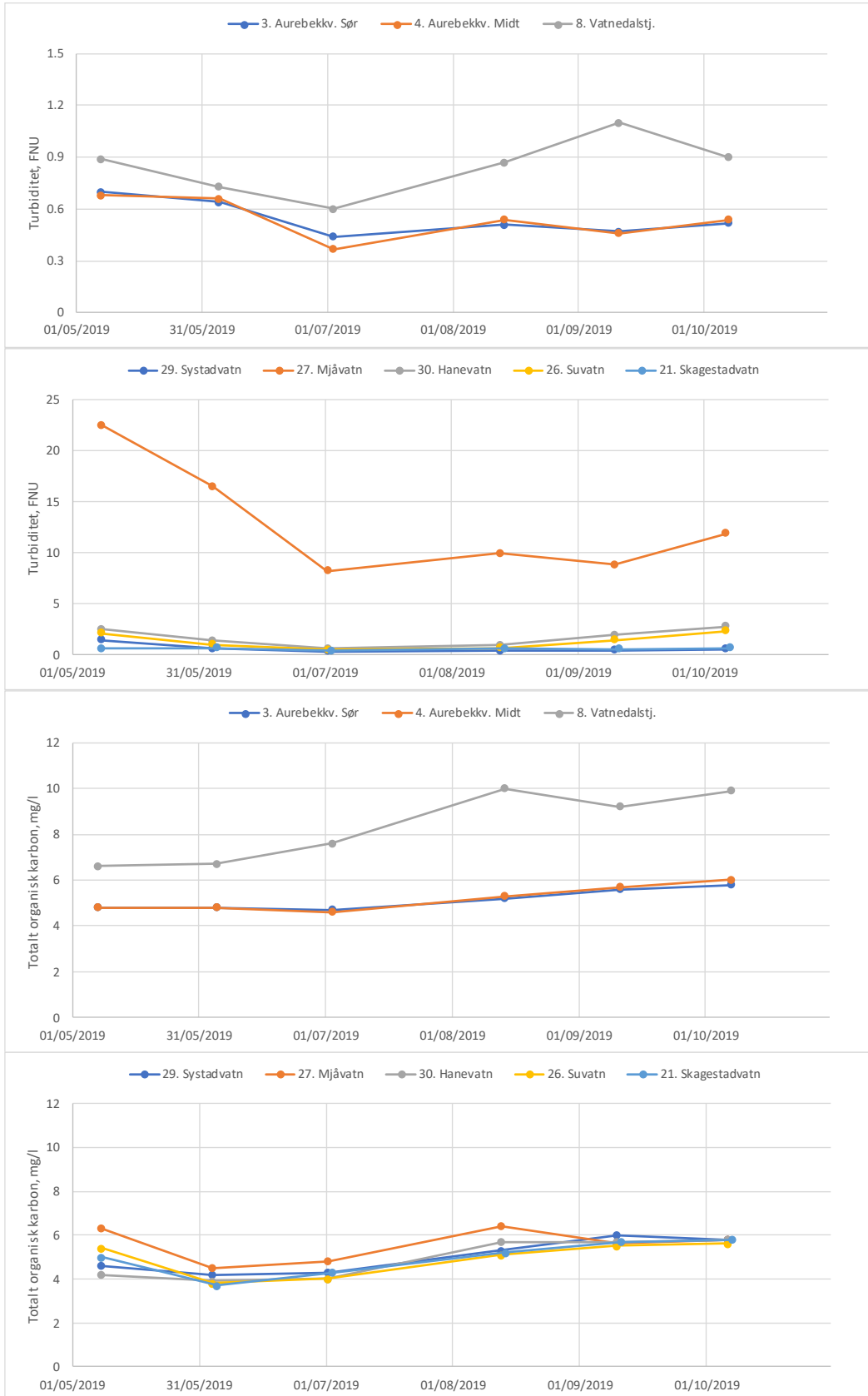
Figur 14. Totalt fosfor og klorofyll a i innsjøene. Blandprøver fra 0-5 meter.



Figur 15. Ammonium-N og totalt nitrogen i innsjøene. Blandprøver fra 0-5 meter.



Figur 16. pH og labilt aluminium i innsjøene. Blandprøver fra 0-5 meter.



**Figur 17.** Turbiditet og totalt organisk karbon (TOC) i innsjøene. Blandprøver fra 0-5 meter. Merk ulike y-akser for turbiditet.

### 3.3 Klassifisering av fysisk-kjemiske støtteparametere

I dette delkapittelet er det foretatt klassifisering av fysisk-kjemiske støtteparametere basert på alle målingene som er foretatt i perioden oktober 2018 til september 2019. Resultatene for innsjøene er gitt i **Tabell 7**, bekkene og elvene i **Tabell 8**.

#### 3.3.1 Innsjøer

Bortsett fra Vatnedalstjønnna som hadde «moderat» tilstand i forhold til «labilt aluminium» hadde innsjøene «svært god» eller «god» tilstand i forhold til forsuring. Også når det gjaldt eutrofiering var tilstanden med et par unntak stort sett «svært god» eller «god». Unntakene var Vatnedalstjønnna, som hadde «moderat» tilstand i forhold til total fosfor og Mjåvatn som hadde «moderat» tilstand i forhold til total fosfor og «dårlig» tilstand i forhold til total nitrogen. Det sistnevnte var trolig en effekt av at den øvre delen av nedbørfeltet ble påvirket av veianlegget under overvåkingsperioden.

#### 3.3.2 Bekker og elver

En relativt stor andel av stasjonene var påvirket av forsuring. Selv om pH-verdiene lå innenfor tilstandsklasse svært «god» eller «god» for alle stasjonene, lå et flertall av stasjonene innenfor tilstandsklasse «moderat» eller dårligere med hensyn til labilt aluminium. En av årsakene til det tilsynelatende misforholdet mellom målt pH og labilt aluminium er at pH er klassifisert på grunnlag av årsmiddelverdien, mens labilt aluminium er basert på den høyest målte verdien gjennom året.

Alle stasjoner, bortsett fra én, lå innenfor tilstandsklassene «svært god» eller «god» i forhold til total fosfor. Stasjon 2, som er en liten bekk/grøft med dyrka mark på begge sider, hadde tilstand «svært dårlig» i forhold til total fosfor og «moderat» i forhold til total nitrogen. Ytterligere én bekk (stasjon 34) hadde «moderat» tilstand i forhold til total nitrogen.

Dersom en slår sammen påvirkningene av forsuring og eutrofiering hadde 18 av 26 stasjoner (nær 70%) dårligere tilstand enn god/moderat-grensen. Forsuring var det klart største miljøproblemet i de undersøkte bekkene.

**Tabell 7.** Klassifisering av fysisk-kjemiske støtteparametere i innsjøene, basert på veileder 02:2018 (Miljødirektoratet 2018) og typifisering gitt i kapittel 2.6. LAI = labilt aluminium. SG=svært god, G=god, M=moderat, D=dårlig, SD=svært dårlig.

Stnr	Navn	pH (i a)	LAI (i a)	LAI (a)	Tot-P	Tot-N	Kl.a.
3	Aurebekkv. sør	SG	n.a.	G	G	SG	SG
4	Aurebekkv. midt	SG	n.a.	G	G	SG	SG
8	Vatnedalstj.	SG	n.a.	M	M	SG	G
21	Skagestadvatn	SG	n.a.	G	G	G	SG
26	Suvatn	SG	n.a.	G	G	G	SG
27	Mjåvatn	n.a.	n.a.	n.a.	M	D	SG
29	Systadvatn	SG	G	n.a.	G	SG	SG
30	Hanevatn	SG	G	n.a.	G	G	SG

i.a. = ikke anadrom fisk

a = anadrom fisk

n.a. = ikke klassifiseringsgrunnlag



**Tabell 8.** Klassifisering av fysisk-kjemiske støtteparametere i bekker og elver, basert på veileder 02:2018 (Miljødirektoratet 2018) og typifisering gitt i kapittel 2.6. Klassifisering av labilt aluminium er basert på høyeste målte konsentrasjon i overvåkingsperioden. Stasjonen markert med «b» samt stasjonene 35-41 hadde for få prøver til at klassifisering kunne foretas. LAI = labilt aluminium. SG=svært god, G=god, M=moderat, D=dårlig, SD=svært dårlig.

St. nr	U.nr	Stasjonsnavn	pH (i a)	LAI (i a)	LAI (a)	Tot-P	Tot-N	Samlet
1		Mandalselva v/Årøy	SG	n.a.	D	SG	SG	D
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	n.a.	n.a.	n.a.	SD	M	SD
5		Innl. Aurebekkv. I	n.a.	n.a.	n.a.	G	SG	G
6		Innl. Aurebekkv. II	n.a.	n.a.	n.a.	G	SG	G
7		Innl. Aurebekkv. III	G	D	n.a.	G	SG	D
9		Oppstr. Lindlandstj. V	SG	n.a.	D	SG	SG	D
10		Nedstr. Lindlandstj. I	n.a.	n.a.	n.a.	SG	SG	SG
11		Nedstr. Lindlandstj. II	n.a.	n.a.	n.a.	SG	SG	SG
12		Mandalselva v/Lindland	SG	n.a.	D	SG	SG	D
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	n.a.	n.a.	n.a.	SG	SG	SG
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	n.a.	n.a.	n.a.	SG	SG	SG
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	G	D	n.a.	SG	SG	D
16		Stemmen øverst	G	SD	n.a.	SG	SG	SD
17		Stemmen v/Skojeveien	G	SD	n.a.	SG	SG	SD
17 b		Lonan	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
18		Utl. Hellerlona	SG	n.a.	D	SG	SG	D
19		Bekk fra Hellerlona	SG	n.a.	D	SG	SG	D
19 b		Hellerlona nederst	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
20		Oppstr. Skrekkmyra	G	n.a.	SD	SG	SG	SD
20 b		Krokkleivbekken	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
22		Bekk nedstr. Maurtj	SG	M	n.a.	SG	SG	M
22 b		Bekk nedstr. Grastjørna	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	G	G	n.a.	SG	G	G
23 b		Grastjørnbekken nedstr Fureknollen	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
24		Oppstr. Flegemyran	SG	n.a.	M	SG	SG	M
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	SG	n.a.	M	SG	SG	M
25 b		Flegemyrb. nedstr. trasé	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
28		Utl. Systadvatn	G	M	n.a.	SG	G	M
31		Mandalselva v/Stusvik	G	n.a.	D	SG	G	D
32		Utløp Aurebekkvann	n.a.	n.a.	n.a.	SG	SG	SG
33		Nedstr. Vensselmyra (innl. Aurebekkv.)	G	SD	n.a.	G	G	SD
33 b		Nedstr. Vensselmyra (innl. Aurebekkv.)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	n.a.	n.a.	n.a.	G	M	M
35		Utløp Mjåvatnet	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
36		Innløp Suvatnet	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
37		Innløp Skagestadvannet	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
38		Refsalen	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
40		Innløp Djubovatnet	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
41		Jåbekken	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

i.a. = ikke anadrom fisk (gjelder stasjonene: 7, 15, 16, 17, 22, 23, 28, 33, 34, 35, og 36)

a = anadrom fisk

n.a. = ikke klassifiseringsgrunnlag

### 3.4 Klassifisering av kjemisk tilstand

#### 3.4.1 Metaller

I dette delkapittelet er det foretatt klassifisering av kjemisk tilstand på bekke- og elvestasjonene basert på middelverdien for alle målingene som er foretatt i perioden oktober 2018 til september 2019. Resultatene for metaller er vist i **Tabell 9**. Tilstanden med hensyn til metaller ligger generelt innenfor klassene «svært god» eller «god». De eneste unntakene gjelder for arsen på stasjon 2 og sink på stasjon 34 som begge gav «moderat» tilstand.

**Tabell 9.** Klassifisering av kjemisk tilstand for metaller, løste konsentrasjoner, basert på veileder 02:2018 (Miljødirektoratet 2018). Grenseverdien (AA-EQS<sup>6</sup>) ligger mellom klasse II og III.

St. nr	U.nr	Stasjonsnavn	As	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
1		Mandalselva v/Årøy	II	II	II	II	II	II	I	II
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	III	II	II	II	II	II	II	II
5		Innl. Aurebekkv. I	II	II	II	II	II	II	II	II
6		Innl. Aurebekkv. II	II	II	II	II	II	II	II	II
7		Innl. Aurebekkv. III	II	II	II	II	II	II	II	II
9		Oppstr. Lindlandstj. V	II	II	II	II	II	II	II	II
10		Nedstr. Lindlandstj. I	II	II	II	II	II	II	II	II
11		Nedstr. Lindlandstj. II	II	II	II	II	II	II	II	II
12		Mandalselva v/Lindland	II	II	II	II	I	II	I	II
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	II	II	II	II	II	II	II	II
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	II	II	II	II	II	II	II	II
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	II	II	II	II	II	II	II	II
16		Stemmen øverst	II	II	II	II	II	II	II	II
17 b		Lonan	II	II	II	II	II	II	II	II
17		Stemmen v/Skojeveien	II	II	II	II	II	II	II	II
18		Utl. Hellerlona	II	II	II	II	II	II	II	II
19 b		Hellerlona nederst	II	II	II	II	II	II	II	II
19		Bekk fra Hellerlona	II	II	II	II	II	II	II	II
20 b		Krøkkleivbekken	II	II	II	II	II	II	II	II
20		Oppstr. Skrekkmyra	II	II	II	II	II	II	II	II
22 b		Bekk nedstr. Grastjørna	II	II	II	II	II	II	II	II
22		Bekk nedstr. Maurtj	II	II	II	II	II	II	II	II
23 b		Grastjørbekken nedstr Fureknollen	II	II	II	II	II	II	II	II
23		Maurtjørb. nedstr. trasé	II	II	II	II	II	II	II	II
24		Oppstr. Flegemyran	I	II	II	II	II	II	II	II
25 b		Flegemyrb. nedstr. trasé	II	II	II	II	II	II	II	II
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	I	II	II	II	II	II	II	II
28		Utl. Systadvatn	II	II	II	II	II	II	I	II
31		Mandalselva v/Stusvik	II	II	II	II	II	II	I	II
32		Utløp Aurebekkvann	II	II	II	II	II	II	II	II
33 b		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	II	II	II	II	II	II	II	II
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	II	II	II	II	II	II	II	II
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	II	II	II	II	II	II	II	III
35		Utløp Mjåvatnet	II	II	II	II	II	II	II	II
36		Innløp Suvatnet	II	II	II	II	II	II	II	II
37		Innløp Skagestadvannet	II	II	II	II	II	II	II	II
38		Refsalen	II	II	II	II	II	II	II	II
40		Innløp Djubovatnet	II	II	II	II	II	II	II	II
41		Jåbekken	II	II	II	II	II	II	II	II

<sup>6</sup> EQS (environmental quality standard/ miljøkvalitetsstandard), AA (annual average – årsmiddel)

### 3.4.2 Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH<sub>16</sub>EPA)

Ingen av PAH-analysene foretatt ved Eurofins lå over rapporteringsgrensene. Eurofins sine rapporteringsgrenser ligger imidlertid over tilstandsklasse II (årlig middel, AA-EQS) for PAH-forbindelsene fluoranten, benzo[a]pyren og dibenzo[a,h]antracen. Benzo[a]pyren betraktes som en markør også for fire andre PAH'er (Direktoratsgruppa 2018). Det ble derfor valgt å kjøre én prøvetakingsrunde på 10 stasjoner ved NIVAs laboratorium som har lavere rapporteringsgrenser. Klassifisering av kjemisk tilstand (AA-EQS) for PAH basert på disse prøvene er gitt i **Tabell 10**.

**Tabell 10.** Klassifisering av kjemisk tilstand for Polysykliske Aromatiske Hydrokarboner (PAH<sub>16</sub>EPA), basert på veileder 02:2018 (Miljødirektoratet 2018). Det gjøres oppmerksom på at klassifiseringen er foretatt på basis av kun én prøve fra hver stasjon (tatt 9/7-2019). Normalt skal den foretas på basis av et årlig gjennomsnitt av flere prøver. «<» Verdiene lå under rapporteringsgrensen (tilstandsklasse I eller II)

St.nr	U.nr	Navn	Naftalen	Acenaftylene	Acenaften	Fluoren
1		Mandalselva v/Årøy	<	II	<	<
5		Innl. Aurebekkv. I	<	<	<	<
7		Innl. Aurebekkv. III	<	<	<	<
11		Nedstr. Lindlandstj. II	<	II	II	II
20 b		Krokkleivbekken	<	<	<	<
23 b		Grastjørnb. nedstr. Fureknollen	<	<	<	<
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	<	<	<	<
37		Innl. Skagestadvann	<	<	<	<
38		Refsalen	<	<	II	II
41		Jåbekken	<	<	<	<

St.nr	U.nr	Navn	Fenantren	Antracen	Fluoranten	Pyren
1		Mandalselva v/Årøy	<	<	II	II
5		Innl. Aurebekkv. I	<	<	<	II
7		Innl. Aurebekkv. III	<	<	II	II
11		Nedstr. Lindlandstj. II	<	<	II	II
20 b		Krokkleivbekken	<	<	<	<
23 b		Grastjørnb. nedstr. Fureknollen	<	<	<	<
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	<	<	II	II
37		Innl. Skagestadvann	<	<	<	<
38		Refsalen	<	<	<	<
41		Jåbekken	<	<	II	II

St.nr	U.nr	Navn	Benzo[a]antracen	Benzo(b+j)fluoranten	Benzo[k]fluoranten	Benzo[a]pyren
1		Mandalselva v/Årøy	<	<	<	<
5		Innl. Aurebekkv. I	<	<	<	<
7		Innl. Aurebekkv. III	<	<	II	<
11		Nedstr. Lindlandstj. II	<	II	<	III
20 b		Krokkleivbekken	<	II	<	II
23 b		Grastjørnb. nedstr. Fureknollen	<	II	<	<
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	<	II	<	<
37		Innl. Skagestadvann	<	<	<	<
38		Refsalen	<	<	<	<
41		Jåbekken	II	II	<	III

St.nr	U.nr	Navn	Indeno(123cd)pyren	Dibenz[ac/ah]antracen	Benzo[ghi]perylene	Chrysen
1		Mandalselva v/Årøy	<	<	<	<
5		Innl. Aurebekkv. I	<	<	<	<
7		Innl. Aurebekkv. III	II	<	II	II
11		Nedstr. Lindlandstj. II	II	<	<	<
20 b		Krokkleivbekken	<	<	<	<
23 b		Grastjørnb. nedstr. Fureknollen	<	<	<	<
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	II	<	II	<
37		Innl. Skagestadvann	<	<	<	<
38		Refsalen	<	<	<	<
41		Jåbekken	II	II	II	II

Resultatene viser at to av stasjonene lå over grenseverdiene (AA-EQS) for benzo[a]pyren. Det må imidlertid gjøres oppmerksom på at klassifiseringen er svært usikker i og med at den kun er basert på én enkeltverdi og ikke et årlig middel av flere målinger.

THC/olje er ikke på listen over prioriterte eller vannregionspesifikke stoffer i Veileder 02:2018.

## 4 Bunndyr

Taksalister og indeksverdier i tabell-form er vist i **Vedlegg B**.

### 4.1 Effekter av forsuring

Selv om det ikke finnes indekser som måler økologisk tilstand på bakgrunn av bunndyr og forsuring i humøse elver, ble det gjort en ekspertvurdering av slike effekter ved bruk av Forsuringsindeks 1 (forsuring ved Forsuringsindeks 1 < 1). På bakgrunn av dette kan det se ut til at områdene tilknyttet St.15, St.16 og St.17 ved Skoieveien og St.33 og St.34 ved Holumsveien er forsuringpåvirket. Disse vurderingene er imidlertid basert på et begrenset datagrunnlag, og det skiller heller ikke mellom potensiell antropogen og naturlig forsuring (**Tabell 11**). St.25 og St.28 er de eneste lokalitetene som oppfylte kriteriene til forsuringsindeksene om at vannforekomsten må være kalkfattig/svært kalkfattig og klar. For disse indikeres det svært god tilstand, både i forhold til Forsuringsindeks 1 og RAMI.

Når det gjelder ASPT, er det noe usikkerhet i forhold til god/moderat-grensen for lokaliteter der det måles forsuringseffekter. Dette gjelder i hovedsak St.17. Surt vann kan her ha bidratt til at ASPT viser for god tilstand. Vi velger derfor å anse denne verdien som spesielt usikker (**Figur 18**).

**Tabell 11.** Forsuringsindeks 1 og gjennomsnitt for normalisert RAMI (nEQR) for de undersøkte bunndyrlokalitetene i desember 2018 og mai 2019. Typologi er basert på vannprøver innsamlet i perioden oktober 2018 til mai 2019.

StNavn	Vanntype	Forsuringsindeks 1		nEQR RAMI
		Vinter 2018	Vår 2019	Gjennomsnitt
St. 5	Lavland, moderat kalkrik, humøs	-	-	-
St. 7	Lavland, kalkfattig, humøs	0,5	0,5	-
St. 10	Lavland, moderat kalkrik, humøs	-	-	-
St. 11	Lavland, moderat kalkrik, humøs	-	-	-
St. 13	Lavland, moderat kalkrik, humøs	-	-	-
St. 14	Lavland, moderat kalkrik, humøs	-	-	-
St. 15	Lavland, kalkfattig, humøs	0	0	-
St. 16	Lavland, kalkfattig, humøs	0	0	-
St. 17	Lavland, kalkfattig, humøs	0	0	-
St. 19	Lavland, kalkfattig, humøs	0,5	0,5	-
St. 22	Lavland, kalkfattig, humøs	1	0,5	-
St. 23	Lavland, kalkfattig, humøs	1	1	-
St. 25	Lavland, kalkfattig, klar	1	1	0,94
St. 28	Lavland, kalkfattig, klar	1	1	0,82
St. 32	Lavland, moderat kalkrik, klar	-	-	-
St. 33	Lavland, kalkfattig, humøs	0,5	0	-
St. 34	Lavland, kalkfattig, humøs	0	0	-

## 4.2 Økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning (ASPT)

Vi viser først gjennomsnitt av ASPT-resultater fra vinter- og vårprøver (**Figur 18**). De separate resultatene fra vinter- og vårprøvene er vist i **Figur 21** og **Figur 22**, samt i **Tabell 12**, **Tabell 13** og **Tabell 14**.

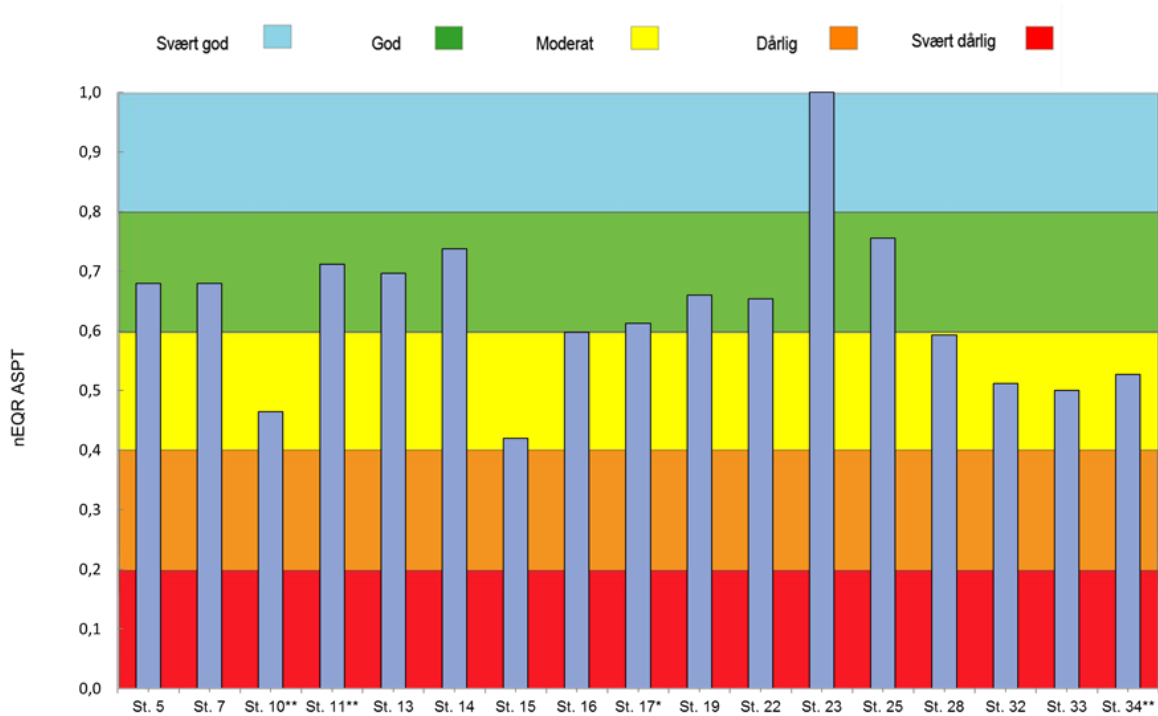
Basert på middelverdien for ASPT mellom vinter- (desember 2018) og vårprøver (mai 2019), indikeres det at én stasjon er i svært god økologisk tilstand, ni i god og sju i moderat tilstand.

Det ble indikert svært god tilstand kun for St.23. For lokalitetene St.5, St.7, St.11, St.13, St.14, St.17, St.19, St.22 og St.25 indikeres det god tilstand. Moderat tilstand indikeres for St.10, St.15, St.16, St.28, St.32, St.33 og St.34. Lokalitetene St.16 og St.28 ligger på grensen moderat/god (**Figur 18**).

Generelt ser man at ASPT-verdiene fra vårens prøvetaking er lavere enn de tatt i desember. De lokalitetene som skiller seg mest ut i forhold til dette er St.10, St.11, St.33 og St.34, der ASPT-verdiene fra vårens bunndyrprøver indikerer betydelig dårligere tilstand (to tilstandsklasser lavere) enn prøvene tatt i desember. Dette kan tyde på påvirkning av eutrofi/organisk belastning i tiden mellom prøvetakingene. Det ble under vårprøvetakingen observert «tilslamming» i bekkene tilknyttet St.10, St.11 og St.34 samt skogshogst oppstrøms lokalitetene mellom prøvetakingene. Vi velger derfor å anse verdiene for St.10, St.11 og St.34 som spesielt usikre. Det ble derimot ikke observert tilslamming eller klare tegn på skogsdrift oppstrøms St.33.

I vinterprøvene ble det funnet en del individer av steinfluearten *Brachyptera risi* i de fleste av prøvene (14 av 17 lokaliteter), men denne arten ble ikke observert i noen av vårprøvene. Dette kan forklares med at arten allerede før prøvetakingen i mai hadde blitt voksen og «tatt til vingene» og av denne grunn ikke befant seg i lokalitetene. *Brachyptera risi* representerer for øvrig familien Taeniopterygidae som har en høy ASPT-score (10). Fraværet av denne og potensielt andre arter i vårprøvene kan være en medvirkende årsak til de generelt lavere ASPT-verdiene målt for vårprøvene.

Disse forholdene (relativt sene vårprøver og tegn på ytre påvirkning mellom prøvetakingene) kan derfor ha påvirket ASPT-verdien i noe negativ retning for flere av lokalitetene.

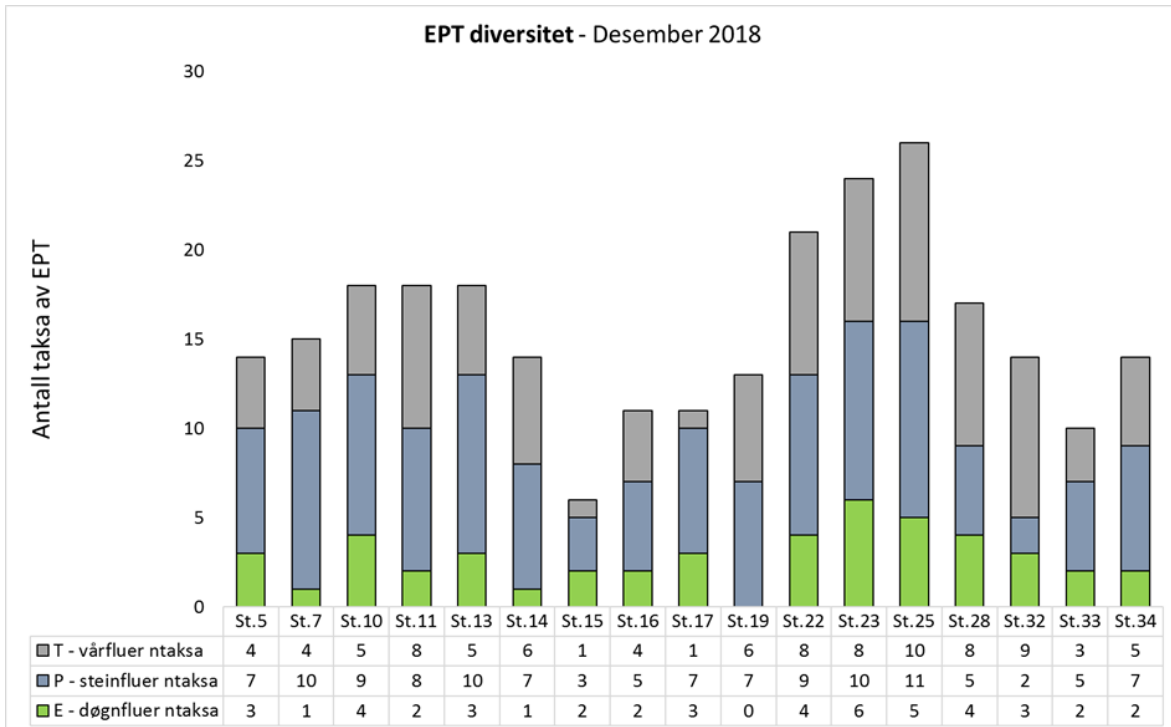


**Figur 18.** Indikert økologisk tilstand (nEQR av ASPT) på bunndyrfauna. Verdiene er gjennomsnitt fra vinter- (des. 2018) og vårprøver (mai 2019). \*Indikerer mulige forurensningseffekter. \*\*Indikasjon på økologisk tilstand er usikker grunnet tegn til ytre påvirkninger mellom prøvetakingene.

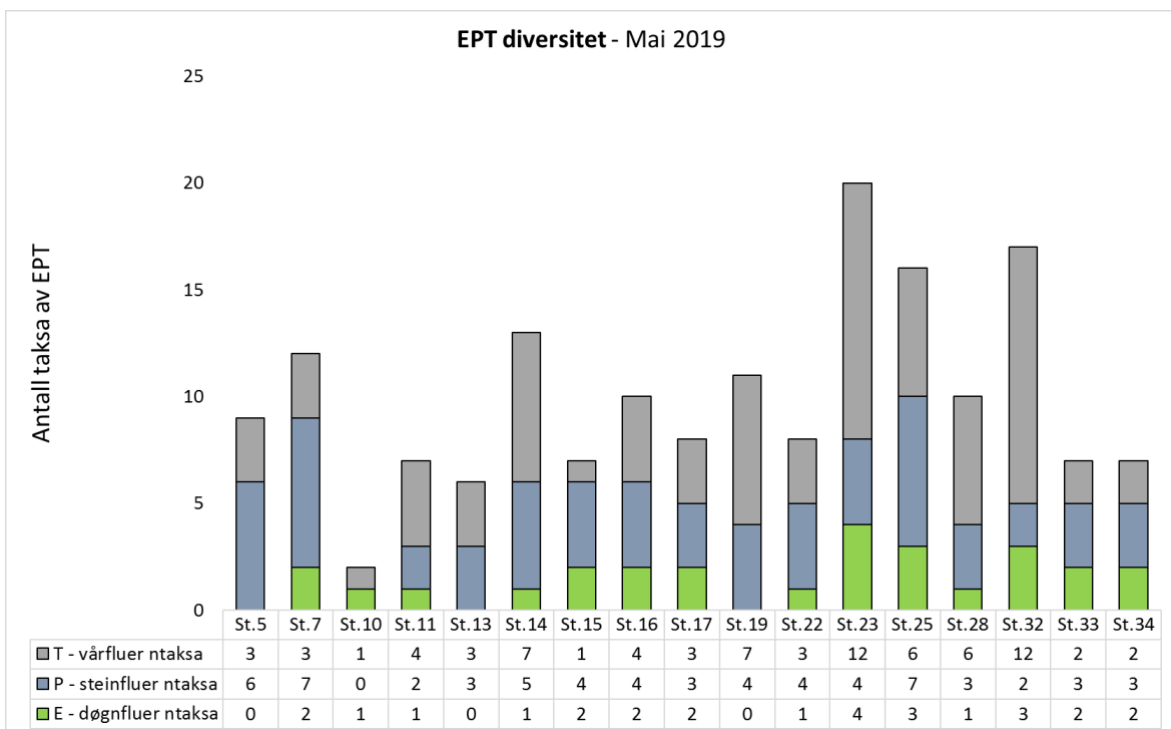
### 4.3 Generell påvirkning og effekt på EPT-taksa

Diversitet av EPT taksa (døgn-, stein- og vårfluer) er brukt for å understøtte indeksemålingene. Antall EPT-taksa varierte fra 6 til 26 for vinterprøvene og 2 til 20 for vårprøvene (**Figur 19**, **Figur 20**). For de fleste av prøvene (vinter og vår) er normalisert EPT (nEPT) relativt lav, men vårprøvene skiller seg særskilt ut også i forhold til vinterprøvene, hvor nEPT generelt er lavere. Dette samsvarer også med ASPT resultatene mellom vinter og vår, se **Figur 21** og **Figur 22**, samt i **Tabell 12**, **Tabell 13** og **Tabell 14**. Den relativt lavere EPT diversiteten i vårprøvene kan forklares med at prøvene ble tatt relativt sent i mai. I lavlandet kan enkelte EPT- arter/grupper allerede ha klekket og «tatt til vingene» på denne tiden av året.

