

# Biologiske og kjemiske undersøkelser i 9 vassdrag i Sogn og Fjordane i 2019



Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

# Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske

**NORCE Miljø**  
Nygårdsgaten 112  
5008 Bergen

**Telefon:** 55 58 22 28

**ISSN nr:** ISSN-2535-6623

**LFI-rapport nr:** 384

**Tittel:** Biologiske og kjemiske undersøkelser i 9 vassdrag i Sogn og Fjordane i 2019

**Dato:** 28.05.2020

**Forfattere:** Bjørnar Skår, Ina Bakke Birkeland, Sven Erik Gabrielsen og Gaute Velle

**Kontrollert av:** Sven Erik Gabrielsen

**Oppdragsgiver:** Fylkesmannen i Vestland

**Kontaktperson hos oppdragsgiver:** John Anton Gladsø

**Antall sider:** 73

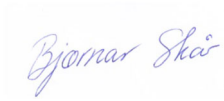
**Forsidefoto:** Garn i Breivatnet (øverst t.v.); stasjon 3 i Lona (øverst t.h.); Stasjon 3 i Fureelva (nederst t.v.), og stasjon 2 i Sagelva (nederst t.h.)

## Forord

På oppdrag fra Fylkesmannen i Vestland har Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) ved NORCE Norwegian Research Centre utført undersøkelser i vassdragene Stavadselva, Lona, Sagelva, Fureelva, Presteelva, Brunnadalselva, Smetteelva, Solheimsvassdraget og Flekke- og Guddalsvassdraget. Hensikten har vært å vurdere om det fremdeles er forsureningskader på fisk og bunndyr, og å vurdere vassdragene etter klassifiseringsveileder for miljøtilstand i vann. John Anton Gladsø har vært kontaktperson hos Fylkesmannen.

Vi takker for oppdraget

Bergen, april 2020

A handwritten signature in blue ink that reads "Bjørnar Skår". The signature is written in a cursive style.

Bjørnar Skår  
prosjektleder

# INNHOOLD

1.0	Sammendrag .....	5
2.0	Innledning.....	7
2.1	Bakgrunn og hensikt.....	7
3.0	Materiale og metode.....	8
3.1	Ungfiskundersøkelser .....	8
3.2	Garnundersøkelser .....	8
3.3	Økologisk tilstand, kvalitetselement fisk.....	9
3.4	Bunndyrundersøkelser .....	10
3.5	Vannkjemiske undersøkelser .....	11
3.6	Vurdering av vanntype .....	11
3.7	Tilstandsklassifisering vannforekomst .....	12
4.0	Beskrivelse, resultater og samlet vurdering av hvert enkelt vassdrag.....	13
4.1	Stavdalselva (082.51Z).....	13
4.2	Lona (082.32Z).....	19
4.3	Sagelva (082.3Z) .....	26
4.4	Fureelva (082.31) .....	31
4.5	Presteelva/Askedalselva (084.11Z) .....	37
4.6	Brunnadalselva (084.111) .....	43
4.7	Smetteelva (084.111).....	48
4.8	Solheimsvassdraget (085.4Z) .....	53
4.8	Flekk- og Guddalsvassdraget (082.Z).....	62
5.0	Kilder .....	72
6.0	Vedlegg.....	74

## 1.0 Sammendrag

I ytre deler av Sogn og Fjordane har mange vassdrag vært utsatt for forsurening, men siden 1990-tallet har det vært en forbedring i forsureningssituasjonen i Sogn og Fjordane. Det har imidlertid vært påvist flere sjøsaltepisoder i senere tid, og det er sannsynlig at flere av vassdragene kan påvirkes av forsurening i perioder.

I dette prosjektet har vi undersøkt bunndyr, ungfisk og vannkjemi i de ni vassdragene Stavadselva, Lona, Sagelva, Fureelva, Presteelva, Brunnadalselva, Smetteelva, Solheimsvassdraget og deler av Flekke- og Guddalsvassdraget. Ungfiskundersøkelser og innsamling av bunndyr- og vannprøver ble utført 4.-8.11.2019.

I de fleste av vassdragene ble det ikke funnet synlige forsureningsskader på verken bunndyr eller fisk, og heller ikke påvist dårlig vannkjemi. Stavadselva, Lona, Presteelva, Brunnadalselva, Solheimsvassdraget og Guddalselva (både oppstrøms og nedstrøms doserer) hadde bunndyrprøver som etter samlet vurdering tilsa *svært god* økologisk tilstand med hensyn til forsurening. I de samme vassdragene viste vurderingene av vannprøvene *svært god* vannkjemi, med unntak av vannprøven fra Stavadselva, Guddalselva oppstrøms kalkdoserer og Solheimsvassdraget, som alle viste *god* vannkjemi. Ungfiskundersøkelsene i disse vassdragene gav heller ikke noen klare indikasjoner på forsureningseffekter, og det ble funnet ulike årsklasser av både aure og laks i Stavadselva, Lona, Presteelva og Solheimsvassdraget. I Guddalselva ble det som ventet funnet laks i området for kultivering nedstrøms doserer. Tetthetene av aure var imidlertid relativt lave i Guddalselva, spesielt oppstrøms doserer, men det er ikke opplagt hvorfor, og at det er en forsureningseffekt kan ikke utelukkes. At det ikke ble funnet laks i Brunnadalselva kan forklares med at dette er en liten vannforekomst, mindre egnet for lakseproduksjon.

Vannforekomstene Smetteelva og Fureelva hadde *god* økologisk tilstand med hensyn til bunndyrprøver som indikasjon på forsurening, mens Sagelva hadde *dårlig* tilstand. Vannprøvene tatt på undersøkelsestidspunktet indikerte *god* tilstand i Smetteelva, *svært god* tilstand i Fureelva, mens Sagelva hadde moderat vannkemisk tilstand med hensyn til forsurening. Det ble ikke funnet ungfisk av laks i Fureelva og Sagelva, og i Smetteelva som er en liten vannforekomst ble det bare funnet årssunger av laks. Det var ikke tydelige forsureningseffekter på forekomsten av ungfisk av aure i disse vassdragene, og ulike årsklasser var til stede. Resultatene kan tyde på at Sageelva er utsatt for forsurening, og at Fureelva og Smetteelva kan være utsatt for forsurening i perioder. I disse vassdragene, og spesielt i Sagelva hadde det vært nyttig med oppfølgende undersøkelser for å kunne fastslå dette sikkert, gjerne med flere elfiskestasjoner. Flere vannprøver i vassdragene som ikke tidligere er prøvetatt hadde vært nyttig fordi vanntype da kan fastsettes mer presist, enn der en bare har en prøve. Det er viktig at vanntype blir satt riktig da dette kan påvirke klassifiseringen av vannforekomsten. Når det gjelder klassifisering av vassdragene ser en også at Stavadselva, Solheimsvassdraget og Guddalselva kommer ut med middels tilstand (**Tabell 1**), basert på kvalitetselement fisk. Det er imidlertid noe usikkerhet knyttet til denne vurdering i spesielt Solheimsvassdraget og Stavadselva, da den er basert på ungfisktetthet fra denne ene undersøkelsen, og en vet at tettheten kan være påvirket av forhold under elfiske, habitatkvalitet på stasjonene m.m. Det kan derfor være nyttig å gjennomføre ytterligere ungfiskundersøkelser i disse vassdragene for å ha et bedre vurderingsgrunnlag for kvalitetselement fisk, gjerne i kombinasjon med habitatkartlegging som vil gi bedre grunnlag for en mer helhetlig vurdering.

**Tabell 1.** Oversiktstabell for tilstandsklassifisering av Stavadselva, Lona, Sagelva, Fureelva, Presteelva (Askedalselva), Brunnadalselva, Smetteelva, Solheimsvassdraget – anadrom strekning, Solheimsvassdraget – ikke anadrom strekning, Flekke- og Guddalsvassdraget – nedstrøms kalkdoserer og Flekke- og Guddalsvassdraget – oppstrøms kalkdoserer i undersøkelsesperioden 4.-8.11.2019. Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, Oransje = dårlig og rød = svært dårlig.

Vassdrag	Bunndyr		Fisk	Vannkjemi	Samlet
	Forsurings- indeks 1 og 2	ASPT			
Stavadselva	Blå	Grønn	Gul	Grønn	Gul
Lona	Blå	Grønn	Grønn	Blå	Grønn
Sagelva	Oransje	Gul	Gul	Gul	Oransje
Fureelva	Grønn	Grønn	Grønn	Blå	Grønn
Presteelva (Askedalselva)	Blå	Grønn	Blå	Blå	Grønn
Brunnadalselva	Blå	Grønn	Grønn	Blå	Grønn
Smetteelva	Grønn	Grønn	Blå	Grønn	Grønn
Solheimsvassdraget – anadrom strekning	Blå	Grønn	Gul	Grønn	Gul
Solheimsvassdraget – ikke anadrom strekning	Blå	Grønn	Gul	Grønn	Gul
Flekk- og Guddalsvassdraget – nedstrøms kalkdoserer	Blå	Grønn	Gul	Blå	Gul
Flekk- og Guddalsvassdraget – oppstrøms kalkdoserer	Blå	Grønn	Gul	Grønn	Gul

## **2.0 Innledning**

### **2.1 Bakgrunn og hensikt**

Mange vassdrag i ytre deler av Sogn og Fjordane har vært utsatt for forsuring, men siden 1990-talet har det vært en bedring i forsuringssituasjonen i Sogn og Fjordane. Med bakgrunn i dette ønsket Fylkesmannen og undersøke om det er forsuringsskader på fisk og bunndyr i elvene Stadvassselva, Lona, Sagelva, Fureelva, Presteelva, Brunnadalselva, Smetteelva, Solheimsvassdraget og Flekke- og Guddalsvassdraget. Av disse vassdragene er Flekke- og Guddalselva fullkalket. Imidlertid har vannkvaliteten på Vestlandet siden 2014 vist tendenser til å ha lavere pH og høyere konsentrasjoner av labilt (giftig) aluminium (Sægrov et al.2018), og kalkingen i Flekke- og Guddalsvassdraget ble av Rådgivende biologer anbefalt opprettholdt. Det var flere sjøsaltepisoder i 2017 og i de foregående årene, som gav perioder med ugunstig vannkjemi (Hellen og Johnsen 2017). Dette tyder på at forsuringssituasjonen krever oppfølging, og at dette kan være en vedvarende problematikk.

I forbindelse med arbeidet med vannforskriften er det lagt opp til at funnene i undersøkelsene av disse vassdragene rapporteres med et samlet klassifiseringsresultat for lokalitetene i samsvar med klassifisering av vannforekomster etter vannforskriften.

## 3.0 Materiale og metode

### 3.1 Ungfiskundersøkelser

For å undersøke tettheten av ungfisk ble det gjennomført et elektrisk fiske. Det ble fisket kvantitativt med tre gangers overfiske i hver vannforekomst i henhold til standard metode beskrevet av Bohlin m. fl. (1989). I strandsonen i Breivatnet og Hovlandsvatnet ble det fisket kvalitativt (en gangs overfiske). Arealet på hver stasjon ble oppmålt og var på 100 m<sup>2</sup> der det lot seg gjøre. All fisk fra det elektriske fisket ble artsbestemt og for laks og aure ble fangsten inndelt i årsunger og eldre og talt opp som grunnlag for tetthetsestimat. Utgangspunktet var at fisken skulle lengdemåles i felt, men dette var vanskelig grunnet kulde og frost, og det ble besluttet å ta med et utvalg av fisken for aldersanalyse og lengdefordeling etter å ha orientert oppdragsgiver om dette. Resten av fisken ble satt levende tilbake igjen. En oversikt over undersøkte vassdrag er gitt i **Tabell 2** og i **Figur 1**. De ulike lokalitetene for prøvetakingen i hvert vassdrag ble valgt i samråd med oppdragsgiver i forkant av undersøkelsene.

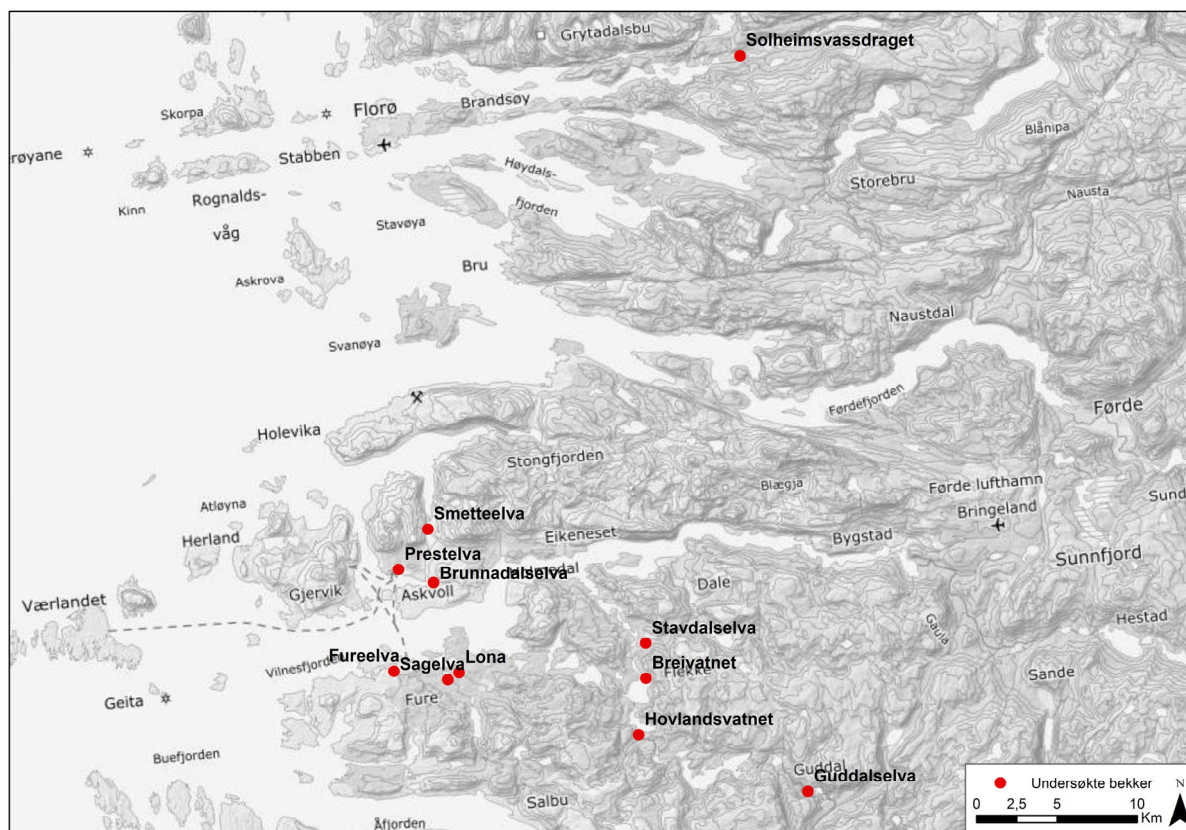
### 3.2 Garnundersøkelser

I Flekke- og Guddalsvassdraget ble det fisket med garn i strandsonen i Breivatnet og Hovlandsvatnet på lakseførende strekning. Det ble benyttet 5 finmaskede garn i begge vann (2 x 13,5mm, 2 x 12 mm og 1 x 10,5mm). Hensikten med undersøkelsen var å undersøke om laksungene bruker innsjøene som oppvekstområde.

**Tabell 2.** Oversikt over vassdrag, antall elfiskestasjoner, vannprøver og bunndyrprøver undersøkt 4.-8.11.2019.

Vassdrag	Kommune	Vassdragsnr.	VannID (Vann-Nett)	Antall elfiskestasjoner	Antall vannprøver	Antall bunndyrprøver
Stavdalselva	Fjaler	082.51Z	082-92-R	2	1	2
Lona	Fjaler	082.51Z	082-4-R	4	1	2
Sagelva	Fjaler	082.51Z	082-194-R	2	1	2
Fureelva	Fjaler	082.51Z	082-196-R	3	1	2
Presteelva (Askedalselva)	Askvoll	082.51Z	084-61-R	3	1	2
Brunnadalselva	Askvoll	082.51Z	Ikke egen vannforekomst	2	1	2
Smetteelva	Askvoll	082.51Z	084-67-R	2	1	2
Solheimsvassdraget	Flora	082.51Z	085-144-R, 085-93-R, 085-95-R	6 (+ 1 ekstra kval. St. for å definere v.h.)	2	2
Flekk- og Guddalsvassdraget	Fjaler	082.51Z	082-1638-L, 082-1639-L, 082-171-R, 082-188-R	6 (+ 5 kvalitative i Breivatn og Hovlandsvatn )	2	2





Figur 1. Oversikt over vassdrag undersøkt 4-8.11.2019 i Fjaler, Askvoll og Flora kommuner.

### 3.3 Økologisk tilstand, kvalitetselement fisk

Basert på en vurdering av fisketettheter (kvalitetselement fisk), blir det gitt en vurdering av økologisk tilstand i hver vannforekomst. Vurderingene er basert på klassifiseringsveilederen fra 2018 hvor det er gitt klassegrenser for økologisk tilstand for tetthet av fisk (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018, kap. 6.3.6, se **Tabell 3**). Vannforekomstene i denne undersøkelsen tilhører artssamfunn «anadrom med habitatklasse beskrevet» med unntak av de vannforekomstene som ligger oppstrøms anadrom strekning, disse tilhører artssamfunn allopatrisk med habitatklasse beskrevet. Som forklart i **Tabell 3**, tar klassifiseringen hensyn til hvilken habitatklasse (kvalitet 1, 2, og 3) den enkelte vannforekomsten ble plassert i etter en vurdering av tilgangen til skjul og gytemuligheter på avfisket område. Habitatklasse 3 er en vannforekomst med mye gyte- og skjulmuligheter (høy produksjon), mens klasse 1 er en vannforekomst med lite gyte- og skjulmuligheter (lav produksjon). En svakhet er at habitatklasse kun er beskrevet på overfisket område i denne undersøkelsen, og at en i vassdragene ikke har en helhetlig kartlegging av hele elvestrekningen (bonitering), som ville gitt et bedre grunnlag for å vurdere økologisk tilstand. Vassdragene i denne undersøkelsen er relativt lite påvirket av fysiske inngrep, og der disse er identifisert har vi derfor gitt en vurdering av den forventede påvirkningsgrad fysiske inngrep eller andre relevante forhold har på økologisk tilstand og hvilken effekt dette kan ha på fiskebestanden (Veileder 1:2018, Karakterisering). Vurderingene ble også gjort med bakgrunn i tidligere kartlegginger og undersøkelser i vassdragene. Hvis det fysiske inngrepet eller en annen identifisert påvirkning har en stor negativ påvirkning, vil det alene føre til at vannforekomsten blir gitt en moderat eller dårligere økologisk tilstand. F.eks. kan fysiske menneskeskapte inngrep ha redusert produksjonsarealet for fisk betydelig (vandringshinder, kanalisering, terskler etc.), men tettheten av

fisk på gjenværende areal kan fremdeles være f.eks. svært god. Fisketettheter er ofte basert på et areal av elva som sjelden er representativ for resten av vassdraget og arealet det gjøres fiskebiologiske undersøkelser på, utgjør ofte en mindre del av totalarealet til vannforekomsten.

**Tabell 3.** Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m<sup>2</sup>) etter "habitat ikke beskrevet" gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er "lite egnet", habitatklasse 2 er "egnet", habitatklasse 3 er "velegnet". Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+ og voksenfisk) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Fravær av en årsklasse man forventer å finne medfører nedklassifisering ett trinn dersom vurderingen ellers tilsier at dette skyldes menneskeskapt påvirkninger. Der forventete tettheter er svært lave bør verdiene bare brukes til å skille mellom god og moderat. Etter Sandlund m.fl. 2013.

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

### 3.4 Bunndyrundersøkelser

I hvert vassdrag ble det prøvetatt to bunndyrstasjoner, en stasjon øverst og en stasjon nederst på lakseførende strekning. I Solheimsvassdraget ble det prøvetatt en stasjon på lakseførende strekning (Gruvlelva) og en stasjon over lakseførende strekning (Innløp Sunndalsvatnet, Grøndalen). I Flekke- og Guddalsvassdraget derimot ble det prøvetatt to bunndyrstasjoner på ikke-anadrom strekning: en nedstrøms (St. 3) og en oppstrøms (St. 4) kalkdosereren ved Tuland. En oversikt over stasjonsnettets vises i **Tabell 2** og **Figur 1**. Bunndyrprøvene ble tatt i perioden 05-08.11.2019. Fullstendig artsliste finnes i **Vedlegg 1**.

På hver lokalitet ble det tatt en sparkeprøve (Frost et al. 1971). Metodikken er den samme som i forsurings- og kalkingsovervåkingen (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). Prøvene ble samlet inn med en håv med åpning på 25x25 cm og maskevidde på 250 µm. Et areal foran håven ble rotet opp slik at dyr, planter, og annet organisk materiale ble ført med strømmen inn i håven. Det ble rotet på flere steder på lokaliteten for å få med alle mikrohabitater, og dermed flest mulig arter.

Prøvene ble lagt på alkohol og sortert i laboratoriet under lupe. Hver prøve ble sortert i ca. en time og deretter artsbestemt. Sorteringen ble gjort nøytralt, dvs. det ble ikke lagt vekt på enkelte grupper av bunndyr. Det som var i prøven, ble plukket ut så representativt som mulig.

For å kontrollere forsureingssituasjonen på lokalitetene ble Forsuringsindeks 1 og 2 beregnet etter Fjellheim & Raddum (1990) og Raddum (1999) som beskrevet i Klassifiseringsveilederen. I utgangspunktet anbefales ikke Forsuringsindeks 1 og Forsuringsindeks 2 brukt til klassifisering, men kan brukes ved sammenligning med eldre data eller i tilfeller hvor RAMI (River Acidification Macroinvertebrate Index) ikke kan beregnes. Bakgrunnen for dette er at de ikke tilfredsstillende vanndirektivets krav fullt ut. RAMI vurderes å tilfredsstillende vanndirektivets krav (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018).

For å kontrollere grad av eutrofiering på lokalitetene ble ASPT-indeksen (Average Score Per Taxon) (Armitage et al. 1983) beregnet som beskrevet i Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Grenseverdiene for Forsuringsindeks 1, Forsuringsindeks 2 og ASPT-indeksen er gitt **Tabell 4**.

**Tabell 4.** Grenseverdier for forsurening basert på Forsuringsindeks 1 og Forsuringsindeks 2, samt grenseverdier for organisk påvirkning basert på ASPT indeksen.

Indeks	Økologisk status				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Forsuringsindeks 1 & 2	1	> 0,77-1,0	> 0,5-0,77	> 0,25-0,5	≤ 0,25
EQR ASPT	> 0,99	0,99-0,87	0,87-0,75	0,75-0,64	< 0,64

### 3.5 Vannkjemiske undersøkelser

Vannprøve ble tatt i hvert vassdrag, og vannprøvene ble analysert for pH, turbiditet, magnesium, natrium, kalsium, kalium, klorid, sulfat, nitrat, totalt reaktivt aluminium (TRAL), ikke-labil aluminium (ILAL), labilt aluminium (LAL), Pt-farge, TOC og syrenøytraliserende kapasitet (ANC) (**Tabell 2**). Analysene ble utført av Eurofins (avd. Bergen). Det skulle i utgangspunktet også blitt analysert for total alkalitet (ALK), men pga. feil fra Eurofins ble ikke dette utført. Fullstendig oversikt over resultat og analysemetode for de ulike kjemiske parameterne finnes i **Vedlegg 2**.

### 3.6 Vurdering av vanntype

Vanntype er i utgangspunktet satt i Vann-Nett, enten basert på tidligere vannkemimålinger (som på mange stasjoner er sparsommelige) eller ut ifra vannkjemi til vassdrag i området rundt den aktuelle vannforekomsten. Under hvert vassdrag i denne rapporten følger en vassdragsbeskrivelse med tilhørende vanntype oppgitt i Vann-Nett, etterfulgt av et avsnitt med forslag til endring av vanntype der dette er aktuelt. Det har blitt foreslått endringer av vanntype der vannkemimålinger skulle tilsi dette. Det er den foreslåtte endringen av vanntype som er brukt i tilstandsklassifiseringen av vannforekomsten. All klassifisering av vanntype ble gjort ut ifra **Tabell 3.4** og **Tabell 3.6** i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018). Vurdering av vanntype har i tillegg blitt gjort etter følgende kriterier:

- Der data er tilgjengelig fra tidligere år, er data fra alle år brukt (gjennomsnitt de seks siste årene der data er tilgjengelig for dette).
- Der data fra tidligere år ikke er tilgjengelige, er data fra i år brukt, og der det er aktuelt er årets data brukt sammen med data fra nærliggende områder.

- For elver som ligger nær typegrenser for en eller flere typefaktorer, er den strengeste klassegrensen valgt.

### 3.7 Tilstandsklassifisering vannforekomst

Vurdering av økologisk tilstand for de ulike vannforekomstene er i denne rapporten beregnet ved bruk av de biologiske kvalitetselementene bunndyr, både forsuring (Forsuringsindeks 1 og Forsuringsindeks 2) og organisk belastning (ASPT), og fisk, samt fysisk-kjemiske støtteparametere for forsuring (pH, syre nøytraliserende kapasitet (ANC) og labilt aluminium (LAI)). pH er ikke inkludert i endelig tilstandsklassifisering av vassdrag med anadrom fisk i henhold til gjeldende klassifiseringsveileder. Klassifiseringssystem for pH i anadrome elvestrekninger er under utvikling (Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2018). I tilfeller hvor de biologiske kvalitetselementene indikerer moderat, dårlig eller svært dårligere tilstand er ikke de fysisk-kjemiske støtteparameterne brukt. Videre har vi fulgt kombinasjonsreglene i klassifiseringsveilederen (Direktoratgruppen vanndirektivet 2018, se avsnitt 3.5.5) for å komme frem til endelig tilstandsklassifisering av de ulike vannforekomstene i henhold til «det verste styrer» prinsippet. For kvalitetselement der nEQR ikke kan beregnes er nEQR satt til middelverdien i den aktuelle tilstandsklassen. Dette er aktuelt for Forsuringsindeks 1 og 2, samt for fisk.

Solheimsvassdraget er vurdert i to deler: anadrom strekning og ikke-anadrom strekning. Flekke- og Guddalsvassdraget er også vurdert i to deler: området oppstrøms og området nedstrøms dosereren ved Tuland. De resterende vannforekomstene er vurdert hele vassdraget under ett.

Det er knyttet noen usikkerhetsmomenter til tilstandsklassifiseringen og følgelig må klassifiseringen tolkes med forsiktighet:

1. Forsuringsindeks 1 og Forsuringsindeks 2 er beregnet for bruk i alle klare elver. Indeksene er ikke egnet for å skille mellom forsuring og naturlig surhet (blant annet forårsaket av humussyrer), og bør derfor ikke brukes i tilstandsvurdering av humøse vassdrag. I denne rapporten er indeksene inkludert i all tilstandsklassifisering.
2. Bruk av bunndyr i tilstandsklassifisering bør fastsettes med data fra flere år, helst 2-3 år innenfor en 6 års periode. Da benyttes gjennomsnittverdien. I dette prosjektet er det kun tatt en bunndyrprøve per stasjon, men to stasjoner per vassdrag. For alle vassdrag er gjennomsnittet av disse benyttet i tilstandsklassifiseringen, foruten i Solheimsvassdraget og i Flekke- og Guddalsvassdraget.
3. I ungfiskundersøkelsene er habitatklasse kun beskrevet på overfisket område, en helhetlig kartlegging av hele elvestrekningen ville gitt et bedre grunnlag for å vurdere økologisk tilstand. I de fleste vannforekomstene er det lenge siden sist det ble utført ungfiskundersøkelser, og dermed er grunnlaget for klassifisering begrenset til denne undersøkelsen.
4. Det er anbefalt å ta månedlige prøver eller minst fire prøver gjennom året (vår, sommer, høst og vinter) når man skal bruke vannkjemi som støtteparameter for å klassifisere en vannforekomst. I dette prosjektet er det kun tatt en vannprøve og dermed vil resultatene kun vise et øyeblikksbilde fra de ulike vassdragene.

## 4.0 Beskrivelse, resultater og samlet vurdering av hvert enkelt vassdrag

### 4.1 Stavadselva (082.51Z)

#### Vassdragsbeskrivelse

Stavadselva (VannID 082-92-R) er tidligere klassifisert som et middels stort vassdrag (10-100 km<sup>2</sup>), svært kalkfattig, type 1d, humøs (Vanntypekode RWL2821). Lakseførende strekning er på ca. 420 m og vassdraget har et nedbørfelt på 8,75 km<sup>2</sup>.

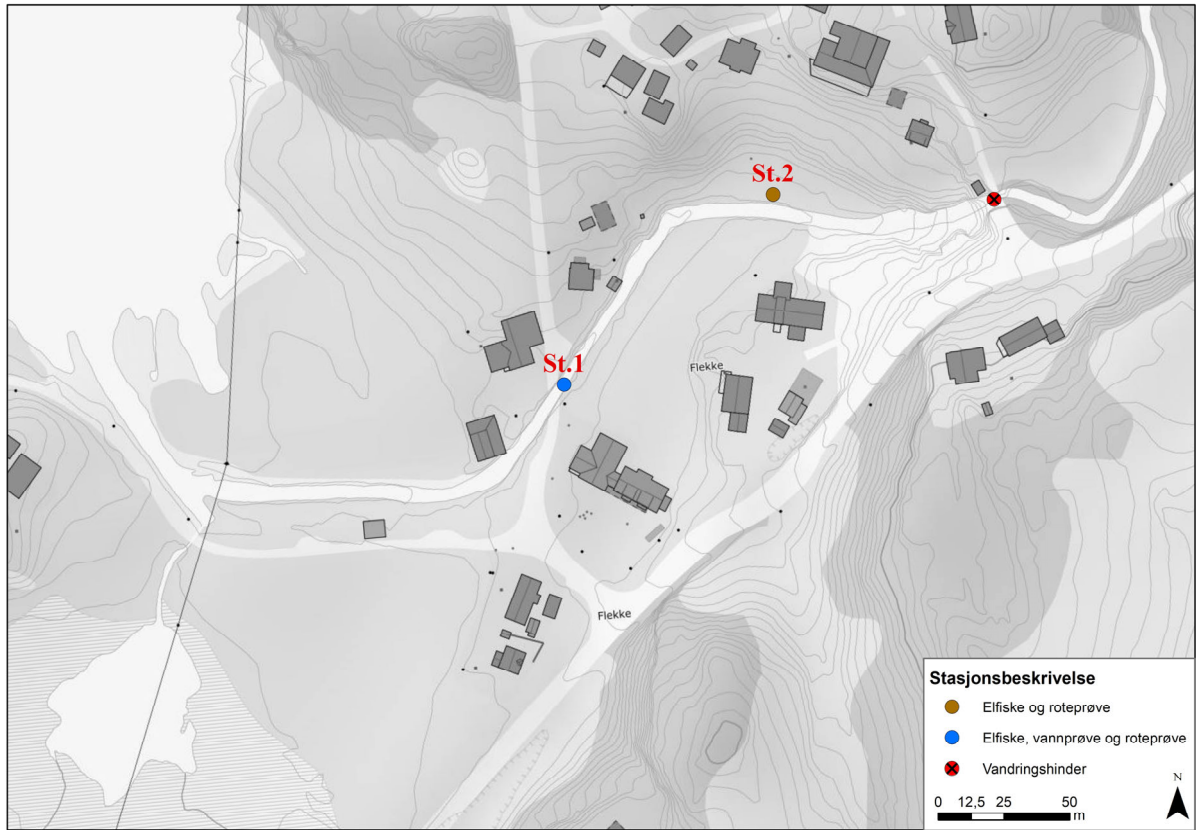
Vurdering av vanntype gjør at vi foreslår en endring av vanntype til RWL1211 (små, kalkfattig, klar, klar – type R105). Denne vurderingen er basert på vår vannkjemiprøve sammen med ytterligere 3 vannkjemimålinger fra 2019 tilgjengelig i vannmiljø (prøvetatt april, juli og september), samt beregning av nedbørfelt.