Lokalitetene som skilte seg ut med påfallende lav diversitet i vårprøvene i forhold til vinterprøvene er St.10, St.11, St.13, St.22 og St.34. Disse lave verdiene (nEPT-verdier mellom 2 og 8) indikerer at stasjonene muligens er/har blitt påvirket i prøvetakingsperioden. For St.10, St.11 og St.34 kan dette skyldes påvirkninger i forbindelse med hogstaktivitet oppstrøms lokalitetene mellom prøvetakingene, som tidligere beskrevet (kapittel 4.2).

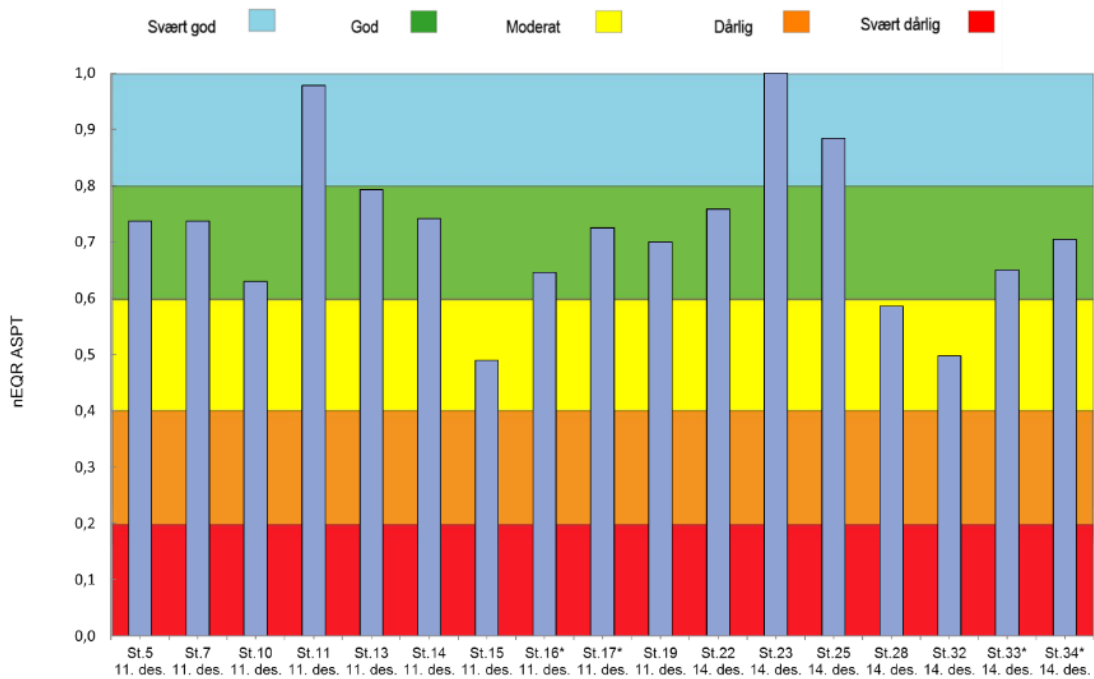


**Figur 19.** Antall EPT-taksa (døgn-, stein- og vårfluer) i de undersøkte bunndyrlokalitetene vinteren (desember) 2018.

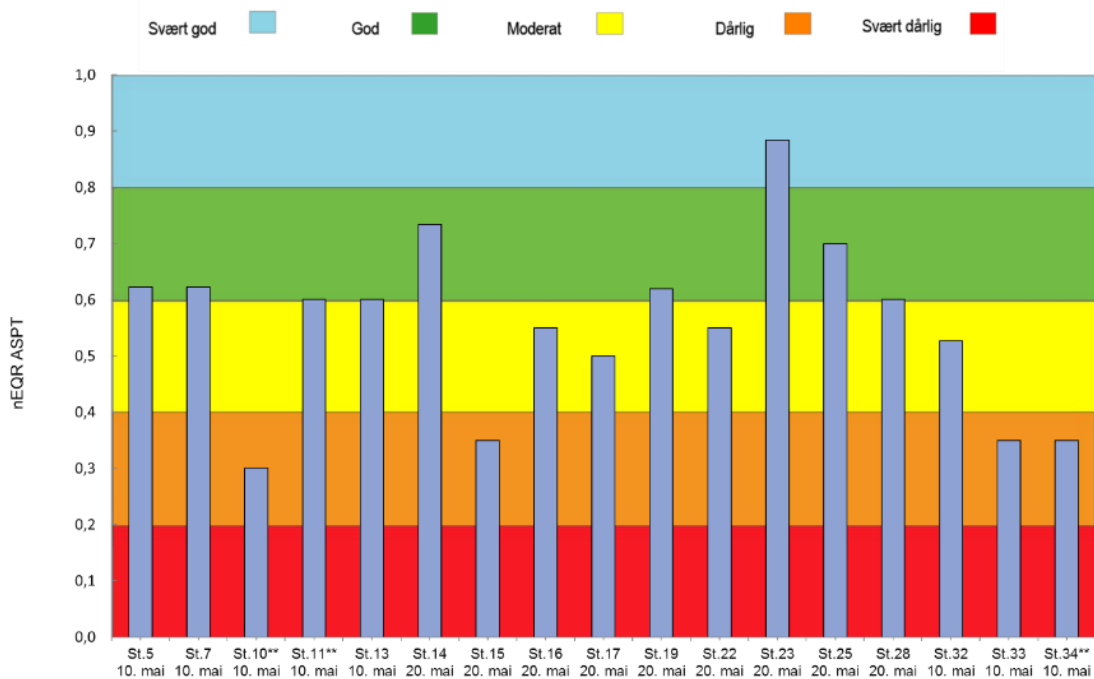


**Figur 20.** Antall EPT-taksa (døgn-, stein- og vårfluer) i de undersøkte bunndyrlokalitetene våren (mai) 2019.





**Figur 21.** Indikert økologisk tilstand (nEQR av ASPT) på bunndyrfauna i de undersøkte lokalitetene vinteren 2018. \*Indikerer mulige forsuringseffekter.



**Figur 22.** Indikert økologisk tilstand (nEQR av ASPT) på bunndyrfauna i de undersøkte lokalitetene våren 2019. \*\*Indikasjon på økologisk tilstand er usikker grunnet tegn til ytre påvirkninger mellom prøvetakingene.

**Tabell 12.** Indeksverdier for ASPT, RAMI og EPT for bunndyrprøver tatt i desember 2018. nEQR = normalisert EQR.

Prøvedato	StNavn	ASPT-Vinterprøver			RAMI-Vinterprøver			nEPT
		ASPT	EQR	nEQR	RAMI	EQR	nEQR	
11.12.2018	St. 5	6,55	0,95	0,74	2,14	-	-	14
11.12.2018	St. 7	6,55	0,95	0,74	2,71	-	-	15
11.12.2018	St. 10	6,12	0,89	0,63	3,80	-	-	18
11.12.2018	St. 11	6,89	1,00	0,98	3,62	-	-	18
11.12.2018	St. 13	6,77	0,98	0,79	3,54	-	-	18
11.12.2018	St. 14	6,56	0,95	0,74	3,55	-	-	14
11.12.2018	St. 15	5,56	0,81	0,49	2,07	-	-	6
11.12.2018	St. 16	6,18	0,90	0,65	2,32	-	-	11
11.12.2018	St. 17	6,50	0,94	0,73	2,10	-	-	11
11.12.2018	St. 19	6,40	0,93	0,70	3,93	-	-	13
14.12.2018	St. 22	6,63	0,96	0,76	4,48	-	-	21
14.12.2018	St. 23	7,00	1,01	1,00	5,13	-	-	24
14.12.2018	St. 25	6,84	0,99	0,88	4,15	0,92	0,89	26
14.12.2018	St. 28	5,94	0,86	0,59	3,34	0,74	0,26	17
14.12.2018	St. 32	5,59	0,81	0,50	3,53	-	-	14
14.12.2018	St. 33	6,20	0,90	0,65	2,58	-	-	10
14.12.2018	St. 34	6,42	0,93	0,70	2,11	-	-	14

**Tabell 13.** Indeksverdier for ASPT, RAMI og EPT for bunndyrprøver tatt i mai 2019. nEQR = normalisert EQR.

Prøvedato	StNavn	ASPT-Vårprøver			RAMI-Vårprøver			nEPT
		ASPT	EQR	nEQR	RAMI	EQR	nEQR	
10.05.2019	St. 5	6,09	0,88	0,62	2,84	-	-	9
10.05.2019	St. 7	6,09	0,88	0,62	4,12	-	-	12
10.05.2019	St. 10	4,80	0,70	0,30	5,65	-	-	2
10.05.2019	St. 11	6,00	0,87	0,60	5,51	-	-	7
10.05.2019	St. 13	6,00	0,87	0,60	7,17	-	-	6
20.05.2019	St. 14	6,53	0,95	0,73	4,42	-	-	13
20.05.2019	St. 15	5,00	0,72	0,35	2,00	-	-	7
20.05.2019	St. 16	5,80	0,84	0,55	2,43	-	-	10
20.05.2019	St. 17	5,60	0,81	0,50	2,51	-	-	8
20.05.2019	St. 19	6,08	0,88	0,62	3,89	-	-	11
20.05.2019	St. 22	5,80	0,84	0,55	4,67	-	-	8
20.05.2019	St. 23	6,84	0,99	0,88	5,49	-	-	20
20.05.2019	St. 25	6,40	0,93	0,70	4,49	1,00	1,00	16
20.05.2019	St. 28	6,00	0,87	0,60	4,54	1,01	1,01	10
10.05.2019	St. 32	5,71	0,83	0,53	3,48	-	-	17
10.05.2019	St. 33	5,00	0,72	0,35	2,00	-	-	7
10.05.2019	St. 34	5,00	0,72	0,35	2,00	-	-	7

**Tabell 14.** Indeksverdier for ASPT, RAMI og EPT for bunndyrprøver tatt i desember 2018 og mai 2019. nEQR = normalisert EQR.

StNavn	ASPT-Gjennomsnitt			RAMI-Gjennomsnitt		
	ASPT	EQR	nEQR	RAMI	EQR	nEQR
St. 5	6,32	0,92	0,68	2,49	-	-
St. 7	6,32	0,92	0,68	3,41	-	-
St. 10	5,46	0,79	0,46	4,72	-	-
St. 11	6,44	0,93	0,71	4,56	-	-
St. 13	6,38	0,93	0,70	5,36	-	-
St. 14	6,55	0,95	0,74	3,98	-	-
St. 15	5,28	0,76	0,42	2,03	-	-
St. 16	5,99	0,87	0,60	2,37	-	-
St. 17	6,05	0,88	0,61	2,30	-	-
St. 19	6,24	0,90	0,66	3,91	-	-
St. 22	6,22	0,90	0,65	4,57	-	-
St. 23	6,92	1,00	1,00	5,31	-	-
St. 25	6,62	0,96	0,76	4,32	0,96	0,94
St. 28	5,97	0,87	0,59	3,94	0,88	0,82
St. 32	5,65	0,82	0,51	3,50	-	-
St. 33	5,60	0,81	0,50	2,29	-	-
St. 34	5,71	0,83	0,53	2,06	-	-

#### 4.4 Oppsummering og anbefalinger

Denne forundersøkelsen var et første ledd i å innhente kunnskap om miljøtilstand på bakgrunn av bunndyrsamfunn i utvalgte bekke- og elvelokaliteter tilknyttet utbyggingen av E39 øst for Mandal.

Vurderingene viser at flere lokaliteter står i fare for å ikke oppnå miljømålet om god tilstand. Det er imidlertid kun utført to prøvetakinger fra hver lokalitet, og selv om dette kan gi en første indikasjon på miljøtilstand, trengs det ytterligere data for å kunne gi en sikker klassifisering i henhold til vannforskriftens krav (se anbefalinger i Veileder 02:2018).

Som et forslag til videre bunndyrovervåking bør det vurderes å ta vår- og høstprøver både under og etter byggeprosessen. I utgangspunktet anbefales det å ta vårprøver tidligere på året for å få med alle aktuelle arter. Ønsker man derimot å gjøre en direkte sammenligning med akkurat disse prøven, slik at resultatene blir mer sammenlignbare, så bør man velge samme tidspunkt som i 2019.

## 5 Påvekstalger

Påvekstalger ble undersøkt på 17 bekkestasjoner i september 2019. Bilder fra to av stasjonene er vist i **Figur 23** og **Figur 24**.

Basert på artsregistreringene er det nedenfor foretatt en vurdering av økologisk tilstand med hensyn til effekter av forsurening, eutrofiering og organisk belastning. Taksalister og indeksverdier i tabellform er vist i **Vedlegg C**.



**Figur 23.** Stasjon 7, med vannkikkert som ble brukt under feltarbeidet.

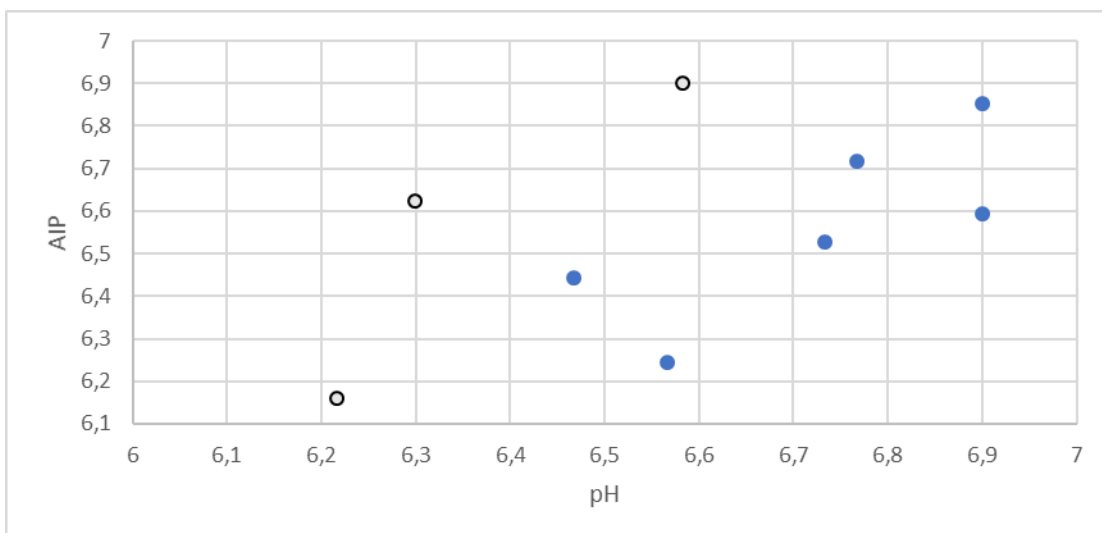
### 5.1 Effekter av forsurening

AIP-indeksen gir en indikasjon på forsuringpåvirkning, basert på tilstedeværelse eller fravær av forsuringfølsomme og forsuringstolerante taksa. Indeksen krever minst tre indikatortaksa for å beregne tilstand. Mange av bekkene vi undersøkte hadde færre, noe som ikke er uvanlig i små og ofte skyggelagte bekker.

Bekkene ligger i et område som er påvirket av forsurening fra langtransporterte forurensninger, noe som også støttes av AIP-resultatene. I bekker hvor det var tilstrekkelig antall registrerte taksa ble det registrert en tilnærmet lineær sammenheng mellom gjennomsnittlig pH og AIP (**Figur 25**).



**Figur 24.** Substrat på stasjon 19b, inkludert algene *Bulbochaete* spp. (lys grønne “dusker”) og *Batrachospermum confusum* f. *anatinum* (gråaktige filamenter, nederst til venstre).



**Figur 25.** Forseringsindeksen AIP plottet mot pH på de undersøkte lokalitetene. Blå sirkler viser kalkfattige lokaliteter; sorte ruter viser moderat kalkrike.

Tre av stasjonene der AIP ble beregnet tilhørte vanntype R108 (lavland, moderat kalkrik, humøs). Denne vanntypen har ingen klassifisering for pH og aluminium i Veileder 02:2018, da steder med gjennomsnittlig kalsiumkonsentrasjon over 4 mg/l («moderat kalkrik») vanligvis ikke er utsatt for forsuringproblemer. I disse små, kystnære bekkene, hvor vannkjemien kan variere betydelig i løpet av året, kan det likevel ikke utelukkes at biologien kan være påvirket av forsuring også i moderat kalkrike vassdrag. Forholdsvis høye nivåer av labilt aluminium i noen av bekkene, på tross av at gjennomsnittspH ligger over 6,0, er en ytterligere påminnelse om dette. AIP er derfor her beregnet også for denne vanntypen, selv om det er stor usikkerhet knyttet til tilstandsklassene beregnet for disse. Dette gjelder ikke minst siden de moderat kalkrike vannforekomstene i denne undersøkelsen også er humøse, og det mangler per i dag undersøkelser som kan bekrefte hvorvidt grenseverdiene satt for AIP i veilederen også stemmer for humøse vannforekomster. Videre var ingen vassdrag fra Sør- og Vestlandet inkludert blant referansevassdragene som dannet grunnlaget for utviklingen av AIP-indeksen, og med sin særegne geologi er det derfor noe mer usikkerhet knyttet til tilstandsklasser basert på AIP-indeksen i dette området.

To av stasjonene som tilhører vanntypen R108 (lavland, moderat kalkrik, humøs) ble klassifisert som «svært dårlig» (**Tabell 15**). En av disse var stasjon 32, hvor AIP-poengsummen ble bestemt av 4 taksa. Stasjonen var ikke et ideelt sted for algeundersøkelser da det var dypt (ca. 1 m), relativt stilleflytende og med et sanddominert underlag. De fire forsuringstolerante taksaene ble funnet som enkeltfragmenter, og ytterligere undersøkelse vil være nødvendig for å bekrefte dette resultatet. Stasjonen hadde også en av de laveste poengsummene for overgjødning (PIT), noe som indikerte «moderat tilstand».

**Tabell 15.** AIP forsuringindeks for påvekstalger basert på feltinnsamlingen i september 2019. Stasjoner som er gråsladdet hadde for få indikator-taksa til å beregne indeksen, eller resultatet regnes som usikkert fordi vannforekomstene var moderat kalkrike.

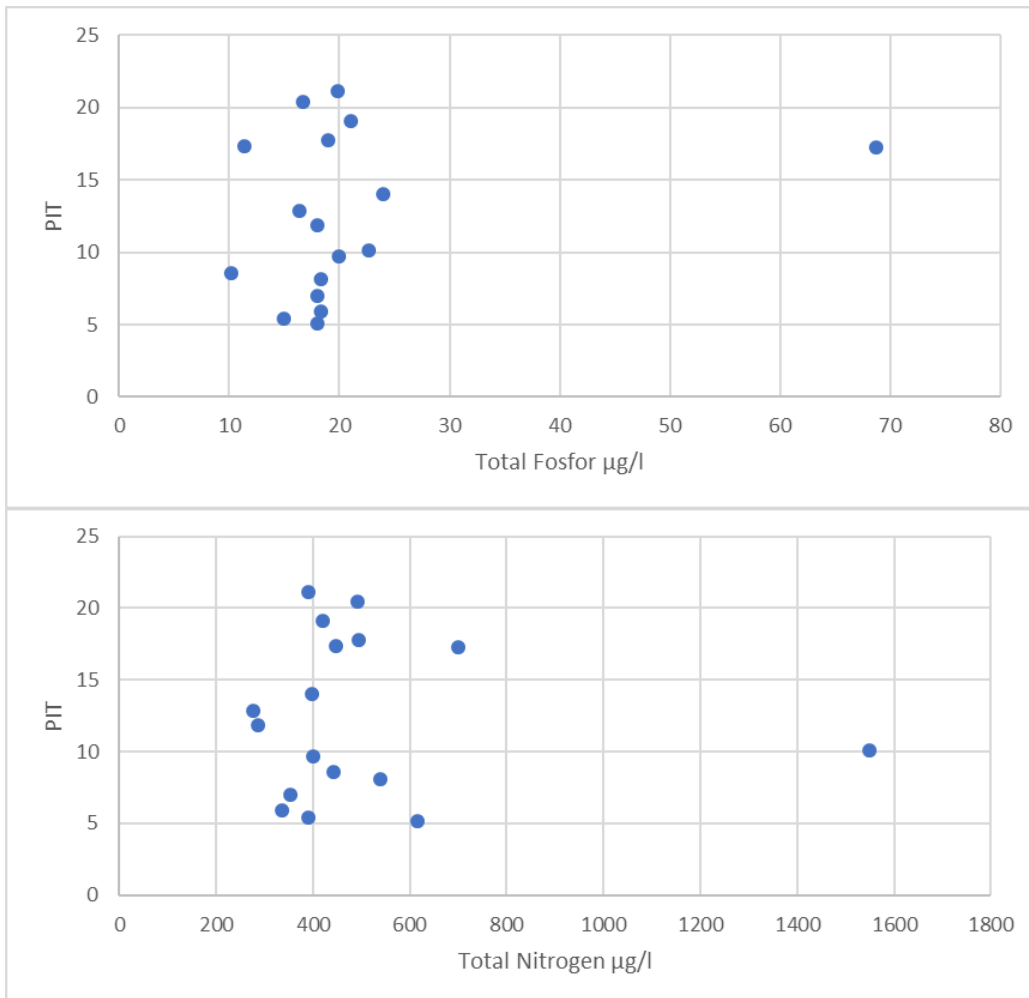
StNavn	Vanntype	# AIP taxa	AIP	AIP EQR	AIP nEQR	Klasse
St. 05	Lavland, moderat kalkrik, humøs	4	6,90	0,90	0,57	moderat
St. 07	Lavland, kalkfattig, humøs	2				
St. 11	Lavland, moderat kalkrik, humøs	1				
St. 17B	Lavland, moderat kalkrik, humøs	1				
St. 19B	Lavland, kalkfattig, humøs	9	6,44	0,75	0,44	moderat
St. 22B	Lavland, kalkfattig, humøs	6	6,24	0,64	0,22	dårlig
St. 23B	Lavland, kalkfattig, humøs	6	6,72	0,92	0,74	god
St. 25B	Lavland, kalkfattig, klar	5	6,85	1,00	0,90	svært god
St. 28	Lavland, kalkfattig, klar	1				
St. 32	Lavland, moderat kalkrik, humøs	4	6,16	0,51	0,13	svært dårlig
St. 33B	Lavland, kalkfattig, humøs	2				
St. 34	Turbid, leirpåvirket	1				
St. 35	Lavland, moderat kalkrik, humøs	2				
St. 36	Lavland, kalkfattig, humøs	7	6,53	0,80	0,53	moderat
St. 37	Lavland, kalkfattig, humøs	4	6,59	0,84	0,60	god
St. 38	Lavland, moderat kalkrik, humøs	5	6,62	0,75	0,19	svært dårlig
St. 40	Lavland, kalkfattig, humøs	1				

Stasjon 38 var den andre lokaliteten som ble klassifisert som «svært dårlig» på grunnlag av AIP. Også her ble de forsuretolerante taksaene kun observert mikroskopisk, men i form av mer enn ett fragment. Også her ble AIP-poengsummen bestemt av 4 taksa.

Det var ingen stasjoner med klassifisering av forsuring både basert på bunndyr (RAMI) og påvekstalger (AIP). Det nærmeste en kommer en felles klassifisering er på stasjonene 25 og 25b som ligger i samme bekk, men med noen hundre meters avstand. Begge hadde vanntype R-105 «lavland, kalkfattig, klar» og begge hadde «svært god» tilstand basert på både bunndyr og påvekstalger.

## 5.2 Effekter av eutrofiering

PIT-indeksen klassifiserer stasjonene basert på de ulike artenes preferanser i forhold til fosfor. Resultatene fra klassifiseringen er vist i **Tabell 16**. Det var ingen direkte sammenheng mellom PIT-indeksen og middelkonsentrasjonene av total fosfor og total nitrogen på de undersøkte stasjonene (**Figur 26**).



**Figur 26.** Eutrofi-indeksen PIT-plottet mot middelkonsentrasjoner av total fosfor (øverst) og total nitrogen (nederst).

Selv om næringsstoffer har en betydelig effekt på algesamfunnet er det også mange andre faktorer som har betydning, f.eks. forsuring, vannhastighet, substratets karakter, lysforhold, vannføringsmønster over året, beiting og konkurranse. De målte konsentrasjonene av næringsalter er heller ikke nødvendigvis fullt ut representative. Små bekker har ofte stor variasjon i vannkvaliteten, og med månedlig prøvetaking er det vanskelig å fange opp kortvarige episoder (f.eks. stor avrenning i forbindelse med nedbør) eller episodisk forurensning forårsaket av aktiviteter i nedbørfeltet. En enkelt undersøkelse av påvekstalger gir heller ikke nødvendigvis et fullstendig bilde av tilstanden på en lokalitet, selv om utviklingen i plantesamfunnet vil være en respons som er integrert over en lengre tidsperiode enn stikkprøver av vannkjemi. For å få en mer pålitelig klassifisering vil det derfor være nødvendig å gjenta undersøkelsene. Mange av de små bekkene var relativt artsfattige med veldig lav dekningsgrad av alger. Det gjør at tilfeldige funn av ett takson framfor et annet kan få stor innflytelse på klassifiseringen.

**Tabell 16.** PIT – eutrofi-indeks for påvekstalger. Resultater fra september 2019. Stasjon 34 lå på grensen mellom vanntype R-106 (lavland, kalkfattig, humøs) og R-111 (turbid, leirpåvirket). Klassifiseringen (i grått) er gitt i forhold til vanntype R-106, da indeksen ikke er beregnet for R-111.

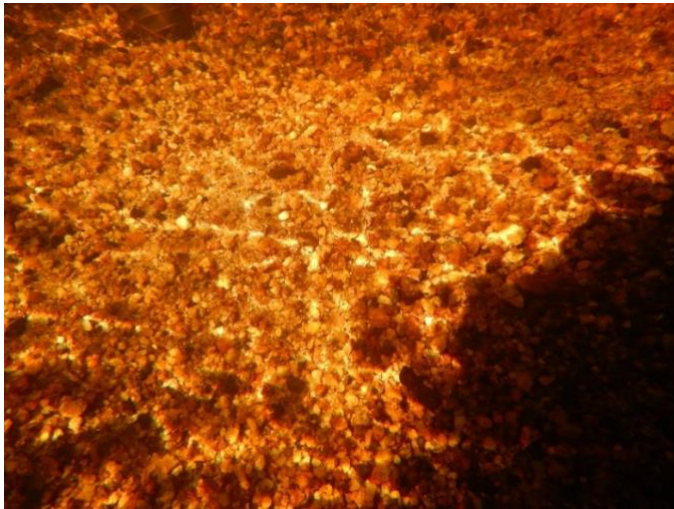
StNavn	Vanntype	# PIT taxa	PIT	PIT EQR	PIT nEQR	Klasse
St. 05	Lavland, moderat kalkrik, humøs	5	19,08	0,77	0,56	moderat
St. 07	Lavland, kalkfattig, humøs	4	21,12	0,73	0,53	moderat
St. 11	Lavland, moderat kalkrik, humøs	5	20,43	0,75	0,54	moderat
St. 17B	Lavland, moderat kalkrik, humøs	4	17,76	0,80	0,58	moderat
St. 19B	Lavland, kalkfattig, humøs	17	7,03	0,99	0,89	svært god
St. 22B	Lavland, kalkfattig, humøs	14	5,94	1,01	0,93	svært god
St. 23B	Lavland, kalkfattig, humøs	10	5,40	1,02	0,95	svært god
St. 25B	Lavland, kalkfattig, klar	7	12,87	0,89	0,70	god
St. 28	Lavland, kalkfattig, klar	12	8,58	0,97	0,83	svært god
St. 32	Lavland, moderat kalkrik, humøs	11	17,37	0,80	0,58	moderat
St. 33B	Lavland, kalkfattig, humøs	5	11,87	0,87	0,65	god
St. 34	Turbid, leirpåvirket	4	17,28	0,80	0,58	moderat
St. 35	Lavland, moderat kalkrik, humøs	9	10,12	0,94	0,78	god
St. 36	Lavland, kalkfattig, humøs	10	5,12	1,03	0,96	svært god
St. 37	Lavland, kalkfattig, humøs	7	8,12	0,97	0,85	svært god
St. 38	Lavland, moderat kalkrik, humøs	11	13,98	0,87	0,66	god
St. 40	Lavland, kalkfattig, humøs	9	9,68	0,95	0,79	god

Det er også verdt å merke seg at det var relativt liten forskjell mellom bekkene når det gjaldt næringsstoffs-konsentrasjoner. De fleste hadde «svært god» eller «god» tilstand for total fosfor og total nitrogen.

Stasjon 11 var et eksempel på en lokalitet hvor PIT indeksen indikerte «moderat» tilstand, mens tilstanden ble vurdert til å være «svært god» både basert på konsentrasjonene av total fosfor og total



nitrogen. Bunnssubstratet på denne stasjonen var stort sett uegnet for alger, med dominans av sand og grus med stilleflytende vann over (**Figur 27**). Dette var også en av stasjonene hvor *Sphaerotilus natans*, en indikator på organisk forurensning, ble funnet (se avsnitt 5.3).



**Figur 27.** Bunnssubstratet på stasjon var lite egnet for alger, med dominans av sand og grus.

Stasjon 35 var svært turbid og tydeligvis allerede påvirket av veiarbeidene oppstrøms da den ble undersøkt i september 2019. Lokaliteten hadde også svært høye konsentrasjoner av nitrogen i vannet (**Figur 5**). Bunnssubstratet var nesten fullstendig dekket av filamenter (**Figur 28**), men disse bestod ikke av alger (om enn noen få filamenter av algeopprikkelse) eller av de to taksaene som er brukt som indikator på heterotrof begroing (kapittel 5.3). Under mikroskopet så det ut til å være sammensatt av organisk detritus og små, oransje fragmenter som muligens var en form for soppvekst. PIT-indeksen indikerte «god» tilstand, selv om den eneste arten som ble funnet i rikelige mengder, *Geitlerinema splendidum*, er meget næringstolerant.



**Figur 28.** Stasjon 35 hadde turbid vann med bunnen dekket av filamenter som ikke bestod av alger

### 5.3 Heterotrof begroing

Den heterotrofe begroingsindeksen (HBI2) måler tilstedeværelse og omfang av to indikatorer for organisk forurensning, bakterien *Sphaerotilus natans* («lammehaler) og soppen *Leptomitius lacteus*. En upåvirket lokalitet bør ikke ha noen av disse artene. Dette var også tilfellet for de fleste stasjonene, selv om det ble funnet mikroskopiske mengder av *Sphaerotilus natans* på 5 lokaliteter (**Tabell 17**). Dette indikerte en liten mengde organisk forurensning, noe som gav HBI2-tilstand «god». Alle disse lokalitetene hadde noe jordbruksaktivitet i nedbørfeltet og noen hadde også spredt bebyggelse oppstrøms.

**Tabell 17.** Heterotrof begroing basert på HBI2-indeksen.

	Sphaerotilus natans		HBI2	HBI2 EQR	HBI Norm.EQR	Klasse
	dekning %	tykkelse				
St. 11	0,1	mikroskopisk	0,1	1,00	0,78	god
St. 17B	0,1	mikroskopisk	0,1	1,00	0,78	god
St. 25B	0,1	mikroskopisk	0,1	1,00	0,78	god
St. 34	10	tynne (0,4 cm)	10	0,98	0,399978	dårlig
St. 37	0,1	mikroskopisk	0,1	1,00	0,78	god
St. 38	0,1	mikroskopisk	0,1	1,00	0,78	god

Stasjon 34 var sterkere påvirket av organisk forurensning, med et 0,4 cm tykt lag av lammehaler som dekket 10% av bekkebunnen. Basert på HBI2-indeksen indikerte dette «dårlig» tilstand, om enn nær grensen mellom «dårlig» og «moderat». Det løsnet oransje partikler fra sedimentet ved berøring, og det var lukt av organisk forurensning. Kilden til forurensningen er ikke klarlagt. I nedbørfeltet oppstrøms er det landbruksaktivitet, skogbruk og en kryssende vei.

Økologisk tilstand for bunndyr på stasjon 34 falt kraftig mellom høsten 2018 og våren 2019, fra «god» til «dårlig» (kapittel 4). Bunndyr-indeksen ASPT er følsom for organisk forurensning, og resultatet tyder på at lokaliteten ikke var nevneverdig påvirket av forurensning høsten 2018.

Bare én av de fem stasjonene som hadde mindre spor av *Sphaerotilus natans* ble prøvetatt med hensyn på bunndyr. Dette gjaldt stasjon 11, hvor bunndyrindeksen ASPT viste «god» tilstand, og ikke gav noe indikasjon på organisk forurensning av betydning. Bunndyrundersøkelsene viste imidlertid en forverring av økologisk tilstand på en rekke lokaliteter mellom høsten 2018 og våren 2019, uten at det ble funnet noen entydig årsak til dette (jf. diskusjon i kapittel 4).

Det må bemerkes at korrekt klassifisering av tilstand med hensyn til heterotrof begroing krever prøvetaking to ganger per år, i januar-april og i oktober-desember, ettersom UV-lys hemmer veksten av disse organismene (altså sommersonn). Det betyr at registreringene fra september 2019 må betraktes som et minimumsnivå, og at den virkelige påvirkningen av bekkene kan ha vært større.

## 5.4 Oppsummering og anbefalinger

De tre indeksene for påvekstalger, AIP (forsuring), PIT (eutrofiering) og HBI2 (heterotrof vekst – organisk belastning) viser at de undersøkte bekkene er påvirket av ulike typer av belastninger.

AIP-indeksen antyder at flere av de undersøkte lokalitetene er påvirket av forsuring. I alt seks stasjoner hvor det var grunnlag for klassifisering hadde tilstand «moderat» eller dårligere, men tre av disse tilhørte vanntypen «moderat kalkrik» (som gir noe usikre resultater). Lavt antall forsuringstolerante taksa på flere av lokalitetene gjør imidlertid at resultatene bør tolkes med varsomhet.

PIT-indeksen indikerte «moderat» tilstand for eutrofiering på én lokalitet, mens de øvrige stasjonene hadde «god» eller «svært god» tilstand. Det var ingen direkte sammenheng mellom PIT-indeksen og middelkonsentrasjonene av total fosfor og total nitrogen på de undersøkte stasjonene, men mange stedsspesifikke faktorer kan også spille inn på algeforekomsten og næringsgradienten mellom stasjonene var ikke veldig stor.

Med hensyn til HBI2-indeksen ble det funnet mikroskopiske mengder av én av indikatorartene på 5 lokaliteter, noe som indikerer en viss påvirkning av organisk forurensning, men likevel «god» tilstand. Stasjon 34 var åpenbart påvirket av organisk forurensning, med en stor vekst av «lammehaler». Tilstanden her var «dårlig» i henhold til HBI2-indeksen.

Selv om forekomsten av påvekstalger vil gjenspeile miljøforholdene integrert over en lengre tidsperiode enn stikkprøver for vannkjemi, vil en enkelt undersøkelse av påvekstalger ikke gi et fullstendig bilde av tilstanden på en lokalitet. For å få en mer pålitelig klassifisering vil det derfor være en fordel å gjenta undersøkelsene. Mange av de små bekkene var dessuten relativt artsfattige slik at tilfeldige funn av et takson framfor et annet kan få stor innflytelse på klassifiseringen.

## 6 Fisk

Det ble gjennomført elfiske i to omganger; høsten 2018 og høsten 2019. Nærmere detaljer om hvilke stasjoner som ble fisket når er gitt i **Tabell 18**. Fangster fra stasjoner hvor det ble fanget fisk er gitt i **Vedlegg D**. Nedenfor er det gitt en kort fysisk beskrivelse av de enkelte stasjonene, supplert med bilder som gir et visuelt inntrykk av substrat, strømningsforhold og kantvegetasjon.

**Tabell 18.** Stasjoner som ble el-fisket høsten 2018 og 2019. Vurdering av egnethet for fisk og funn av fisk er gitt. Fangsdata er oppsummert i **Vedlegg D**.

St.nr	Navn	Elfisket 2018	Fisk?	Elfisket 2019	Fisk?
5	Innl. Aurebekkv. I	27/11/2018	Ja	21/10/2019	Ja
6	Innl. Aurebekkv. II	27/11/2018	Ikke egnet		
7	Innl. Aurebekkv. III	27/11/2018	Nei	21/10/2019	Én gytefisk
9	Oppstr. Lindlandstj. V	27/11/2018	Ikke egnet		
11	Nedstr. Lindlandstj. II	27/11/2018	Ja		
13	Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	18/12/2018	Ja		
14	Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	18/12/2018	Ja		
15	Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	18/12/2018	Nei		
16	Stemmen øverst	18/12/2018	Nei		
17	Stemmen v/Skojeveien	10/12/2018	Nei		
17b	Lonan			21/10/2019	Ja
19	Bekk fra Hellerlona	18/12/2018	Ja		
19b	Hellerlona nederst			21/10/2019	Ja
F1*	Harkmarkvassdraget v/Valand			29/08/2019	Ja
22	Bekk nedstr. Maurtj	10/12/2018	Ja		
22b	Bekk nedstr. Grastjørna			22/10/2019	Ja
23	Maurtjørnb. nedstr. trasé	10/12/2018	Ja		
23b	Grastjørbekken nedstr Fureknollen			22/10/2019	Ja
25	Flegemyrb. nedstr. trasé	10/12/2018	Ja		
25b	Flegemyrb. nedstr. trasé			22/10/2019	Ja
28	Utl. Systadvatn	18/12/2018	Nei		Ikke egnet
32	Utløp Aurebekkvann	27/11/2018	Ja		
F3*	Jåbekken ved E-39			30/08/2019	Ja
33	Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	10/12/2018	Ikke egnet		
34	Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)			21/10/2019	Ja
35	Utløp Mjåvatnet			22/10/2019	Ikke egnet
37	Innløp Skagestadvannet			22/10/2019	Ikke egnet
F2*	Harkmarkvassdraget v/Vatne			26/08/2019	Ja
40	Innløp Djubovatnet			21/10/2019	Ikke egnet

\* El-fisket i forbindelse med prosjekt for FM i Agder. St F1 ligger nedstrøms st. 19, F2 ligger i nærheten av st. 37, st. F3 ligger nedstrøms st. 32.

### Stasjon 5. Innløp Aurebekkvatn

Stasjonen ligger i et skogsområde som gir mye skygge. Det er svakt fall i bekken, med noen stryk.

Substrat: grus og store steiner. Bekken er ca. 1 meter bred. Det ble elfisket en strekning på 40 meter.



Stasjon 5

### Stasjon 6. Innløp Aurebekkvatn II

Ikke egnet for elfiske fordi det er for gjengrodd.



Stasjon 6

**Stasjon 7. Innløp Aurebekkvatn III.**

Stasjonen ligger på en strekning med blandingsskog. Det er høyt fall i bekken og mange stryk. Bekken er omtrent én meter bred. Substrat: Grus, store steiner, mose. En strekning på 70 meter ble elfisket. Det var ingen fisk på denne strekningen i 2018. I 2019 ble én fisk tatt helt nederst i bekken (rett ovenfor Aurebekkvannet). Dette var en gytefisk på 28 cm.



Stasjon 7

**Stasjon 9. Oppstrøms Lindlandstjønna (vest).**

Uegnet for elfiske. En veldig grunn og gjørmete bekk.



Stasjon 9.

**Stasjon 11. Nedstrøms Lindlandstjønna II.**

Bekken ligger i et område med løvskog. Det er litt fall i bekken og noen partier med små stryk. Substrat: partier med finkornet grus og sand, men også partier med grovere grus. Bekken er ca. 2,5 meter bred, og ca. 30 cm dyp (gj.snitt). Det ble elfisket en strekning på 50 meter.



Stasjon 11

**Stasjon 13. Innløp Lindlandstjønna øst (nederst).**

Bekken er omtrent 1,5 meter bred og 30 cm dyp med noen små stryk. Det var greiner og kvist i bekken fra hogst. Substrat: stein og grus.



Stasjon 13

**Stasjon 14. Innløp Lindlandstjønnna øst (midten)**

Sakterennende bekk, ca 1,5 meter bred og 30 cm dyp. Stasjonen ligger rett ved veien og området er preget av hogst. Det er trær og greiner ved bekken og i bekken, og også hjulspor av anleggsmaskiner i bekken. Substrat: mudder, litt gress og vannplanter.



Stasjon 14

**Stasjon 15. Innløp Lindlandstjønnna (øverst).**

Smal bekk, som er 0,5 meter bred. Det var liten vannføring, og bekken er ca 20 cm dyp. Saktrennende. Litt fall, noen strykpartier. Substrat: Varierende med grus, sand, mose og gress. Det var ikke fisk i bekken på denne stasjonen.



Stasjon 15



**Stasjon 16. Stemmen øverst.**

Smal bekk (0,5 meter bred), med litt fall, samt noen stryk og kulper. Substrat: grus, stein, elvemose. Det ble ikke fanget fisk ved elfiske.



Stasjon 16

**Stasjon 17. Stemmen v. Skojeveien.**

Bekk med små strykpartier. Den er omtrent 1,5 meter bred og 30 cm dyp. Substrat: partier med sand og grus, samt noen store steiner og en del gress. Det ble elfisket en strekning på 50 meter. Det var ingen fisk på denne strekningen.



Stasjon 17

**Stasjon 17b. Lonan (stasjon flyttet siden 2018)**

Sakterennende bekk som er 2,3 meter bred. Substrater er sand og grus, samt noen partier med gress. En strekning på 40 meter ble elfisket. Det var både 0+ ørreter og større ørreter i bekken. De større ørretene var trolig gytefisk, som ikke oppholder seg i bekken ellers i året. Det ble tatt gjelleprøver av fem ørreter her for analyser av tungmetaller. Det ble tatt en laks (7,0 cm) og en 9-pigget stingsild (5,2 cm) i tillegg til ørretene.



Stasjon 17b

**Stasjon 19. Bekk fra Hellerlona. 18. desember.**

Stasjonen ligger langs vei. Det er spredt med løvtrær langs bekken. Bekken er ca. 3 meter bred med stryk og mye stor stein. Substrat: grus og stein.



Stasjon 19

**Stasjon 19b. Hellerona nederst (stasjonen flyttet siden 2018)**

Stor bekk, som er ca 4,5 meter bred. Substrat av stor stein og grus. En strekning på 30 meter ble elfisket (opp til vedstabelen). Det var både 0+ ørreter og større ørreter i bekken. De større ørretene var trolig gytefisk, som ikke oppholder seg der ellers i året. Det ble fanget en laks (6,2 cm).



Stasjon 19b

**Stasjon 22. Bekk nedstrøms Maurtjønnna**

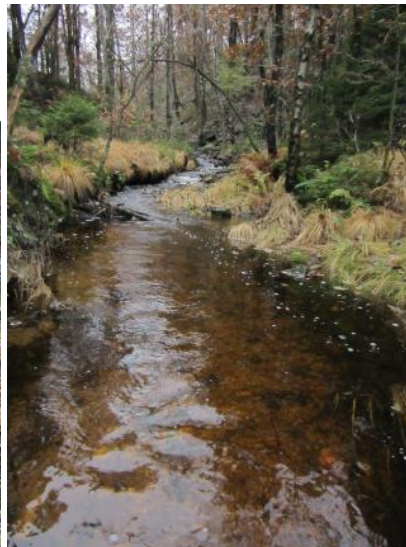
Bekk med mange små stryk. Den er omtrent én meter bred og 30 cm dyp. Substrat: grus, stein og mose. Det ble elfisket en strekning på 48 meter.



Stasjon 22

**Stasjon 22b. Bekk nedstrøms Grastjønnna (stasjonen flyttet siden 2018)**

Bekken er ca 2 meter bred med kulper og stryk. Substrat av sand og grus. En strekning på ca 35 meter ble elfisket. Det var noen 0+ ørreter i bekken, og noe flere litt større ørreter. De større ørretene var trolig gytefisk, som ikke oppholder seg der ellers i året. Det ble tatt gjelleprøver av 5 fisk.



Stasjon 22b

**Stasjon 23. Maurtjørnbekken nedstrøms trasé.**

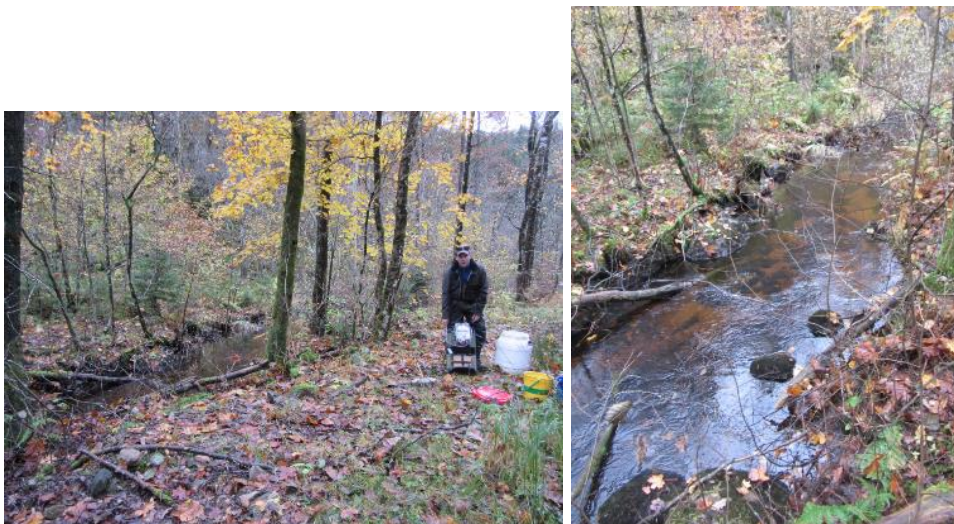
Bekken er omtrent 3 meter bred og 40 cm dyp. Substrat: grus, grov grus og mye stein. Hurtigstrømmende bekk med flere stryk. Stasjonen ligger langs grusvei og skog.



Stasjon 23

**Stasjon 23b. Grastjørnbekken nedstrøms Fureknollen (stasjonen er flyttet siden 2018)**

Bekken er ca 2.7 meter bred og substratet er sand og stein. En strekning på 34 meter ble elfisket. Det ble fanget 12 ørreter, og av disse var de to største trolig gytefisk.



Stasjon 23b

**Stasjon 25. Flegemyrbekken nedstrøms trasé**

Bekken er omtrent én meter bred og 20 cm dyp. Stasjonen har ett ganske flatt parti og en strekning med en del fall, med små stryk og terskler. Substrat: grus og stein. Det ble elfisket en strekning på 45 meter.



Stasjon 25

**Stasjon 25b Flegemyrbekken nedstrøms trasé (stasjonen er flyttet siden 2018)**

Bekken er 2 meter bred og 20 cm dyp, med stryk og kulper. Substrat av sand og stein. En strekning på 33 meter ble elfisket. Det var både 0+ ørreter og noen større ørreter i bekken. De større ørretene var trolig gytefisk, som ikke oppholder seg der ellers i året.

**Stasjon 28. Utløp Systadvannet.**

Bekken er ca. tre meter bred og 0,5 meter dyp, og det er løvtrær langs bekken. Det var tydelige spor tegn av bever, se bildet. Substrat: sand og mudder. Det var ingen fisk i bekken. Den 22. okt 2019 var det høy vannføring og for dypt til å vade. Strekningen er generelt vanskelig å elfiske pga. dybdeforholdene.



Stasjon 28

**Stasjon 32. Utløp Aurebekkvatn**

Ved merkepinne for stasjonen var det uegnet for elfiske. Det var for dypt til å vade der. Bekken var bred, dyp og myrete. Det var gressvegetasjon og vannliljer i bekken. Det ble gjort ny undersøkelse lenger ned i bekken, ved Sandnesveien den 18. desember. Bekken er der ca. 3 meter bred og 0,5 til 1 meter dyp. Bunnssubstratet er variert med partier med grus, bløt bunn og vannplanter. Det var sakterennende vann, og det ble observert en død sjøørret.



Stasjon 32, ved Sandnesveien (egnet for elfiske)

**Stasjon 33. Nedstrøms Venselmyra (innløp Aurebekkvann)**

Uegnet for elfiske. «Bekken» var en grøft.

**Stasjon 34. Nedstrøms Viksmyra**

Bekken er smal, ca. 50 cm bred og ca 10-20 cm dyp. Substrat: sand, gress og noen store steiner. Det var gress og kratt langs bekken. En flat bekkestrekning med sakterennende vann på 72 meter ble elfisket. Det var ingen fisk i denne bekken da det ble fisket der i november 2018. I oktober 2019 ble det fanget ni ørreter ved elfiske.



Stasjon 34

**Stasjon 35. Utløp Mjåvatn**

Stasjonen var ikke egnet for elfiske. Det var for grumsete vann. All kantvegetasjon var fjernet ved hogst (se bildet).



Stasjon 35



**Stasjon 37 Innløp Skagestadvannet**

Stasjonen var ikke egnet for elfiske. Det var for grumsete vann.



Stasjon 37

**Stasjon 40 Innløp Djubobatnet**

Bekken var for dyp og ikke egnet for elfiske.



Stasjon 40

## 6.1 Analyse av metaller på fiskegjeller

I forbindelse med el-fisket den 21. og 22. oktober ble det tatt ut fiskegjeller fra 5 fisk på hver av stasjonene 17b og 22b. Begge ligger nedstrøms et område hvor vannprøver fra dette overvåkingsprogrammet viste høye konsentrasjoner av labilt aluminium. Målingene fra september viste riktignok lave konsentrasjoner i vann (<20 µg/l) på st. 17b og 22b, men verdiene kan ha vært høyere i oktober.

Nivåene av aluminium på gjellene er lave (**Tabell 19**). Til sammenligning ligger klassegrensen for «god tilstand» mht. aluminium på gjeller av laks på 100 µg/g tørrvekt. Det er ikke utarbeidet klassegrenser for jern, kobber og sink, men basert på erfaringsmateriale ligger normalverdier for jern og kobber på hhv. 600 og 3.5 µg/g tørrvekt (Sondre K. Stenberg, pers.med.). Prøvene ligger derfor i overkant av normalområdet for jern. For sink er det mindre erfaringsmateriale, men normalområdet antas å ligge rundt 600 µg/g tørrvekt (Sondre K. Stenberg, pers.med.). Enkeltverdier fra Lonan ligger noe over dette nivået.

**Tabell 19.** Konsentrasjoner av aluminium, jern, kobber og sink på gjeller av ørret fanget på to stasjoner den 21. og 22. oktober 2019. Enhet µg per gram tørrvekt gjelle. Prøvene er analysert på NIVAs laboratorium i Oslo.

Sampling ID	Prøvedato	Bekk nr	St.navn	Al	Fe	Cu	Zn
				µg/g dw	µg/g dw	µg/g dw	µg/g dw
NIVA-2018-4760	21/10/2019	17b	Lonan	53.9	854	2.22	590
NIVA-2018-4637	21/10/2019	17b	Lonan	55.7	807	2.25	675
NIVA-2018-4703	21/10/2019	17b	Lonan	28.9	1102	2.31	551
NIVA-2018-4742	21/10/2019	17b	Lonan	49.9	901	2.29	811
NIVA-2018-4662	21/10/2019	17b	Lonan	45.3	791	2.21	543
NIVA-2018-4698	22/10/2019	22b	Bekk nedstr. Grastjørna	29.5	966	1.83	320
NIVA-2018-4706	22/10/2019	22b	Bekk nedstr. Grastjørna	31.4	524	2.12	437
NIVA-2018-4763	22/10/2019	22b	Bekk nedstr. Grastjørna	28.5	516	1.70	285
NIVA-2018-4772	22/10/2019	22b	Bekk nedstr. Grastjørna	13.7	526	1.69	361
NIVA-2018-4649	22/10/2019	22b	Bekk nedstr. Grastjørna	31.6	527	2.02	384

## 6.2 Klassifisering av økologisk tilstand basert på fisk

**Tabell 20.** Økologisk tilstand i bekkene basert på antall fisk (antall ungfisk per 100 m<sup>2</sup>) og andre kriterier gitt i klassifiseringsveileder 02-2018 (Miljødirektoratet 2018).

Bekk/stasjon	Art	antall pr 100 m2	Artssamfunn	Økologisk tilstand
Harkmarkvassdraget v/Valand	Ørret	178	Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	Svært god
Harkmarkvassdraget v/Valand	Laks	8	Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	Dårlig
Harkmarkvassdraget v/Vatne	Ørret	84	Anadrom, habitat ikke beskrevet	Svært god
Jåbekken ved E-39	Ørret	69	Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	Svært god
Jåbekken ved E-39	Ål	41	Anadrom sympatrisk, habitat ikke beskrevet	Svært god
St. 34. Nedstrøms Viksmyra	Ørret	26	Anadrom, sympatrisk, habitatklasse 2	Svært god
St. 17b. Lonan	Ørret	49	Anadrom, sympatrisk, habitatklasse 3	Svært god
St. 10b. Hellerona nederst.	Ørret	32	Anadrom, sympatrisk, habitatklasse 3	Svært god
St. 22b. Bekk nedstr. Grastjørna	Ørret	29	Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	Svært god
St. 23b. Grastjørbekken nedstr. Fureknollen.	Ørret	15	Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	Svært god
St. 25b. Flegemyrbekken nedstr. trasé.	Ørret	54	Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	Svært god
<b>2018</b>				
St. 5 Innløpsbekk Aurebekkvannet	Ørret	48	Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	Svært god
St. 11. Nedstr. Lindlandstjønnna II.	Ørret	36	Anadrom, sympatrisk, habitatklasse 3	Svært god
St. 23. Maurtjørbekken nedstr. trasé.	Ørret	27	Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	Svært god

## 7 Samlet klassifisering av økologisk tilstand

Samlet klassifisering av økologisk tilstand i bekker og innsjøer er vist i henholdsvis **Tabell 21** og **Tabell 22**. I bekkene hadde 12 av 28 stasjoner (43%) «god» tilstand, mens 14 stasjoner (50%) ble klassifisert til «moderat» tilstand. To stasjoner ble klassifisert til «dårlig» tilstand. Innsjøene hadde «svært god» eller «god» tilstand med hensyn til klorofyll a. Den samlede tilstanden i Vatnedalstjønna og Mjåvatn ble imidlertid redusert til «moderat» på grunn av dårligere tilstand for fysiske- og kjemiske støtteparametere.

Kjemisk tilstand er klassifisert i kapittel 3.4.

**Tabell 21.** Samlet klassifisering av økologisk tilstand i bekker og elver, basert på veileder 02:2018 (Miljødirektoratet 2018) og typifisering gitt i kapittel 2.6. \* Markerer lokaliteter hvor tilstanden er satt ned en klasse pga. kjemiske støtteparametere.

St. nr	U.nr	Stasjonsnavn	Bunndyr øk. tilstand	Begroing øk. tilstand	Fisk øk. tilstand	Samlet øk. tilstand	Vannkjemi (støtteparam)	Samlet tilsand korrigert
1		Mandalselva v/Årøy						
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne						
5		Innl. Aurebekkv. I	G	M	SG	M	G	M
6		Innl. Aurebekkv. II						
7		Innl. Aurebekkv. III	G	M		M	D	M
9		Oppstr. Lindlandstj. V						
10		Nedstr. Lindlandstj. I	M			M	SG	M
11		Nedstr. Lindlandstj. II	G	M	SG	M	SG	M
12		Mandalselva v/Lindland						
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	G			G	SG	G
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	G			G	SG	G
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	M			M	D	M
16		Stemmen øverst	M			M	SD	M
17		Stemmen v/Skojeveien	G			G	SD	M*
17 b		Lonan		M	SG	M	n.a.	M
18		Utl. Hellerlona						
19		Bekk fra Hellerlona	G			G	D	M*
19 b		Hellerlona nederst		M	SG/D	M	n.a.	M
20		Oppstr. Skrekmyra						
20 b		Krokkleivbekken						
22		Bekk nedstr. Maurtj	G			G	M	G
22 b		Bekk nedstr. Grastjørna		D	SG	D	n.a.	D
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	SG			SG	G	G*
23 b		Grastjørnbekken nedstr Fureknollen		G	SG	G	n.a.	G
24		Oppstr. Flegemyran						
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	G			G	M	G
25 b		Flegemyrb. nedstr. trasé		G	SG	G	n.a.	G
28		Utl. Systadvatn	M	SG		M	M	M
31		Mandalselva v/Stusvik						
32		Utløp Aurebekkvann	M	M	SG	M	SG	M
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekk)	M			M	SD	M
33 b		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)		G		G	n.a.	G
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	M	D	SG	D	M	D
35		Utløp Mjåvatnet		G		G	n.a.	G
36		Innløp Suvatnet		M		M	n.a.	M
37		Innløp Skagestadvannet		G	SG	G	n.a.	G
38		Refsalen		G		G	n.a.	G
40		Innløp Djubovatnet		G		G	n.a.	G
41		Jåbekken						

n.a. – ikke klassifiseringsgrunnlag

**Tabell 22.** Samlet klassifisering av økologisk tilstand i innsjøene, basert på veileder 02:2018 (Miljødirektoratet 2018) og typifisering gitt i kapittel 2.6.

Stnr	Navn	Klorofyll a (økologisk tilstand)	Vannkjemi (støtteparam)	Samlet tilstand
3	Aurebekkv. sør	SG	G	G
4	Aurebekkv. midt	SG	G	G
8	Vatnedalstj.	G	M	M
21	Skagestadvatn	SG	G	G
26	Suvatn	SG	G	G
27	Mjåvatn	SG	D	M
29	Systadvatn	SG	G	G
30	Hanevatn	SG	G	G

## 8 Referanser

- Armitage, P. D., D. Moss, J. F. Wright & M. T. Furse (1983). The performance of a new biological water-quality score system based on macroinvertebrates over a wide-range of unpolluted running-water site. *Water Res* 17(3):333-347 doi:10.1016/0043-1354(83)90188-4.
- Direktoratsgruppa (2010). Veileder 02: 2009 – Overvåking av miljøtilstand i vann.
- Direktoratsgruppa (2018). Veileder 2:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann – Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.
- Eriksen, T.E., Bækken, T. & Moe, J. (2010) Innsamling og bearbeiding av bunnfauna i rennende vann – et metodestudium. NIVA-rapport 6043. 21 s.
- NS-EN 14407:2014 Vannundersøkelse – Veiledning for identifisering og telling av prøver av bentiske kiselalger fra rennende vann og innsjøer.
- NS-EN 16150 Vannundersøkelse - Veiledning i habitatarealproporsjonal prøvetaking av bentiske makroinvertebrater fra ulike habitater i vadbare elver.
- NS-EN ISO 10870:2012 Vannundersøkelse – Veiledning i valg av prøvetakingsmetoder og utstyr til bentiske makroinvertebrater i ferskvann.
- NS-EN ISO 15708:2009 Vannundersøkelse – Veiledning i overvåking, innsamling og laboratorieanalyse av bentiske alger i grunne elver.
- Schneider, S.C. (2011). Impact of calcium and TOC on biological acidification assessment in Norwegian rivers. *Science of the Total Environment* (409): 1164-1171.
- Zipin, C. (1958). The Removal Method of population estimation. *J. Wildl. Manage.* 22: 82-90

# Vedlegg A. Primærdata vannkjemi

## A1. Bekker og elver

### A1.1. Vanntemperatur målt i bekkene

St. nr	Undernr	Stasjonsnavn	18/10/2018	26/11/2018	19/12/2018	15/01/2019	27/02/2019	27/03/2019	29/04/2019	28/05/2019	18/06/2019	09/07/2019	20/08/2019	24/09/2019
1		Mandalselva v/Årøy	9.8	3.5	4.0	0.2	1.6	2.8	6.2	12.6	13.9	16.9	15.6	12.4
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	9.2	2.0	5.5	2.1	3.2	6.3	9.9	9.3	14.1	12.5	-	-
5		Innl. Aurebekkv. I	8.6	4.5	5.5	2.8	3.2	5.0	8.8	10.5	12.0	11.4	13.4	11.2
6		Innl. Aurebekkv. II	8.9	5.0	5.5	2.3	2.7	5.3	9.1	9.6	11.9	10.1	13.4	11.1
7		Innl. Aurebekkv. III	8.5	3.0	5.5	1.8	2.5	5.1	9.9	10.3	13.2	12.8	14.6	11.6
9		Oppstr. Lindlandstj. V	8.3	2.0	6.0	1.4	2.8	5.7	10.1	11.3	13.2	-	-	-
10		Nedstr. Lindlandstj. I	10.4	3.5	4.5	1.4	4.2	5.7	10.1	12.8	14.1	-	-	-
11		Nedstr. Lindlandstj. II	10.1	3.5	4.5	1.7	4.5	6.3	10.0	12.9	14.1	14.6	14.1	11.4
12		Mandalselva v/Lindland	9.8	3.0	4.5	0.5	1.6	2.9	6.2	12.1	13.9	17.1	15.5	12.5
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	8.5	1.5	5.0	1.1	3.5	6.6	11.5	13.6	14.3	-	-	-
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	8.3	1.5	5.0	1.4	3.0	6.7	11.8	15.3	14.6	-	-	-
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	8.8	2.0	5.0	1.3	3.2	6.3	11.5	12.2	14.2	-	-	-
16		Stemmen øverst	10.6	2.5	5.0	2.0	4.4	7.4	11.1	12.8	13.7	-	-	-
17		Stemmen v/Skojeveien	10.8	2.0	5.0	2.1	4.0	6.8	10.8	11.6	12.9	-	-	-
17	b	Lonan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.4	14.3	11.4
18		Utl. Hellerlona	10.7	2.5	3.5	1.4	3.7	5.9	11.4	14.1	15.3	16.2	15.5	11.3
19		Bekk fra Hellerlona	10.6	2.5	4.0	1.7	3.7	5.7	8.9	13.4	14.7	-	-	-
19	b	Hellerlona nederst	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.1	14.9	11.4
20		Oppstr. Skrekmyra	10.8	2.5	5.0	2.4	4.8	7.3	10.0	10.6	13.0	-	-	-
20	b	Krokkleivbekken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.8	14.3	11.1
22		Bekk nedstr. Maurtj	11.3	4.5	4.5	2.3	3.5	7.8	11.5	15.0	14.3	-	-	-
22	b	Bekk nedstr. Grastjørna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.8	17.1	12.6
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	11.2	4.5	4.5	2.2	3.8	7.0	12.0	15.2	14.6	-	-	-
23	b	Grastjørnbekken nedstr Fureknollen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.6	16.1	12.0
24		Oppstr. Flegemyran	10.2	2.0	5.0	1.1	3.8	7.4	9.9	11.3	12.0	-	-	-
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	10.1	2.5	5.0	1.6	4.2	6.9	10.0	11.1	11.6	-	-	-
25	b	Flegemyrb. nedstr. trasé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.9	16.7	10.6
28		Utl. Systadvatn	11.5	4.0	4.5	2.0	3.2	6.1	10.8	12.4	17.4	19.4	18.1	13.1
31		Mandalselva v/Stusvik	9.4	4.0	4.0	0.4	1.4	3.0	6.3	12.0	13.7	-	-	-
32		Utløp Aurebekkvann	9.5	3.5	5.5	2.3	3.3	4.5	9.8	15.5	17.4	17.4	18.2	14.0
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	9.0	3.0	5.5	1.8	2.7	5.3	10.0	12.2	13.7	-	-	-
33	b	Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.6	15.4	11.7
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	8.5	5.0	5.5	2.4	2.9	3.3	9.5	11.5	13.4	13.3	15.3	11.6
35		Utløp Mjåvatnet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	16.4	12.1
36		Innløp Suvatnet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	17.2	12.8
37		Innløp Skagestadvannet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.7	15.7	12.8
38		Refsalen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.3	14.9	11.3
40		Innløp Djubovatnet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.2	18.2	13.9
41		Jåbekken	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.3	15.3	12.0

### A1.2. Generelle vannkvalitetsparametere

#### Forkortelser:

Turb	Turbiditet
Alk	Alkalitet
SS	Suspendert stoff
Cl	Klorid
SO4	Sulfat
Tot-P	Total Fosfor
Tot-N	Total Nitrogen
NH4-N	Ammonium
NO3-N	Nitrat
TOC	Total organisk karbon
Al-tot	Aluminium, filtrert
IL-Al	Aluminium - Ilabilt
R-Al	Aluminium - reaktivt
K	Kalium, filtrert
Ca	Kalsium, filtrert
Kond	Konduktivitet
Mg	Magnesium, filtrert
Na	Natrium, filtrert
L-Al	Labilt aluminium
ANC	Syrenøytraliserende kapasitet