#### Ungfiskundersøkelser

Det ble utført elektrisk fiske (**Figur 2**) i Stavadselva den 5. november 2019. Begge stasjonene hadde substrat bestående av stein, blokk og grov grus og hadde relativt rask strømhastighet, og ble vurdert som godt ungfiskhabitat (**Figur 3**). Gjennomsnittlig tetthet av aure var 5,7/100m<sup>2</sup> for årsunger og 16,1/100m<sup>2</sup> for eldre ungfisk. Tilsvarende for laks var gjennomsnittlig tetthet 5,1/100 m<sup>2</sup> for årsunger og 6,8/100m<sup>2</sup> for eldre ungfisk. Lengdefordeling og tetthet på hver stasjon av aure og laks er gitt i **Figur 4** og i **Figur 5**, mens gjennomsnittlig lengde ved alder er gitt i **Tabell 5** og **Tabell 6**. På stasjon 2 ble det også fanget 4 ål med lengde fra 13-30 cm. Ungfiskundersøkelsen i Stavadselva indikerer ikke forsureffekter.

#### Tilstandsvurdering kvalitetselement fisk

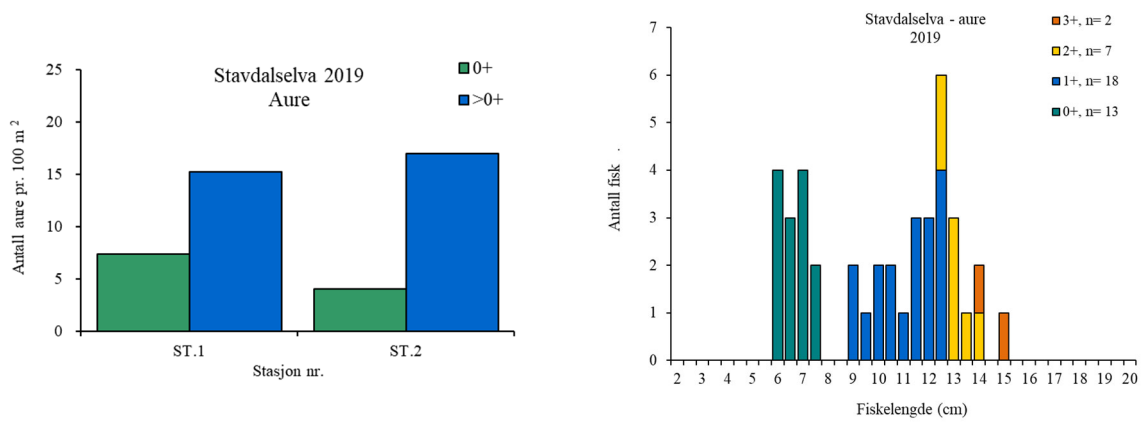
Stavadselva opp til markert vandringshinder (**Figur 2**) vurderes som et anadromt vassdrag, og med det overfiska området som grunnlag, vurderes undersøkt areal til habitatklasse 2. Basert på kvalitetselement fisk settes økologisk tilstand til «Moderat», med en total tetthet på 34 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>. Denne tettheten ligger nært grensa for å gi god økologisk tilstand for kvalitetselement fisk, og det anbefales at det blir utført flere ungfiskundersøkelser for å få bedre vurderingsgrunnlag. Det var kaldt under elfiske, og dette kan ha påvirket tetthetene noe. Stavadselva er også kanalisert og utrettet i nedre del og fraviker derfor fra naturtilstand, som trolig hadde gitt høyere fisketetthet.



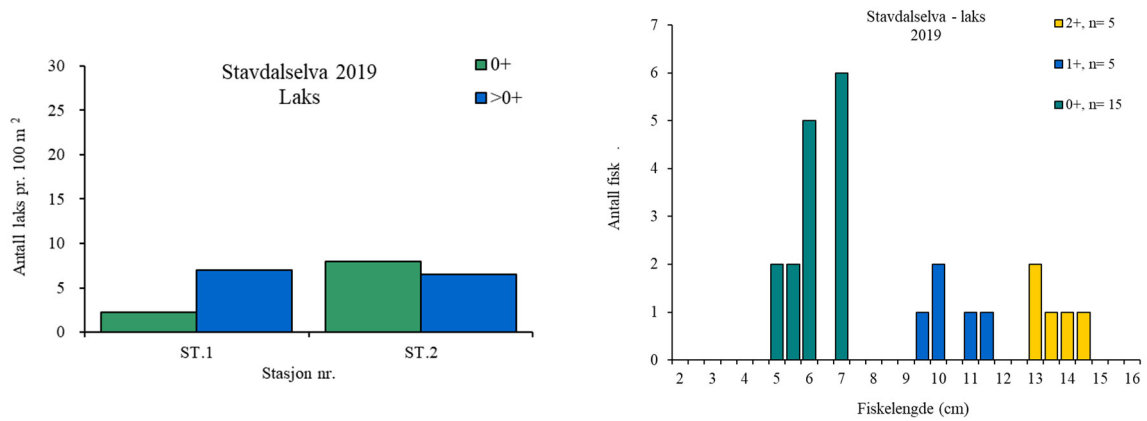
**Figur 2.** Vandringshinder og stasjoner for elfiske, roteprøve og vannprøve i Stavdalselva undersøkt 5.11.2019.



**Figur 3.** De to undersøkte stasjonene i Stavdalselva 5.11.2019.



**Figur 4.** Tetthet og lengdefordeling for ungfisk av aure fanget i Stavdalselva 5.11.2019.



**Figur 5.** Tetthet og lengdefordeling for ungfisk av laks fanget i Stavdalselva 5.11.2019.

**Tabell 5.** Gjennomsnittlig lengde ved ulike alder for aureunger fanget i Stavdalselva 5. november 2019.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	6,8	0,5	13
1+	11,3	1,1	18
2+	13,3	0,5	7
3+	14,6	0,8	2

**Tabell 6.** Gjennomsnittlig lengde ved ulike alder for lakseunger fanget i Stavdalselva 5. november 2019.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	6,4	0,8	15
1+	10,7	0,9	5
2+	13,8	0,7	5

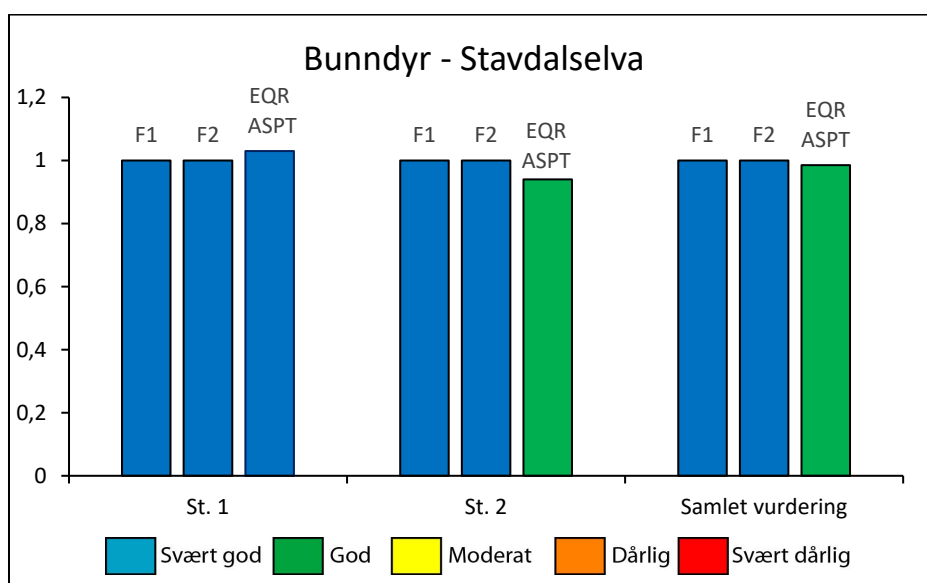
## Bunndyrundersøkelser og tilstandsvurdering kvalitetselement bunndyr

Det ble tatt bunndyrprøver i Stavadselva den 05.11.2019 (**Figur 2**). Ingen av stasjonene (Stasjon 1 og Stasjon 2) viser tegn på forsurening. Både Forsuringsindeks 1 og Forsuringsindeks 2 indikerer *svært god* økologisk tilstand (**Figur 6**). Samlet vurdering tilsier *svært god* økologisk tilstand med hensyn til forsurening.

Stavadselva viser heller ingen tegn på organisk belastning (**Figur 6**). EQR ASPT indikerer *svært god* økologisk tilstand på den nederste stasjonen (Stasjon 1) og *god* økologisk tilstand på den øverste stasjonen (Stasjon 2). Samlet viser ASPT-indeksen *god* økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning.

Ved Stasjon 1 ble det registrert 3 forsuringfølsomme arter: en døgnflueart, en steinflueart og en vårflueart. Av disse var døgnfluen *Baetis subalpinus* den dominerende arten. Ved Stasjon 2 ble det også registrert 3 forsuringfølsomme arter: en døgnflueart og to steinfluarer. Ved denne stasjonen var døgnfluen *B. rhodani* den dominerende arten og det ble registrert totalt 205 individer. Det ble registrert totalt (begge stasjoner) 13 taksa av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT-arter) og det er i hovedsak de samme EPT-artene som går igjen på begge stasjoner (**Vedlegg 1**).

Det har så langt vi vet ikke vært utført bunndyrundersøkelser i Stavadselva tidligere.



**Figur 6.** Oversikt over økologisk tilstand i Stavadselva 05.11.2019 ut ifra Forsuringsindeks 1 (F1), Forsuringsindeks 2 (F2) og EQR ASPT. Fargene på søylene representerer de ulike tilstandsklassene for økologisk tilstand.



## Vannkjemiske undersøkelser

Vannprøve ble tatt på den nederste stasjonen i Stavadselva (Stasjon 1) 05.11.2019. Stavadselva hadde *god* vannkvalitet (**Tabell 8**) med pH lik 6,5, lav konsentrasjon av labilt aluminium (7,4 µg/L) og høy syrenøytraliserende kapasitet (100 µekv/L) (**Tabell 7**). Konsentrasjonen av total reaktiv aluminium var 24 µg/L.

**Tabell 7.** Vannkjemiske undersøkelser ved Stasjon 1 i Stavadselva 05.11.2019 for parameterne kalsium, pH, totalt reaktiv aluminium (TRAI), labilt aluminium, (LAI), illabilt aluminium (ILAI), syrenøytraliserende kapasitet (ANC), totalt organisk karbon (TOC/NPOC), farge og turbiditet. Fullstendig analyserapport finnes i **Vedlegg 2**.

Stavadselva	
Parameter	Verdi
Kalsium	1,6 mg/L
pH	6,5
TRAI	24 µg/L
LAI	7,4 µg/L
ILAI	17 µg/L
ANC	100 µekv/L
TOC/NPOC	2,2 mg/L
Farge (410 nm)	16 mg Pt/L
Turbiditet	0,22 FNU

## Tilstandsklassifisering Stavadselva

Resultatene indikerer at Stavadselva har *moderat* økologisk tilstand (**Tabell 8**). Ettersom de biologiske kvalitetselementene samlet viser *moderat* økologisk tilstand, vil ikke de fysisk-kjemiske støtteparametere for forsurening ha noen påvirkning på resultatet av tilstandsklassifiseringen.

**Tabell 8.** Tilstandsklassifisering av vannforekomsten Stavadselva. pH er ikke inkludert i tilstandsklassifiseringen og er markert med grå skrift. SG = svært god (blå), G = god (grønn), M = moderat (gul), D = dårlig (oransje) og SD = svært dårlig (rød). For Forsuringsindeks 1 og 2, samt ungfisk per 100 m<sup>2</sup>, kan ikke EQR beregnes. For disse er nEQR verdien satt som middelveidien i den aktuelle tilstandsklassen.

<b>Stavadselva</b>				
	<b>Verdi</b>	<b>Klasse</b>	<b>EQR</b>	<b>nEQR</b>
<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
<i>Invertebrater forsurening</i>				
Forsuringsindeks 1	1	SG	-	0,9
Forsuringsindeks 2	1	SG	-	0,9
<b>Vurdering forsurening</b>		SG		<b>0,9</b>
<i>Invertebrater eutrofiering</i>				
ASPT	6,79	G	0,98	0,78
<b>Vurdering eutrofiering</b>		G		<b>0,78</b>
<b>Vurdering invertebrater</b>		G		<b>0,78</b>
<i>Fisk, habitatklasse 2</i>				
Ungfisk per 100 m <sup>2</sup>	34	M	-	0,5
<b>Vurdering fisk</b>		M		<b>0,5</b>
<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselement</b>		M		<b>0,5</b>
<b>Forsuringsparametre</b>				
pH	6,5	G	0,93	0,78
ANC (µekv/l)	100	SG	0,89	0,91
Labilt aluminium (µg/l)	7,4	G	0,34	0,67
<b>Vurdering forsuringparametre</b>		G		<b>0,79</b>
<b>Totalvurdering Stavadselva</b>		<b>M</b>		<b>0,5</b>

## 4.2 Lona (082.32Z)

### Vassdragsbeskrivelse

Lona (VannID 082-4-R) er tidligere klassifisert som et middels stort vassdrag (10-100 km<sup>2</sup>), svært kalkfattig type 1d, humøs (Vanntypekode RWL2821). Lakseførende strekning er oppgitt til ca. 7 km (Bjerknes et.al.1998, Kålås og Sægrov 1998) og vassdraget har et nedbørfelt på 16,7 km<sup>2</sup>. Spesielt i nedre del er Lona stilleflytende.

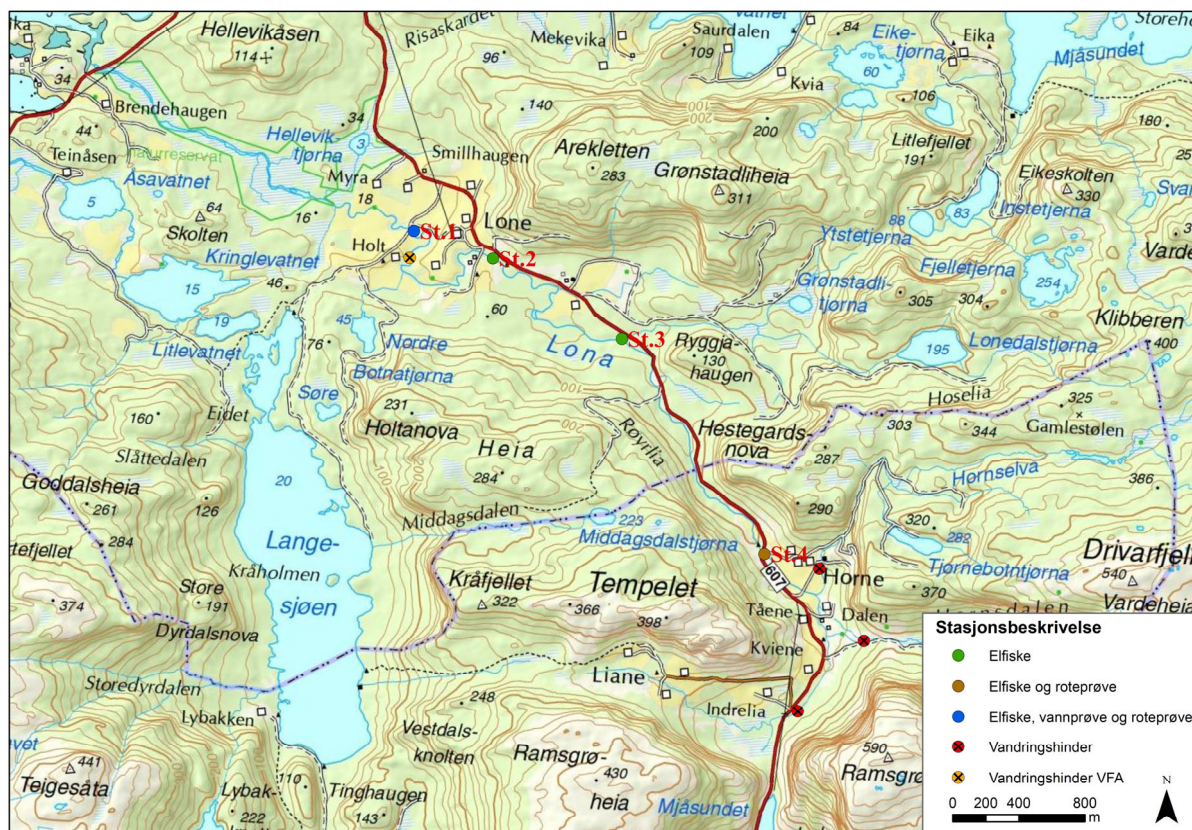
Vurdering av vanntype gjør at vi ikke foreslår en endring av vanntype. Denne vurderingen er basert på prøven tatt i 2019 sammen med tidligere vannkjemiprøver i Lona. Vannkjemiprøver har tidligere vært tatt helt nede ved utløpet. Data fra disse prøvene er tilgjengelig i vannmiljø. I 2019 ble vannkjemiprøvene tatt noe lengre oppe i vassdraget (Stasjon 1: **Figur 7**).