NIVA 7471-2020

St.nr.	U.nr	Navn	Dato	pH	Turb	Alk	SS	Cl	SO4	Tot-P	Tot-N	NH4-N	NO3-N	TOC	Al-tot	IL-Al	R-Al	K	Ca	Kond	Mg	Na	L-Al	ANC
					FNU	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg/l
7		Innl. Aurebekkv. III	23/10/2018	5.7	0.56	0.04	<2	24	3.44	9	340	<5	42	7.4		110	160	0.45	3.9	8.42	1.7	14	50	198
7		Innl. Aurebekkv. III	27/11/2018	5.9	0.6	0.054	<2	24	2.99	9	420	50	110	7.2	290	110	160	0.34	3.2	10.1	1.5	13	50	105
7		Innl. Aurebekkv. III	19/12/2018	6	0.61	0.053	<2	23	3.04	11	380	27	130	7.9	370	130	210	0.34	3.4	9.7	1.5	14	80	185
7		Innl. Aurebekkv. III	16/01/2019	5.8	0.96	0.057	2	24	3.59	17	370	24	150	7.6	430	130	180	0.58	3.9	9.9	1.1	16	50	228
7		Innl. Aurebekkv. III	25/02/2019	6	0.35	0.048	4	23.00	4.64	7.9	380	17	140	8.4	330	130	190	0.38	3.1	9.8	0.98	13	60	50
7		Innl. Aurebekkv. III	27/03/2019	6.2	0.4	0.056	2	17	3.66	14	340	12	92	8.6	330	140	190	0.33	2.5	7.6	0.84	10	50	71
7		Innl. Aurebekkv. III	29/04/2019	6.3	0.74	0.067	2	20	3.57	13	380	5.6	87	9.6	270	120	170	0.27	3.1	9	0.87	11	50	63
7		Innl. Aurebekkv. III	28/05/2019	6.3	0.95	0.062	3	18	3.23	22	340	6.5	5.8	10	320	110	140	0.18	3.6	8.2	0.97	11	30	163
7		Innl. Aurebekkv. III	18/06/2019	6	0.81	0.087	<2	15	2.19	15	390	12	12	11	390	130	170	0.12	2.9	7	0.9	9.5	40	162
7		Innl. Aurebekkv. III	09/07/2019	6.5	3.21	0.177	5	25	3.17	50	490	23	7.6	15	370	84	97	0.67	5.7	11	1.3	15	13	284
7		Innl. Aurebekkv. III	08/08/2019	5.7	0.59	0.057	3	12	2.31	35	510	5.3	11	17	550	250	290	0.23	2.1	5.5	0.83	8.4	40	154
7		Innl. Aurebekkv. III	24/09/2019	6	1.03	0.097	3	14	1.87	35	330	14	20	14	400	160	200	0.3	2.8	6.4	0.97	9.5	40	202
9		Oppstr. Lindlandstj. V	23/10/2018	6.1	0.28	0.07	<2	26	3.51	4.2	250	<5	89	5.4		76	110	0.53	3.9	9.29	1.8	14	34	147
9		Oppstr. Lindlandstj. V	27/11/2018	6.3	1.61	0.07	3	26	3.22	12	360	19	210	4.8	200	63	80	0.43	3.7	11	1.8	14	17	132
9		Oppstr. Lindlandstj. V	19/12/2018	6.2	0.27	0.06	<2	21	3.12	6.2	420	8.8	280	6.1	300	110	150	0.46	3.2	9.5	1.4	13	40	170
9		Oppstr. Lindlandstj. V	16/01/2019	6.2	0.24	0.067	<2	22	3.84	20	340	11	290	5.6	330	86	120	0.71	4	9.4	1.1	15	34	235
9		Oppstr. Lindlandstj. V	25/02/2019	6.1	0.37	0.057	2	25.00	4.6	13	430	8.3	310	6.2	270	90	130	0.5	3.5	10.5	1.2	14	40	67
9		Oppstr. Lindlandstj. V	27/03/2019	6.4	0.34	0.062	3	17	3.45	9.1	300	<5	150	6.3	270	110	140	0.43	2.3	7.5	0.89	9.9	30	64
9		Oppstr. Lindlandstj. V	29/04/2019	6.6	0.45	0.069	<2	20	3.3	6	550	7.2	150	9.1	240	94	130	0.48	2.7	8.6	0.85	11	36	48
9		Oppstr. Lindlandstj. V	28/05/2019	6.5	0.46	0.102	<2	19	3.29	9	250	<5	24	7.4	230	70	89	0.3	3.1	8.7	1	12	19	156
9		Oppstr. Lindlandstj. V	18/06/2019	6.4	0.47	0.11	2	17	2.71		350	11	33	9.1	350	96	120	0.3	3.1	7.7	1.1	11	24	189
10		Nedstr. Lindlandstj. I	23/10/2018	6.2	1.2	0.2	2.6	31	4.79	11	330	13	76	6.4		50	61	1	11	13	1.9	13	11	310
10		Nedstr. Lindlandstj. I	27/11/2018	6.5	1.37	0.145	<2	32	3.55	9.7	390	33	160	6	170	51	61	0.7	8.8	13.9	1.9	13	10	184
10		Nedstr. Lindlandstj. I	19/12/2018	6.6	1.99	0.136	<2	27	4.17	10	420	35	160	6.6	220	80	93	0.78	8.6	12	1.7	12	13	245
10		Nedstr. Lindlandstj. I	16/01/2019	6.4	1.25	0.14	3	25	4.67	10	350	23	190	6.9	290	74	93	1.3	11	11.4	1.2	13	19	425
10		Nedstr. Lindlandstj. I	25/02/2019	6.5	0.75	0.066	6	23.00	5.2	8	410	15	200	7.5	220	74	92	0.8	8.2	10.9	1.2	9.7	18	174
10		Nedstr. Lindlandstj. I	27/03/2019	6.7	0.89	0.146	2	19	4.28	12	340	12	100	7.2	210	80	98	0.78	7	9.4	1.1	8.8	18	206
10		Nedstr. Lindlandstj. I	29/04/2019	6.6	1.56	0.166	3	26	4.21	6.6	400	20	100	8.7	160	72	79	0.87	9	11.7	1.2	8.7	7	115
10		Nedstr. Lindlandstj. I	28/05/2019	6.3	5.84	0.199	4	24	3.68	18	400	18	39	10	200	51	64	0.77	10	11.4	1.3	10	13	299
10		Nedstr. Lindlandstj. I	18/06/2019	6.3	1.46	0.2	4	20	3.68	12	420	16	42	11	300	75	92	0.6	9.3	10.1	1.3	9.5	17	352
11		Nedstr. Lindlandstj. II	23/10/2018	6.7	1.5	0.26	<2	33	5.4	12	440	43	150	6.2		22	33	1.1	12	13.1	2	13	11	296
11		Nedstr. Lindlandstj. II	27/11/2018	6.9	1.17	0.193	2	34	4.15	12	580	100	220	5.8	150	27	33	0.84	10	15.1	2	14	6	226
11		Nedstr. Lindlandstj. II	19/12/2018	6.8	1.66	0.169	<2	28	4.58	11	510	59	230	6.4	200	60	61	0.92	9.9	13	1.6	12	1	264
11		Nedstr. Lindlandstj. II	16/01/2019	6.7	5.65	0.171	3	27	4.68	16	490	59	250	6.8	220	48	58	0.99	10	12.4	1.6	14	10	382
11		Nedstr. Lindlandstj. II	25/02/2019	6.8	0.77	0.183	4	25.00	6.14	9	520	54	280	7.3	200	51	62	0.93	10	12	1.3	11	11	250
11		Nedstr. Lindlandstj. II	27/03/2019	6.9	0.74	0.167	2	21	4.61	13	380	21	160	7.1	190	53	60	0.83	8	10.2	1.1	9.3	7	211
11		Nedstr. Lindlandstj. II	29/04/2019	6.8	1.45	0.194	4	28	4.56	9.7	440	25	150	9.1	130	45	48	0.94	10	12.5	1.2	9.4	3	129
11		Nedstr. Lindlandstj. II	28/05/2019	6.8	1.46	0.223	3	27	4.1	18	440	28	110	9.2	150	26	35	0.82	11	12.7	1.4	11	9	303
11		Nedstr. Lindlandstj. II	18/06/2019	6.8	1.43	0.228	3	23	4.14	14	570	46	120	9.9	230	51	56	0.69	10	11.1	1.3	10	5	310
11		Nedstr. Lindlandstj. II	09/07/2019	7	2.09	0.46	5	33	4.65	24	480	110	68	8.9	95	7.9	10	1.1	17	16.3	2.1	14	2.1	619
11		Nedstr. Lindlandstj. II	08/08/2019	6.6	5.73	0.186	4	16	3.28	33	580	13	140	14	360	110	110	0.95	7.6	8.4	1.2	8.3	0	330
11		Nedstr. Lindlandstj. II	24/09/2019	6.8	1.62	0.29	3	22	2.97	29	470	75	180	9.7	180	47	58	1.1	10	11.4	1.4	10	11	377





NIVA 7471-2020

St.nr.	U.nr	Navn	Dato	pH	Turb	Alk	SS	Cl	SO4	Tot-P	Tot-N	NH4-N	NO3-N	TOC	Al-tot	IL-Al	R-Al	K	Ca	Kond	Mg	Na	L-Al	ANC
					FNU	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg/l
22		Bekk nedstr. Maurtj	23/10/2018	6.3	0.52	0.07	<2	15	2.96	6.2	380	9.1	200	5.3		48	58	0.55	2.8	6.08	1.1	7.5	10	68
22		Bekk nedstr. Maurtj	27/11/2018	6.4	3.49	0.099	<2	18	2.77	6.9	610	150	250	5.4	130	39	48	0.64	4	8.5	1.5	8.7	9	131
22		Bekk nedstr. Maurtj	19/12/2018	6.2	0.45	0.055	<2	14	2.83	7.9	550	19	410	5.1	210	66	100	0.62	3.2	7	1.3	8.3	34	158
22		Bekk nedstr. Maurtj	16/01/2019	6.2	0.8	0.065	2	12	3.34	6.9	440	13	370	4.9	190	66	89	0.6	2.9	6.1	1.1	7.2	23	127
22		Bekk nedstr. Maurtj	25/02/2019	6.3	0.47	0.061	2	8.5	4.23	7.2	620	12	370	5.1	190	73	96	0.53	2.3	4.9	0.8	5.3	23	69
22		Bekk nedstr. Maurtj	27/03/2019	6.1	0.49	0.059	3	8.6	3.07	12	350	8.9	220	5.3	180	65	87	0.48	2.1	4.7	0.78	5.4	22	92
22		Bekk nedstr. Maurtj	29/04/2019	6.5	0.61	0.095	3	9.9	3.3	6.6	310	27	110	6	88	34	39	0.5	2.7	5.3	0.8	5.3	5	86
22		Bekk nedstr. Maurtj	28/05/2019	6.5	2.44	0.108	4	9.1	3	12	300	9.4	24	7	140	34	46	0.52	2.9	5.2	0.9	6	12	170
22		Bekk nedstr. Maurtj	18/06/2019	6.4	0.56	0.109	2	8.7	2.83	18	360	17	58	7.2	220	49	73	0.39	3	5	0.95	6.3	24	202
22 b		Bekk nedstr. Grastjørna	09/07/2019	6.7	0.49	0.113	2	9	3.15	17	240	23	100	4.8	97	12	16	0.43	2.8	5	0.85	5.9	4	149
22 b		Bekk nedstr. Grastjørna	08/08/2019	6.5	0.58	0.067	<2	6.6	2.22	18	430	18	99	9.2	260	81	100	0.41	2.1	3.9	0.67	5	19	147
22 b		Bekk nedstr. Grastjørna	24/09/2019	6.5	0.36	0.084	<2	7.2	2.08	20	340	17	120	7.9	200	55	69	0.42	2.1	4.2	0.68	5.2	14	141
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	23/10/2018	6.5	0.27	0.09	<2	16	2.93	5	430	<5	310	4.4		37	47	0.64	3.3	6.16	1.3	8	10	98
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	27/11/2018	6.6	1.61	0.085	<2	16	2.74	4.4	510	57	300	4.7	120	26	31	0.55	3.1	7.5	1.2	7.7	5	69
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	19/12/2018	6.4	0.48	0.054	<2	18	2.4	6.2	550	23	430	5	200	57	80	0.56	3	6.6	1.2	7.8	23	10
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	16/01/2019	6.3	0.34	0.059	2	11	3.09	10	430	15	400	4.8	200	52	68	0.54	2.5	5.8	1.1	7	16	128
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	25/02/2019	6.4	0.91	0.043	4	7.7	3.46	3.7	530	15	410	4.9	190	58	79	0.46	1.9	4.5	0.73	5	21	64
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	27/03/2019	6.5	0.43	0.054	<2	8.2	2.78	8	360	5.5	260	5	160	51	63	0.47	2	4.6	0.72	5.2	12	88
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	29/04/2019	6.7	0.46	0.069	3	9	2.98	<3	330	15	200	4.5	85	27	31	0.45	2.1	4.7	0.66	4.8	4	47
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	28/05/2019	6.8	0.44	0.083	<2	8.5	2.77	11	310	<5	120	5.4	94	17	27	0.49	2.4	4.7	0.75	5.4	10	121
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	18/06/2019	6.8	0.54	0.093	3	8.2	3.15	5.3	340	11	120	5.8	130	27	41	0.35	2.4	4.7	0.77	5	14	102
23 b		Grastjørnb. nedstr. Fureknollen	09/07/2019	7	1.17	0.187	5	12	3.75	14	380	32	250	4	74	6.7	11	0.61	4.7	6.9	1.1	6.8	4.3	200
23 b		Grastjørnb. nedstr. Fureknollen	08/08/2019	6.6	0.54	0.075	3	7.4	2.49	16	400	9	140	8.7	240	75	91	0.38	2	4.3	0.68	4.9	16	107
23 b		Grastjørnb. nedstr. Fureknollen	24/09/2019	6.7	0.39	0.115	2	8.6	2.42	15	390	5.2	170	7.2	160	41	50	0.56	3.1	5	0.96	6.3	9	215
24		Oppstr. Flegemyran	23/10/2018	6.6	0.24	0.08	<2	16	2.61	4	250	<5	110	3.9		24	31	0.63	3.3	6.21	1.3	8.1	7	123
24		Oppstr. Flegemyran	27/11/2018	6.7	0.17	0.101	<2	17	2.57	9.4	330	19	240	2.8	70	12	19	0.53	3.4	7.7	1.5	8.1	7	105
24		Oppstr. Flegemyran	19/12/2018	6.6	0.46	0.071	<2	13	2.72	5.7	450	23	350	3.3	110	32	42	0.51	3	6.4	1.3	7.6	10	149
24		Oppstr. Flegemyran	16/01/2019	6.5	0.32	0.085	<2	11	3.29	12	380	9.2	310	2.9	72	18	27	0.41	2.3	5.8	0.92	5.8	9	50
24		Oppstr. Flegemyran	25/02/2019	6.6	0.27	0.078	2	7.7		15	380	8.3	290	3.9	130	34	46	0.47	2.2	4.7	0.8	5.1	12	170
24		Oppstr. Flegemyran	27/03/2019	6.7	0.18	0.083	<2	7.4	3.19	7.3	230	8	160	3.6	110	30	36	0.61	2.2	4.4	0.79	9.4	6	311
24		Oppstr. Flegemyran	29/04/2019	6.8	0.28	0.108	2	8.2	2.7	5.9	300	8.7	170	5.7	91	30	30	0.17	1.5	4.8	0.18	1.3	0	-151
24		Oppstr. Flegemyran	28/05/2019	6.9	0.31	0.133	2	7.6	2.53	9.4	250	<5	63	5.5	130	18	30	0.45	2.9	4.8	0.92	5.9	12	215
24		Oppstr. Flegemyran	18/06/2019	6.8	0.27	0.135	3	7.4	2.44	<3	240	6.2	49	5.4	130	26	36	0.23	2.5	4.6	0.84	5	10	153
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	23/10/2018	6.8	0.21	0.17	<2	16	2.8	7.2	220	<5	110	3.2		15	17	0.66	3.4	6.39	1.4	8.3	2	142
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	27/11/2018	6.8	0.2	0.114	<2	17	2.77	7.9	310	15	190	2.6	63	9.6	17	0.54	3.4	8	1.5	8.3	7.4	114
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	19/12/2018	6.8	0.28	0.083	<2	13	2.93	5.2	380	19	280	3.1	98	22	32	0.56	3.2	6.7	1.3	7.6	10	161
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	16/01/2019	6.5	0.3	0.096	<2	11	3.33	8.7	320	8	240	2.8	93	16	23	0.55	3	6	1.2	6.7	7	155
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	25/02/2019	6.8	0.22	0.089	2	8.3	3.52	<3	350	<5	300	3.7	110	28	35	0.5	2.5	5	0.89	5.4	7	115
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	27/03/2019	6.9	0.24	0.092	<2	7.6	3.37	8.9	210	<5	140	3.4	94	25	31	0.49	2.2	4.7	0.81	5.3	6	123
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	29/04/2019	6.9	0.29	0.12	<2	8.3	3.18	13	300	<5	93	4.2	76	21	23	0.47	2.4	5	0.76	4.9	2	99
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	28/05/2019	7	0.27	0.137	<2	7.8	2.84	10	220	<5	61	4.9	88	11	21	0.43	2.7	5	0.9	5.5	10	174
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	18/06/2019	7	0.36	0.136	4	7.8	3.04	8.7	250	23	44	4.6	130	21	33	0.33	2.7	4.8	0.92	5.6	12	174
25 b		Flegemyrb. nedstr. trasé	09/07/2019	7.2	0.57	0.268	2	9.5	3.91	15	250	17	120	3.1	42	<5	7.7	0.75	4.9	6.7	1.3	7	2.7	315
25 b		Flegemyrb. nedstr. trasé	08/08/2019	6.6	0.38	0.098	3	7.1	2.81	19	330	10	68	7.1	190	52	63	0.4	1.8	4.4	0.77	5.2	11	125
25 b		Flegemyrb. nedstr. trasé	24/09/2019	6.9	0.71	0.193	<2	8.1	2.82	15	250	13	92	4.2	76	27	27	0.66	3.2	5.6	1.1	6.4	0	250

NIVA 7471-2020

St.nr.	U.nr	Navn	Dato	pH	Turb	Alk	SS	Cl	SO4	Tot-P	Tot-N	NH4-N	NO3-N	TOC	Al-tot	IL-Al	R-Al	K	Ca	Kond	Mg	Na	L-Al	ANC
					FNU	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg/l
28		Utl. Systadvatn	23/10/2018	6.1	0.45	0.05	<2	11	2.66	3.8	420	22	250	4.8		32	47	0.46	2.2	4.53	0.86	6.8	15	102
28		Utl. Systadvatn	27/11/2018	6.4	0.47	0.056	<2	11	2.48	6.5	490	23	300	4.6	120	40	56	0.39	1.9	5.5	0.82	6.5	16	69
28		Utl. Systadvatn	19/12/2018	6.3	0.73	0.052	2	11	2.04	15	530	32	380	4.6	150	46	75	0.43	2.1	5.6	0.88	6.6	29	93
28		Utl. Systadvatn	16/01/2019	5.9	0.42	0.046	3	12	2.47	15	480	23	330	4.7	180	45	64	0.55	2.3	5.5	0.96	9.7	19	214
28		Utl. Systadvatn	25/02/2019	6.1	0.38	<0.04	2	9.5	2.81	3.4	480	32	360	4.7	150	61	93	0.35	1.5	4.8	0.61	5.2	32	6
28		Utl. Systadvatn	27/03/2019	6.3	0.48	0.041	2	10	2.6	10	460	21	320	4.4	150	43	64	0.4	1.7	4.9	0.74	6	21	56
28		Utl. Systadvatn	29/04/2019	6.4	0.46	0.042	2	10	2.12	5.9	440	25	330	4.1	110	30	43	0.41	1.9	4.8	0.7	5.3	13	42
28		Utl. Systadvatn	28/05/2019	6.4	0.7	0.044	3	10	2.42	11	410	<5	270	4.5	89	19	32	0.44	2	4.9	0.76	6.2	13	90
28		Utl. Systadvatn	18/06/2019	6.5	0.36	0.052	2	9.9	2.5	11	430	13	250	4.2	87	14	28	0.34	1.8	4.8	0.7	5.4	14	40
28		Utl. Systadvatn	09/07/2019	6.6	0.4	0.061	<2	9.9	1.72	7.1	360	15	200	4.2	66	14	21	0.41	2	4.9	0.73	6	7	100
28		Utl. Systadvatn	08/08/2019	6.4	0.49	0.055	<2	8.8	2.18	16	370	17	180	5.6	110	33	42	0.34	1.7	4.5	0.65	5.4	9	74
28		Utl. Systadvatn	24/09/2019	6.3	0.41	0.064	<2	8.4	2.09	17	450	17	180	5.8	120	41	48	0.33	1.7	4.3	0.69	5.7	7	103
31		Mandalselva v/Stusvik	23/10/2018	6	1.5	0.04	<2	3.1	1.07	<3	320	25	170	4		45	69	0.24	1.5	1.85	0.31	1.8	24	62
31		Mandalselva v/Stusvik	27/11/2018	6.2	0.98	<0.04	<2	3.3	1.04	9.8	390	28	200	5.1	150	47	73	0.22	1.4	2.1	0.3	2	26	58
31		Mandalselva v/Stusvik	19/12/2018	6.3	1.04	0.044	2	3	0.29	9.4	350	34	170	4.9	170	51	77	0.22	1.8	2.2	0.28	2.2	26	111
31		Mandalselva v/Stusvik	16/01/2019	5.9	0.67	<0.04	2	3.2	1.27	9.6	370	52	200	4.9	190	55	78	0.24	1.8	2.2	0.31	2.1	23	81
31		Mandalselva v/Stusvik	25/02/2019	6.4	0.66	0.04	4	2.8		5	300	27	180	4.6	170	56	76	0.24	1.5	2.1	0.26	1.8	20	88
31		Mandalselva v/Stusvik	27/03/2019	6.4	0.54	0.043	<2	3	1.08	10	280	17	170	4.7	160	48	74	0.2	1.6	2.1	0.25	1.8	26	64
31		Mandalselva v/Stusvik	29/04/2019	6.4	0.78	0.048	2	2.5	0.85	7.9	320	28	160	5	83	36	46	0.51	2.4	1.8	0.73	5	10	310
31		Mandalselva v/Stusvik	28/05/2019	6.5	0.68	0.051	<2	2.5	0.95	7.2	300	6	130	5.1	140	33	55	0.2	1.8	2	0.24	1.7	22	89
31		Mandalselva v/Stusvik	18/06/2019	6.3	0.84	<0.04	5	2.7	1.11	5.2	330	20	130	5.1	150	31	59	0.25	1.4	1.9	0.25	1.7	28	62
32		Utløp Aurebekkv.	23/10/2018	6.2	0.28	0.07	<2	21	4.25	6.5	410	15	250	4.9		38	55	0.61	4.3	7.66	1.2	11	17	104
32		Utløp Aurebekkv.	27/11/2018	6	0.34	0.042	<2	22	3.6	6.9	550	26	320	4.8	140	43	63	0.62	4.3	9.4	1.2	11	20	85
32		Utløp Aurebekkv.	19/12/2018	6.2	0.51	0.043	<2	23	3.33	14	550	20	350	4.8	170	50	81	0.69	5.4	10.1	1.2	11	31	116
32		Utløp Aurebekkv.	16/01/2019	5.8	0.57	<0.04	2	23	3.65	16	420	20	330	5.4	210	54	82	0.75	5.1	9.7	1.4	12	28	158
32		Utløp Aurebekkv.	25/02/2019	6.2	0.26	<0.04	<2	23		6.3	490	14	350	4.9	180	58	82	0.66	5.3	9.9	1.2	10	24	136
32		Utløp Aurebekkv.	27/03/2019	6.1	0.37	<0.04	<2	22	3.7	9.4	460	5.4	330	4.8	180	57	82	0.62	4.7	4.9	1.2	10	25	58
32		Utløp Aurebekkv.	29/04/2019	6.3	0.54	0.041	2	22	3.31	5.9	440	14	270	4.7	100	37	54	0.54	4.4	8.9	0.99	9.1	17	-3
32		Utløp Aurebekkv.	28/05/2019	6.4	0.49	0.04	<2	22	3.15	9.5	450	7	260	4.8	100	24	39	0.68	5	9.1	1.2	11	15	135
32		Utløp Aurebekkv.	18/06/2019	6.4	0.43	0.043	4	21	3.17	3.8	430	13	240	4.9	96	22	38	0.57	4.6	8.8	1.1	9.8	16	81
32		Utløp Aurebekkv.	09/07/2019	6.5	0.37	0.054	2	22	2.81	14	330	12	220	4.6	83	20	28	0.68	5.1	8.9	1.2	10	8	106
32		Utløp Aurebekkv.	08/08/2019	6.2	0.43	0.055	2	19	3.2	30	410	16	210	5.6	120	38	50	0.67	4.5	8.3	1.2	10	12	154
32		Utløp Aurebekkv.	24/09/2019	6.3	0.38	0.068	<2	18	3.25	14	430	14	190	6	120	42	46	0.57	3.9	7.9	1.1	9.5	4	120
33		Nedstr. Venselmyra	23/10/2018	5.6	0.69	0.05	<2	23	3.37	11	330	6	47	7.3		110	180	0.4	3.2	8.69	1.5	13	70	132
33		Nedstr. Venselmyra	27/11/2018	5.4	0.5	<0.04	<2	19	2.53	9.8	440	89	100	7.5	300	110	210	0.34	1.4	7.7	1.3	10	100	21
33		Nedstr. Venselmyra	19/12/2018	5.8	0.48	<0.04	4	23	2.95	10	390	30	130	7.9	360	140	230	0.38	3.1	9.9	1.4	14	90	164
33		Nedstr. Venselmyra	16/01/2019	5.5	0.94	<0.04	2	25	3.69	12	350	21	150	7.7	380	130	190	0.43	3.1	10.2	1.3	18	60	258
33		Nedstr. Venselmyra	25/02/2019	5.8	0.36	0.041	3	23	5.6	8.2	390	18	150	7.9	300	140	190	0.35	2.6	10.1	0.89	13	50	-3
33		Nedstr. Venselmyra	27/03/2019	5.9	0.56	0.047	3	17	3.64	15	370	13	130	8.6	360	140	200	0.35	2.3	7.5	0.88	11	60	106
33		Nedstr. Venselmyra	29/04/2019	5.9	0.82	0.063	4	22	3.48	13	420	8.4	100	10	340	140	180	0.31	3.2	9.1	0.95	12	40	63
33		Nedstr. Venselmyra	28/05/2019	6.1	1.81	0.091	5	18	3.18	23	400	25	16	11	320	110	150	0.2	3.1	8.2	0.92	12	40	179
33		Nedstr. Venselmyra	18/06/2019	6.1	0.73	0.081	5	15	2.2	13	400	11	13	11	390	120	180	0.14	2.6	6.8	0.89	10	60	169
33 b		Nedstr. Venselmyra	09/07/2019	5.7	0.53	<0.04	3	12	1.72	19	210	20	37	4.9	290	68	130	0.32	1.1	5.2	0.74	7.5	62	
33 b		Nedstr. Venselmyra	08/08/2019	5.3	0.42	<0.04	<2	11	2.49	18	310	7.9	17	11	380	150	230	0.2	0.84	4.8	0.76	7.1	80	53
33 b		Nedstr. Venselmyra	24/09/2019	5.4	0.4	<0.04	<2	11	2.23	17	340	13	35	11	350	140	200	0.22	0.88	4.9	0.78	7.3	60	70

NIVA 7471-2020

St.nr.	U.nr	Navn	Dato	pH	Turb	Alk	SS	Cl	SO4	Tot-P	Tot-N	NH4-N	NO3-N	TOC	Al-tot	IL-Al	R-Al	K	Ca	Kond	Mg	Na	L-Al	ANC
					FNU	mmol/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg/l
34		Nedstr. Viksmyra	23/10/2018	6.1	0.49	0.09	2	22	3.67	5.3	310	6.3	120	5.2		63	88	0.52	3.6	10.5	1.8	16	25	327
34		Nedstr. Viksmyra	27/11/2018	5.9	0.61	0.067	<2	31	3.1	7.3	390	32	150	4.2	230	55	82	0.46	3.3	12.2	2	17	27	124
34		Nedstr. Viksmyra	19/12/2018	6.2	0.51	0.056	<2	36	3.22	8.6	430	32	220	5	270	76	200	0.53	3.3	14.5	1.7	21	124	126
34		Nedstr. Viksmyra	16/01/2019	5.9	5.4	0.056	2	31	3.76	9.5	360	29	220	5	280	61	86	0.62	3.1	12.6	1.6	25	25	415
34		Nedstr. Viksmyra	25/02/2019	6.2	12	0.071	7	25		35	580	<5	150	9.9	380	130	160	0.88	2.7	11.3	1.2	15	30	187
34		Nedstr. Viksmyra	27/03/2019	6.2	313	0.087	245	20	4.19	500	2000	6.4	<5	32	500	140	180	1.4	2	<1	0.99	13	40	127
34		Nedstr. Viksmyra	29/04/2019	6.3	4.08	0.171	14	23	3.08	27	570	6.9	<5	15	240	86	110	1.5	2.8	10.4	1.1	13	24	116
34		Nedstr. Viksmyra	28/05/2019	6.4	6.34	0.221	15	19	3.13	46	720	<5	<5	16	330	65	86	1.7	3.3	9.5	1.3	13	21	275
34		Nedstr. Viksmyra	18/06/2019	6.1	9.08	0.163	11	18	1.96	36	860	9	<5	22	570	120	140	1.4	2.7	8.5	1.2	11	20	195
34		Nedstr. Viksmyra	09/07/2019	6.6	6.23	0.308	19	23	2.63	50	720	65	<5	17	390	42	55	1.6	4.3	11.5	1.7	16	13	383
34		Nedstr. Viksmyra	08/08/2019	6	2.82	0.101	4	14	1.83	59	760	11	110	19	600	210	240	1.4	2.1	6.9	1.1	10	30	222
34		Nedstr. Viksmyra	24/09/2019	6.4	3.36	0.172	5	15	1.63	41	690	140	56	14	470	120	140	1.4	2.8	7.8	1.3	12	20	340
35		Utl. Mjåvatn	09/07/2019	7.1	2.63	0.313	<2	22	4.69	19	1000	140	790	5	42	<5	6.4	1.7	7.5	11.9	1.7	13	1.4	344
35		Utl. Mjåvatn	08/08/2019	6.8	7.09	0.224	5	16	4.12	29		120	1600	6.6	110	27	31	1.4	6.1	9.9	1.5	9.1	4	205
35		Utl. Mjåvatn	24/09/2019	6.4	5.69	0.325	3	14	4.72	20	2100	49	1900	5.6	74	19	20	1.7	8.6	7.3	1.8	9	1	381
36		Innl. Suvatn	09/07/2019	6.9	0.56	0.119	3	13	3.69	7.1	500	26	330	4.2	42	6.8	7.9	0.62	3	6.7	0.88	8.1	1.1	121
36		Innl. Suvatn	08/08/2019	6.6	1.9	0.11	3	11	2.84	27	690	43	540	6	120	33	40	0.63	2.9	6.2	0.86	6.6	7	109
36		Innl. Suvatn	24/09/2019	6.7	1.34	0.128	4	10	2.72	20	660	22	510	5.7	100	31	33	0.63	3.1	5.8	0.93	6.7	2	162
37		Innl. Skagestadvann	09/07/2019	7	0.43	0.147	2	17	4.07	15	390	27	410	3.4	33	<5	<5	0.77	3.6	8.1	1	11	0	163
37		Innl. Skagestadvann	08/08/2019	6.8	0.84	0.103	2	11	2.9	25	590	20	420	6.9	150	40	47	0.64	3	5.9	0.95	7.5	7	168
37		Innl. Skagestadvann	24/09/2019	6.9	0.84	0.143	<2	11	3.06	15	640	14	500	5.2	83	19	18	0.71	3.5	6.5	1	7.9	-1	207
38		Refsalen	09/07/2019	6.5	1.05	0.155	<2	20	4.36	21	350	20	210	4.7	89	14	14	0.7	7.2	9.6	1.4	9.2	0	219
38		Refsalen	08/08/2019	6	0.97	0.049	<2	9.1	2.78	29	420	11	130	9.8	350	120	160	0.44	2.3	4.8	0.78	6.1	40	130
38		Refsalen	24/09/2019	6.4	0.94	0.109	2	13	2.92	22	420	36	160	7.2	180	56	65	0.61	3.7	6.4	0.99	7.5	9	166
40		Innl. Djubovatn	09/07/2019	6.7	0.47	0.07	<2	17	2.55	14	430	15	270	4.6	70	12	18	0.64	3.1	7.4	0.99	9.3	6	102
40		Innl. Djubovatn	08/08/2019	6.5	0.62	0.075	2	14	2.71	28	430	17	250	6	110	29	38	0.57	2.5	6.6	0.86	8	9	86
40		Innl. Djubovatn	24/09/2019	6.5	0.81	0.094	<2	13	2.92	18	340	27	230	6.8	140	43	49	0.64	3	6.3	0.98	8.7	6	179
41		Jåbekken	09/07/2019	5.9	1.1	0.052	<2	12	2.71	21	310	9.4	<5	7.8	230	82	110	<0.1	1.4	5.4	0.9	8.2	28	105
41		Jåbekken	08/08/2019	5.4	0.78	<0.04	5	11	2.52	30	690	80	40	12	440	180	230	0.23	1.1	5.3	0.84	7.1	50	71
41		Jåbekken	24/09/2019	5.5	0.6	0.055	2	12	2.2	27	330	35	37	11	430	170	240	0.37	1.3	5.4	1	8.3	70	128

## A1.3. Metaller (filtret)

St.nr.	U.nr	Navn	Dato	Arsen (As) µg/l	Bly (Pb) µg/l	Kadmium (Cd) µg/l	Kobber (Cu) µg/l	Krom (Cr) µg/l	Kvikksølv (Hg) µg/l	Nikkel (Ni) µg/l	Sink (Zn) µg/l	Jern (Fe) µg/l	Mangan (Mn) µg/l
1		Mandalselva v/Årøy	23/10/2018	0.19	0.29	0.028	0.5	0.11	<0.002	0.18	4.3	97	5.7
1		Mandalselva v/Årøy	27/11/2018	0.17	0.27	0.024	0.39	0.095	<0.002	0.25	4.8	130	5.6
1		Mandalselva v/Årøy	19/12/2018	0.17	0.26	0.02	0.37	0.055	<0.002	0.17	3.8	140	5.2
1		Mandalselva v/Årøy	16/01/2019	0.18	0.38	0.031	0.36	0.1	0.003	0.24	4.5	150	5.3
1		Mandalselva v/Årøy	25/02/2019	0.16	0.27	0.026	0.33	0.12	<0.002	0.13	4	83	5
1		Mandalselva v/Årøy	27/03/2019	0.17	0.27	0.022	0.34	0.091	<0.002	0.18	3.7	68	4.3
1		Mandalselva v/Årøy	29/04/2019	0.14	0.19	0.019	0.38	0.083	<0.002	0.18	3.6	49	2.4
1		Mandalselva v/Årøy	28/05/2019	0.19	0.24	0.018	0.33	0.092	<0.002	0.16	3.1	53	2.6
1		Mandalselva v/Årøy	18/06/2019	0.2	0.23	0.019	0.41	0.082	<0.002	0.2	3.4	75	3.1
1		Mandalselva v/Årøy	09/07/2019	0.17	0.15	0.021	0.28	0.089	<0.002	0.17	2.7	48	3.7
1		Mandalselva v/Årøy	08/08/2019	0.27	0.41	0.028	0.46	0.17	<0.002	0.25	4.5	140	5.2
1		Mandalselva v/Årøy	24/09/2019	0.21	0.29	0.018	0.42	0.13	<0.002	0.2	3.3	120	2.6
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	23/10/2018	0.62	0.11	0.051	1.6	0.74	<0.002	1.7	11	1100	20
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	27/11/2018	0.44	0.061	0.035	0.67	0.45	<0.002	1.3	8.8	790	20
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	19/12/2018	0.45	0.072	0.042	1.2	0.58	0.002	1.1	10	730	24
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	16/01/2019	0.43	0.092	0.042	1.3	0.6	<0.002	1.1	9.7	590	24
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	25/02/2019	0.56	0.076	0.028	1	0.74	<0.002	0.84	6	1200	18
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	27/03/2019	0.47	0.052	0.033	1.5	0.59	<0.002	1.3	9.5	310	16
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	29/04/2019	0.61	0.079	0.017	1.2	0.83	<0.002	1.1	7.3	1200	22
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	28/05/2019	0.9	0.12	0.0099	0.82	1	<0.002	0.99	4.6	2500	31
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	18/06/2019	0.67	0.1	0.027	1.5	1.2	<0.002	1.4	7.8	1400	14
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	09/07/2019	0.96	<0,01	<0,004	0.64	1.1	<0,002	0.69	2.2	3200	37
5		Innl. Aurebekkv. I	23/10/2018	0.19	0.089	0.068	0.84	0.7	<0.002	1.6	12	200	14
5		Innl. Aurebekkv. I	27/11/2018	0.13	0.082	0.053	0.46	0.54	<0.002	1.3	9.7	240	41
5		Innl. Aurebekkv. I	19/12/2018	0.14	0.13	0.052	0.5	0.53	<0.002	1.2	10	290	38
5		Innl. Aurebekkv. I	16/01/2019	0.15	0.16	0.054	0.71	0.55	0.002	1.2	11	300	43
5		Innl. Aurebekkv. I	25/02/2019	0.16	0.15	0.055	0.53	0.59	<0.002	1	8.8	180	32
5		Innl. Aurebekkv. I	27/03/2019	0.18	0.13	0.042	0.88	0.68	<0.002	1.1	7.2	190	22
5		Innl. Aurebekkv. I	29/04/2019	0.22	0.13	0.036	0.86	0.68	0.002	1.3	8.4	190	5.7
5		Innl. Aurebekkv. I	28/05/2019	0.23	0.12	0.03	0.8	0.81	<0.002	1.3	6.6	260	1
5		Innl. Aurebekkv. I	18/06/2019	0.27	0.17	0.035	1	0.9	<0.002	1.5	7.8	390	2.1
5		Innl. Aurebekkv. I	09/07/2019	0.26	0.081	0.021	0.91	0.93	<0.002	1.5	6.7	440	8.7
5		Innl. Aurebekkv. I	08/08/2019	0.36	0.42	0.056	1.8	1.1	<0.002	1.9	10	570	22
5		Innl. Aurebekkv. I	24/09/2019	0.3	0.17	0.037	0.97	0.97	0.007	1.7	7.6	430	1.9
6		Innl. Aurebekkv. II	23/10/2018	0.28	0.41	0.096	0.92	0.49	<0.002	1.6	15	290	31
6		Innl. Aurebekkv. II	27/11/2018	0.21	0.34	0.089	0.5	0.39	<0.002	1.3	13	290	25
6		Innl. Aurebekkv. II	19/12/2018	0.16	0.17	0.05	0.65	0.53	<0.002	1.1	11	400	29
6		Innl. Aurebekkv. II	16/01/2019	0.19	0.15	0.052	0.67	0.62	<0.002	1.1	10	370	31
6		Innl. Aurebekkv. II	25/02/2019	0.2	0.24	0.054	0.82	0.66	0.002	1.1	9.9	270	28
6		Innl. Aurebekkv. II	27/03/2019	0.24	0.9	0.042	0.97	0.8	<0.002	1.1	8.8	220	24
6		Innl. Aurebekkv. II	29/04/2019	0.28	0.16	0.038	0.85	0.74	<0.002	1.2	7.4	230	1.8
6		Innl. Aurebekkv. II	28/05/2019	0.29	0.16	0.028	0.79	0.85	<0.002	1.4	7.3	370	2.4
6		Innl. Aurebekkv. II	18/06/2019	0.38	0.26	0.034	1.1	0.98	<0.002	1.7	8.3	610	9.1
6		Innl. Aurebekkv. II	09/07/2019	0.32	0.13	0.027	0.61	1.3	<0.002	1.6	6.1	1000	67
6		Innl. Aurebekkv. II	08/08/2019	0.44	0.5	0.057	1.8	1	<0.002	1.8	9.9	720	26
6		Innl. Aurebekkv. II	24/09/2019	0.39	0.29	0.038	1.1	1	0.007	1.7	8	770	17

NIVA 7471-2020

St.nr.	U.nr	Navn	Dato	Arsen (As) µg/l	Bly (Pb) µg/l	Kadmium (Cd) µg/l	Kobber (Cu) µg/l	Krom (Cr) µg/l	Kvikksølv (Hg) µg/l	Nikkel (Ni) µg/l	Sink (Zn) µg/l	Jern (Fe) µg/l	Mangan (Mn) µg/l
7		Innl. Aurebekkv. III	23/10/2018	0.25	0.24	0.079	0.8	0.58	<0.002	1.4	12	250	42
7		Innl. Aurebekkv. III	27/11/2018	0.2	0.22	0.072	0.44	0.45	<0.002	1.1	11	330	29
7		Innl. Aurebekkv. III	19/12/2018	0.2	0.28	0.065	0.59	0.49	0.003	1	11	310	26
7		Innl. Aurebekkv. III	16/01/2019	0.26	0.33	0.063	0.57	0.52	0.003	1.1	11	330	27
7		Innl. Aurebekkv. III	25/02/2019	0.22	0.3	0.066	0.69	0.54	<0.002	0.91	9.5	160	21
7		Innl. Aurebekkv. III	27/03/2019	0.24	0.31	0.05	0.82	0.66	0.003	0.94	8.7	140	16
7		Innl. Aurebekkv. III	29/04/2019	0.27	0.27	0.058	0.62	0.63	0.002	1	8.2	150	13
7		Innl. Aurebekkv. III	28/05/2019	0.29	0.29	0.048	0.74	0.66	<0,002	1.1	7.7	230	9.7
7		Innl. Aurebekkv. III	18/06/2019	0.33	0.4	0.05	0.81	0.78	<0,002	1.2	7.5	370	13
7		Innl. Aurebekkv. III	09/07/2019	0.53	0.65	0.044	1.1	0.91	<0,002	1.9	7.4	1100	5.4
7		Innl. Aurebekkv. III	08/08/2019	0.42	0.71	0.058	1.3	0.97	<0,002	1.4	8.7	480	26
7		Innl. Aurebekkv. III	24/09/2019	0.43	0.46	0.047	0.82	0.9	0.008	1.4	7.3	600	21
9		Oppstr. Lindlandstj. V	23/10/2018	0.23	0.15	0.1	0.61	0.46	<0.002	1.3	13	69	13
9		Oppstr. Lindlandstj. V	27/11/2018	0.14	0.099	0.095	0.35	0.38	<0.002	1	12	100	12
9		Oppstr. Lindlandstj. V	19/12/2018	0.17	0.16	0.071	0.3	0.48	<0.002	0.94	8.8	140	8.5
9		Oppstr. Lindlandstj. V	16/01/2019	0.17	0.22	0.068	0.4	0.46	<0.002	0.93	9.5	170	11
9		Oppstr. Lindlandstj. V	25/02/2019	0.17	0.17	0.078	0.41	0.47	0.003	0.88	9	110	9.9
9		Oppstr. Lindlandstj. V	27/03/2019	0.19	0.18	0.055	0.5	0.56	<0,002	0.82	6.7	80	6.5
9		Oppstr. Lindlandstj. V	29/04/2019	0.27	0.19	0.057	0.32	0.59	<0,002	0.99	7	92	6.5
9		Oppstr. Lindlandstj. V	28/05/2019	0.27	0.2	0.052	0.49	0.57	<0,002	1.1	6.7	140	7.5
9		Oppstr. Lindlandstj. V	18/06/2019	0.35	0.25	0.052	0.62	0.73	<0,002	1.3	7	210	3.7
10		Nedstr. Lindlandstj. I	23/10/2018	0.22	0.1	0.06	0.76	0.45	<0.002	1.5	11	200	47
10		Nedstr. Lindlandstj. I	27/11/2018	0.17	0.17	0.076	0.43	0.38	<0.002	1.2	11	470	57
10		Nedstr. Lindlandstj. I	19/12/2018	0.17	0.13	0.049	0.49	0.41	0.003	0.98	9.4	210	47
10		Nedstr. Lindlandstj. I	16/01/2019	0.19	0.21	0.053	0.68	0.5	<0.002	1.1	10	260	48
10		Nedstr. Lindlandstj. I	25/02/2019	0.2	0.16	0.057	1.1	0.52	<0.002	0.96	7.8	110	27
10		Nedstr. Lindlandstj. I	27/03/2019	0.21	0.16	0.054	1.2	0.61	<0,002	0.99	7.9	120	24
10		Nedstr. Lindlandstj. I	29/04/2019	0.23	0.11	0.047	0.66	0.53	<0,002	1.1	8.2	130	28
10		Nedstr. Lindlandstj. I	28/05/2019	0.3	0.16	0.031	0.7	0.56	<0,002	1.2	6.7	250	26
10		Nedstr. Lindlandstj. I	18/06/2019	0.32	0.2	0.038	0.85	0.72	<0,002	1.5	8.1	410	28
11		Nedstr. Lindlandstj. II	23/10/2018	0.21	0.08	0.052	0.73	0.42	<0.002	1.3	9.6	210	34
11		Nedstr. Lindlandstj. II	27/11/2018	0.17	0.16	0.063	0.54	0.38	<0.002	1.2	11	470	61
11		Nedstr. Lindlandstj. II	19/12/2018	0.15	0.13	0.049	0.49	0.43	<0.002	0.94	8.9	230	46
11		Nedstr. Lindlandstj. II	16/01/2019	0.18	0.11	0.046	0.68	0.48	<0.002	0.92	8.6	200	40
11		Nedstr. Lindlandstj. II	25/02/2019	0.19	0.11	0.051	0.58	0.47	<0.002	0.95	7.7	110	24
11		Nedstr. Lindlandstj. II	27/03/2019	0.19	0.11	0.037	0.85	0.52	<0,002	0.99	7	130	25
11		Nedstr. Lindlandstj. II	29/04/2019	0.22	0.081	0.04	0.61	0.46	<0,002	1.1	6.7	110	5.3
11		Nedstr. Lindlandstj. II	28/05/2019	0.26	0.13	0.026	0.74	0.53	<0,002	1.2	6.3	240	13
11		Nedstr. Lindlandstj. II	18/06/2019	0.3	0.21	0.034	0.93	0.67	<0,002	1.4	7.6	360	5.8
11		Nedstr. Lindlandstj. II	09/07/2019	0.27	0.16	0.011	0.57	0.38	<0,002	1.4	3.3	760	3.3
11		Nedstr. Lindlandstj. II	08/08/2019	0.33	0.25	0.036	1.4	0.85	<0,002	1.4	6.4	420	9.7
11		Nedstr. Lindlandstj. II	24/09/2019	0.3	0.16	0.028	0.83	0.62	0.006	1.4	6.1	420	3.4



St.nr.	U.nr	Navn	Dato	Arsen (As) µg/l	Bly (Pb) µg/l	Kadmium (Cd) µg/l	Kobber (Cu) µg/l	Krom (Cr) µg/l	Kvikksølv (Hg) µg/l	Nikkel (Ni) µg/l	Sink (Zn) µg/l	Jern (Fe) µg/l	Mangan (Mn) µg/l
12		Mandalselva v/Lindland	23/10/2018	0.18	0.29	0.026	0.5	0.098	<0.002	0.21	4.2	99	5.9
12		Mandalselva v/Lindland	27/11/2018	0.17	0.28	0.027	0.33	0.087	<0.002	0.19	4.1	140	7.4
12		Mandalselva v/Lindland	19/12/2018	0.15	0.31	0.023	0.4	0.063	<0.002	0.17	3.3	120	5.9
12		Mandalselva v/Lindland	16/01/2019	0.18	0.32	0.026	0.4	0.098	<0.002	0.24	4.4	110	5.2
12		Mandalselva v/Lindland	25/02/2019	0.16	0.29	0.025	0.37	0.09	<0.002	0.17	3.9	85	5.1
12		Mandalselva v/Lindland	27/03/2019	0.15	0.27	0.022	0.34	0.11	<0.002	0.2	3.7	67	4.4
12		Mandalselva v/Lindland	29/04/2019	0.15	0.22	0.019	0.2	0.083	0.002	0.16	2.9	46	2.1
12		Mandalselva v/Lindland	28/05/2019	0.18	0.24	0.019	0.31	0.083	<0.002	0.15	3.4	50	2.4
12		Mandalselva v/Lindland	18/06/2019	0.2	0.25	0.018	0.43	0.1	<0.002	0.23	4.4	81	3.7
12		Mandalselva v/Lindland	09/07/2019	0.17	0.16	0.02	0.18	0.068	<0.002	0.13	2.5	64	2.6
12		Mandalselva v/Lindland	08/08/2019	0.26	0.43	0.03	0.57	0.17	0.003	0.26	4.4	150	5.5
12		Mandalselva v/Lindland	24/09/2019	0.22	0.34	0.023	0.53	0.12	0.006	0.19	3.9	120	2.6
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	23/10/2018	0.18	0.054	0.097	0.62	0.5	<0.002	1.5	14	50	9
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	27/11/2018	0.13	0.049	0.089	0.35	0.37	<0.002	1.2	12	74	19
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	19/12/2018	0.17	0.15	0.065	0.51	0.46	<0.002	1.1	11	140	28
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	16/01/2019	0.2	0.2	0.066	0.56	0.54	<0.002	1.1	11	180	36
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	25/02/2019	0.18	0.14	0.062	0.81	0.54	<0.002	0.98	8.7	110	27
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	27/03/2019	0.19	0.098	0.052	0.75	0.59	0.008	1.1	8	94	18
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	29/04/2019	0.24	0.099	0.052	0.87	0.65	<0.002	1.2	17	84	4.4
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	28/05/2019	0.26	0.14	0.044	0.65	0.6	<0.002	1.2	6.8	160	3.1
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	18/06/2019	0.31	0.18	0.041	0.84	0.73	<0.002	1.5	7.4	260	3.8
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	23/10/2018	0.22	0.047	0.1	0.66	0.55	<0.002	1.6	15	77	24
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	27/11/2018	0.14	0.05	0.09	0.4	0.42	<0.002	1.3	14	120	34
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	19/12/2018	0.15	0.095	0.067	0.54	0.45	<0.002	1.1	11	150	29
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	16/01/2019	0.18	0.14	0.07	0.6	0.54	<0.002	1.2	12	160	30
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	25/02/2019	0.19	0.12	0.061	0.54	0.6	<0.002	1	9.3	89	24
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	27/03/2019	0.19	0.092	0.051	0.68	0.62	<0.002	1.1	7.7	77	15
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	29/04/2019	0.22	0.092	0.052	0.61	0.63	<0.002	1.2	8.5	89	12
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	28/05/2019	0.26	0.12	0.038	0.67	0.65	<0.002	1.1	7.1	120	16
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	18/06/2019	0.29	0.14	0.048	0.76	0.71	<0.002	1.4	8.5	210	9
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	23/10/2018	0.17	0.13	0.11	0.53	0.43	<0.002	1.6	16	83	53
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	27/11/2018	0.11	0.092	0.11	0.31	0.34	<0.002	1.4	15	100	43
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	19/12/2018	0.15	0.15	0.069	0.47	0.39	<0.002	1.1	11	160	32
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	16/01/2019	0.19	0.16	0.063	0.59	0.54	<0.002	0.98	9.3	150	25
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	25/02/2019	0.18	0.2	0.058	0.48	0.6	0.009	0.86	7.3	130	20
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	27/03/2019	0.19	0.17	0.046	0.82	0.6	<0.002	0.97	7.8	89	17
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	29/04/2019	0.23	0.14	0.056	0.49	0.55	0.003	1.1	7.4	110	15
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	28/05/2019	0.29	0.22	0.049	0.67	0.64	<0.002	1.2	7.2	270	7
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	18/06/2019	0.36	0.33	0.04	0.74	0.75	<0.002	1.4	7.4	370	23
16		Stemmen øverst	23/10/2018	0.28	0.56	0.13	0.47	0.57	<0.002	1.7	18	280	22
16		Stemmen øverst	27/11/2018	0.21	0.46	0.098	0.28	0.49	<0.002	1.4	14	260	16
16		Stemmen øverst	19/12/2018	0.26	0.63	0.068	0.43	0.57	<0.002	1	11	340	13
16		Stemmen øverst	16/01/2019	0.34	0.81	0.061	0.42	0.7	0.003	0.9	9.2	330	11
16		Stemmen øverst	25/02/2019	0.3	0.79	0.055	0.5	0.72	<0.002	0.78	7.6	260	9.5
16		Stemmen øverst	27/03/2019	0.29	0.72	0.044	0.57	0.7	<0.002	0.86	8.2	230	8.6
16		Stemmen øverst	29/04/2019	0.42	0.87	0.058	0.49	0.69	<0.002	0.94	8.1	260	11
16		Stemmen øverst	28/05/2019	0.48	1.1	0.056	0.54	0.86	<0.002	1	8.6	380	12
16		Stemmen øverst	18/06/2019	0.49	1.3	0.057	0.66	0.93	<0.002	1.2	8.7	480	9.8

NIVA 7471-2020

St.nr.	U.nr	Navn	Dato	Arsen (As) µg/l	Bly (Pb) µg/l	Kadmium (Cd) µg/l	Kobber (Cu) µg/l	Krom (Cr) µg/l	Kvikksølv (Hg) µg/l	Nikkel (Ni) µg/l	Sink (Zn) µg/l	Jern (Fe) µg/l	Mangan (Mn) µg/l
17		Stemmen v/Skojeveien	23/10/2018	0.25	0.48	0.15	0.55	0.54	<0.002	1.8	17	140	36
17		Stemmen v/Skojeveien	27/11/2018	0.18	0.35	0.12	0.28	0.43	<0.002	1.4	15	180	24
17		Stemmen v/Skojeveien	19/12/2018	0.22	0.53	0.079	0.32	0.51	<0.002	1	9.7	270	16
17		Stemmen v/Skojeveien	16/01/2019	0.31	0.69	0.064	0.46	0.57	0.003	1	9.5	310	15
17		Stemmen v/Skojeveien	25/02/2019	0.28	0.67	0.056	0.47	0.62	<0.002	0.78	6.7	220	11
17		Stemmen v/Skojeveien	27/03/2019	0.26	0.62	0.05	0.42	0.7	<0.002	0.75	6.6	180	10
17		Stemmen v/Skojeveien	29/04/2019	0.35	0.65	0.052	0.41	0.64	0.004	0.89	6.8	190	12
17		Stemmen v/Skojeveien	28/05/2019	0.4	0.81	0.058	0.6	0.8	<0.002	1	8.3	270	16
17		Stemmen v/Skojeveien	18/06/2019	0.41	1	0.055	0.58	0.93	<0.002	1.1	7.8	400	13
17 b		Lonan	09/07/2019	0.25	0.073	0.015	0.66	0.51	<0.002	1	4.2	260	0.95
17 b		Lonan	08/08/2019	0.34	0.36	0.06	0.97	0.75	<0.002	1.2	8.9	290	17
17 b		Lonan	24/09/2019	0.27	0.13	0.031	0.57	0.61	<0.002	1.2	5.8	260	7.9
18		Utl. Hellerlona	23/10/2018	0.17	0.074	0.092	0.46	0.3	<0.002	1	11	120	39
18		Utl. Hellerlona	27/11/2018	0.13	0.065	0.095	0.23	0.24	<0.002	0.97	10	180	42
18		Utl. Hellerlona	19/12/2018	0.15	0.11	0.068	0.31	0.26	<0.002	0.78	8.8	190	45
18		Utl. Hellerlona	16/01/2019	0.16	0.11	0.066	0.37	0.35	<0.002	0.74	8.7	140	31
18		Utl. Hellerlona	25/02/2019	0.16	0.13	0.057	0.25	0.33	0.006	0.62	6.1	92	22
18		Utl. Hellerlona	27/03/2019	0.17	0.14	0.045	0.44	0.36	<0.002	0.59	5.4	120	22
18		Utl. Hellerlona	29/04/2019	0.17	0.12	0.033	0.24	0.29	<0.002	0.61	4.2	210	5.6
18		Utl. Hellerlona	28/05/2019	0.22	0.13	0.036	0.45	0.36	<0.002	0.64	4.6	190	6.8
18		Utl. Hellerlona	18/06/2019	0.23	0.16	0.043	0.57	0.42	<0.002	0.85	5.8	220	13
18		Utl. Hellerlona	09/07/2019	0.24	0.27	0.025	0.18	0.29	<0.002	0.7	3.4	740	68
18		Utl. Hellerlona	08/08/2019	0.27	0.29	0.06	0.71	0.56	<0.002	0.87	7.1	220	19
18		Utl. Hellerlona	24/09/2019	0.25	0.19	0.045	0.51	0.47	<0.002	0.87	5.8	340	21
19		Bekk fra Hellerlona	23/10/2018	0.17	0.068	0.085	0.47	0.3	<0.002	1	11	130	40
19		Bekk fra Hellerlona	27/11/2018	0.12	0.057	0.091	0.22	0.23	<0.002	0.96	10	160	52
19		Bekk fra Hellerlona	19/12/2018	0.12	0.096	0.072	0.3	0.28	<0.002	0.75	9	160	42
19		Bekk fra Hellerlona	16/01/2019	0.15	0.083	0.067	0.42	0.34	0.003	0.73	7.9	140	33
19		Bekk fra Hellerlona	25/02/2019	0.16	0.12	0.056	0.37	0.34	<0.002	0.68	6.7	91	20
19		Bekk fra Hellerlona	27/03/2019	0.17	0.13	0.046	0.38	0.36	<0.002	0.69	5.6	130	24
19		Bekk fra Hellerlona	29/04/2019	0.16	0.12	0.035	0.31	0.25	<0.002	0.57	4.1	230	5.2
19		Bekk fra Hellerlona	28/05/2019	0.21	0.13	0.033	0.46	0.36	<0.002	0.66	4.6	190	9.6
19		Bekk fra Hellerlona	18/06/2019	0.22	0.14	0.042	0.79	0.42	<0.002	0.9	6.4	240	9.3
19 b		Hellerlona nederst	09/07/2019	0.21	0.13	0.019	0.31	0.26	<0.002	0.6	2.5	510	5.2
19 b		Hellerlona nederst	08/08/2019	0.25	0.27	0.06	0.65	0.55	<0.002	0.9	6.9	220	14
19 b		Hellerlona nederst	24/09/2019	0.23	0.18	0.041	0.54	0.43	<0.002	0.81	5.5	320	12
20		Oppstr. Skrekkmyra	23/10/2018	0.18	0.13	0.13	0.48	0.32	<0.002	1.1	13	110	38
20		Oppstr. Skrekkmyra	27/11/2018	0.12	0.11	0.11	0.22	0.26	<0.002	0.86	11	180	28
20		Oppstr. Skrekkmyra	19/12/2018	0.17	0.21	0.076	0.36	0.33	<0.002	0.63	8	290	22
20		Oppstr. Skrekkmyra	16/01/2019	0.17	0.25	0.068	0.4	0.35	<0.002	0.62	7.5	290	21
20		Oppstr. Skrekkmyra	25/02/2019	0.2	0.25	0.054	0.39	0.4	<0.002	0.48	5.3	190	16
20		Oppstr. Skrekkmyra	27/03/2019	0.21	0.24	0.049	0.5	0.41	<0.002	0.48	5.1	120	15
20		Oppstr. Skrekkmyra	29/04/2019	0.22	0.2	0.047	0.41	0.38	<0.002	0.52	5.3	130	16
20		Oppstr. Skrekkmyra	28/05/2019	0.26	0.24	0.048	0.52	0.47	<0.002	0.66	7.5	200	18
20		Oppstr. Skrekkmyra	18/06/2019	0.31	0.36	0.051	0.93	0.53	<0.002	0.78	7.2	270	21
20 b		Krokkleivbekken	09/07/2019	0.39	0.25	0.044	0.56	0.61	<0.002	1.2	6.1	340	10
20 b		Krokkleivbekken	08/08/2019	0.32	0.42	0.063	0.62	0.54	<0.002	0.76	6.9	260	23
20 b		Krokkleivbekken	24/09/2019	0.34	0.2	0.037	0.43	0.51	0.003	0.93	5.7	370	2.7

NIVA 7471-2020

St.nr.	U.nr	Navn	Dato	Arsen (As) µg/l	Bly (Pb) µg/l	Kadmium (Cd) µg/l	Kobber (Cu) µg/l	Krom (Cr) µg/l	Kvikksølv (Hg) µg/l	Nikkel (Ni) µg/l	Sink (Zn) µg/l	Jern (Fe) µg/l	Mangan (Mn) µg/l
22		Bekk nedstr. Maurtj	23/10/2018	0.2	0.33	0.087	0.78	0.23	<0.002	0.72	10	80	7.2
22		Bekk nedstr. Maurtj	27/11/2018	0.16	0.067	0.058	0.43	0.22	<0.002	0.88	10	450	36
22		Bekk nedstr. Maurtj	19/12/2018	0.14	0.092	0.056	0.53	0.26	<0.002	0.75	9.4	110	21
22		Bekk nedstr. Maurtj	16/01/2019	0.16	0.086	0.051	0.46	0.26	<0.002	0.72	12	79	15
22		Bekk nedstr. Maurtj	25/02/2019	0.15	0.11	0.053	0.48	0.26	0.004	0.62	7.3	67	16
22		Bekk nedstr. Maurtj	27/03/2019	0.18	0.099	0.043	0.69	0.27	<0.002	0.66	6.7	68	18
22		Bekk nedstr. Maurtj	29/04/2019	0.18	0.077	0.028	0.4	0.21	<0.002	0.66	5.4	51	9.7
22		Bekk nedstr. Maurtj	28/05/2019	0.2	0.075	0.029	0.63	0.26	0.003	0.66	6	71	4.8
22		Bekk nedstr. Maurtj	18/06/2019	0.23	0.13	0.038	0.71	0.36	<0.002	0.89	6.7	160	11
22 b		Bekk nedstr. Grastjørna	09/07/2019	0.25	0.31	0.049	0.69	0.16	<0.002	0.59	4.2	130	12
22 b		Bekk nedstr. Grastjørna	08/08/2019	0.33	0.87	0.052	1	0.32	<0.002	0.58	6.6	150	7.1
22 b		Bekk nedstr. Grastjørna	24/09/2019	0.31	0.5	0.046	0.93	0.29	<0.002	0.57	5.7	180	1.7
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	23/10/2018	0.18	0.2	0.082	0.77	0.23	<0.002	0.72	9.7	73	4.9
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	27/11/2018	0.17	0.23	0.069	0.48	0.18	<0.002	0.68	8.5	250	12
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	19/12/2018	0.16	0.26	0.074	0.63	0.15	<0.002	0.61	9.1	110	10
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	16/01/2019	0.18	0.24	0.071	0.5	0.23	<0.002	0.59	8.2	80	9
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	25/02/2019	0.16	0.23	0.065	0.44	0.21	0.002	0.5	6.7	53	7.8
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	27/03/2019	0.17	0.2	0.05	0.75	0.23	<0.002	0.5	6.2	58	5.8
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	29/04/2019	0.19	0.13	0.036	0.44	0.17	<0.002	0.48	4	47	2.2
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	28/05/2019	0.2	0.15	0.037	0.6	0.18	<0.002	0.5	3.8	65	1.5
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	18/06/2019	0.22	0.22	0.041	1.2	0.24	<0.002	0.6	5.5	100	2.9
23 b		Grastjørnb. nedstr. Fureknollen	09/07/2019	0.18	0.19	0.033	0.5	0.16	<0.002	0.52	3.1	120	6.6
23 b		Grastjørnb. nedstr. Fureknollen	08/08/2019	0.28	0.46	0.052	0.83	0.31	<0.002	0.69	6	150	7.9
23 b		Grastjørnb. nedstr. Fureknollen	24/09/2019	0.25	0.27	0.037	0.77	0.32	<0.002	0.74	5.2	180	3
24		Oppstr. Flegemyran	23/10/2018	0.16	0.06	0.093	0.4	0.16	<0.002	0.76	8.8	58	3.9
24		Oppstr. Flegemyran	27/11/2018	0.097	0.048	0.092	0.26	0.094	<0.002	0.59	8.2	46	9.2
24		Oppstr. Flegemyran	19/12/2018	0.092	0.057	0.066	0.28	0.08	<0.002	0.5	7	55	7.7
24		Oppstr. Flegemyran	16/01/2019	0.1	0.031	0.069	0.26	0.12	<0.002	0.46	5.4	42	5.7
24		Oppstr. Flegemyran	25/02/2019	0.12	0.072	0.065	0.23	0.16	0.004	0.46	5.3	46	5.6
24		Oppstr. Flegemyran	27/03/2019	0.17	0.17	0.049		0.34	<0.002	0.71	5.6	550	7.4
24		Oppstr. Flegemyran	29/04/2019	0.15	0.19	0.021	0.4	0.079	<0.002	0.23	4.2	45	2.1
24		Oppstr. Flegemyran	28/05/2019	0.19	0.087	0.052	0.38	0.19	<0.002	0.62	5.1	80	1.2
24		Oppstr. Flegemyran	18/06/2019	0.21	0.12	0.055	0.39	0.18	<0.002	0.68	5.2	120	2.8
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	23/10/2018	0.13	0.04	0.07	0.44	0.16	<0.002	0.79	6.9	70	3.7
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	27/11/2018	0.088	0.03	0.077	0.25	0.13	<0.002	0.64	7.3	50	11
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	19/12/2018	0.099	0.038	0.063	0.18	0.16	<0.002	0.55	5.8	55	8.7
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	16/01/2019	0.1	0.038	0.056	0.3	0.17	<0.002	0.51	5.2	43	7.1
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	25/02/2019	0.11	0.044	0.059	0.27	0.21	<0.002	0.54	4.9	46	5.5
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	27/03/2019	0.12	0.029	0.048	0.47	0.2	0.008	0.49	4.2	45	4.3
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	29/04/2019	0.15	0.047	0.042	0.32	0.2	<0.002	0.59	3.1	55	1.3
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	28/05/2019	0.14	0.052	0.04	0.41	0.23	<0.002	0.61	3.6	72	2.1
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	18/06/2019	0.16	0.25	0.049	0.47	0.26	<0.002	0.69	4.1	89	2.2
25 b		Flegemyrb. nedstr. trasé	09/07/2019	0.13	0.044	0.03	0.35	0.16	<0.002	0.8	2.2	82	2.1
25 b		Flegemyrb. nedstr. trasé	08/08/2019	0.22	0.15	0.069	0.68	0.31	<0.002	1	5.5	100	4
25 b		Flegemyrb. nedstr. trasé	24/09/2019	0.16	0.07	0.045	0.48	0.23	<0.002	1	4.6	110	2