### Ungfiskundersøkelser

Det ble utført elektrisk fiske på fire stasjoner og tatt roteprøve på to stasjoner (**Figur 7**) i Lona den 6. november 2019. På den nederste stasjonen ble det også tatt vannprøve. Stasjon 1 hadde bra habitat bestående av gytegrus, stein, blokk og fjell, mens stasjon 2 hadde habitat med dårligere skjul, bestående av mye gytegrus og mose, med innslag av stein og blokk. Stasjon 3 og 4 hadde godt habitat med mye stein og blokk, men stasjon fire var kanalisert (**Figur 8**). Gjennomsnittlig tetthet av aure var 2,5/100m<sup>2</sup> for årsunger og 16,2/100m<sup>2</sup> for eldre ungfisk. For laks var det høy tetthet på stasjon 1 med 17,4 årsunger av laks/100m<sup>2</sup> og 87 eldre laks/100m<sup>2</sup>, mens det på stasjon 2 ble funnet noen hybrider (**Figur 10**). Fossen som ligger mellom disse to stasjonene, er trolig vandringshindrende ved ugunstige vannføringer. Dette er også beskrevet av Bjerknes et.al. 1998, som også observerte sjøaure oppstrøms fossen. Ved de tidligere undersøkelsene ble det funnet laks på stasjon 1, men ikke oppstrøms (Bjerknes et.al.1998, Kålås og Sægrov 1998). Lengdefordeling og tetthet på hver stasjon av aure og laks er gitt i **Figur 9** og i **Figur 10**, mens gjennomsnittlig lengde ved alder er gitt i **Tabell 9** og **Tabell 10**. Undersøkelsene tyder ikke på at det er forsureffekter på fisk i Lona.

### Tilstandsvurdering kvalitetselement fisk

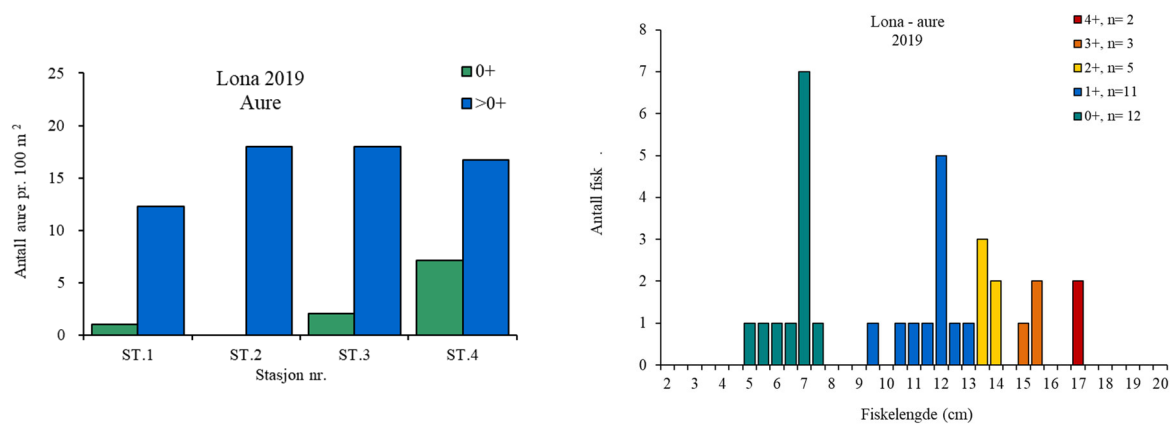
Lona opp til permanent vandringshinder vurderes som et anadromt vassdrag, og med det overfiska området som grunnlag settes undersøkt areal til habitatklasse 2. Basert på kvalitetselement fisk settes økologisk tilstand til «God», med en total tetthet på 46 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>. Det er registrert noe høyrere tettheter av ungfisk under undersøkelsene i 1995-1997 (Sægrov og Johnsen 1996, Bjerknes et.al.1998, Kålås og Sægrov 1998), men om disse forskjellene skyldes faktisk endring i fisketetthet eller ulikheter ved elfiskeforhold er vanskelig å si. Ved å studere ortofoto og med grunnlag i observasjoner i felt ser det ut til at Lona i liten grad er utrettet og kanalisert, og med unntak av noen strekninger i jordbruksområdene fremstår vassdraget som lite berørt.



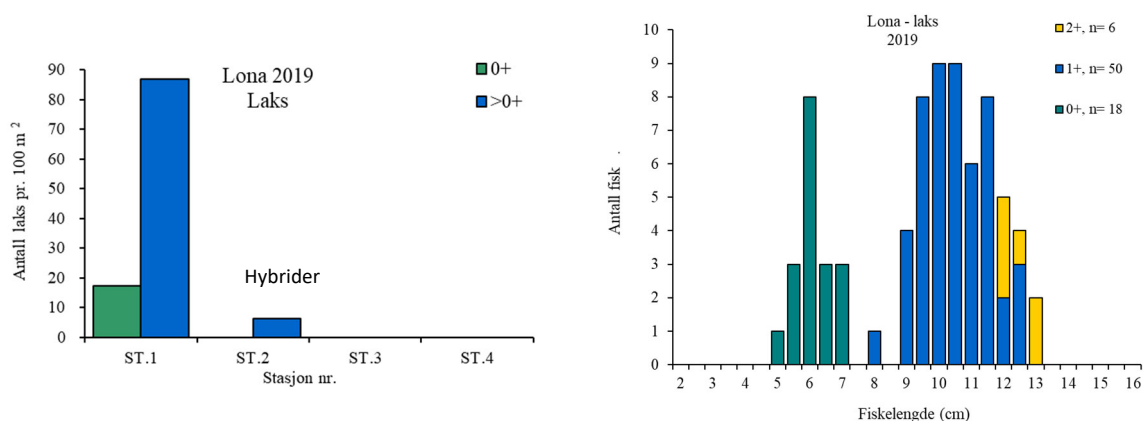
Figur 7. Vandringshinder og stasjoner for elfiske, roteprøve og vannprøve i Lona undersøkt 6.11.2019.



Figur 8. De fire undersøkte stasjonene i Lona.



Figur 9. Tetthet og lengdefordeling for ungfisk av aure fanget i Lona 6.11.2019.



**Figur 10.** Tetthet og lengdefordeling for ungfisk av laks fanget i Lona 6.11.2019.

**Tabell 9.** Gjennomsnittlig lengde ved ulike alder for aureunger fanget i Lona 6.11.2019.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	6,8	0,7	12
1+	11,9	0,9	11
2+	13,8	0,3	5
3+	15,5	0,3	3
4+	17,2	0,2	2

**Tabell 10.** Gjennomsnittlig lengde ved ulike alder for laksunger fanget i Lona 6.11.2019.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	6,3	0,6	18
1+	10,7	1,1	50
2+	12,6	0,4	6

### Bunndyrundersøkelser og tilstandsvurdering kvalitetselementet bunndyr

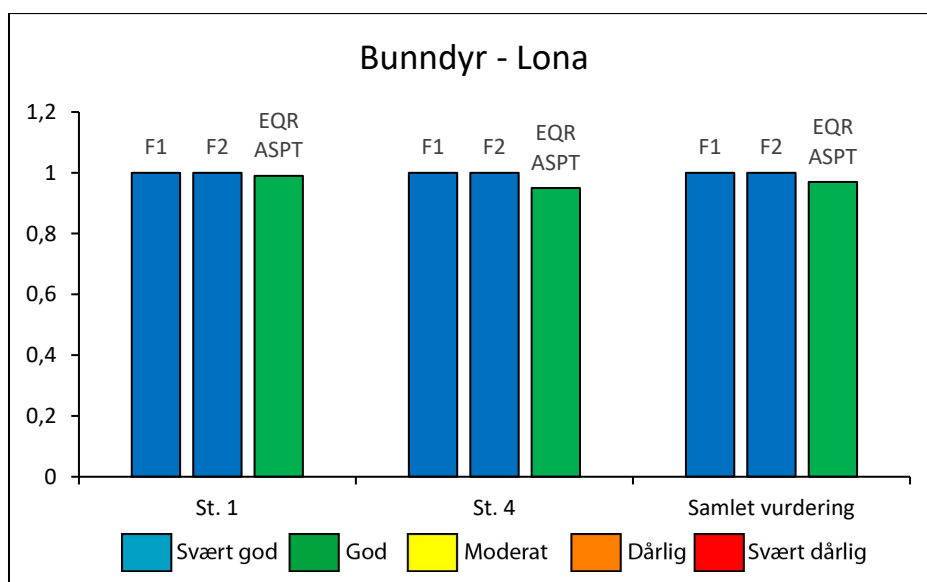
Det ble gjort bunndyrundersøkelser i Lona 06.11.2019 (**Figur 7**). Bunndyrene viser ingen tegn til forsurening i Lona, da både Forsuringsindeks 1 og 2 indikerer *svært god* tilstand (**Figur 11**). Lona er kategorisert som kalkfattig og humøs, og forsuringsindeksene bør tolkes med forsiktighet ettersom de er beregnet for svært kalkfattige eller kalkfattige, klare elver.

Det er ikke tegn til organisk belastning i Lona ved de to prøvetatte bunndyrstasjonene, da begge viser *god* tilstand (**Figur 11**). Ved Stasjon 1 er EQR ASPT-verdien satt til 0,99, på grensen til *svært god* tilstand, mens ved Stasjon 4 er verdien satt til 0,95. Samlet viser ASPT-indeksen god økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning.

Ved Stasjon 1 ble det registrert syv forsuringfølsomme arter: to døgnfluearter, en steinflueart og to vårflueslekter/-arter. Ved Stasjon 4 ble det registrert fem forsuringfølsomme arter: to døgnfluearter,

to steinfluearter og en steinflueslekt. Ved begge stasjoner var døgnfluen *B. rhodani* den dominerende arten. Det ble registrert totalt 18 og 17 EPT-taksa på hhv. St. 1 og St.4.

Bunndyrundersøkelser i Lona har også blitt utført i 1995 (Sægrov og Johnsen 1996) og 1997/1998 (Bjerknes et al. 1998). I 2019 ble bunndyrprøvene tatt på de samme stasjonene som tidligere. Forsuringsindeksene ble beregnet på nittitallet også, men utregning av indeksene den gang er likevel noe annerledes enn utregningene i denne rapporten pga. videre utvikling av indeksene med inkludering av flere arter. Dette gjelder bl.a. inkludering av flere forsuringfølsomme arter enn *B. rhodani*. Dermed er ikke resultatene helt sammenlignbare. Både i 1995 og i 1997/1998 ble det vurdert at forsuring ikke påvirket bunndyrfaunaen. Forsuringsindeks 1 ble satt til 1 både i 1995 og 1997/1998 pga. tilstedeværelse av *B. rhodani*. Den forsuringfølsomme arten er også til stede i prøvene i 2019, men i et mye høyere antall. I 2019 ble det registrert 101 og 143 individer på hhv. St.1 og St. 4. Til sammenligning ble det registrert 30 og 33 individer høsten 1997 på hhv. St. 1 og St. 4, og 42 og 44 individer våren 1998 på hhv. St. 1 og St. 4. Tilstandsklassene som indikerer graden av forsuring er dermed lik på nittitallet og i 2019.



**Figur 11.** Oversikt over økologisk tilstand i Lona 06.11.2019 ut ifra Forsuringsindeks 1 (F1), Forsuringsindeks 2 (F2) og EQR ASPT. Fargen på søylene representerer de ulike tilstandsklassene for økologisk tilstand.

### Vannkjemiske undersøkelser

Lona hadde *god* vannkvalitet den 06.11.2019 (**Tabell 12**) med pH lik 6,7 og labilt aluminium konsentrasjon på 9,4 µg/L (**Tabell 11**). Den totale reaktive aluminium konsentrasjonen var relativt høy (48 µg/L) og kan skyldes aluminium knyttet til organisk stoff ettersom TOC-konsentrasjonen var 4,10 mg/L. Den syrenøytraliserende kapasiteten er vurdert som svært god (67 µekv/L).

**Tabell 11.** Vannkjemiske undersøkelser i Lona 06.11.2019 for parameterne kalsium, pH, totalt reaktiv aluminium (TRAI), labilt aluminium, (LAI), illabilt aluminium (ILAI), syrenøytraliserende kapasitet (ANC), totalt organisk karbon (TOC/NPOC), farge og turbiditet. Fullstendig analyserapport finnes i **Vedlegg 2**.

Lona	
Parameter	Verdi
Kalsium	1,50 mg/L
pH	6,70
TRAI	48,00 µg/L
LAI	9,40 µg/L
ILAI	39,00 µg/L
ANC	67,00 µekv/L
TOC/NPOC	4,10 mg/L
Farge	39,00 mg Pt/L
Turbiditet	0,56 FNU

#### Tilstandsklassifisering vannforekomst Lona

Resultatene indikerer at Lona har *god* økologisk tilstand (**Tabell 12**) og det er kvalitetselementet fisk som avgjør dette. De fysisk-kjemiske støtteparameterne indikerer *svært god* økologisk tilstand, og det er ingen indikasjoner på at vassdraget er påvirket av forurening, foruten LAI-verdien som ligger tett opp mot grensen til moderat tilstand på 10 µg/l.



**Tabell 12.** Tilstandsklassifisering av vannforekomsten Lona. pH er ikke inkludert i tilstandsklassifiseringen og er markert med grå skrift. SG = svært god (blå), G = god (grønn), M = moderat (gul), D = dårlig (oransje) og SD = svært dårlig (rød). For Forsuringsindeks 1 og 2, samt ungfisk per 100 m<sup>2</sup>, kan ikke EQR beregnes. For disse er nEQR verdien satt som middelverdien i den aktuelle tilstandsklassen.

<b>Lona</b>				
	<b>Verdi</b>	<b>Klasse</b>	<b>EQR</b>	<b>nEQR</b>
<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
<i>Invertebrater forsurening</i>				
Forsuringsindeks 1	1	SG	-	0,9
Forsuringsindeks 2	1	SG	-	0,9
<b>Vurdering forsurening</b>		SG		<b>0,9</b>
<i>Invertebrater eutrofiering</i>				
ASPT	6,68	G	0,97	0,77
<b>Vurdering eutrofiering</b>		G		<b>0,77</b>
<b>Vurdering invertebrater</b>		G		<b>0,77</b>
<i>Fisk, habitatklasse 2</i>				
Ungfisk per 100 m <sup>2</sup>	46	G	-	0,7
<b>Vurdering fisk</b>		G		<b>0,7</b>
<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselement</b>		G		<b>0,7</b>
<b>Forsuringsparametre</b>				
pH	6,7	SG	0,99	0,98
ANC (µekv/l)	67	SG	1,01	1
Labilt aluminium (µg/l)	9,4	G	0,27	0,62
<b>Vurdering forsuringparametre</b>		SG		<b>0,81</b>
<b>Totalvurdering Lona</b>		G		<b>0,7</b>

### 4.3 Sagelva (082.3Z)

#### Vassdragsbeskrivelse

Sagelva (VannID 082-194-R) er klassifisert som et lite vassdrag (små, <10km<sup>2</sup>), svært kalkfattig type 1d, humøs (Vanntypekode RWL1821). Lakseførende strekning er på 1530 m (Gabrielsen 1999) og vassdraget har et nedbørfelt på 12,49 km<sup>2</sup>.