NIVA 7471-2020

St.nr.	U.nr	Navn	Dato	Arsen (As) µg/l	Bly (Pb) µg/l	Kadmium (Cd) µg/l	Kobber (Cu) µg/l	Krom (Cr) µg/l	Kvikksølv (Hg) µg/l	Nikkel (Ni) µg/l	Sink (Zn) µg/l	Jern (Fe) µg/l	Mangan (Mn) µg/l
28		Utl. Systadvatn	23/10/2018	0.24	0.14	0.068	0.77	0.18	<0.002	0.53	7.7	49	18
28		Utl. Systadvatn	27/11/2018	0.2	0.13	0.071	0.48	0.14	<0.002	0.46	7.4	54	21
28		Utl. Systadvatn	19/12/2018	0.2	0.18	0.061	0.5	0.09	<0.002	0.44	7.7	96	38
28		Utl. Systadvatn	16/01/2019	0.22	0.18	0.07	0.52	0.16	<0.002	0.48	8	88	37
28		Utl. Systadvatn	25/02/2019	0.19	0.25	0.076	0.53	0.16	<0.002	0.44	7.7	69	28
28		Utl. Systadvatn	27/03/2019	0.19	0.16	0.066	0.59	0.16	<0.002	0.45	7.2	77	26
28		Utl. Systadvatn	29/04/2019	0.19	0.12	0.057	0.46	0.14	0.003	0.38	6.4	42	16
28		Utl. Systadvatn	28/05/2019	0.2	0.1	0.04	0.47	0.14	<0.002	0.37	5.8	49	4.8
28		Utl. Systadvatn	18/06/2019	0.23	0.1	0.04	0.5	0.12	<0.002	0.43	5.6	43	8.9
28		Utl. Systadvatn	09/07/2019	0.22	0.048	0.03	0.49	0.11	<0.002	0.37	4.3	38	0.75
28		Utl. Systadvatn	08/08/2019	0.25	0.073	0.045	0.5	0.14	<0.002	0.38	5	36	6.6
28		Utl. Systadvatn	24/09/2019	0.26	0.082	0.051	0.53	0.14	<0.002	0.45	5.8	50	2.5
31		Mandalselva v/Stusvik	23/10/2018	0.19	0.28	0.03	0.5	0.082	<0.002	0.2	4.4	98	5.5
31		Mandalselva v/Stusvik	27/11/2018	0.17	0.31	0.024	0.35	0.098	<0.002	0.2	3.9	120	5.3
31		Mandalselva v/Stusvik	19/12/2018	0.17	0.32	0.021	0.34	0.097	<0.002	0.17	3.3	120	4.6
31		Mandalselva v/Stusvik	16/01/2019	0.17	0.33	0.024	0.36	0.1	<0.002	0.25	4.3	110	4.9
31		Mandalselva v/Stusvik	25/02/2019	0.16	0.3	0.026	0.25	0.11	<0.002	0.22	4.4	78	5
31		Mandalselva v/Stusvik	27/03/2019	0.15	0.26	0.024	0.38	0.11	<0.002	0.16	3.5	64	4.4
31		Mandalselva v/Stusvik	29/04/2019	0.17	0.063	0.048	0.15	0.16	<0.002	0.58	4.5	47	0.73
31		Mandalselva v/Stusvik	28/05/2019	0.19	0.24	0.021	0.34	0.091	<0.002	0.17	3.2	57	2.4
31		Mandalselva v/Stusvik	18/06/2019	0.18	0.26	0.021	0.65	0.099	<0.002	0.28	4.7	79	3.7
32		Utløp Aurebekkv.	23/10/2018	0.17	0.062	0.049	0.63	0.38	<0.002	1.1	8.7	44	10
32		Utløp Aurebekkv.	27/11/2018	0.15	0.072	0.046	0.57	0.36	<0.002	1	9.3	49	13
32		Utløp Aurebekkv.	19/12/2018	0.14	0.08	0.045	0.47	0.33	0.004	0.97	8.6	57	16
32		Utløp Aurebekkv.	16/01/2019	0.18	0.11	0.052	0.65	0.42	<0.002	1.1	10	71	20
32		Utløp Aurebekkv.	25/02/2019	0.14	0.084	0.056	0.46	0.36	<0.002	1	10	50	19
32		Utløp Aurebekkv.	27/03/2019	0.15	0.076	0.05	0.71	0.42	<0.002	1.1	9.8	57	20
32		Utløp Aurebekkv.	29/04/2019	0.16	0.043	0.042	0.33	0.36	<0.002	0.93	7.7	23	13
32		Utløp Aurebekkv.	28/05/2019	0.16	0.03	0.036	0.63	0.34	<0.002	1	9	24	1.6
32		Utløp Aurebekkv.	18/06/2019	0.16	0.046	0.037	0.67	0.32	<0.002	0.99	7.4	26	7.5
32		Utløp Aurebekkv.	09/07/2019	0.17	0.035	0.033	0.5	0.33	<0.002	0.98	7.5	24	6.1
32		Utløp Aurebekkv.	08/08/2019	0.22	0.064	0.035	0.77	0.37	<0.002	1.1	7.5	63	13
32		Utløp Aurebekkv.	24/09/2019	0.2	0.053	0.041	0.69	0.39	0.003	1.1	8	68	4.6
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebek	23/10/2018	0.26	0.26	0.076	0.62	0.61	<0.002	1.3	12	280	41
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebek	27/11/2018	0.21	0.3	0.079	0.29	0.43	<0.002	1.1	9.7	250	23
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebek	19/12/2018	0.2	0.28	0.072	0.48	0.51	<0.002	1	11	310	26
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebek	16/01/2019	0.24	0.25	0.068	0.56	0.54	0.006	0.94	10	250	25
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebek	25/02/2019	0.23	0.29	0.065	0.67	0.57	<0.002	0.9	9.8	170	22
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebek	27/03/2019	0.23	0.36	0.052	0.94	0.63	<0.002	1.1	8	150	18
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebek	29/04/2019	0.27	0.31	0.057	0.85	0.66	<0.002	1	9	170	26
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebek	28/05/2019	0.3	0.27	0.042	0.78	0.69	<0.002	1	7.6	250	13
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebek	18/06/2019	0.34	0.46	0.039	0.81	0.78	<0.002	1.2	7.3	390	22
33 b		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebek	09/07/2019	0.22	0.27	0.057	0.55	0.49	<0.002	1.2	7.6	51	35
33 b		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebek	08/08/2019	0.33	0.49	0.052	0.47	0.54	<0.002	0.94	6.6	230	14
33 b		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebek	24/09/2019	0.36	0.43	0.047	0.41	0.6	<0.002	0.95	6.6	260	17

NIVA 7471-2020

St.nr.	U.nr	Navn	Dato	Arsen (As) µg/l	Bly (Pb) µg/l	Kadmium (Cd) µg/l	Kobber (Cu) µg/l	Krom (Cr) µg/l	Kvikksølv (Hg) µg/l	Nikkel (Ni) µg/l	Sink (Zn) µg/l	Jern (Fe) µg/l	Mangan (Mn) µg/l
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselv)	23/10/2018	0.19	0.16	0.087	0.88	0.56	<0.002	1.6	16	180	21
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselv)	27/11/2018	0.13	0.12	0.092	0.52	0.4	<0.002	1.6	15	180	21
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselv)	19/12/2018	0.13	0.18	0.079	0.56	0.39	<0.002	1.3	14	180	19
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselv)	16/01/2019	0.15	0.11	0.067	0.53	0.49	<0.002	1.1	12	160	18
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselv)	25/02/2019	0.23	0.48	0.062	0.78	0.74	<0.002	1	10	240	79
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselv)	27/03/2019	0.39	0.67	0.063	1.3	1.2	<0,002	1.2	9.1	380	160
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselv)	29/04/2019	0.53	0.34	0.06	1.2	0.92	<0,002	1.7	12	410	270
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselv)	28/05/2019	0.68	0.49	0.044	1.4	1.1	<0,002	1.9	11	1200	480
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselv)	18/06/2019	1.1	1.1	0.057	1.6	1.5	<0,002	2.4	9.6	3100	440
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselv)	09/07/2019	0.87	0.59	0.03	1.3	1.2	<0,002	2.2	5.2	2600	600
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselv)	08/08/2019	0.68	0.76	0.056	1.8	1.4	<0,002	2	11	980	240
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselv)	24/09/2019	0.58	0.46	0.047	1.1	1.2	0.003	1.9	8	1000	270
35		Utl. Mjåvatn	09/07/2019	0.23	0.17	0.013	1.2	0.27	<0,002	0.91	1.3	120	2.8
35		Utl. Mjåvatn	08/08/2019	0.25	0.32	0.049	1.3	0.34	<0,002	1	2.8	110	19
35		Utl. Mjåvatn	24/09/2019	0.23	0.34	0.04	1.5	0.34	0.004	1	1.8	150	24
36		Innl. Suvatn	09/07/2019	0.22	0.064	0.021	0.56	0.15	<0,002	0.5	2.7	55	0.75
36		Innl. Suvatn	08/08/2019	0.24	0.16	0.044	0.86	0.22	<0,002	0.65	4.4	79	6.5
36		Innl. Suvatn	24/09/2019	0.25	0.13	0.039	0.79	0.22	<0,002	0.65	4.4	93	1.4
37		Innl. Skagestadvann	09/07/2019	0.16	0.075	0.02	0.59	0.15	<0,002	0.5	2.1	62	2.6
37		Innl. Skagestadvann	08/08/2019	0.25	0.18	0.053	0.93	0.32	<0,002	0.77	4.7	120	5.8
37		Innl. Skagestadvann	24/09/2019	0.22	0.12	0.027	0.84	0.23	0.007	0.72	3.1	110	1.8
38		Refsalen	09/07/2019	0.2	0.061	0.025	0.45	0.29	<0,002	0.83	3.8	350	18
38		Refsalen	08/08/2019	0.28	0.27	0.058	0.79	0.63	<0,002	0.98	7.2	250	21
38		Refsalen	24/09/2019	0.24	0.17	0.043	0.62	0.46	0.004	0.96	6.1	310	11
40		Innl. Djubovatn	09/07/2019	0.2	0.032	0.039	0.65	0.22	<0,002	0.64	6.1	23	4.7
40		Innl. Djubovatn	08/08/2019	0.23	0.042	0.038	0.64	0.26	<0,002	0.67	5.1	46	0.91
40		Innl. Djubovatn	24/09/2019	0.25	0.079	0.05	0.81	0.36	0.008	0.81	6.1	93	35
41		Jåbekken	09/07/2019	0.25	0.37	0.025	0.4	0.5	<0,002	1.1	5.5	170	5.9
41		Jåbekken	08/08/2019	0.32	0.6	0.053	0.51	0.75	<0,002	1.5	8.9	310	12
41		Jåbekken	24/09/2019	0.32	0.61	0.054	0.51	0.82	0.009	1.6	9.7	360	15

## A1.4. THC/olje

St.nr.	U.nr.	Navn	Dato	THC >C5-C8 µg/l	THC >C8-C10 µg/l	THC >C10-C12 µg/l	THC >C12-C16 µg/l	THC >C16-C35 µg/l	Sum THC µg/l
1		Mandalselva v/Årøy	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
1		Mandalselva v/Årøy	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
1		Mandalselva v/Årøy	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
1		Mandalselva v/Årøy	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
1		Mandalselva v/Årøy	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
1		Mandalselva v/Årøy	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	09/07/2019	8.7	< 5	< 5	< 5	44	53
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
2		Jordbruksgrøft/stikkrenne	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
5		Innl. Aurebekkv. I	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
5		Innl. Aurebekkv. I	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
5		Innl. Aurebekkv. I	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
5		Innl. Aurebekkv. I	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
5		Innl. Aurebekkv. I	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
5		Innl. Aurebekkv. I	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
6		Innl. Aurebekkv. II	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
6		Innl. Aurebekkv. II	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
6		Innl. Aurebekkv. II	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
6		Innl. Aurebekkv. II	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
6		Innl. Aurebekkv. II	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
6		Innl. Aurebekkv. II	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
7		Innl. Aurebekkv. III	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
7		Innl. Aurebekkv. III	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
7		Innl. Aurebekkv. III	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
7		Innl. Aurebekkv. III	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
7		Innl. Aurebekkv. III	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
7		Innl. Aurebekkv. III	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
9		Oppstr. Lindlandstj. V	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
9		Oppstr. Lindlandstj. V	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
9		Oppstr. Lindlandstj. V	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
9		Oppstr. Lindlandstj. V	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
10		Nedstr. Lindlandstj. I	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
10		Nedstr. Lindlandstj. I	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
10		Nedstr. Lindlandstj. I	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
10		Nedstr. Lindlandstj. I	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
11		Nedstr. Lindlandstj. II	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
11		Nedstr. Lindlandstj. II	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
11		Nedstr. Lindlandstj. II	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
11		Nedstr. Lindlandstj. II	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
11		Nedstr. Lindlandstj. II	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
11		Nedstr. Lindlandstj. II	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	

NIVA 7471-2020

St.nr.	U.nr.	Navn	Dato	THC >C5-C8 µg/l	THC >C8-C10 µg/l	THC >C10-C12 µg/l	THC >C12-C16 µg/l	THC >C16-C35 µg/l	Sum THC µg/l
12		Mandalselva v/Lindland	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
12		Mandalselva v/Lindland	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
12		Mandalselva v/Lindland	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
12		Mandalselva v/Lindland	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
12		Mandalselva v/Lindland	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
12		Mandalselva v/Lindland	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
13		Innl. Lindlandstj. Ø (Ned)	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
14		Innl. Lindlandstj. Ø (Midt)	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
15		Innl. Lindlandstj. Ø (Øver)	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
16		Stemmen øverst	28/05/2019	12	< 5	< 5	< 5	< 20	12
16		Stemmen øverst	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
16		Stemmen øverst	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
16		Stemmen øverst	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
17		Stemmen v/Skojeveien	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
17		Stemmen v/Skojeveien	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
17		Stemmen v/Skojeveien	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
17		Stemmen v/Skojeveien	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
17 b		Lonan	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
17 b		Lonan	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
18		Utl. Hellerlona	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
18		Utl. Hellerlona	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
18		Utl. Hellerlona	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
18		Utl. Hellerlona	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
18		Utl. Hellerlona	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
18		Utl. Hellerlona	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
19		Bekk fra Hellerlona	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
19		Bekk fra Hellerlona	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
19		Bekk fra Hellerlona	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
19		Bekk fra Hellerlona	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
19 b		Hellerlona nederst	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
19 b		Hellerlona nederst	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
20		Oppstr. Skrekmyra	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
20		Oppstr. Skrekmyra	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
20		Oppstr. Skrekmyra	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
20		Oppstr. Skrekmyra	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
20 b		Krokkleivbekken	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
20 b		Krokkleivbekken	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	

NIVA 7471-2020

St.nr.	U.nr.	Navn	Dato	THC >C5-C8 µg/l	THC >C8-C10 µg/l	THC >C10-C12 µg/l	THC >C12-C16 µg/l	THC >C16-C35 µg/l	Sum THC µg/l
22		Bekk nedstr. Maurtj	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
22		Bekk nedstr. Maurtj	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
22		Bekk nedstr. Maurtj	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
22		Bekk nedstr. Maurtj	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
22 b		Bekk nedstr. Grastjørna	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
22 b		Bekk nedstr. Grastjørna	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
23		Maurtjørnb. nedstr. trasé	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
23 b		Grastjørnb. nedstr. Fureknollen	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
23 b		Grastjørnb. nedstr. Fureknollen	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
24		Oppstr. Flegemyran	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
24		Oppstr. Flegemyran	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
24		Oppstr. Flegemyran	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
24		Oppstr. Flegemyran	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
25		Flegemyrb. nedstr. trasé	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
25 b		Flegemyrb. nedstr. trasé	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
25 b		Flegemyrb. nedstr. trasé	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
28		Utl. Systadvatn	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	8.2	58	67
28		Utl. Systadvatn	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
28		Utl. Systadvatn	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
28		Utl. Systadvatn	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
28		Utl. Systadvatn	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
28		Utl. Systadvatn	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
31		Mandalselva v/Stusvik	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
31		Mandalselva v/Stusvik	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
31		Mandalselva v/Stusvik	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
31		Mandalselva v/Stusvik	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
32		Utløp Aurebekkv.	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
32		Utløp Aurebekkv.	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
32		Utløp Aurebekkv.	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
32		Utløp Aurebekkv.	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
32		Utløp Aurebekkv.	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
32		Utløp Aurebekkv.	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	27/03/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
33		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	28/05/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
33 b		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
33 b		Nedstr. Venselmyra (innl. Aurebekkv.)	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	



NIVA 7471-2020

St.nr.	U.nr.	Navn	Dato	THC >C5-C8 µg/l	THC >C8-C10 µg/l	THC >C10-C12 µg/l	THC >C12-C16 µg/l	THC >C16-C35 µg/l	Sum THC µg/l
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	28/05/2019	< 5	< 5	10	< 5	< 20	10
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	27/03/2019	< 5	8	9.9	< 5	71	89
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	26/11/2018	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	15/01/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
34		Nedstr. Viksmyra (innl. Mandalselva)	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
35		Utl. Mjåvatn	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
35		Utl. Mjåvatn	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
36		Innl. Suvatn	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
36		Innl. Suvatn	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
37		Innl. Skagestadvann	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
37		Innl. Skagestadvann	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
38		Refsalen	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	57	57
38		Refsalen	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
40		Innl. Djubovatn	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
40		Innl. Djubovatn	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
41		Jåbekken	09/07/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	
41		Jåbekken	24/09/2019	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	







A1.6. Polysykliske Aromatiske Hydrokarboner (PAH<sub>16</sub>EPA). Analysert på NIVA

St.nr.	U.nr.	Navn	Dato	Naftalen µg/l	Acenaftylen ng/L	Acenaften ng/L	Fluoren ng/L	Fenantren ng/L	Antracen µg/l	Fluoranten ng/L	Pyren µg/l	Benzo[a]antracen ng/l	Benzo(b+j)fluoranten ng/l	Benzo[k]fluoranten ng/l	Benzo[a]pyren ng/l	Indeno(123cd)pyren µg/l	Dibenz[ac/ah]antracen ng/l	Benzo[ghi]perylene ng/l	Chrysen ng/l
1		Mandalselva v/Årøy	09/07/2019	<0,002	0.3	<1	<0,3	<1	<0,0001	0.3	0.0002	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	<0,0003	<0,3	<0,2	<0,3
5		Innl. Aurebekkv. I	09/07/2019	<0,002	<0,2	<1	<0,3	<1	<0,0001	<0,3	0.0001	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	<0,0003	<0,3	<0,2	<0,3
7		Innl. Aurebekkv. III	09/07/2019	<0,002	<0,2	<1	<0,3	<1	<0,0001	0.4	0.0003	<0,2	1.2	0.6	<0,1	0.0008	<0,3	0.7	0.5
11		Nedstr. Lindlandstj. II	09/07/2019	<0,002	0.3	1.5	1.5	<1	<0,0001	0.7	0.0006	<0,2	0.3	<0,2	0.2	0.0003	<0,3	<0,2	<0,3
20 b		Krokkleivbekken	09/07/2019	<0,002	<0,2	<1	<0,3	<1	<0,0001	<0,3	<0,0001	<0,2	0.3	<0,2	0.1	<0,0003	<0,3	<0,2	<0,3
23 b		Gråstjørnb. nedstr. Fureknollen	09/07/2019	<0,002	<0,2	<1	<0,3	<1	<0,0001	<0,3	<0,0001	<0,2	0.3	<0,2	<0,1	<0,0003	<0,3	<0,2	<0,3
34		Nedstr. Viksmyra	09/07/2019	<0,002	<0,2	<1	<0,3	<1	<0,0001	0.4	0.0004	<0,2	0.7	<0,2	<0,1	0.0004	<0,3	0.5	<0,3
37		Innl. Skagestadvann	09/07/2019	<0,002	<0,2	<1	<0,3	<1	<0,0001	<0,3	<0,0001	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	<0,0003	<0,3	<0,2	<0,3
38		Refsalen	09/07/2019	<0,002	<0,2	2.2	0.6	<1	<0,0001	<0,3	<0,0001	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	<0,0003	<0,3	<0,2	<0,3
41		Jåbekken	09/07/2019	<0,002	<0,2	<1	<0,3	<1	<0,0001	0.8	0.0005	0.3	0.9	<0,2	1.2	0.0009	0.4	0.6	0.7

## A2. Innsjøer

### A2.1. Temperatur\*, siktedyp og vannets farge målt i innsjøene

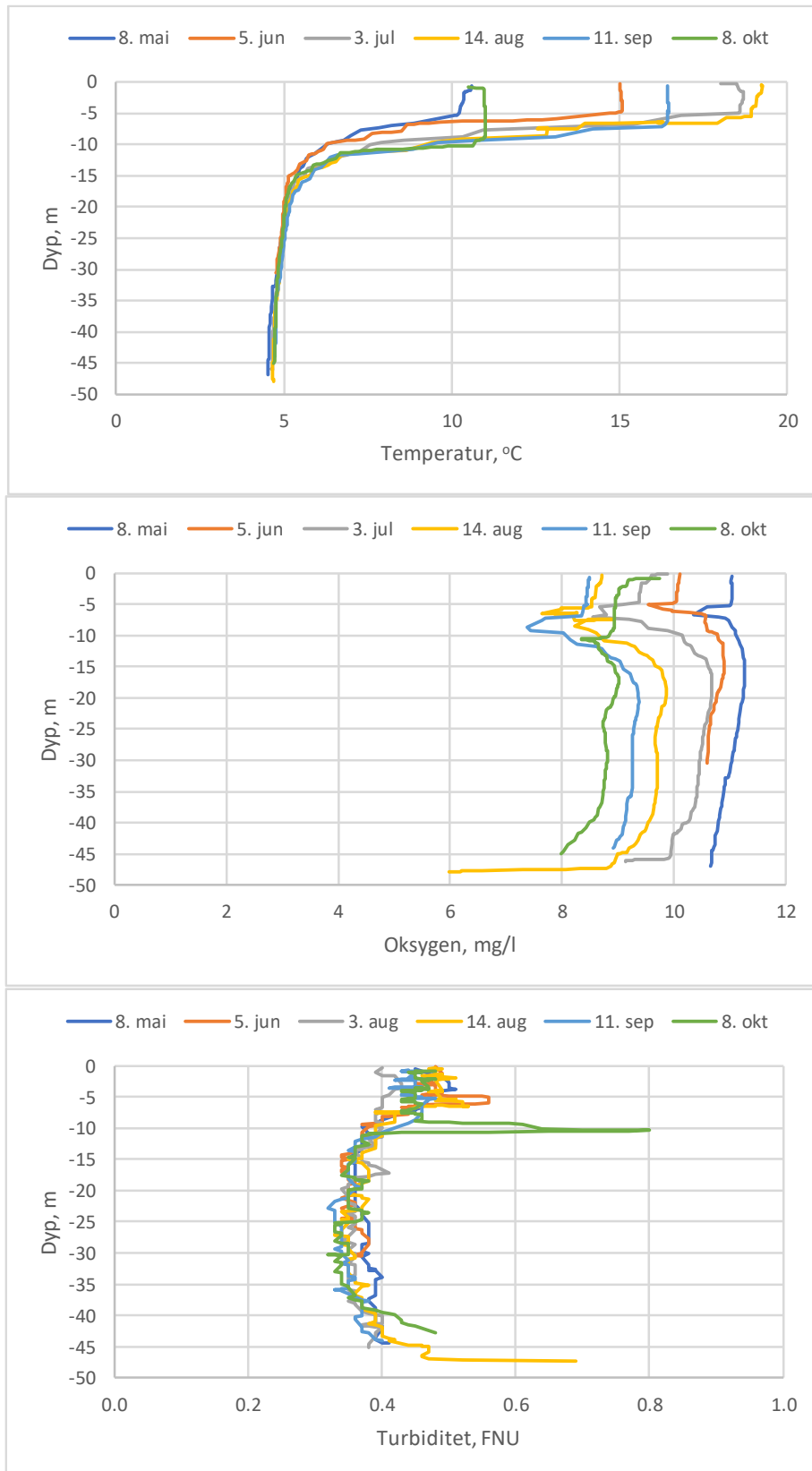
St.nr.	Navn	Dato	Temp-1m oC	Temp- 2 m oC	Temp-3m oC	Temp-4m oC	Temp-5m oC	Siktedyp m	Farge
3	Aurebekkv. Sør	07/05/2019	10.2	10.1	10.0	10.0	8.1	5.5	gul
4	Aurebekkv. Midt	07/05/2019	10.4	10.1	10.0	10.0	9.1	5.4	gul
8	Vatnedalstj.	07/05/2019	10.3	10.0	8.9	6.5	5.1	4.4	gulbrun
21	Skagestadvatn	08/05/2019	10.3	10.1	10.0	10.0	9.0	5.5	gul
26	Suvatn	08/05/2019	10.5	10.0	9.5	8.5	7.8	4.3	gul
27	Mjåvatn	08/05/2019	11.2	9.9	8.2	6.2	6.2	0.6	brungul
29	Systadvatn	08/05/2019	9.5	9.2	9.0	9.0	8.8	5.8	gul
30	Hanevatn	08/05/2019	10.1	10.0	8.3	6.9	5.8	3.8	gul
3	Aurebekkv. Sør	05/06/2019	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	5.7	gul
4	Aurebekkv. Midt	05/06/2019	14.0	14.0	14.0	13.8	13.0	4.3	gulbrun
8	Vatnedalstj.	05/06/2019	15.0	13.8	11.8	8.3	6.0	2.8	brungul
21	Skagestadvatn	05/06/2019	14.5	14.5	14.3	14.0	13.0	4.8	gulbrun
26	Suvatn	04/06/2019	15.3	15.1	14.0	11.2	8.8	4.3	gulgrønn
27	Mjåvatn	04/06/2019	14.9	14.0	10.5	7.2	6.0	1.4	gul
29	Systadvatn	04/06/2019	14.8	14.8	14.6	13.3	9.2	7.5	gulgrønn
30	Hanevatn	04/06/2019	15.0	14.0	11.6	8.9	7.0	4.6	gul
3	Aurebekkv. Sør	03/07/2019	18.0	18.0	18.0	18.0	17.8	5.5	gulgrønn
4	Aurebekkv. Midt	03/07/2019	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	6.5	gulgrønn
8	Vatnedalstj.	03/07/2019	17.5	17.0	14.8	9.8	7.0	2.7	gul
21	Skagestadvatn	03/07/2019	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	4.4	gulgrønn
26	Suvatn	02/07/2019	18.2	18.0	15.3	14.0	9.9	4.9	gulgrønn
27	Mjåvatn	02/07/2019	17.2	14.3	10.0	0.0	6.7	2.6	gulgrønn
29	Systadvatn	02/07/2019	18.0	18.0	18.0	18.0	14.0	6.0	gul
30	Hanevatn	02/07/2019	17.8	17.0	13.1	11.5	8.0	4.2	gulgrønn
3	Aurebekkv. Sør	14/08/2019	19.2	19.1	19.1	19.0	18.9	4.3	gul
4	Aurebekkv. Midt	14/08/2019	19.4	19.3	19.3	19.1	18.7	4.3	gul
8	Vatnedalstj.	14/08/2019	16.1	16.0	14.2	12.0	8.0	1.9	lys brun
21	Skagestadvatn	14/08/2019	19.0	19.0	18.9	18.5	18.3	4.2	gulgrønn
26	Suvatn	13/08/2019	18.5	18.2	17.8	16.3	14.0	3.6	gulgrønn
27	Mjåvatn	13/08/2019	16.9	16.3	15.4	10.5	8.3	2.7	gulgrønn
29	Systadvatn	13/08/2019	19.1	19.1	19.0	18.3	17.5	5.2	gul
30	Hanevatn	13/08/2019	17.9	17.3	15.1	14.0	11.0	3.2	gulbrun
3	Aurebekkv. Sør	11/09/2019	16.3	16.4	16.4	16.4	16.4	4.2	brungul
4	Aurebekkv. Midt	11/09/2019	16.4	16.4	16.4	16.5	16.5	3.7	brungul
8	Vatnedalstj.	11/09/2019	13.8	13.6	13.2	11.3	9.0	1.9	brun
21	Skagestadvatn	11/09/2019	15.7	16.0	16.0	16.0	16.0	3.2	brungul
26	Suvatn	10/09/2019	15.3	15.0	14.9	14.0	12.1	2.5	brungul
27	Mjåvatn	10/09/2019	14.8	14.7	14.6	14.0	10.6	1.6	gulbrun
29	Systadvatn	10/09/2019	16.0	15.6	15.9	15.8	15.5	3.6	gulbrun
30	Hanevatn	10/09/2019	15.0	14.8	14.3	11.6	10.3	2.1	brungul
3	Aurebekkv. Sør	08/10/2019	10.9	10.9	10.9	11.0	11.0	4.7	gulbrun
4	Aurebekkv. Midt	08/10/2019	10.8	10.9	10.9	11.0	11.0	4.9	gulbrun
8	Vatnedalstj.	08/10/2019	9.0	9.0	9.0	9.0	8.8	1.9	brun
21	Skagestadvatn	08/10/2019	10.6	10.6	10.6	10.6	10.3	3.2	gul
26	Suvatn	07/10/2019	9.5	9.3	9.3	9.3	9.3	3.6	gul
27	Mjåvatn	07/10/2019	9.2	9.2	9.2	9.2	9.1	0.9	gul
29	Systadvatn	07/10/2019	10.1	10.2	10.2	10.2	10.2	5.7	gulbrun
30	Hanevatn	07/10/2019	9.4	9.3	9.3	9.3	9.3	2.2	gul

\* avlest manuelt i vannhenter

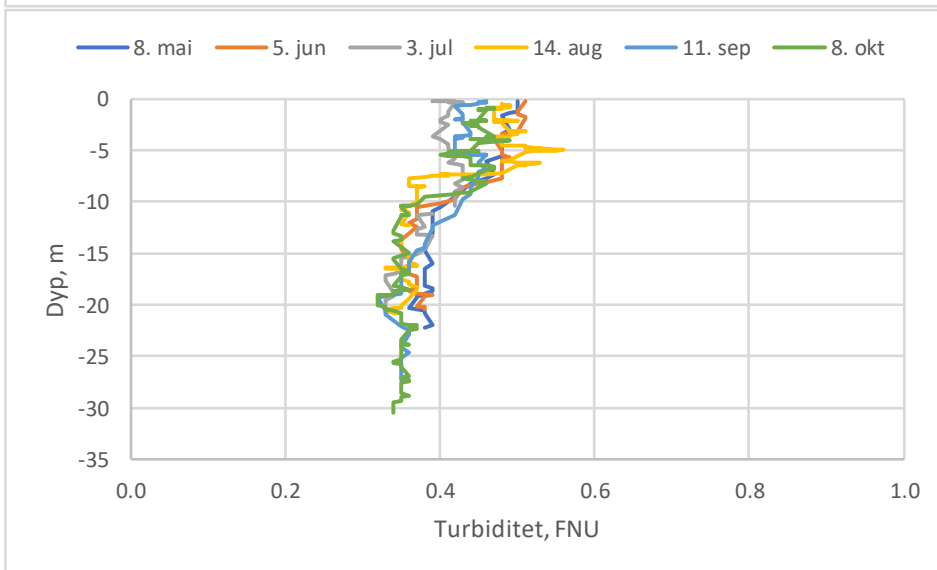
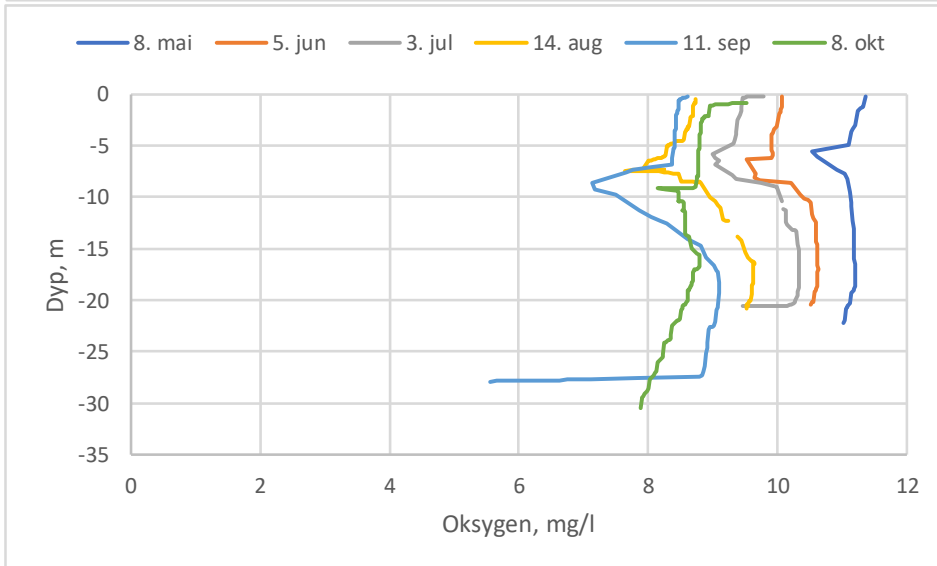
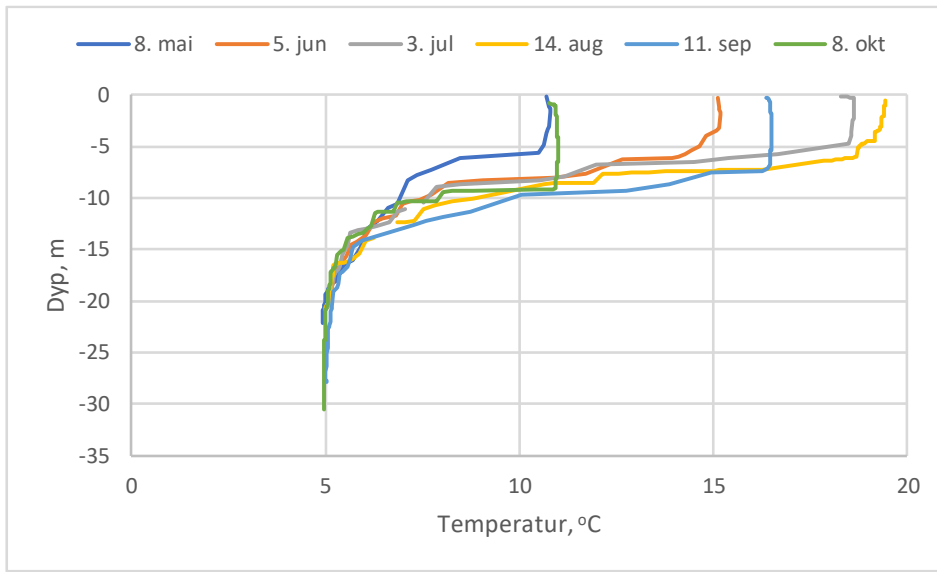
### A2.2. Vertikale profiler av temperatur, oksygen og turbiditet.