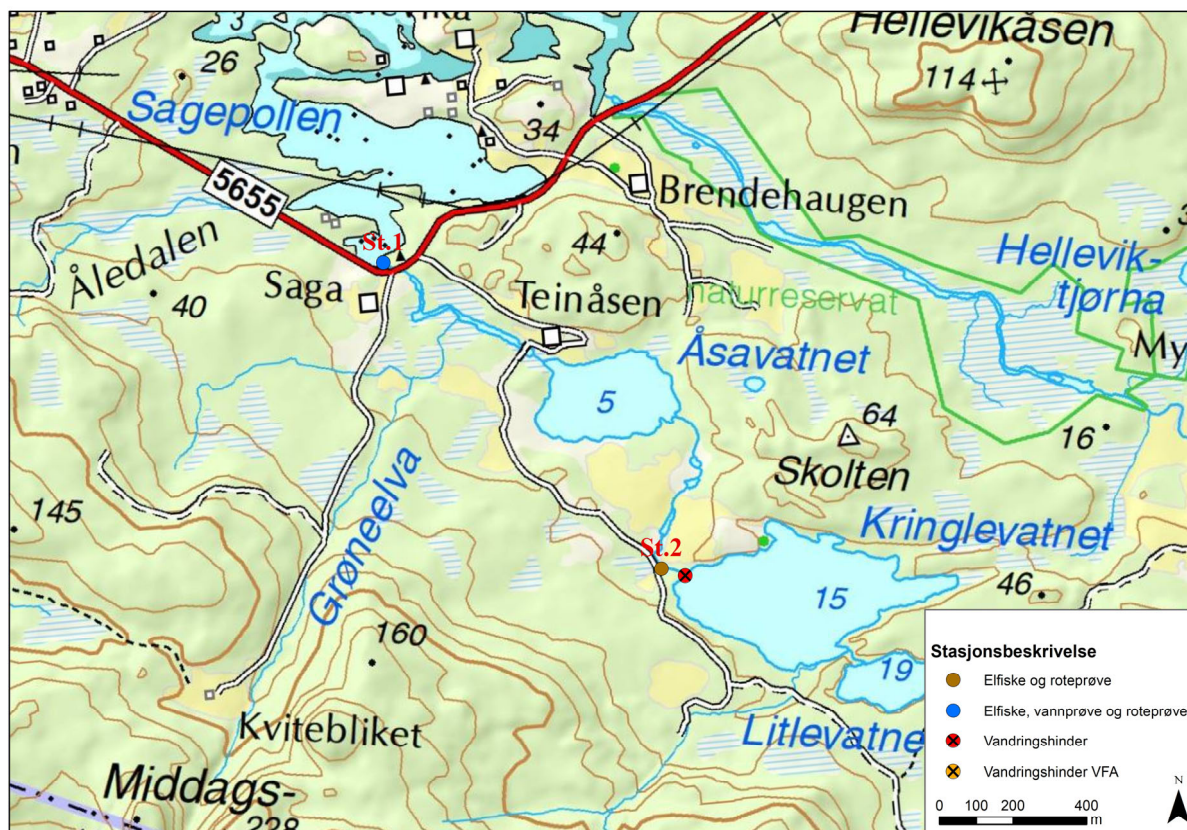
Vurdering av vanntype gjør at vi foreslår at Sagelva i all hovedsak forblir uendret (RWL2121: middels, svært kalkfattig, humøs, klar – type R103d), men endres mtp. klassifisering av nedbørfeltet. Sagelva ble i 2013 prøvetatt for vannkjemisammensetning ved samme stasjon som i 2019. Data fra 2013 er tilgjengelig i vannmiljø. I vannkjemiprøven fra 2019 ligger kalsium-verdien innenfor typegrensen svært kalkfattig mens fargetall og TOC-verdier ligger innenfor typegrensen humøs.

#### Ungfiskundersøkelser

Det ble utført elektrisk fiske og tatt roteprøve på to stasjoner (**Figur 12**) i Sagelva den 6. november 2019. På den nederste stasjonen ble det også tatt vannprøve. Den nederste stasjonen hadde substrat bestående av stein med et lite innslag av blokk, og det var relativt mye begroing. Habitatet ble vurdert som middels ungfiskhabitat. Stasjon 2 hadde mye svaberg og ble også vurdert til å ha middels habitatkvalitet (**Figur 13**). Gjennomsnittlig tetthet av aure på stasjonene var 10,7/100 m<sup>2</sup> for årssunger og 20,8/100 m<sup>2</sup> for eldre ungfisk. Det ble ikke fanget ungfisk av laks på stasjonene. På stasjon 1 ble det fanget rundt 100 ål, der omtrent 70 hadde lengder på 8-15 cm, og 30 hadde lengder på 15-30 cm. På stasjon 2 ble det fanget 7 ål. Stasjonsvis tetthet og lengdefordeling er vist i **Figur 14**, mens gjennomsnittlig lengde ved alder er gitt i **Tabell 13**. Det er ikke klare forsureffekter på ungfisk av aure i Sagelva, men det ble funnet få ungfisk eldre enn tosomrig (**Figur 14**) på stasjonsnettet. En kunne også forvente å finne laksunger i en elv av denne størrelse og en burde derfor undersøke dette ytterligere, gjerne med et noe mer omfattende stasjonsnett.

#### Tilstandsvurdering kvalitetselement fisk

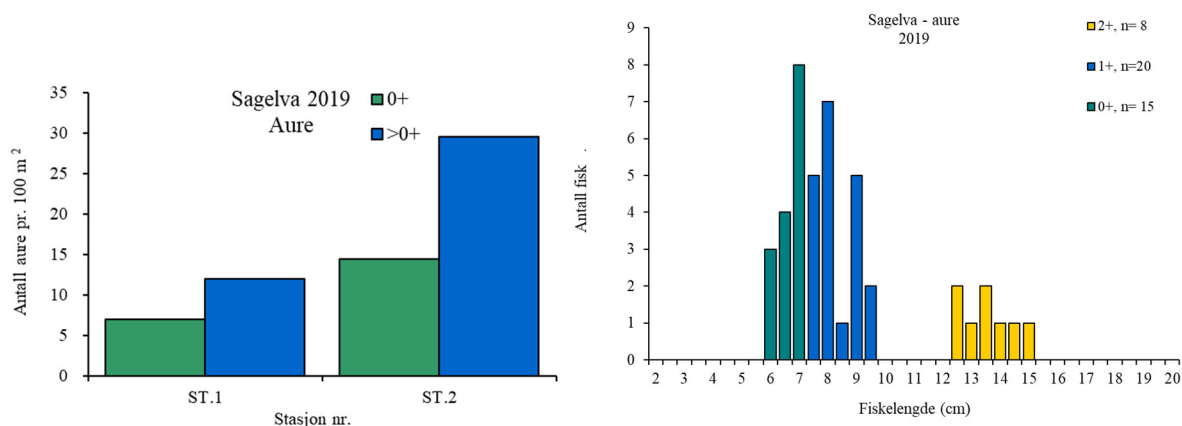
Undersøkt del av Sagelva er anadrom, og med det overfiska området som grunnlag vurderes undersøkt areal til habitatklasse 2. Basert på kvalitetselement fisk settes økologisk tilstand til «Moderat», med en total tetthet på 32 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>. Det må her tas forbehold om at den svært høye tettheten av ål på stasjon 1 kan ha påvirket fisketettheten negativt. Sagelva har kun små fysiske inngrep og det er forventet at den har høy fiskeproduksjon (Gabrielsen 1999).



Figur 12. Vandringshinder og stasjoner for elfiske, roteprøve og vannprøve i Sagelva undersøkt 6.11.2019.



Figur 13. De undersøkte stasjonene i Sagelva, St. 1 til venstre og St. 2. til høyre.



**Figur 14.** Tetthet og lengdefordeling for ungfisk av aure fanget i Sagelva 6.11.2019.

**Tabell 13.** Gjennomsnittlig lengde ved ulike alder for aureunger fanget i Sagelva 6.11.2019.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	6,9	0,5	15
1+	8,5	0,7	20
2+	13,7	1,0	8

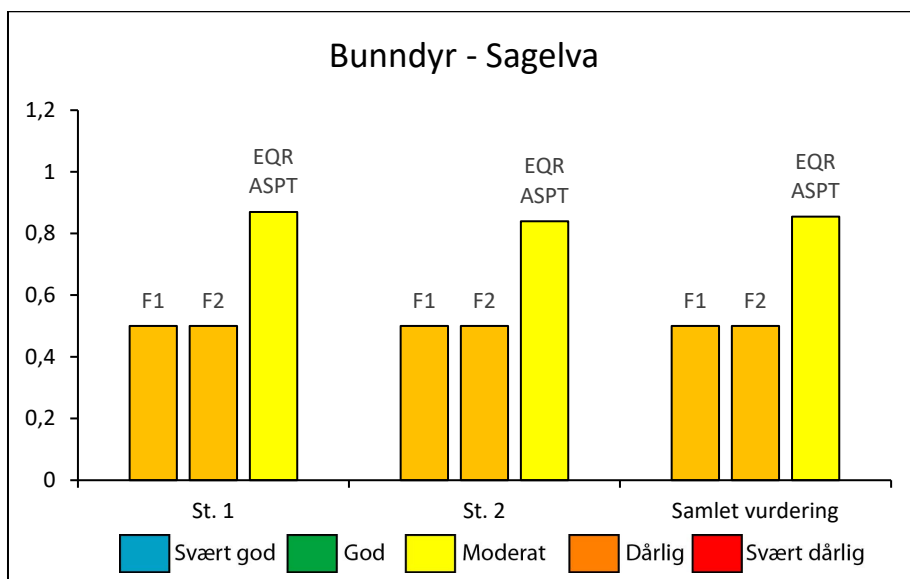
### Bunndyrundersøkelser og tilstandsvurdering kvalitetselement bunndyr

Det ble tatt bunndyrprøver i Sagelva 06.11.2019 (**Figur 12**). Forsuringsindeks 1 og 2 indikerer *dårlig* økologisk tilstand ved begge bunndyrstasjonene (**Figur 15**). Begge indeksene gir verdien 0,5, og denne representerer grenseverdien mellom *dårlig* og *moderat* tilstand (**Tabell 4**). Klassifiseringsveilederen sier at ved slike tilfeller skal den laveste tilstandsklassen brukes (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018). Sagelva er kategorisert som en svært kalkfattig og humøs elv og forsuringsindeksene bør tolkes med forsiktighet ettersom de er beregnet for svært kalkfattige eller kalkfattige, klare elver. Utslag på forsuringsindeksene kan skyldes naturlig forsurening.

Sagelva viser tegn til organisk belastning. EQR ASPT-verdien ved Stasjon 1 i Sagelva settes lik 0,87, som tilsvarer grensen mellom *god* og *moderat* tilstand. Ved Stasjon 2 viser EQR ASPT verdien 0,84 noe som tilsvarer *moderat* tilstand. Samlet viser ASPT-indeksen *moderat* økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning (**Figur 15**).

Ved Stasjon 1 ble det kun funnet tre forsuringfølsomme vårflueslekter/-arter. Av disse var det *Hydropsyche siltalai* som var den dominerende arten. Ved Stasjon 2 ble det kun funnet en forsuringfølsom vårflueart og dette var også *H. siltalai*. Den svært forsuringfølsomme døgnfluen *Baetis rhodani* er ikke funnet i Sagelva. Sammenlignet med de andre vassdragene som er prøvetatt i dette prosjektet er antallet EPT taksa en del lavere (9 og 10 for hhv. St. 1 og St. 2) og prøvene i større grad dominert av forsuringstolerante taksa.

Det har så langt vi vet ikke vært utført bunndyrundersøkelser i Sagelva tidligere.



**Figur 15.** Oversikt over økologisk tilstand i Sagelva 06.11.2019 ut ifra Forsuringsindeks 1 (F1), Forsuringsindeks 2 (F2) og EQR ASPT. Fargen på søylene representerer de ulike tilstandsklassene for økologisk tilstand.

### Vannkjemiske undersøkelser

Samlet hadde Sagelva *moderat* vannkvalitet den 06.11.2019 med pH lik 5,6, labilt aluminium konsentrasjon lik 28 µg/L og syrenøytraliserende kapasitet lik 55 µekv/L. Den syrenøytraliserende evnen vurderes som svært god, mens labilt aluminium konsentrasjonen vurderes som dårlig. I tillegg var den totale reaktive aluminium konsentrasjonen relativ høy (95 µg/L) og kan skyldes aluminium knyttet til organisk stoff ettersom TOC-konsentrasjonen var 5,5 mg/L.

**Tabell 14.** Vannkjemiske undersøkelser i Sagelva 06.11.2019 for parameterne kalsium, pH, totalt reaktiv aluminium (TRAI), labilt aluminium, (LAI), illabilt aluminium (ILAI), syrenøytraliserende kapasitet (ANC), totalt organisk karbon (TOC/NPOC), farge og turbiditet. Fullstendig analyserapport finnes i **Vedlegg 2**.

Sagelva	
Parameter	Verdi
Kalsium	0,87 mg/L
pH	5,6
TRAI	95 µg/L
LAI	28 µg/L
ILAI	68 µg/L
ANC	55 µekv/L
TOC/NPOC	5,5 mg/L
Farge	53 mg Pt/L
Turbiditet	0,67 FNU

## Tilstandsklassifisering Sagelva

Resultatene indikerer at Sagelva har *dårlig* økologisk tilstand (**Tabell 15**) og det er kvalitetselementet bunndyr som avgjør dette. I tillegg indikerer labilt aluminium at vannforekomsten er negativt påvirket av forsurening.

**Tabell 15.** Tilstandsklassifisering av vannforekomsten Sagelva. pH er ikke inkludert i tilstandsklassifiseringen og er markert med grå skrift. SG = svært god (blå), G = god (grønn), M = moderat (gul), D = dårlig (oransje) og SD = svært dårlig (rød). For Forsuringsindeks 1 og 2, samt ungfisk per 100 m<sup>2</sup>, kan ikke EQR beregnes. For disse er nEQR verdien satt som middelveiden i den aktuelle tilstandsklassen.

Sagelva				
	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
<i>Invertebrater forsurening</i>				
Forsuringsindeks 1	0,5	D	-	0,3
Forsuringsindeks 2	0,5	D	-	0,3
<b>Vurdering forsurening</b>		D		0,3
<i>Invertebrater eutrofiering</i>				
ASPT	5,9	M	0,86	0,58
<b>Vurdering eutrofiering</b>		M		0,58
<b>Vurdering invertebrater</b>		D		0,3
<i>Fisk, habitatklasse 2</i>				
Ungfisk per 100 m <sup>2</sup>	32	M	-	0,5
<b>Vurdering fisk</b>		M		0,5
<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselement</b>		D		0,3
<b>Forsuringsparametre</b>				
pH	5,6	SG	0,92	0,88
ANC (µekv/l)	55	SG	0,94	0,87
Labilt aluminium (µg/l)	28	D	0,089	0,28*
<b>Vurdering forsureningsparametre</b>		M		0,58
<b>Totalvurdering Sagelva</b>		D		0,3

\*endret klassegrense M/D fra 0,17 til 0,13 (Tabell 7.7b i klassifiseringsveileder).