Figurer for hver enkelt innsjø vist på de påfølgende sidene  
 Øvrige parametere målt med sonde finnes elektronisk (bl.a. konduktivitet, pH, suspenderte partikler)

Sondata, St. 3. Aurebekkvatn sør

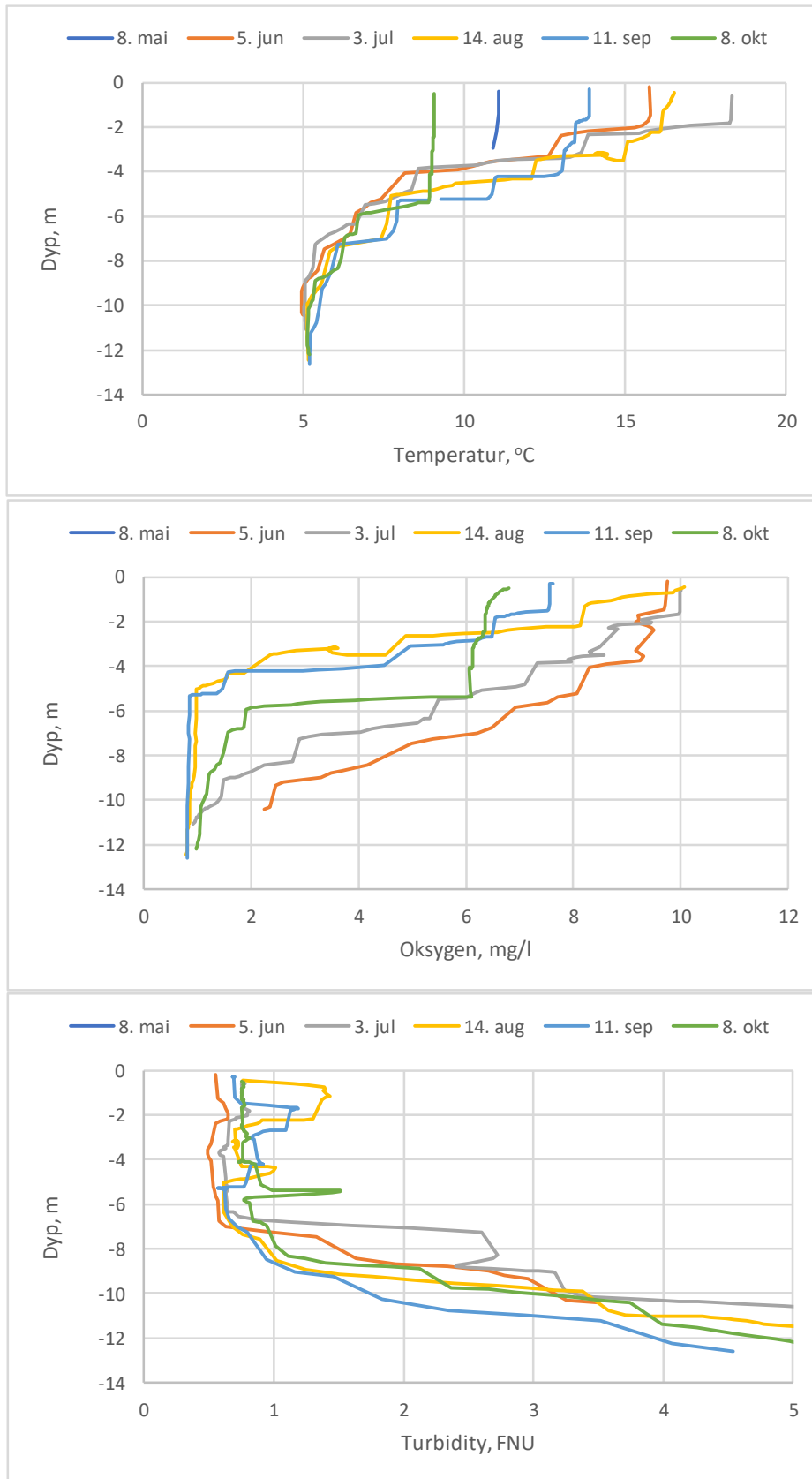


Sondata, St. 4. Aurebekkvatn, midt

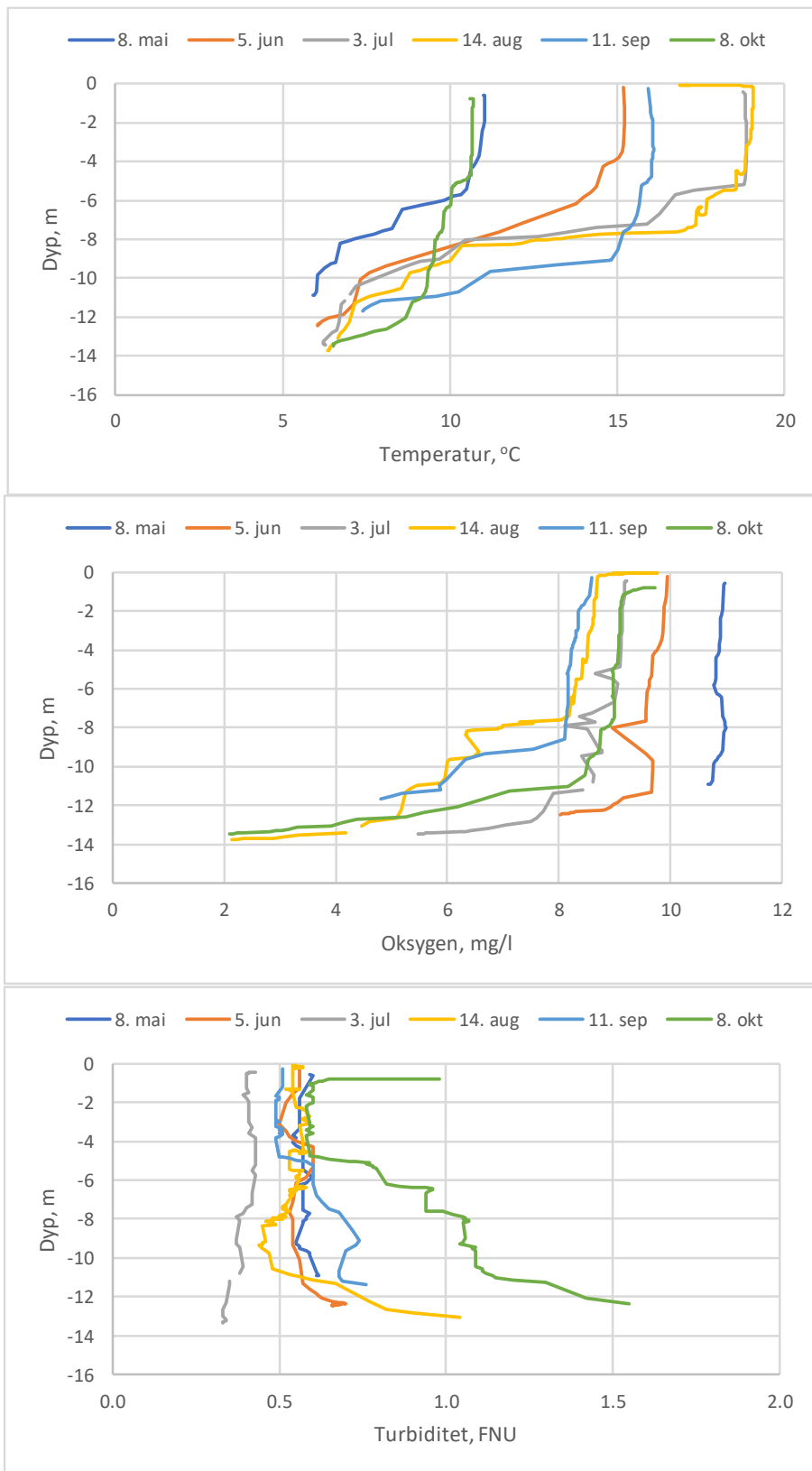




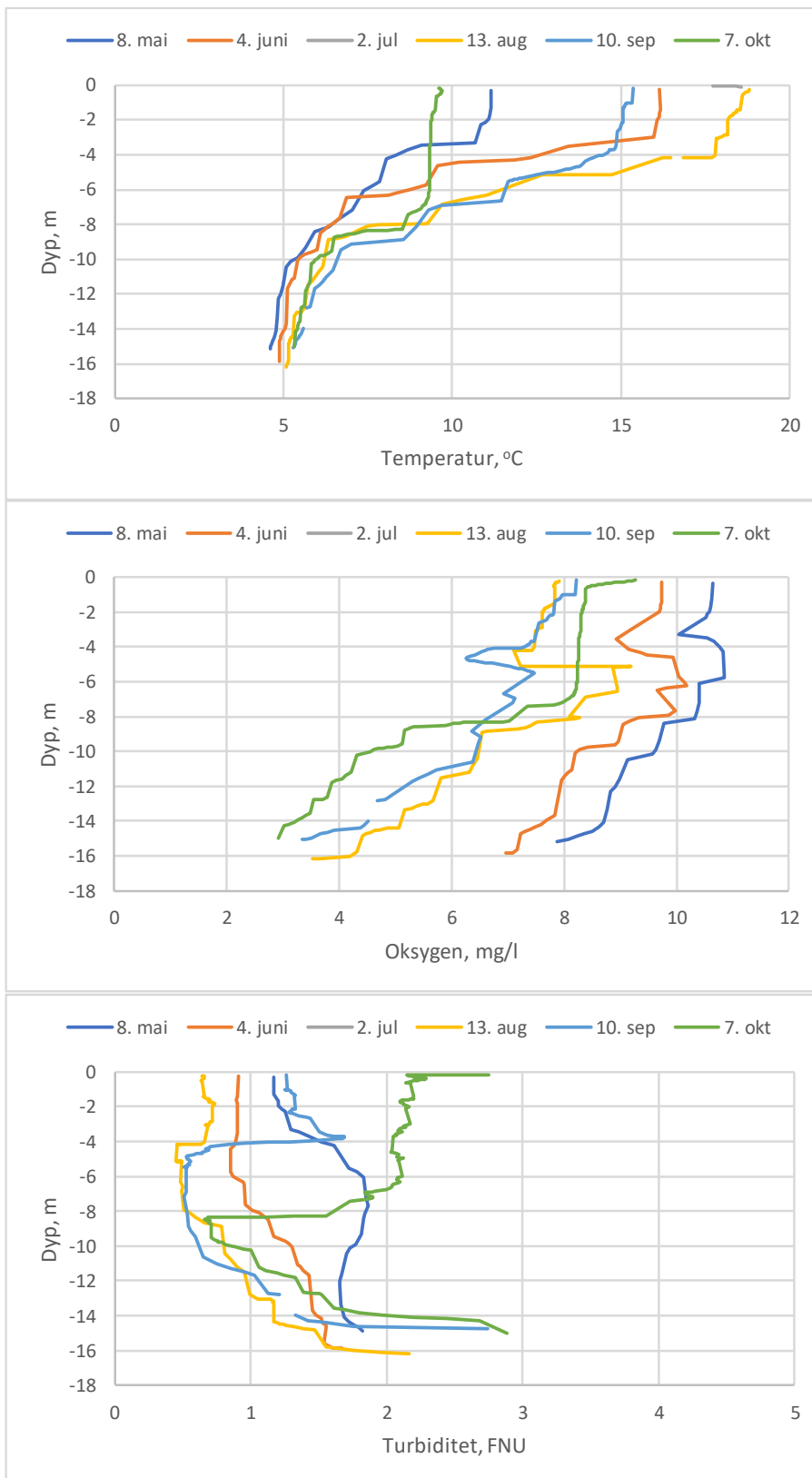
Sondata, St. 8. Vatnedalstjønna



Sondata, St. 21. Skagestadvatn



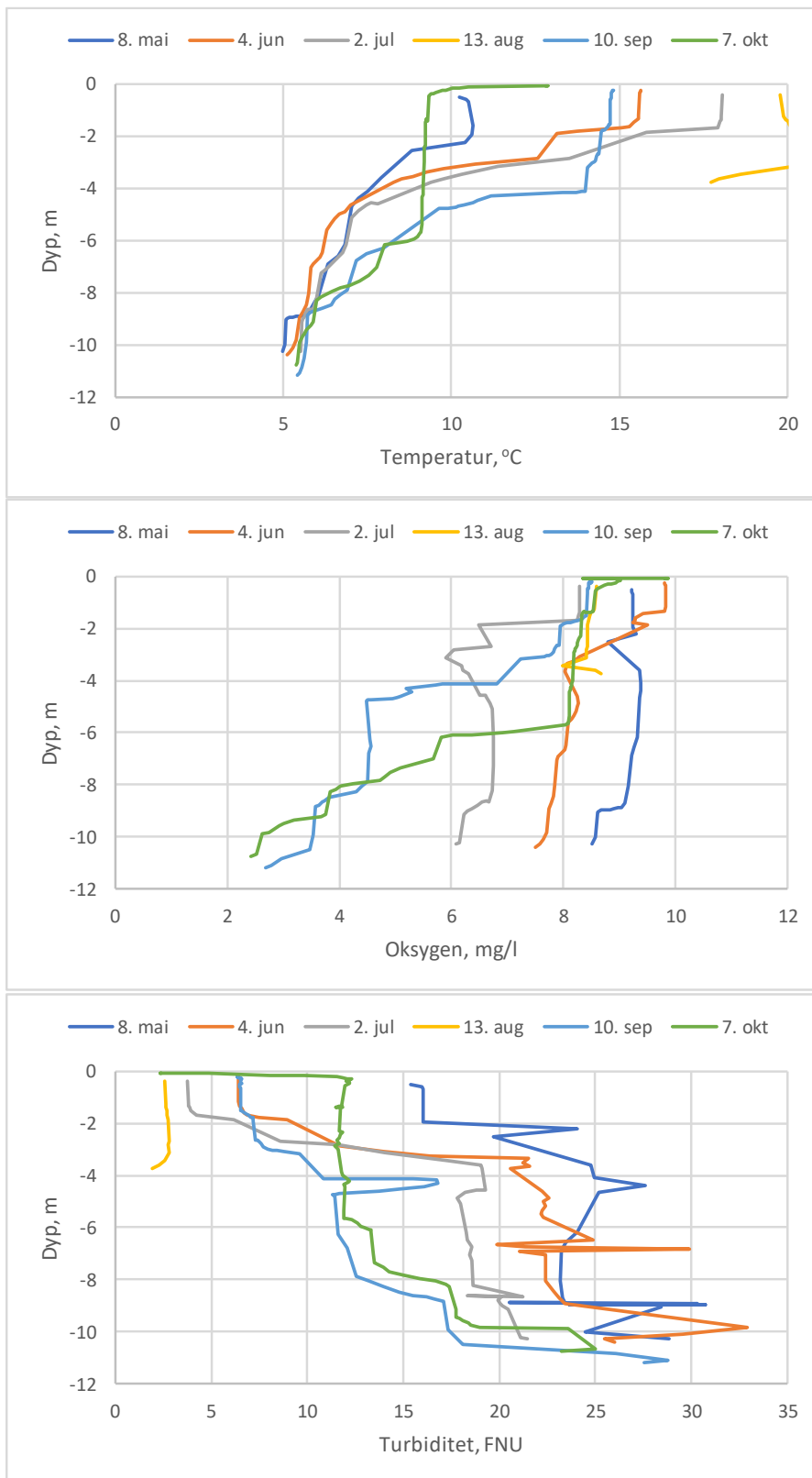
Sondedata, St. 26. Suvatn



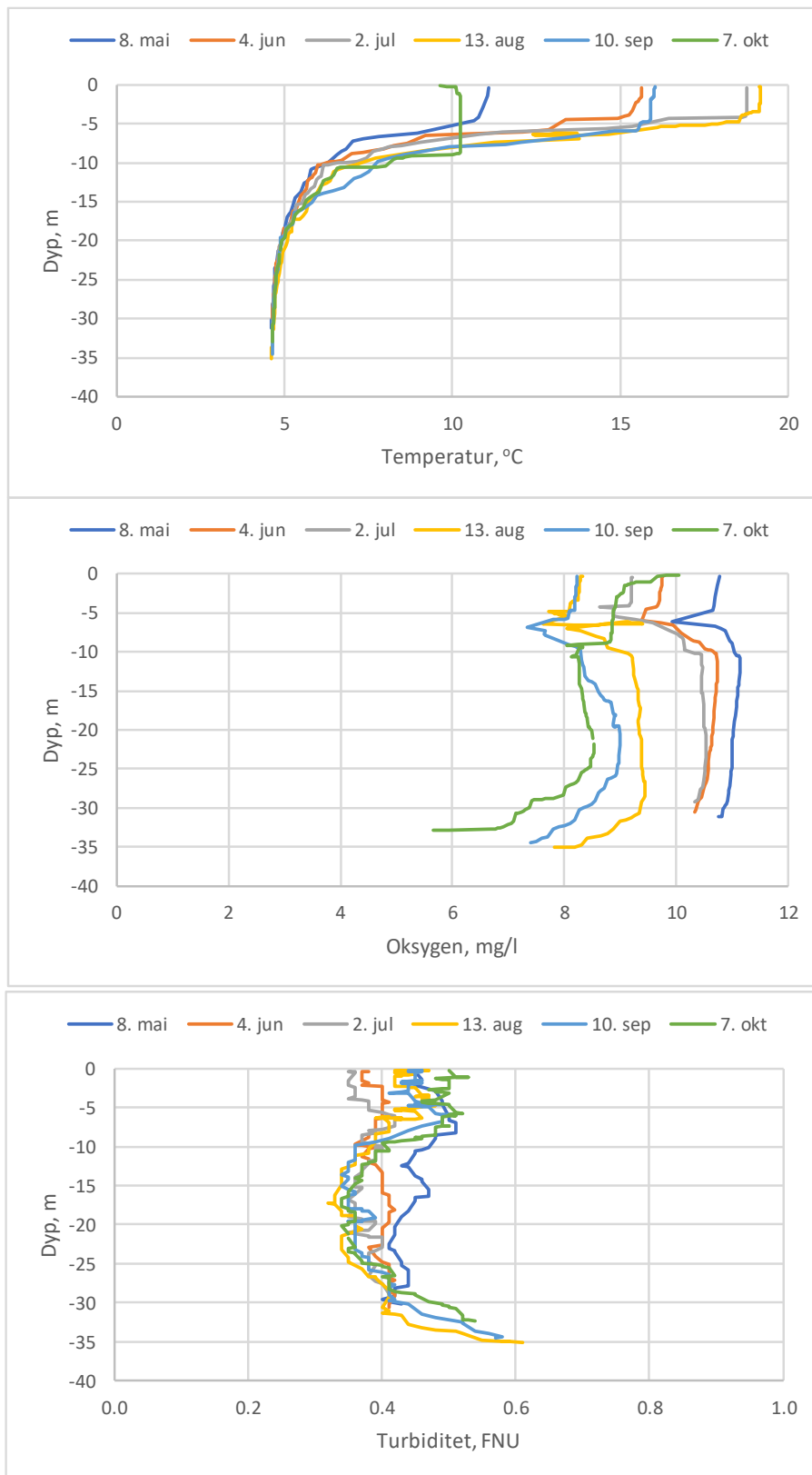
Sondata, St. 30. Hanevatn



Sondata, St. 27. Mjåvatn



Sondata, St. 29. Systadvatn



## A2.3. Målt vannkjemi i innsjøene

St.nr.	Navn	Dyp m	SampleDate	pH	Turbiditet FNU	Alk mmol/l	TOTP µg/l	TOTN µg/l	NH4-N µg/l	TOC mg/l	Al/IL µg/l	Al/R µg/l	Al/L µg/l	KlfA µg/l
3	Aurebekkv. Sør	0-5	07/05/2019	6.3	0.7	< 0,04	8.8	500	9.5	4.8	45	52	7	1.7
3	Aurebekkv. Sør	0-5	05/06/2019	7.4	0.64	0.048	7.7	470	48	4.8	13	13	0	1.5
3	Aurebekkv. Sør	0-5	03/07/2019	6.6	0.44	0.050	23	460	11	4.7	25	32	7	1.8
3	Aurebekkv. Sør	0-5	14/08/2019	6.7	0.51	0.171	17	420	20	5.2	22	31	9	3.8
3	Aurebekkv. Sør	0-5	11/09/2019	7.2	0.47	0.070	14	400	14	5.6	35	46	11	3.1
3	Aurebekkv. Sør	0-5	08/10/2019	6.1	0.52	0.061	18	470	21	5.8	46	55	9	1.8
4	Aurebekkv. Midt	0-5	07/05/2019	6.3	0.68	< 0,04	8.8	500	9.1	4.8	45	56	11	1.4
4	Aurebekkv. Midt	0-5	05/06/2019	6.6	0.66	0.044	8.4	480	47	4.8	9	15	6	1.8
4	Aurebekkv. Midt	0-5	03/07/2019	6.5	0.37	0.049	21	420	9.5	4.6	24	31	7	1.5
4	Aurebekkv. Midt	0-5	14/08/2019	6.5	0.54	0.060	17	430	20	5.3	20	26	6	3.3
4	Aurebekkv. Midt	0-5	11/09/2019	7.0	0.46	0.066	14	350	15	5.7	36	45	9	3.5
4	Aurebekkv. Midt	0-5	08/10/2019	6.2	0.54	0.060	14	430	23	6	49	57	8	1.6
8	Vatnedalstj.	0-5	07/05/2019	6.1	0.89	0.061	11	410	15	6.6	85	97	12	2.5
8	Vatnedalstj.	0-5	05/06/2019	6.3	0.73	0.061	13	380	62	6.7	20	31	11	4.2
8	Vatnedalstj.	0-5	03/07/2019	6.4	0.6	0.096	25	330	12	7.6	69	84	15	13
8	Vatnedalstj.	0-5	14/08/2019	6.2	0.87	0.092	29	440	7.7	10	100	130	30	17
8	Vatnedalstj.	0-5	11/09/2019	6.4	1.1	0.102	23	320	6.8	9.2	120	150	30	3.6
8	Vatnedalstj.	0-5	08/10/2019	6.1	0.9	0.091	19	400	11	9.9	120	130	10	2.7
21	Skagestadvatn	0-5	08/05/2019	6.8	0.65	0.056	5.8	560	14	5	33	37	4	0.96
21	Skagestadvatn	0-5	05/06/2019	6.6	0.66	0.079	8.9	390	37	3.7	6	11	6	1.9
21	Skagestadvatn	0-5	03/07/2019	6.8	0.41	0.078	18	430	17	4.3	13	19	6	1.8
21	Skagestadvatn	0-5	14/08/2019	6.7	0.65	0.082	17	460	13	5.2	15	21	6	2.8
21	Skagestadvatn	0-5	11/09/2019	6.6	0.56	0.096	12	480	18	5.7	30	38	8	1.4
21	Skagestadvatn	0-5	08/10/2019	6.5	0.67	0.099	16	560	22	5.8	34	39	5	1.4
26	Suvatn	0-5	08/05/2019	6.6	2.12	0.061	12	540	21	5.4	27	31	4	1.9
26	Suvatn	0-5	04/06/2019	6.6	1.04	0.078	10	430	17	3.8	9	16	8	1.7
26	Suvatn	0-5	02/07/2019	6.6	0.5	0.092	17	440	19	4	11	18	7	3.4
26	Suvatn	0-5	13/08/2019	6.7	0.69	0.124	21	780	48	5.1	16	22	6	2.1
26	Suvatn	0-5	10/09/2019	6.4	1.44	0.117	12	620	29	5.5	30	37	7	2.2
26	Suvatn	0-5	07/10/2019	7.0	2.33	0.145	12	780	28	5.6	25	30	5	1
27	Mjåvatn	0-5	08/05/2019	6.8	22.5	0.117	16	730	30	6.3	28	30	2	0.75
27	Mjåvatn	0-5	04/06/2019	6.8	16.5	0.172	18	970	210	4.5	8	10	2	1.6
27	Mjåvatn	0-5	02/07/2019	6.8	8.23	0.251	25	1200	210	4.8	10	15	5	2.7
27	Mjåvatn	0-5	13/08/2019	6.9	9.96	0.259	33	2000	180	6.4	18	25	7	3.7
27	Mjåvatn	0-5	10/09/2019	6.7	8.82	0.286	19	1900	98	5.6	19	19	0	4.5
27	Mjåvatn	0-5	07/10/2019	7.0	11.9	0.334	25	1900	46	5.8	12	17	5	0.92
29	Systadvatn	0-5	08/05/2019	6.4	1.45	0.042	7.3	640	43	4.6	38	45	7	1.1
29	Systadvatn	0-5	04/06/2019	6.5	0.62	0.045	9.6	460	21	4.2	19	33	14	0.71
29	Systadvatn	0-5	02/07/2019	6.5	0.36	0.051	16	430	20	4.3	22	31	9	1.8
29	Systadvatn	0-5	13/08/2019	6.5	0.42	0.074	24	430	19	5.3	24	38	14	2.2
29	Systadvatn	0-5	10/09/2019	6.3	0.49	0.056	9.5	340	15	6	45	57	12	2.9
29	Systadvatn	0-5	07/10/2019	6.6	0.6	0.056	19	430	24	5.8	44	56	12	1.6
30	Hanevatn	0-5	08/05/2019	6.5	2.54	0.061	11	480	9.5	4.2	32	38	6	2.4
30	Hanevatn	0-5	04/06/2019	6.5	1.41	0.078	9.7	420	20	3.9	15	23	8	1.5
30	Hanevatn	0-5	02/07/2019	6.6	0.63	0.097	16	360	23	4	19	27	8	3.2
30	Hanevatn	0-5	13/08/2019	6.5	0.94	0.124	20	660	47	5.7	29	43	14	2.4
30	Hanevatn	0-5	10/09/2019	6.3	1.97	0.123	14	650	34	5.7	42	49	7	1.9
30	Hanevatn	0-5	07/10/2019	6.6	2.77	0.131	22	800	36	5.8	30	37	7	1.1

## Vedlegg B. Primærdata bunndyr

### B1. Taksaliste desember 2018.

Gruppe	Latinsk navn	St.5	St.7	St.10	St.11	St.13	St.14	St.15	St.16	St.17	St.19	St.22	St.23	St.25	St.28	St.32	St.33	St.34
Ephemeroptera	Ephemeroptera indet. Lv.								1				1	1				
Ephemeroptera	Baetidae indet. Lv.												272	100				
Ephemeroptera	Baetis rhodani Lv.					1							256	14				
Ephemeroptera	Leptophlebiidae indet. Lv.	40	60	36	1	42	50	66	120	44		14	6	6	10	10	48	14
Ephemeroptera	Leptophlebia sp. Lv.	1		5				1	1	12		1		4	6		1	1
Ephemeroptera	Leptophlebia marginata Lv.	4				1				1		1		1	1			
Ephemeroptera	Centroptilum luteolum Lv.											6	4		4	4		
Ephemeroptera	Cloeon sp. Lv.			4	1													
Ephemeroptera	Cloeon dipterum/inscriptum Lv.			1														
Ephemeroptera	Caenis horaria Lv.															6		
Ephemeroptera	Heptageniidae indet. Lv.												1					
Ephemeroptera	Heptagenia sulphurea Lv.												6					
<b>Sum Døgnfluer</b>		<b>45</b>	<b>60</b>	<b>46</b>	<b>2</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>67</b>	<b>121</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>545</b>	<b>125</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>49</b>	<b>15</b>
Plecoptera	Plecoptera indet. Lv.	8	18	16	8	8	6		10	4	4	14	8	28			1	1
Plecoptera	Brachyptera risi Lv.		1	232	12	384	20	6	100	40	44	18	32	288			8	12
Plecoptera	Nemouridae indet. Lv.		6	1						20				1				8
Plecoptera	Nemurella pictetii Lv.									3								
Plecoptera	Nemoura sp. Lv.	448	136	136	8	12	42	248	240	80	4	16		10	6	34	160	140
Plecoptera	Nemoura cinerea Lv.	50	12	12	1	2		16	16	30	1			8	1	12	22	36
Plecoptera	Nemoura avicularis Lv.	2											1		6			1
Plecoptera	Amphinemura sp. Lv.	8	8	28	16	36	30		4		10	18	6	42	1		18	1
Plecoptera	Protonemura meyeri Lv.												6					



Gruppe	Latinsk navn	St.5	St.7	St.10	St.11	St.13	St.14	St.15	St.16	St.17	St.19	St.22	St.23	St.25	St.28	St.32	St.33	St.34
Plecoptera	Perlodidae indet. Lv.		4	1		14	4					12	20	6				
Plecoptera	Isoperla sp. Lv.	1	40	4	6	28	16				1	50	18	8				
Plecoptera	Isoperla grammatica Lv.		10	1		12	8				6	20	14	6			1	
Plecoptera	Leuctra sp. Lv.	40	8	24	40	8	4		4	1	14	6	42	832	1			1
Plecoptera	Leuctra hippopus Lv.		4		26	4				4		4	10	20				
Plecoptera	Siphonoperla burmeisteri Lv.	2			1	1						1	4	8				
<b>Sum Steinfluer</b>		<b>559</b>	<b>247</b>	<b>455</b>	<b>118</b>	<b>509</b>	<b>130</b>	<b>270</b>	<b>374</b>	<b>182</b>	<b>84</b>	<b>159</b>	<b>161</b>	<b>1257</b>	<b>15</b>	<b>46</b>	<b>210</b>	<b>200</b>
Trichoptera	Ithytrichia sp. Lv.											10	26					
Trichoptera	Oxyethira sp. Lv.						1		16			2	1	8		12		
Trichoptera	Limnephilidae indet. Lv.	30	1	4	8	3	22		4			2	1	16	6	6	1	38
Trichoptera	Limnephilus sp. Lv.				1											6		
Trichoptera	Limnephilus centralis Lv.			1														
Trichoptera	Limnephilus rhombicus Lv.						4											
Trichoptera	Micropterna sp. Lv.					2												
Trichoptera	Stenophylax permistus Lv.					1												
Trichoptera	Potamophylax sp. Lv.	1												1				1
Trichoptera	Glyphotaelius pellucidus Lv.					1									1			
Trichoptera	Halesus sp. Lv.																	1
Trichoptera	Rhyacophila sp. Lv.												1	1				
Trichoptera	Rhyacophila nubila Lv.										2			4				
Trichoptera	Apatania sp. Lv.														1			
Trichoptera	Psychomyiidae indet. Lv.				1													
Trichoptera	Tinodes waeneri Lv.				3													
Trichoptera	Lepidostoma hirtum Lv.												4		1			
Trichoptera	Hydropsyche siltalai Lv.										1		1					
Trichoptera	Sericostoma personatum Lv.				2								6	1				

Gruppe	Latinsk navn	St.5	St.7	St.10	St.11	St.13	St.14	St.15	St.16	St.17	St.19	St.22	St.23	St.25	St.28	St.32	St.33	St.34
Trichoptera	Wormaldia subnigra Lv.													3				
Trichoptera	Polycentropodidae indet. Lv.	3	4						4		10	8	1	6	1	1	4	
Trichoptera	Cyrnus trimaculatus Lv.										1					4		
Trichoptera	Polycentropus flavomaculatus Lv.										2				12	8		
Trichoptera	Polycentropus irroratus Lv.														8	4		
Trichoptera	Plectrocnemia conspersa Lv.	10	14	1	1	2	1	16	10	1	6	8		4		2	20	4
Trichoptera	Neureclipsis bimaculata Lv.		1															
Trichoptera	Lype sp. Lv.											1		1				
Trichoptera	Lype phaeopa Lv.				4							1						
Trichoptera	Beraeidae indet. Lv.			14	1		1											1
Trichoptera	Beraeodes minutus Lv.			4			6					1						
Trichoptera	Oecetis testacea Lv.															4		
Trichoptera	Athripsodes sp. Lv.														1			
<b>Sum Vårfluer</b>		<b>44</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>35</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>33</b>	<b>41</b>	<b>45</b>	<b>31</b>	<b>47</b>	<b>25</b>	<b>45</b>
Odonata	Zygoptera indet. Lv.	1		6			8								10	4		
Odonata	Cordulegaster boltonii Lv.											1	4			1		
Odonata	Pyrrhosoma nymphula Lv.			2			4								1	1		
Hirudinea	Erpobdella sp.			1								1			1			
Hirudinea	Helobdella stagnalis			1														
Hirudinea	Glossiphonia sp.			1														
Hirudinea	Glossiphonia complanata													6	1			
Acari	Acari indet. Ad.														1	4	1	
Hydrachnidia	Hydrachnidia indet. Ad.	14	1		10	6	8			1	6	1	10	20	4	10	8	4
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	48	200	368	464	368	40	54	18	5	168	104	36	60	92	34	400	38
Bivalvia	Sphaeriidae indet.	3	6	10	3			42	30			14	1	2	32	184	1	1
Gastropoda	Ancylus fluviatilis			1														