#### 4.4 Fureelva (082.31)

##### Vassdragsbeskrivelse

Fureelva (VannID 082-196-R) er klassifisert som et lite vassdrag (små, <10km<sup>2</sup>), svært kalkfattig type 1d, humøs (Vanntypekode RWL1821). Lakseførende strekning er på omtrent 1650m og vassdraget har et nedbørfelt på 3,4 km<sup>2</sup>.

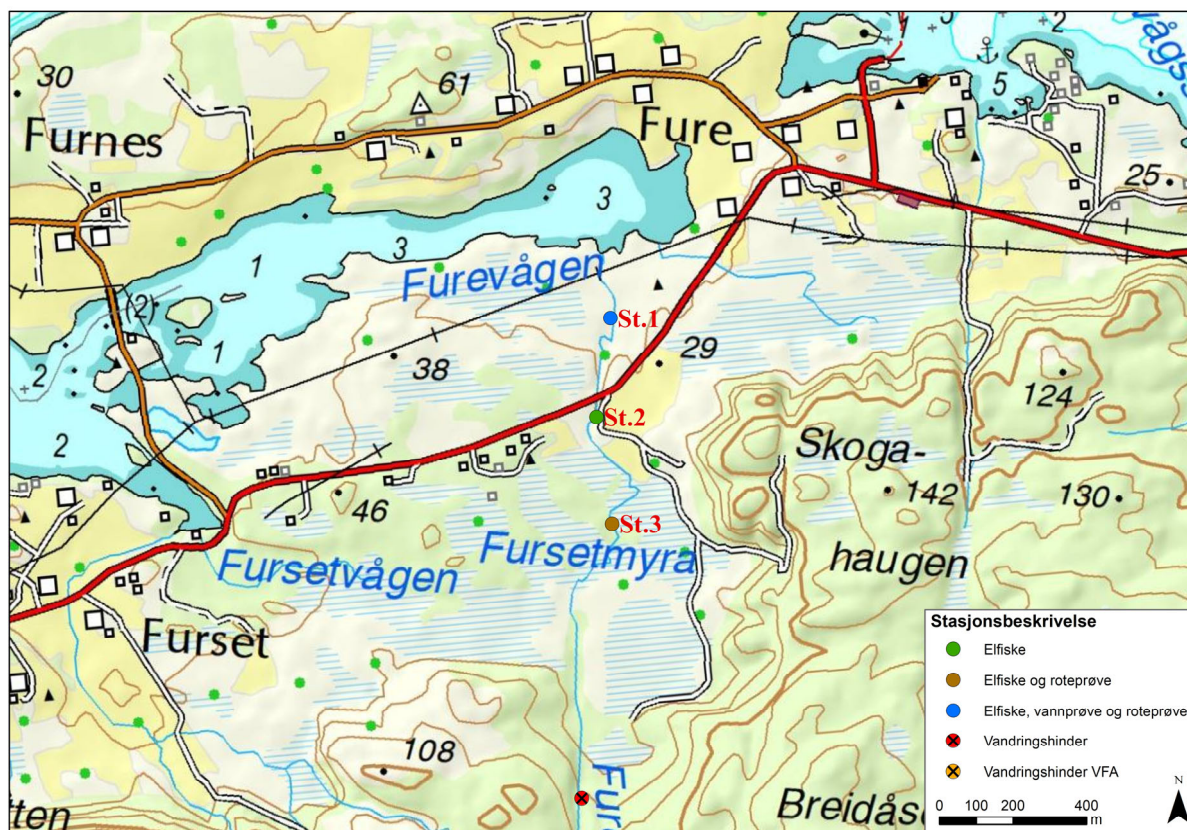
Basert på årets vannkjemiprøve foreslås vanntype RWL1211 (små, kalkfattig, humøs, klar – type R106). Det har så langt vi vet ikke blitt utført vannkjemiuundersøkelser i Fureelva tidligere. Vanntypen er usikker, og det bør tas flere vannkjemiprøver for å kunne fastsette denne med sikkerhet. Basert på at fargetallet var godt innenfor grensen til humøs, og TOC –verdien så vidt over, vektlegges fargetallet og vassdraget klassifiseres som humøst.

##### Ungfiskundersøkelser

Det ble utført elektrisk fiske på tre stasjoner og tatt roteprøve på to stasjoner i Fureelva (**Figur 16**) den 6. november 2019. På den nederste stasjonen ble det tatt vannprøve. Den nederste stasjonen hadde et godt habitat for ungfisk med substrat bestående av stein og blokk og med mye variasjon. Stasjon 2 hadde middels ungfiskhabitat og substratet besto av grov grus, stein og mose. Stasjon 3 hadde godt ungfiskhabitat bestående av blokk, fjell, gytegrus og mose (**Figur 17**). Gjennomsnittlig tetthet av aure på stasjonene var 5,9/100m<sup>2</sup> for årsunger og 32,8/100m<sup>2</sup> for eldre ungfisk. Det ble ikke fanget ungfisk av laks på stasjonene, men på stasjon 2 ble det fanget 2 ål. Stasjonsvis tetthet og lengdefordeling er vist i **Figur 18**, mens gjennomsnittlig lengde ved alder er gitt i **Tabell 16**. Ungfiskundersøkelsene indikerer ikke forsureffekter på aurebestanden.

##### Tilstandsvurdering kvalitetselement fisk

Undersøkt del av Fureelva er anadrom, og med det overfiska området som grunnlag vurderes undersøkt areal til habitatklasse 2. Basert på kvalitetselement fisk settes økologisk tilstand til «God», med en total tetthet på 39 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonsnettet. Fureelva har kun små fysiske inngrep og det er forventet at den har høy fiskeproduksjon med bakgrunn i at vassdraget samlet sett har blitt vurdert til å ha særdeles gode gyte- og oppvekstområder (Gabrielsen 1999).

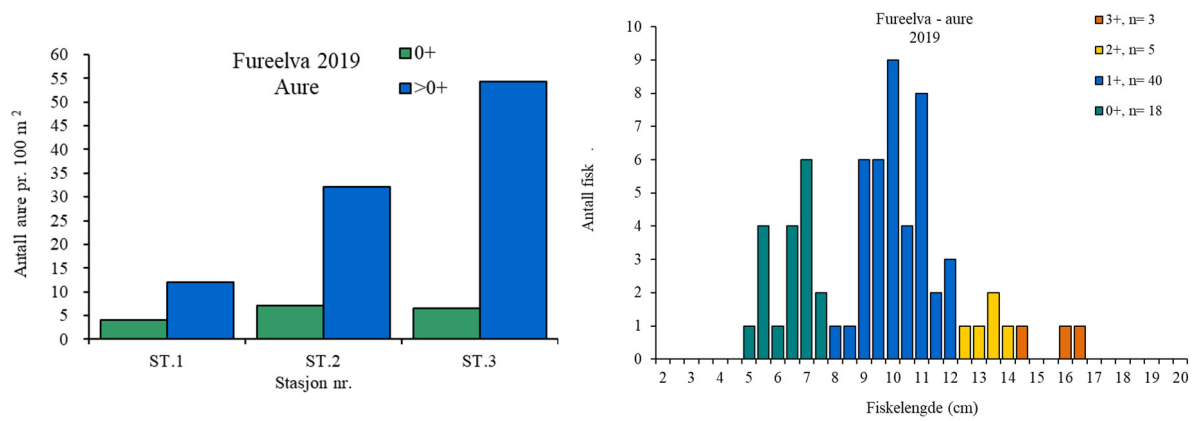


Figur 16. Vandringshinder og stasjoner for elfiske, roteprøve og vannprøve i Fureelva undersøkt 6.11.2019.





Figur 17. De undersøkte stasjonene i Fureelva. Begge de øvre bildene er fra stasjon 1.



Figur 18. Tetthet og lengdefordeling for ungfisk av aure fanget i Fureelva 6.11.2019.

**Tabell 16.** Gjennomsnittlig lengde ved ulike alder for aureunger fanget i Fureelva 6.11.2019.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	6,6	0,8	18
1+	10,3	1,0	40
2+	13,5	0,6	5
3+	16,0	1,0	3

### Bunndyrundersøkelser og tilstandsvurdering kvalitetselement bunndyr

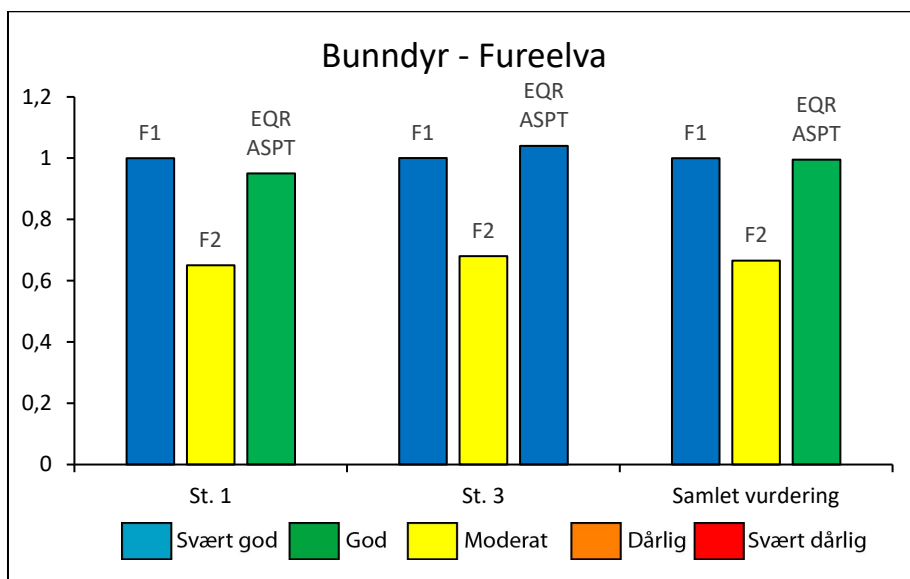
Bunndyrprøver ble tatt i Fureelva 06.11.2019 (**Figur 16**). Forsuringsindeks 1 indikerer *svært god* økologisk tilstand ved begge stasjonene undersøkt for bunndyr (**Figur 19**). Forsuringsindeks 2 derimot, indikerer *moderat* økologisk tilstand på begge stasjonene. Fureelva er kategorisert som en kalkfattig og humøs elv og forsuringsindeksene bør tolkes med forsiktighet ettersom de er beregnet for svært kalkfattige eller kalkfattige, klare elver.

Forsuringsindeks 1 baserer seg på forekomst/fravær av forsuringfølsomme slekter/arter. Stasjoner med arter/slekter tilhørende den artsgruppen som dør ut ved  $\text{pH} < 5,5$  får indeksverdi lik 1. Dersom  $\text{pH}$  er 6,4 (**Tabell 17**) forventer vi ikke at faunaen er skadet av forsuring. Samtidig vil registrerte arter naturlig variere noe fra år til år og mellom stasjoner innen samme vannforekomst. Det vil være noe tilfeldig om arter som er sjeldne eller har sparsom forekomst i elven blir funnet. For indikatorarter som forekommer i lave tettheter vil prøvestørrelsen også ha stor betydning. For elver hvor økologisk tilstand ligger nær klassegrensen vil indeksverdiene naturlig kunne variere mellom to tilstandsklasser. Her vil data samlet over flere år og flere stasjoner bidra til en mer sikker tilstandsklassifisering.

Ingen av stasjonene i Fureelva viser tegn på organisk belastning. EQR ASPT indikerer *god* økologisk tilstand på den nederste stasjonen (Stasjon 1) og *svært god* økologisk tilstand på den øverste stasjonen (Stasjon 3). Samlet viser ASPT-indeksen *god* økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning (**Figur 19**).

Ved Stasjon 1 ble det registrert til sammen 3 forsuringfølsomme arter: en døgnflueart og to steinfluearter, mens det ved Stasjon 3 ble registrert to forsuringfølsomme arter: en døgnflueart og en steinflueart. Ved begge stasjoner var døgnfluen *B. rhodani* den dominerende arten. Det ble registrert totalt 14 EPT-taksa og disse er dominert av forsuringstolerante arter.

Det har så langt vi vet ikke vært utført bunndyrundersøkelser i Fureelva tidligere.



**Figur 19.** Oversikt over økologisk tilstand i Fureelva 06.11.2019 ut ifra Forsuringsindeks 1 (F1), Forsuringsindeks 2 (F2) og EQR ASPT. Fargen på søylene representerer de ulike tilstandsklassene for økologisk tilstand.

### Vannkjemiske undersøkelser

Samlet hadde Fureelva *svært god* vannkvalitet den 06.11.2019 med pH lik 6,4, labilt aluminium konsentrasjon lik 8,1 µg/L og syrenøytraliserende kapasitet lik 130 µekv/L (**Tabell 17**). Den syrenøytraliserende kapasiteten vurderes som svært god, mens labilt aluminium konsentrasjonen vurderes som god (**Tabell 18**). I tillegg var den totale reaktive aluminium konsentrasjonen relativ høy (59 µg/L) og kan skyldes aluminium knyttet til organisk stoff ettersom TOC-konsentrasjonen var 5,3 mg/L.

**Tabell 17.** Vannkjemiske undersøkelser i Fureelva 06.11.2019 for parameterne kalsium, pH, totalt reaktiv aluminium (TRAI), labilt aluminium, (LAI), illabilt aluminium (ILAI), syrenøytraliserende kapasitet (ANC), totalt organisk karbon (TOC/NPOC), farge og turbiditet. Fullstendig analyserapport finnes i **Vedlegg 2**.

Fureelva	
Parameter	Verdi
Kalsium	1,7 mg/L
pH	6,4
TRAI	59 µg/L
LAI	8,1 µg/L
ILAI	51 µg/L
ANC	130 µekv/L
TOC/NPOC	5,3 mg/L
Farge (410 nm)	60 mg Pt/L
Turbiditet	0,32 FNU

## Tilstandsklassifisering Fureelva

Resultatene indikerer at Fureelva har *god* økologisk tilstand (**Tabell 18**). Det er kvalitetselementet bunndyr som er årsaken til dette. De fysiske-kjemiske støtteparameterne for forsurening indikerer *svært god* økologisk tilstand.

**Tabell 18.** Tilstandsklassifisering av vannforekomsten Fureelva. pH er ikke inkludert i tilstandsklassifiseringen og er markert med grå skrift. SG = svært god (blå), G = god (grønn), M = moderat (gul), D = dårlig (oransje) og SD = svært dårlig (rød). For Forsuringsindeks 1 og 2, samt ungfisk per 100 m<sup>2</sup>, kan ikke EQR beregnes. For disse er nEQR verdien satt som middelveidien i den aktuelle tilstandsklassen.

Fureelva				
	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
<i>Invertebrater forsurening</i>				
Forsuringsindeks 1	1	SG	-	0,9
Forsuringsindeks 2	0,67	M	-	0,5
<b>Vurdering forsurening</b>		G		<b>0,7</b>
<i>Invertebrater eutrofiering</i>				
ASPT	6,85	G	0,99	0,8
<b>Vurdering eutrofiering</b>		G		<b>0,8</b>
<b>Vurdering invertebrater</b>		G		<b>0,7</b>
<i>Fisk, habitatklasse 2</i>				
Ungfisk per 100 m <sup>2</sup>	39	G	-	0,7
<b>Vurdering fisk</b>		G		<b>0,7</b>
<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselement</b>		G		<b>0,7</b>
<b>Forsuringsparametre</b>				
pH	6,4	SG	0,94	0,87
ANC (µekv/l)	130	SG	1,02	1
Labilt aluminium (µg/l)	8,1	G	0,31	0,65
<b>Vurdering forsuringparametre</b>		SG		<b>0,825</b>
<b>Totalvurdering Fureelva</b>		G		<b>0,7</b>

## 4.5 Presteelva/Askedalselva (084.11Z)

### Vassdragsbeskrivelse

Presteelva (VannID 082-196-R) er klassifisert som et lite vassdrag (små, <10km<sup>2</sup>), svært kalkfattig type 1d, klar (Vanntypekode RWL1811). Lakseførende strekning er på 1933 m og vassdraget har et nedbørfelt på 5,47km<sup>2</sup>.

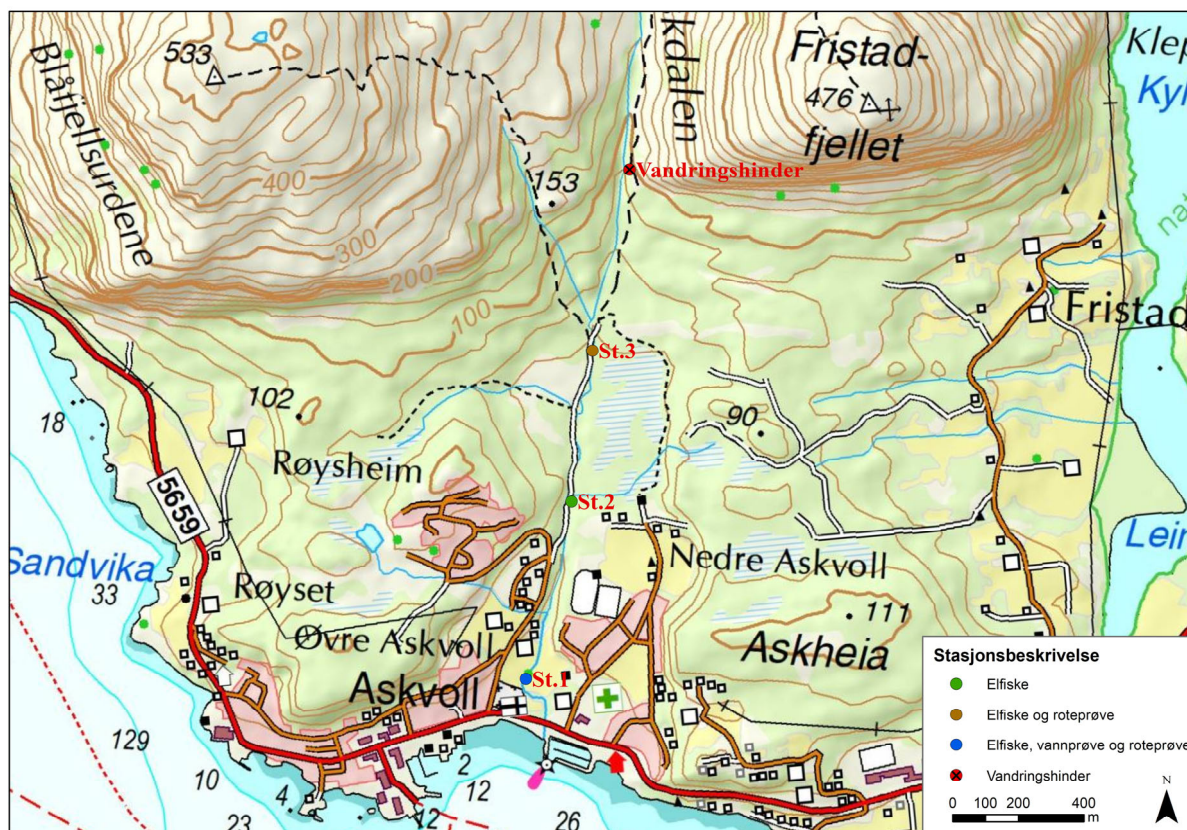
Vurdering av vanntype gjør at vi foreslår å endre vanntype til RWL 1211 (små, kalkfattig, klar, klar – type R105). Fargetall og TOC har vært analysert tidligere ved Stasjon 1 i 2015 og 2017, mens kalsium kun i 2017. Disse dataene er tilgjengelig i vannmiljø. Forslag for endring av vanntype er gjort på bakgrunn av all tilgjengelig data.

### Ungfiskundersøkelser

Det ble utført elektrisk fiske på tre stasjoner og tatt roteprøve på to stasjoner i Presteelva (**Figur 20**) den 7. november 2019. På den nederste stasjonen ble det tatt vannprøve. Denne stasjonen hadde et middels godt habitat for ungfisk med substrat bestående av grus, stein og noe mose. Stasjon 2 hadde middels ungfiskhabitat og substratet besto av gytegrus og stein og var noe sterilt. Stasjon 3 hadde godt ungfiskhabitat bestående av stein og blokk på strykstrekning (**Figur 21**). Gjennomsnittlig tetthet av aure på stasjonene var 11,8/100m<sup>2</sup> for årsunger og 40,3/100m<sup>2</sup> for eldre ungfisk. Det ble kun fanget 2 årsunger av laks på stasjon 1, her ble det også fanget 3 ål. Stasjonsvis tetthet og lengdefordeling er vist i **Figur 22**, mens gjennomsnittlig lengde ved alder er gitt i **Tabell 19**. Det var flere små fall/fosser innover dalen før endelig vandringshinder (**Figur 20**).

### Tilstandsvurdering kvalitetselement fisk

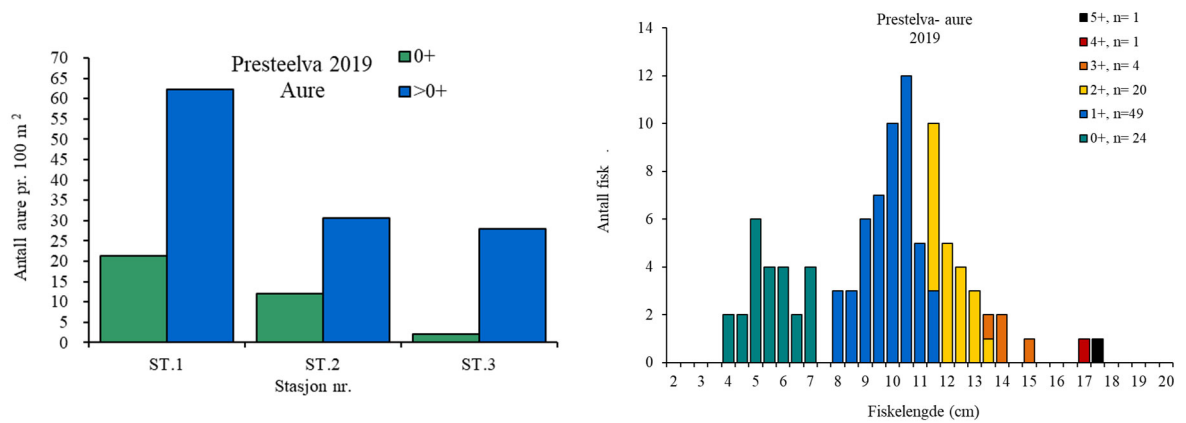
Presteelva ble undersøkt på anadrom strekning, og med det overfiska området som grunnlag vurderes undersøkt areal til habitatklasse 2. Basert på kvalitetselement fisk settes økologisk tilstand til «Svært god», med en total tetthet på 53 fisk pr. 100 m<sup>2</sup>. Presteelva har noe forbygning og fjernet kantvegetasjon i nedre deler, men ikke av en slik karakter at det gir grunnlag for nedklassifisering av økologisk tilstand.



Figur 20. Vandringshinder og stasjoner for elfske, roteprøve og vannprøve i Presteelva undersøkt 7.11.2019.



Figur 21. De undersøkte stasjonene i Presteelva og registrert vandringshinder.



Figur 22. Tetthet og lengdefordeling for ungfisk av aure fanget i Presteelva 7.11.2019.

**Tabell 19.** Gjennomsnittlig lengde ved ulike alder for aureunger fanget i Presteelva 7.11.2019.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	5,7	0,9	24
1+	10,1	0,9	49
2+	12,3	0,6	20
3+	14,3	0,7	4
4+	17,0	--	1
5+	17,6	--	1

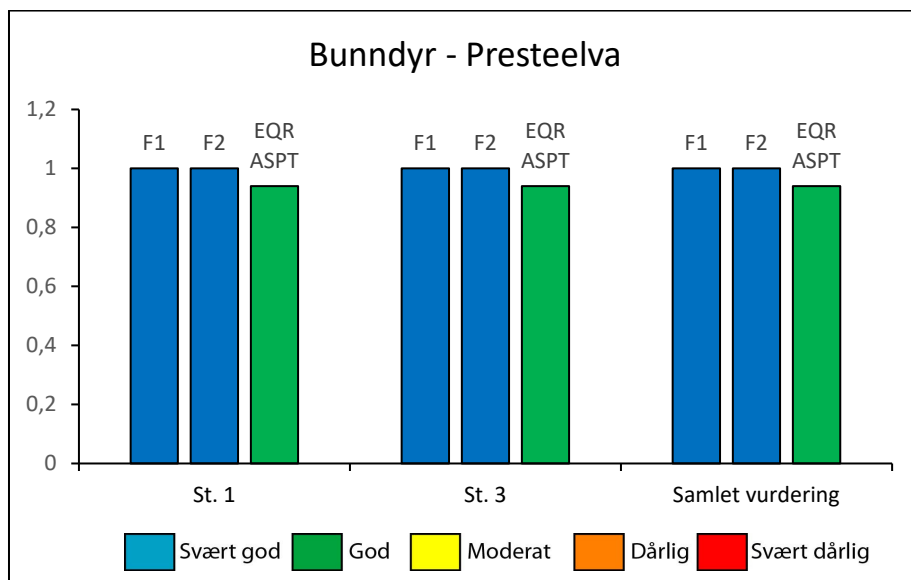
### Bunndyrundersøkelser og tilstandsvurdering kvalitetselement bunndyr

Bunndyrprøver ble tatt i Presteelva 07.11.2019 (**Figur 20** og **Figur 21**). Ingen av stasjonene viser tegn på forsurening da både Forsuringsindeks 1 og Forsuringsindeks 2 indikerer *svært god* økologisk tilstand (**Figur 23**).

Ingen av stasjonene i Presteelva viser tegn på organisk belastning. EQR ASPT viser *god* økologisk tilstand på både den nederste (Stasjon 1) og den øverste (Stasjon 3) stasjonen (**Figur 23**).

Ved Stasjon 1 ble det registrert 2 forsuringfølsomme arter: en døgnflueart og en steinflueart. Ved Stasjon 3 ble det registrert fire forsuringfølsomme arter: en døgnflueart og tre steinflueslekter/-arter. Ved begge stasjoner var døgnfluen *B. rhodani* den dominerende arten, med 60 og 211 individer på hhv. Stasjon 1 og Stasjon 3. Det ble registrert totalt 17 og 12 EPT taksa på hhv. Stasjon 1 og Stasjon 3.

Det har så langt vi vet ikke vært utført bunndyrundersøkelser i Presteelva tidligere.



**Figur 23.** Oversikt over økologisk tilstand i Presteelva 07.11.2019 ut ifra Forsuringsindeks 1 (F1), Forsuringsindeks 2 (F2) og EQR ASPT. Fargen på søylene representerer de ulike tilstandsklassene for økologisk tilstand.



### Vannkjemiske undersøkelser

Presteelva indikerte *svært god* vannkvalitet den 07.11.2019 med pH lik 8,0, labilt aluminium konsentrasjon < 5 µg/L og syrenøytraliserende kapasitet lik 150 µekv/L (**Tabell 20**). Den totale reaktive aluminium konsentrasjonen var relativ lav (14 µg/L) og det samme var TOC-konsentrasjonen (1,30 mg/L).

**Tabell 20.** Vannkjemiske undersøkelser i Presteelva 07.11.2019 for parameterne kalsium, pH, totalt reaktiv aluminium (TRAI), labilt aluminium, (LAI), illabilt aluminium (ILAI), syrenøytraliserende kapasitet (ANC), totalt organisk karbon (TOC/NPOC), farge og turbiditet. Fullstendig analyserapport finnes i **Vedlegg 2**.

Presteelva	
Parameter	Verdi
Kalsium	3,00 mg/L
pH	8,00
TRAI	14,00 µg/L
LAI	< 5 µg/L
ILAI	9,80 µg/L
ANC	150,00 µekv/L
TOC/NPOC	1,30 mg/L
Farge (410 nm)	11,00 mg Pt/L
Turbiditet	0,34 FNU

### Tilstandsklassifisering Presteelva

Resultatene indikerer at Presteelva har *god* økologisk tilstand (**Tabell 21**). Kvalitetselementene fisk og vannkjemisk viser en *svært god* tilstand, mens kvalitetselementet bunndyr har *god* tilstand.

**Tabell 21.** Tilstandsklassifisering av vannforekomsten Presteelva. pH er ikke inkludert i tilstandsklassifiseringen og er markert med grå skrift. SG = svært god (blå), G = god (grønn), M = moderat (gul), D = dårlig (oransje) og SD = svært dårlig (rød). For Forsuringsindeks 1 og 2, samt ungfisk per 100 m<sup>2</sup>, kan ikke EQR beregnes. For disse er nEQR verdien satt som middelveidien i den aktuelle tilstandsklassen.

<b>Presteelva</b>				
	<b>Verdi</b>	<b>Klasse</b>	<b>EQR</b>	<b>nEQR</b>
<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
<i>Invertebrater forsurening</i>				
Forsuringsindeks 1	1	SG	-	0,9
Forsuringsindeks 2	1	SG	-	0,9
<b>Vurdering forsurening</b>		SG		<b>0,9</b>
<i>Invertebrater eutrofiering</i>				
ASPT	6,48	G	0,94	0,72
<b>Vurdering eutrofiering</b>		G		<b>0,72</b>
<b>Vurdering invertebrater</b>		G		<b>0,72</b>
<i>Fisk, habitatklasse 2</i>				
Ungfisk per 100 m <sup>2</sup>	53	SG	-	0,9
<b>Vurdering fisk</b>		SG		<b>0,9</b>
<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselement</b>		G		<b>0,72</b>
<b>Forsuringsparametre</b>				
pH	8	SG	1,14	1
ANC (µekv/l)	150	SG	1,11	1
Labilt aluminium (µg/l)	< 5	SG	> 0,5	> 0,8
<b>Vurdering forsuringparametre</b>		SG		<b>&gt; 0,9</b>
<b>Totalvurdering Presteelva</b>		<b>G</b>		<b>0,72</b>

## 4.6 Brunnadalselva (084.111)

### Vassdragsbeskrivelse

Brunnadalselva (ikke registrert som egen vannforekomst) kan klassifiseres som et lite vassdrag (små, <10km<sup>2</sup>), svært kalkfattig type 1d, humøs (Vanntypekode RWL1821). Lakseførende strekning er på ca. 1090m, bekken er smal (0,5-0,7m) og vassdraget har et nedbørfelt på 1,32km<sup>2</sup>.