Gruppe	Latinsk navn	St.5	St.7	St.10	St.11	St.13	St.14	St.15	St.16	St.17	St.19	St.22	St.23	St.25	St.28	St.32	St.33	St.34
Coleoptera	Coleoptera indet. Lv.	1																
Coleoptera	Elmis aena Lv.											2	6	16				
Coleoptera	Elmis aena ad.											1	1					
Coleoptera	Hydraena sp. Ad.			1	1	6							4	1				
Coleoptera	Limnius volckmari Lv.				2										10			
Coleoptera	Elodes sp. lv.					34						1		3				2
Coleoptera	Dytiscidae Indet. Lv.					1		1										
Coleoptera	Oulimnius sp. lv.				6		6					16			16	34		
Coleoptera	Oulimnius tuberculatus ad.				1													
Megaloptera	Sialis sp. Lv.														2	4		
Megaloptera	Sialis fuliginosa Lv.						1											
Megaloptera	Sialis lutaria Lv.														4	6		
Diptera	Diptera indet. Lv.			1		1			1			1		1				5
Diptera	Chironomidae indet. Lv.	576	720	336	352	400	800	54	368	184	832	592	392	248	1312	1856	136	144
Diptera	Ceratopogonidae Indet. Lv.	26	88	10	34	12	50	12	6	4	22	12	1	12	4	18	8	10
Diptera	Limoniidae indet. Lv.	2	1	1	14	3	1			1	1	1	1	4	1	8		6
Diptera	Pediciidae indet. Lv.		1		6	1		1	1				1	1		1	4	4
Diptera	Empididae Indet. Lv.			1	26	10	1		1		30	10	16	1		6	4	1
Diptera	Simuliidae indet. Lv.	1184	164	1152	108	12	12	800	1664	432	18	264	60	54	4	2368	1440	1056
Diptera	Tipulidae indet. Lv.				1		1											1
E		3	1	4	2	3	1	2	2	3	0	4	6	5	4	3	2	2
P		7	10	9	8	10	7	3	5	7	7	9	10	11	5	2	5	7
T		4	4	5	8	5	6	1	4	1	6	8	8	10	8	9	3	5
Sum		14	15	18	18	18	14	6	11	11	13	21	24	26	17	14	10	14

Gruppe	Latinsk navn	St.5	St.7	St.10	St.11	St.13	St.14	St.15	St.16	St.17	St.19	St.22	St.23	St.25	St.28	St.32	St.33	St.34
	Totalt antall taksa unntatt orden	21	22	31	31	28	25	12	17	16	19	34	36	37	31	29	18	24
	Totalt antall taksa inkl. Orden	24	24	34	33	31	27	13	20	18	21	37	38	40	33	31	20	27
	Sum Døgnfluer	45	60	46	2	44	50	67	121	57	0	22	545	125	21	20	49	15
	Sum Steinfluer	559	247	455	118	509	130	270	374	182	84	159	161	1257	15	46	210	200
	Sum Vårfluer	44	20	24	21	9	35	16	34	1	22	33	41	45	31	47	25	45
	<b>Totalt Antall</b>	<b>2503</b>	<b>1508</b>	<b>2417</b>	<b>1169</b>	<b>1416</b>	<b>1147</b>	<b>1317</b>	<b>2618</b>	<b>867</b>	<b>1183</b>	<b>1235</b>	<b>1280</b>	<b>1850</b>	<b>1567</b>	<b>4653</b>	<b>2286</b>	<b>1532</b>

**B2. Taksaliste mai 2019.**

Gruppe	Latinsk navn	St.5	St.7	St.10	St.11	St.13	St.14	St.15	St.16	St.17	St.19	St.22	St.23	St.25	St.28	St.32	St.33	St.34
Ephemeroptera	Baetidae indet. Lv.												28	2				
Ephemeroptera	Baetis rhodani Lv.												20	44				
Ephemeroptera	Leptophlebiidae indet. Lv.		14	8	1		2	14	24	20		1	1	1	1	1	72	3
Ephemeroptera	Leptophlebia sp. Lv.		1						3	2							2	3
Ephemeroptera	Leptophlebia vespertina Lv.							1										
Ephemeroptera	Centroptilum luteolum Lv.															5		
Ephemeroptera	Caenidae indet. Lv.															1		
Ephemeroptera	Heptagenia sulphurea Lv.												1					
	<b>Sum Døgnfluer</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>47</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>74</b>	<b>6</b>
Plecoptera	Plecoptera indet. Lv.	8	6			1			1		12		44	10	2			
Plecoptera	Nemouridae indet. Lv.		2		6			6	1	2	38	2	56	2	16			
Plecoptera	Nemurella pictetii Lv.									1								
Plecoptera	Nemoura sp. Lv.	34	10				1	18	18	5		1		1		3	3	12
Plecoptera	Nemoura cinerea Lv.	16					1	8	12							1	3	8

Gruppe	Latinsk navn	St.5	St.7	St.10	St.11	St.13	St.14	St.15	St.16	St.17	St.19	St.22	St.23	St.25	St.28	St.32	St.33	St.34
Plecoptera	Amphinemura sp. Lv.	2	42			12	12	2	3		3		2	16			1	1
Plecoptera	Protonemura meyeri Lv.													1				
Plecoptera	Perlodidae indet. Lv.		1															
Plecoptera	Isoperla sp. Lv.		2															
Plecoptera	Isoperla grammatica Lv.	2	16			7	3				2	1	8	6				
Plecoptera	Leuctra sp. Lv.	88	8		3	6	1				6	14	176	368	36			
Plecoptera	Siphonoperla burmeisteri Lv.	1												1	2			
<b>Sum Steinfluer</b>		<b>151</b>	<b>87</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>8</b>	<b>61</b>	<b>18</b>	<b>286</b>	<b>405</b>	<b>56</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>21</b>
Trichoptera	Ithytrichia sp. Lv.											1	3					
Trichoptera	Hydroptila sp. Lv.										1		46					
Trichoptera	Oxyethira sp. Lv.						1		5	1	1		1	92		14		
Trichoptera	Limnephilidae indet. Lv.	16	1		2	1	1		2	1				10		8		
Trichoptera	Limnephilus sp. Lv.						1								2	2		
Trichoptera	Potamophylax sp. Lv.	2			2		1							6				
Trichoptera	Annitella/Chaetopteryx sp. Lv.														1			
Trichoptera	Rhyacophila sp. Lv.													1				
Trichoptera	Rhyacophila nubila Lv.										1		1	2				
Trichoptera	Tinodes waeneri Lv.			4	2													
Trichoptera	Lepidostoma hirtum Lv.												2		1			
Trichoptera	Hydropsyche siltalai Lv.										1		5					
Trichoptera	Sericostomatidae Indet. Lv.				1		2											
Trichoptera	Sericostoma personatum Lv.												3					
Trichoptera	Wormaldia sp. Lv.												6					
Trichoptera	Wormaldia subnigra Lv.												10					
Trichoptera	Polycentropodidae indet. Lv.		6						1				10		24	5	6	1
Trichoptera	Cyrnus trimaculatus Lv.														1	10		

Gruppe	Latinsk navn	St.5	St.7	St.10	St.11	St.13	St.14	St.15	St.16	St.17	St.19	St.22	St.23	St.25	St.28	St.32	St.33	St.34
Trichoptera	<i>Polycentropus flavomaculatus</i> Lv.										6	1	8		3	12		
Trichoptera	<i>Polycentropus irroratus</i> Lv.															6		
Trichoptera	<i>Plectrocnemia conspersa</i> Lv.	10	30			4	8	10	34	10	6	10	12	6		1	34	28
Trichoptera	Beraeidae indet. Lv.					1	1											
Trichoptera	Leptoceridae indet. Lv.															1		
Trichoptera	<i>Oecetis testacea</i> Lv.										1					4		
Trichoptera	<i>Athripsodes</i> sp. Lv.														2	1		
Trichoptera	<i>Athripsodes aterrimus</i> Lv.															1		
<b>Sum Vårfluer</b>		<b>28</b>	<b>37</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>107</b>	<b>117</b>	<b>34</b>	<b>65</b>	<b>40</b>	<b>29</b>
Odonata	Zygoptera indet. Lv.	2		8			1					1			2	1		
Odonata	<i>Cordulegaster boltonii</i> Lv.								1	1		2	1			1		
Odonata	<i>Pyrrhosoma nymphula</i> Lv.			1											1	1		
Hirudinea	<i>Erpobdella</i> sp.											1			1			
Hirudinea	<i>Erpobdella octoculata</i>											1						
Hirudinea	<i>Glossiphonia</i> sp.			2														
Hirudinea	<i>Glossiphonia complanata</i>														1			
Acari	Acari indet. Ad.	1			2			3		1		6			1		8	3
Hydrachnidia	Hydrachnidia indet. Ad.	20		1	18	3	1			6	16	10	14	18	1	14	3	1
Oligochaeta	Oligochaeta indet.	26	108	96	608	208	200	200	18	64	40	32	64	44	496	20	24	84
Bivalvia	Sphaeriidae indet.	1	8	22	10	1	4	28		3		40			34	96	16	10
Coleoptera	Coleoptera indet. Lv.	1	1															
Coleoptera	<i>Elmis aena</i> Lv.				3							4	6	26				
Coleoptera	<i>Elmis aena</i> ad.					1						1	1	6				
Coleoptera	<i>Hydraena</i> sp. Ad.				8	58	1		2		1		16	2				
Coleoptera	<i>Limnius volckmari</i> Lv.				1								2		32			
Coleoptera	<i>Limnius volckmari</i> ad.														2			

Gruppe	Latinsk navn	St.5	St.7	St.10	St.11	St.13	St.14	St.15	St.16	St.17	St.19	St.22	St.23	St.25	St.28	St.32	St.33	St.34
Coleoptera	Elodes sp. lv.					8							1	12				
Coleoptera	Dytiscidae Indet. Ad.			2				1		1						1		
Coleoptera	Dytiscidae Indet. Lv.		16	12		1	1	10	12	32		1		1	1		12	
Coleoptera	Oulimnius sp. lv.			1	16							22			46	72		
Coleoptera	Oulimnius tuberculatus ad.				6		2					2			8	20		
Megaloptera	Sialis sp. Lv.										1				2			
Megaloptera	Sialis fuliginosa Lv.				1													
Megaloptera	Sialis lutaria Lv.															2		
Diptera	Diptera indet. Lv.									2					1			
Diptera	Chironomidae indet. Lv.	768	1024	184	720	1472	1248	512	2432	1600	1184	992	1600	624	368	1152	5760	304
Diptera	Ceratopogonidae Indet. Lv.	100	928	22	24	38	116	48	6	36	8	64	16	34	68	76	44	168
Diptera	Limoniidae indet. Lv.	2	1	2	4		3	6		1	2	2		1	4	3	2	1
Diptera	Pediciidae indet. Lv.		1		2	20	3	1	3	14	1	1		6			2	1
Diptera	Psychodidae indet. Lv.				10													
Diptera	Empididae Indet. Lv.	2			2	1				1	6	2	16			16		
Diptera	Simuliidae indet. Lv.	216	512	2		38	1	20	1		208	10	22	12	140	3	16	76
Diptera	Tipulidae indet. Lv.	1			1	2		2			1	1	2					
Diptera	Tabanidae Indet. Lv.																	1

E	0	2	1	1	0	1	2	2	2	2	0	1	4	3	1	3	2	2
P	6	7	0	2	3	5	4	4	3	4	4	4	4	7	3	2	3	3
T	3	3	1	4	3	7	1	4	3	7	3	12	6	6	12	2	2	
Sum	9	12	2	7	6	13	7	10	8	11	8	20	16	10	17	7	7	

Totalt antall taksa unntatt orden	19	19	14	23	17	25	17	17	19	21	27	32	27	28	30	16	16	
Totalt antall taksa inkl. Orden	22	22	15	24	19	26	18	19	21	23	28	34	29	31	32	17	17	

NIVA 7471-2020

Gruppe	Latinsk navn	St.5	St.7	St.10	St.11	St.13	St.14	St.15	St.16	St.17	St.19	St.22	St.23	St.25	St.28	St.32	St.33	St.34
	Sum Døgnfluer	0	15	8	1	0	2	15	27	22	0	1	50	47	1	7	74	6
	Sum Steinfluer	151	87	0	9	26	18	34	35	8	61	18	286	405	56	4	7	21
	Sum Vårfluer	28	37	4	7	6	15	10	42	12	17	12	107	117	34	65	40	29
	<b>Totalt Antall</b>	<b>1319</b>	<b>2738</b>	<b>367</b>	<b>1453</b>	<b>1882</b>	<b>1617</b>	<b>890</b>	<b>2579</b>	<b>1804</b>	<b>1546</b>	<b>1226</b>	<b>2204</b>	<b>1355</b>	<b>1300</b>	<b>1554</b>	<b>6008</b>	<b>705</b>



# Vedlegg C. Primærdata påvekstalger

## C1. Artsliste

Latinsk navn	dato																
	19.09. St. 05	18.09. St. 07	18.09. St. 11	17.09. St. 17B	17.09. St. 19B	17.09. St. 22B	17.09. St. 23B	17.09. St. 25B	16.09. St. 28	19.09. St. 32	18.09. St. 33B	18.09. St. 34	16.09. St. 35	16.09. St. 36	17.09. St. 37	18.09. St. 38	18.09. St. 40
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Calothrix spp.					x									<1		
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Coleodesmium sagarmathae				<1		1	xxx								xxx	
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Cyanophanon mirabile				xxx	xxx	xxx								x		
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Geitlerinema splendidum								1	10				5			<1
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Hapalosiphon hibernicus						<1										
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Heteroleibleinia spp.			xxx				xxx					xxx				
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Homoeothrix endophytica						xxx										
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Homoeothrix spp.						xxx		x								
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Leibleinia spp.														xxx		x
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Leptolyngbya spp.				xx	xxx		xxx	20					x	xx	x	xxx
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Merismopedia glauca									x							
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Oscillatoria spp.								x							xx	
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Phormidium autumnale	xxx		x	<1									5			
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Phormidium heteropolare							xx									
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Phormidium inundatum								<1								
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Phormidium retzii			<1													1
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Phormidium spp.	x	xxx									x				x	<1
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Schizothrix spp.					xxx											
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Scytonema mirabile												<1	x			
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Scytonema spp.				x				x								
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Scytonema tolypotherichoides					50	<1								40		<1
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Spirulina spp.								x								
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Stigonema mammosum					xxx	5	15	xxx								xxx
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Tolypothrix distorta						<1	11									
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Tolypothrix penicillata													11	<1		
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Trichocoleus					xxx											
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Uidentifiserte coccale blågrønnalger											<1					<1
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Uidentifiserte trichale blågrønnalger			xxx					x	<1							
Chlorophyceae (Grønnalger)	Bambusina borrieri									x	x						xxx
Chlorophyceae (Grønnalger)	Bambusina spp.								x								
Chlorophyceae (Grønnalger)	Bulbochaete spp.				10	x									x	xxx	xxx
Chlorophyceae (Grønnalger)	Chaetophora elegans													<1			
Chlorophyceae (Grønnalger)	Closterium spp.	x		xxx					xx	xx		x	xx			xx	
Chlorophyceae (Grønnalger)	Cosmarium spp.				xxx	x			x	x			x	x			x
Chlorophyceae (Grønnalger)	Draparnaldia spp.				<1												
Chlorophyceae (Grønnalger)	Euastrum ansatum							x									x
Chlorophyceae (Grønnalger)	Euastrum oblongum												x				
Chlorophyceae (Grønnalger)	Euastrum pinnatum								x								
Chlorophyceae (Grønnalger)	Euastrum spp.								x								
Chlorophyceae (Grønnalger)	Klebshormidium flaccidum	2	<1		<1	<1	<1	<1		xxx	<1	<1	<1			5	
Chlorophyceae (Grønnalger)	Klebsormidium rivulare						<1							<1			
Chlorophyceae (Grønnalger)	Micrasterias radiosa				x					xxx	x						
Chlorophyceae (Grønnalger)	Micrasterias spp.								xx								
Chlorophyceae (Grønnalger)	Microspora abbreviata	<1	x		<1					x	x					xx	
Chlorophyceae (Grønnalger)	Microspora palustris									x							
Chlorophyceae (Grønnalger)	Microspora palustris var minor		<1		<1						<1	x					
Chlorophyceae (Grønnalger)	Mougeotia a (6-12u)				x				x	x	x			<1			<1
Chlorophyceae (Grønnalger)	Netrium spp.								x								
Chlorophyceae (Grønnalger)	Oedogonium a (5-11u)								xxx	x							<1
Chlorophyceae (Grønnalger)	Oedogonium a/b (19-21µ)								x								
Chlorophyceae (Grønnalger)	Oedogonium a1 (3-4u)									x							
Chlorophyceae (Grønnalger)	Oedogonium b (13-18u)	x											xx			xxx	
Chlorophyceae (Grønnalger)	Penium spp.					x											
Chlorophyceae (Grønnalger)	Pleurotaenium spp.								xx				xxx				
Chlorophyceae (Grønnalger)	Spirogyra a (20-42u,1K,L)	x														xx	
Chlorophyceae (Grønnalger)	Spirogyra sp1 (11-20u,1K,R)												xx				
Chlorophyceae (Grønnalger)	Staurastrum spp.					x			x								xx
Chlorophyceae (Grønnalger)	Staurodesmus convergens			x													
Chlorophyceae (Grønnalger)	Teilingia granulata								x								
Chlorophyceae (Grønnalger)	Teilingia spp.																xxx
Chlorophyceae (Grønnalger)	Uidentifiserte coccale grønnalger				xxx												
Chlorophyceae (Grønnalger)	Uidentifiserte trådformede grønnalger			x			xx							<1			
Chlorophyceae (Grønnalger)	Ulothrix spp.	x															
Chlorophyceae (Grønnalger)	Ulothrix tenerrima					x											<1
Chlorophyceae (Grønnalger)	Ulothrix tenuissima		x								x						<1
Chlorophyceae (Grønnalger)	Ulothrix zonata								<1								
Chlorophyceae (Grønnalger)	Zygnema a (16-20u)					<1	xxx	x									<1
Chlorophyceae (Grønnalger)	Zygnema b (22-25u)					<1											
Chlorophyceae (Grønnalger)	Zygogonium sp3 (16-20u)													x			
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Centriske kiselalger				1								x				xxx
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Tabellaria flocculosa	xxx	xxx		xxx	xxx	x		x		x		xxx	xxx	xxx	xx	xx
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Uidentifiserte pennate										xx		x		xxx	xxx	xxx
Rhodophyceae (Rødalger)	Audouinella pygmaea	<1	xx	xxx	xxx							x					
Rhodophyceae (Rødalger)	Batrachospermum confusum															2	
Rhodophyceae (Rødalger)	Batrachospermum confusum f. anatinum					20											
Rhodophyceae (Rødalger)	Batrachospermum gelatinosum			1			20	<1		xxx				40			
Rhodophyceae (Rødalger)	Batrachospermum spp.										x				<1		
Rhodophyceae (Rødalger)	Batrachospermum turfosum						<1		<1				<1				
Xanthophyceae (Gulgrønnalger)	Tribonema vulgare									x							
Saprophyta (Nedbrytere)	Sphaerotilus natans			xxx	xxx				xxx				10		xxx	xxx	
Saprophyta (Nedbrytere)	Vorticella spp.												xxx				x

Hyppigheten er angitt som prosent dekning. Organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig

## Vedlegg D. Primærdata fisk

### Stasjon 5

Resultat av elfiske 27/11-2018

Ørret	1. overfisking Lengde (cm)	2. overfisking Lengde (cm)	3. overfisking Lengde (cm)
1	10,8	12,0	9,1
2	9,2	7,0	
3	14,6	4,5	
4	8,1		
5	7,8		
6	10,3		
7	17,0		
8	11,5		
9	12,9		
10	12,4		
11	11,0		
12	10,0		
13	8,9		
15	5,4		
15	10,3		

### Stasjon 11

Resultat av elfiske 27/11-2018

Ørret	1. overfisking Lengde (cm)	2. overfisking Lengde (cm)	3. overfisking Lengde (cm)
1	29,5	13,0	7,8
2	20,6	13,6	6,2
3	9,9	7,8	5,8
4	10,8	8,5	7,1
5	11,5	7,3	5,5
6	16,2	6,8	6,2
7	9,4	7,6	5,8
8	6,5	7,5	
9	8,6	6,1	
10	8,8		
11	18,6		
12	6,8		
13	8,8		
15	8,7		
16	8,6		
17	8,5		
18	5,2		
19	6,6		
20	6,3		
21	9,2		
22	5,6		
Laks	60,0		
Niøye	12,0		

**Stasjon 13**

Resultat av elfiske 18/12-2018

Ørret	Lengde (cm)
1	28,0
2	17,5

**Stasjon 14**

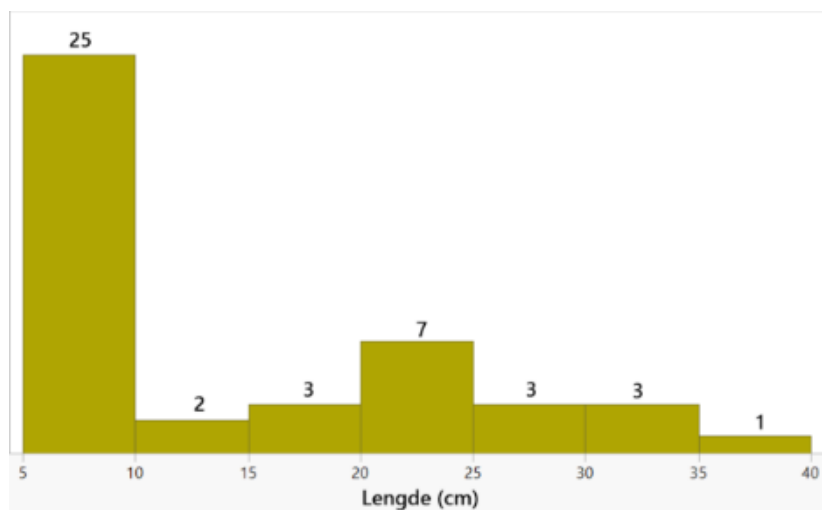
Resultat av elfiske 18/12-2018

Ørret	Lengde (cm)
1	13,5
2	20,5

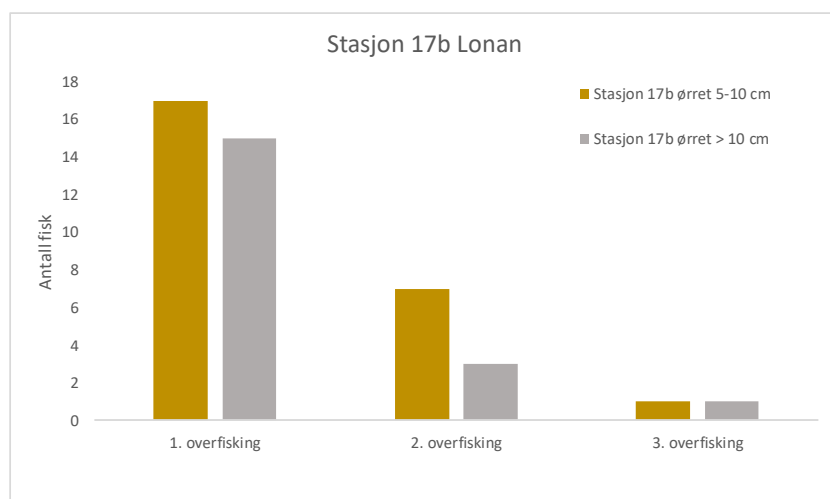
**Stasjon 17b**

Resultat av elfiske 21/10-2019

Ørret	1. overfisking Lengde (cm)	2. overfisking Lengde (cm)	3. overfisking Lengde (cm)
1	14,0	30,0	36,0
2	30,0	16,2	7,4
3	22,0	7,2	
4	23,0	6,8	
5	25,0	13,3	
6	28,0	5,6	
7	30,0	9,8	
8	23,0	7,0	
9	22,5	6,4	
10	26,5	8,6	
11	22,5	9-pigget stingsild: 5,2	
12	20,0		
13	20,4		
14	7,6		
15	7,3		
16	8,7		
17	6,7		
18	9,1		
19	7,8		
20	8,0		
21	8,2		
22	6,7		
23	8,2		
24	8,4		
25	8,2		
26	8,6		
27	6,6		
28	15,0		
29	16,4		
30	7,1		
31	9,6		
32	9,5		
33	Laks: 7,0		



Lengdegrupper av ørret fanget med elfiske på stasjon 17b i Lonan 21. okt. 2019. Antall ørret er markert på toppen av søylene i diagrammet.



Antall ørret fanget med elfiske på stasjon 17b.

**Stasjon 19**

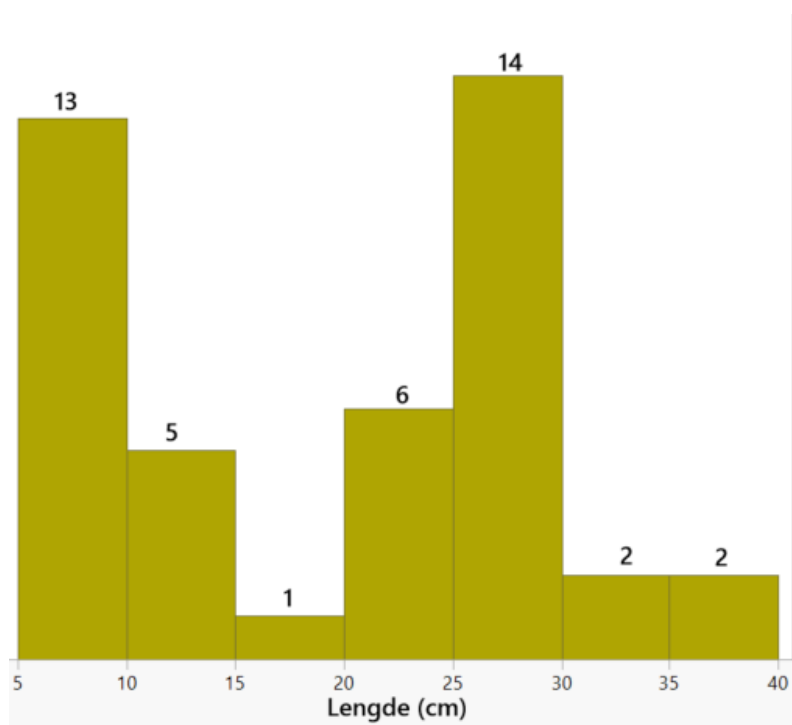
Resultat av elfiske 18/12-2018

Ørret	Lengde (cm)
1	11,5
2	16,8
3	14,5
4	12,8
5	16,0
6	12,8

**Stasjon 19b**

Resultat av elfiske 21/10-2019

Ørret	1. overfisking Lengde (cm)	2. overfisking Lengde (cm)	3. overfisking Lengde (cm)
1	26,0	27,0	8,7
2	26,0	27,0	
3	27,0	28,0	
4	29,0	29,0	
5	28,0	35,0	
6	22,0	23,0	
7	31,0	12,6	
8	29,0	7,0	
9	36,0	6,3	
10	34,0	7,9	
11	24,0	8,1	
12	27,0		
13	12,2		
14	7,4		
15	18,8		
16	26,0		
17	24,0		
18	26,0		
19	20,0		
20	26,0		
21	22,0		
22	7,5		
23	11,9		
24	6,6		
25	6,8		
26	7,4		
27	13,5		
28	11,0		
29	7,0		
30	5,3		
31	6,8		
32	Laks: 6,2		



Lengdegrupper av ørret fanget med elfiske på stasjon 19b Hellerona 21. nov. 2019. Antall ørret er markert på toppen av søylene i diagrammet.

**Stasjon 22**

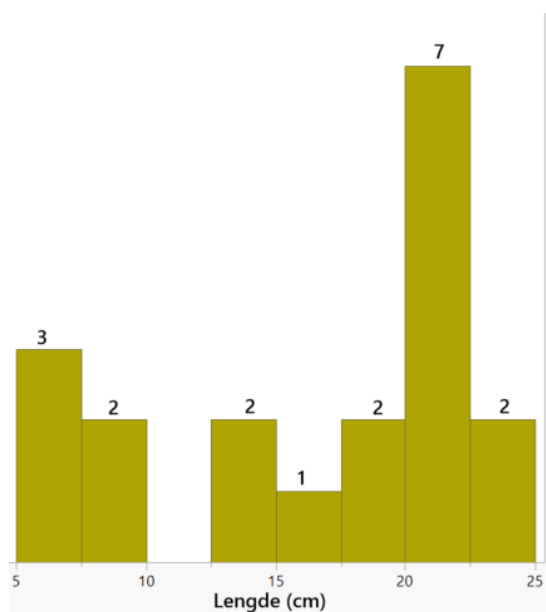
Resultat av elfiske 10/12-2018

Ørret	1. overfisking Lengde (cm)	2. overfisking Lengde (cm)	3. overfisking Lengde (cm)
1	14,0	0	0
2	17,0		
3	8,8		

**Stasjon 22b**

Resultat av elfiske 22/10-2019

Ørret	1. overfisking Lengde (cm)	2. overfisking Lengde (cm)	3. overfisking Lengde (cm)
1	22,3	16,0	20,5
2	23,0	8,6	24,5
3	21,5		6,5
4	21,7		
5	21,0		
6	22,2		
7	7,1		
8	6,5		
9	7,6		
10	20,4		
11	14,9		
12	19,6		
13	19,0		
14	14,5		



Lengdegrupper av ørret fanget med elfiske på stasjon 22b i bekk nedstrøms Grastjørna den 22. nov. 2019. Antall fisk er markert på toppen av søylene i diagrammet.

**Stasjon 23**

Resultat av elfiske 10/12-2018

Ørret	1. overfisking Lengde (cm)	2. overfisking Lengde (cm)	3. overfisking Lengde (cm)
1	13,3	14,4	16,1
2	16,2	12,5	9,3
3	17,0	6,6	7,2
4	19,0	11,1	6,6
5	15,5	10,2	
6	13,5		
7	10,7		
8	10,8		
9	15,2		
10	10,6		

**Stasjon 23b**

Resultat av elfiske 22/10-2019

Ørret	1. overfisking Lengde (cm)	2. overfisking Lengde (cm)	3. overfisking Lengde (cm)
1	31,0	8,2	17,0
2	21,3	7,1	12,5
3	13,3	7,9	
4	11,0		
5	8,0		
6	7,7		
7	6,9		



**Stasjon 25**

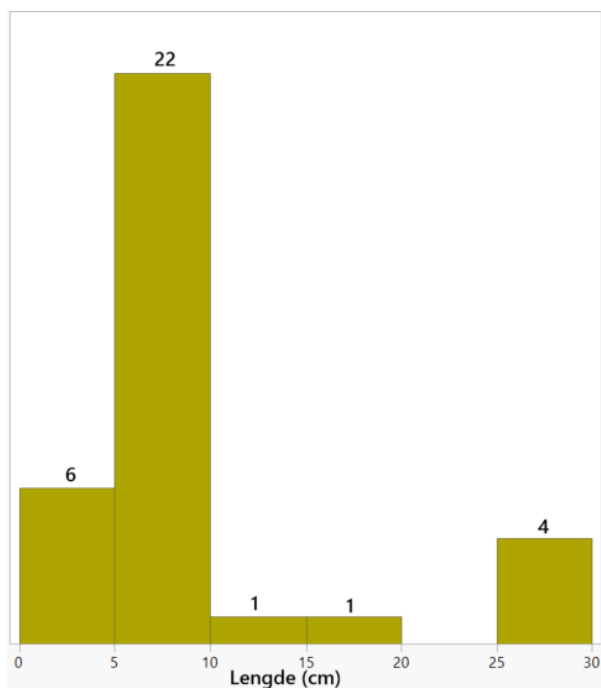
Resultat av elfiske 10/12-2018

Ørret	1. overfisking Lengde (cm)	2. overfisking Lengde (cm)	3. overfisking Lengde (cm)
1	7,7	4,9	7,5
2		6,2	5,2
3			5,3

**Stasjon 25b**

Resultat av elfiske 22/10-2019

Ørret	1. overfisking Lengde (cm)	2. overfisking Lengde (cm)	3. overfisking Lengde (cm)
1	25,0	7,9	27,0
2	28,0	5,0	7,5
3	28,5	6,1	5,0
4	13,7	4,5	5,0
5	18,6	6,8	
6	6,3	5,7	
7	6,7		
8	7,5		
9	6,7		
10	5,4		
11	7,4		
12	4,5		
13	7,1		
14	7,8		
15	6,4		
16	5,2		
17	5,1		
18	4,8		
19	5,0		
20	6,0		
21	5,6		
22	4,4		
23	3,3		
24	3,5		



Lengdegrupper av ørret fanget med elfiske på stasjon 25b, Flegemyrbekken nedstrøms trasé, den 22. okt. 2019. Antall fisk er markert på toppen av søylene i diagrammet.

### Stasjon 32

Resultat av elfiske 27/11-2018

Art	Lengde (cm)
Ørret	9
Ørret	25
Ørret	30
Ål	40
Ål	45
Ål	30
Ål	25

### Stasjon 34

Resultat av elfiske 21/10-2019

Ørret	1. overfisking Lengde (cm)	2. overfisking Lengde (cm)	3. overfisking Lengde (cm)
1	22,5	24,0	
2	18,8	18,3	
3	10,3	17,0	
4	12,2		
5	10,9		
6	9,1		

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo  
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00  
[www.niva.no](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)