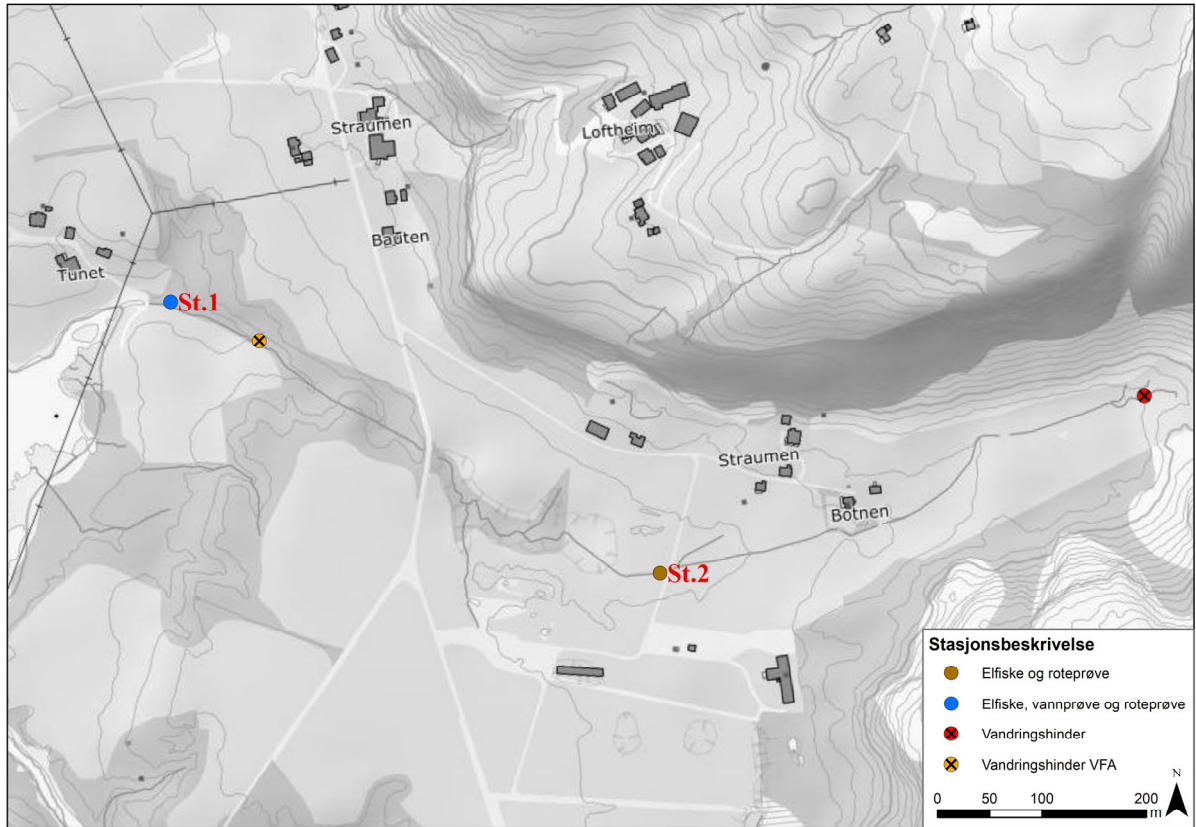
Basert på vannkjemiprøven foreslås vanntype LRW1211 (små, kalkfattig, klar, klar – type R105). Verdien for fargetall er 35 mg Pt/l, noe som er rett over typegrensen mellom klar og humøs, mens verdien for TOC er 3,7 mg/l, noe som er godt under typegrensen for humøse elver. På bakgrunn av dette klassifiseres Brunnadalselven som klar. Det har så langt vi vet ikke blitt utført vannkjemiuundersøkelser i Brunnadalselven tidligere, og det anbefales flere vannkjemimålinger for å få et bedre datagrunnlag for å bestemme vanntype i Brunnadalselva.

### Ungfiskundersøkelser

Det ble utført elektrisk fiske og tatt roteprøve på to stasjoner (**Figur 24**) i Brunnadalselva den 7. november 2019. På den nederste stasjonen ble det også tatt vannprøve. Den nederste stasjonen hadde substrat bestående av grus og stein og med mye kantvegetasjon. Her ble det observert gytegrep med levende røde egg som mest trolig stammet fra sjøauregyting. Stasjon 2 var landbrukspåvirket og hadde mye sand og mudder (**Figur 25**). Bekken er svært liten, men har trolig årssikker vannføring siden flere årsklasser var representert. På stasjon 1 ble det overfisket 50 m<sup>2</sup> (50m\*1m), mens det på stasjon 2 kun var mulig å fiske 20 m<sup>2</sup>. Gjennomsnittlig tetthet av aure på stasjonene var på hele 74/100m<sup>2</sup> for årssunger og 72,3/100m<sup>2</sup> for eldre ungfisk (fangst ble ganget opp for å få antall/100 m<sup>2</sup>). Den høye tettheten kan forklares med at det var samlet seg mye aure i overfisket kulp på stasjon 2 grunnet lite vann oppstrøms/nedstrøms, og lite egnet habitat i dette området. Det ble ikke fanget ungfisk av laks på stasjonene. På stasjon 2 ble det fanget 1 ål. Stasjonsvis tetthet og lengdefordeling er vist i **Figur 26**, mens gjennomsnittlig lengde ved alder er gitt i **Tabell 22**. Oppstrøms stasjon 1 var det et vannføringsavhengig vandringshinder som er passerbart på høyere vannføringer. Flere steder er bekken kanalisert og renner også gjennom rør der bekken krysses av vei i landbruksområdet i øvre halvdel av vassdraget. Endelig vandringshinder er satt ved hjelp av kart og ortofoto. Ungfiskundersøkelsene Brunnadalselva gav ikke indikasjoner på forsureffekter på ungfiskproduksjonen, og det er ikke forventet å finne ungfisk av laks i en så liten bekk.

### Tilstandsvurdering kvalitetselement fisk

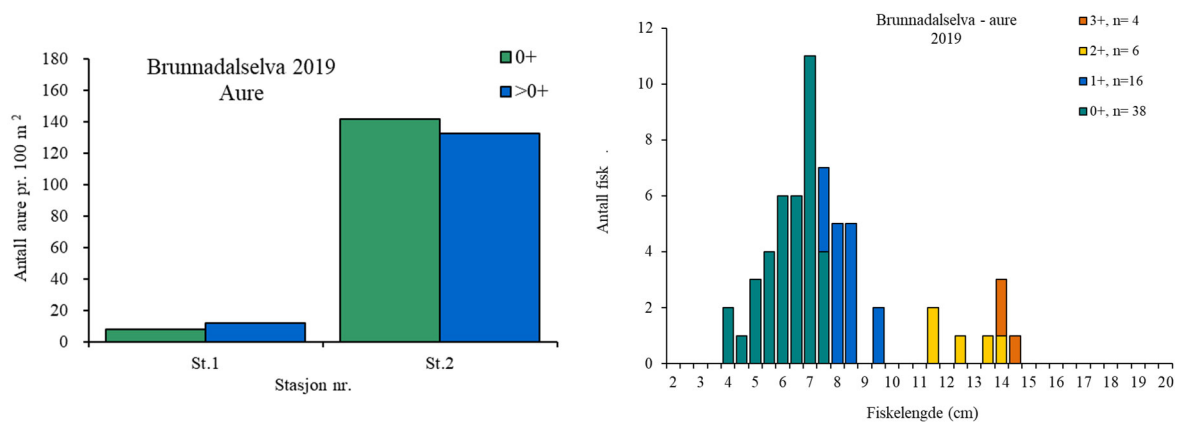
Brunnadalselva ble undersøkt på anadrom strekning, og med det overfiska området som grunnlag vurderes undersøkt areal til habitatklasse 2. Dersom en utelukkende baserer seg på resultatet fra elfiske og kvalitetselement fisk skulle økologisk tilstand settes til «Svært god», med en total tetthet på 147 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> (ganget opp pga. lite overfisket areal og svært lav vannføring) på stasjonsnettet. Imidlertid påvirkes tettheten trolig av lite vann, og en ansamling av fisk i overfisket kulp. I tillegg er omtrent halve strekningen påvirket av landbruk, og er steinsatt og kanalisert, har erosjon grunnet husdyr og har fjernet kantvegetasjon. Denne påvirkningen vurderes til å gi grunnlag for en skjønsmessig vurdering av økologisk tilstand da dette trolig påvirker produksjonen negativt, og at en forventer å finne lite fisk på deler av strekningen. Andelen eldre ungfisk er også noe lavere enn forventet. Økologisk tilstand settes derfor til «god» for Brunnadalselva, og nedklassifiseres på grunnlag av redusert habitatkvalitet i øvre halvdel.



Figur 24. Vandringshinder og stasjoner for elfiske, roteprøve og vannprøve i Brunnadalselva undersøkt 7.11.2019.



Figur 25. De undersøkte stasjonene i Brunnadalselva.



**Figur 26.** Tetthet og lengdefordeling for ungfisk av aure fanget i Brunndalselva 7.11.2019.

**Tabell 22.** Gjennomsnittlig lengde ved ulike alder for aureunger fanget i Brunndalselva 7.11.2019.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	6,4	0,9	38
1+	8,5	0,6	16
2+	12,9	1,0	6
3+	14,4	0,2	4

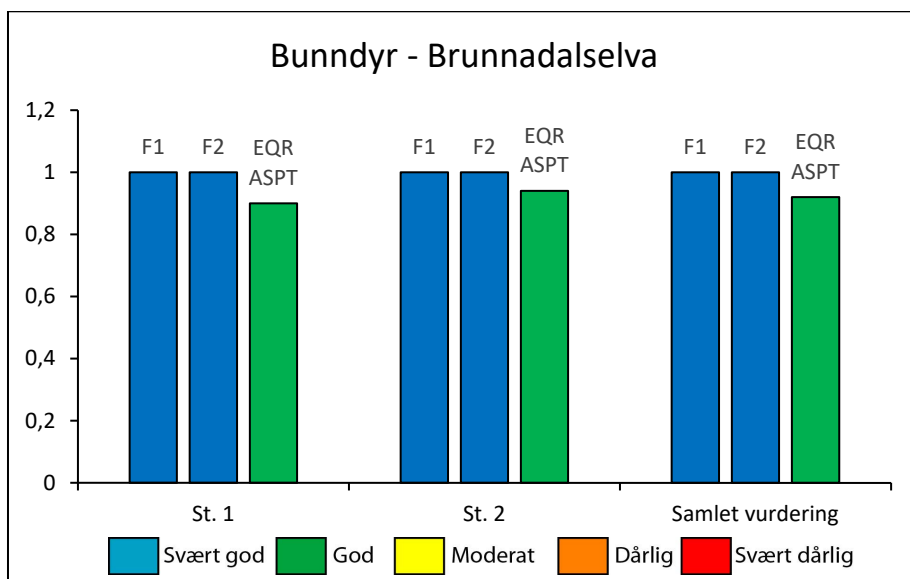
### Bunndyrundersøkelser og tilstandsvurdering kvalitetselement bunndyr

Brunndalselva ble prøvetatt for bunndyr 7.11.2019 (**Figur 24**). Ingen av de to stasjonene viser tegn på forsuring. Både Forsuringsindeks 1 og Forsuringsindeks 2 indikerer *svært god* økologisk tilstand (**Figur 27**). Brunndalselva er kategorisert som en svært kalkfattig og humøs elv og forsuringsindeksene bør tolkes med forsiktighet ettersom de er beregnet for svært kalkfattige eller kalkfattige, klare elver.

Ingen av stasjonene i Brunndalselva viser tegn på organisk belastning. EQR ASPT viser *god* økologisk tilstand på både den nederste (Stasjon 1) og den øverste (Stasjon 2) stasjonen (**Figur 27**).

Ved Stasjon 1 ble det registrert 3 forsuringfølsomme arter: en døgnflueart, en steinflueart og en vårflueart, mens det ved Stasjon 2 ble registrert fire forsuringfølsomme arter: en døgnflueart, to steinflueslekter/-arter og en vårflueart. Ved begge stasjoner var døgnfluen *B. rhodani* den dominerende arten, med 61 og 115 individer på hhv. Stasjon 1 og Stasjon 2. Det ble registrert totalt 13 EPT taksa på begge stasjonene og disse er dominert av forsuringstolerante arter.

Det er så langt vi vet ikke vært utført bunndyrundersøkelser i Brunndalselva tidligere.



**Figur 27.** Oversikt over økologisk tilstand i Brunnadalselva 07.11.2019 ut ifra Forsuringsindeks 1 (F1), Forsuringsindeks 2 (F2) og EQR ASPT. Fargen på søylene representerer de ulike tilstandsklassene for økologisk tilstand.

### Vannkjemiske undersøkelser

Brunnadalselva indikerte *svært god* vannkjemie ved prøvetidspunkt (**Tabell 24**) ettersom pH var 7,0, konsentrasjonen av labilt aluminium < 5 µg/L og ANC 140 µekv/L. Konsentrasjonen av totalt reaktiv aluminium var relativ høy (17 µg/L) og kan skyldes aluminium knyttet til organisk stoff ettersom TOC-konsentrasjonen var 3,70 mg/L (**Tabell 23**).

**Tabell 23.** Vannkjemiske undersøkelser i Brunnadalselva 07.11.2019 for parameterne kalsium, pH, totalt reaktiv aluminium (TRAI), labilt aluminium, (LAI), illabilt aluminium (ILAI), syrenøytraliserende kapasitet (ANC), totalt organisk karbon (TOC/NPOC), farge og turbiditet. Fullstendig analyserapport finnes i **Vedlegg 2**.

Brunnadalselva	
Parameter	Verdi
Kalsium	3,30 mg/L
pH	7,0
TRAI	16,00 µg/L
LAI	< 5 µg/L
ILAI	12,00 µg/L
ANC	140 µekv/L
TOC	3,70 mg/L
Farge (410 nm)	35 mg Pt/L
Turbiditet	1,5 FNU

## Tilstandsklassifisering Brunnadalselva

Resultatene indikerer at Brunnadalselva har *god* økologisk tilstand (**Tabell 24**). Det er kvalitetselementet bunndyr som avgjør dette samt at en skjønnsmessig vurdering av fiskehabitatet nedklassifiserte kvalitetselementet fisk fra *svært god* til *god* tilstand.

**Tabell 24.** Tilstandsklassifisering av vannforekomsten Brunnadalselva. pH er ikke inkludert i tilstandsklassifiseringen og er markert med grå skrift. SG = svært god (blå), G = god (grønn), M = moderat (gul), D = dårlig (oransje) og SD = svært dårlig (rød). For Forsuringsindeks 1 og 2, samt ungfisk per 100 m<sup>2</sup>, kan ikke EQR beregnes. For disse er nEQR verdien satt som middelverdien i den aktuelle tilstandsklassen.

Brunnadalselva				
	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
<i>Invertebrater forsurening</i>				
Forsuringsindeks 1	1	SG	-	0,9
Forsuringsindeks 2	1	SG	-	0,9
<b>Vurdering forsurening</b>		SG		<b>0,9</b>
<i>Invertebrater eutrofiering</i>				
ASPT	6,36	G	0,92	0,68
<b>Vurdering eutrofiering</b>		G		<b>0,68</b>
<b>Vurdering invertebrater</b>		G		<b>0,68</b>
<i>Fisk, habitatklasse 2</i>				
Ungfisk per 100 m <sup>2</sup>	147	G	-	0,7*
<b>Vurdering fisk</b>		G		<b>0,7</b>
<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselement</b>		G		<b>0,7</b>
<b>Forsuringsparametre</b>				
pH	7	SG	1	1
ANC (µekv/l)	140	SG	1,07	1
Labilt aluminium (µg/l)	< 5	SG	> 0,5	> 0,8
<b>Vurdering forsuringparametre</b>		SG		<b>&gt; 0,9</b>
<b>Totalvurdering Brunnadalselva</b>		<b>G</b>		<b>0,7</b>

\* I Brunnadalselva nedklassifiseres kvalitetselement fisk fra *Svært god* til *god* på grunnlag av redusert habitatkvalitet for fisk i øvre halvdel.

## 4.7 Smetteelva (084.111)

### Vassdragsbeskrivelse

Smetteelva (VannID 084-67-R) er klassifisert som et lite vassdrag (små, <10km<sup>2</sup>), kalkfattig, klar (TOC2-5) og har Vanntypekode RWL1211. Lakseførende strekning er på 680 m og vassdraget har et lite nedbørfelt på ca. 0,82km<sup>2</sup>.

Vurdering av vanntype gjør at vi foreslår en endring av vanntype til RWL1141 (små, svært kalkfattig, svært klar, klar – type R101d). Det har så langt vi vet ikke blitt utført vannkjemiundersøkelser i Smetteelva tidligere. Vanntypen i Vann-Nett er basert på vannkjemiundersøkelser i bekker som munner ut i Kylleren lengre sør for Smetteelva. Dette området er omgitt av landbruksarealer og trolig mer påvirket av jordbruk, ettersom Smetteelva drenerer myrområder og fjellområdene rundt. Kalsiumverdien (1,1 mg/l) ligger nær typegrenen mellom svært kalkfattig og kalkfattig. Verdien for fargetall er 10 mg Pt/l, noe som tilsvarer typegrenen mellom svært klar og klar, mens verdien for TOC er 1,4 mg/l, noe som er godt under typegrenen for svært klare elver. På bakgrunn av dette klassifiseres Smetteelva som svært klar. Det anbefales flere vannkemimålinger for å få et bedre datagrunnlag for å bestemme vanntype i Smetteelva.

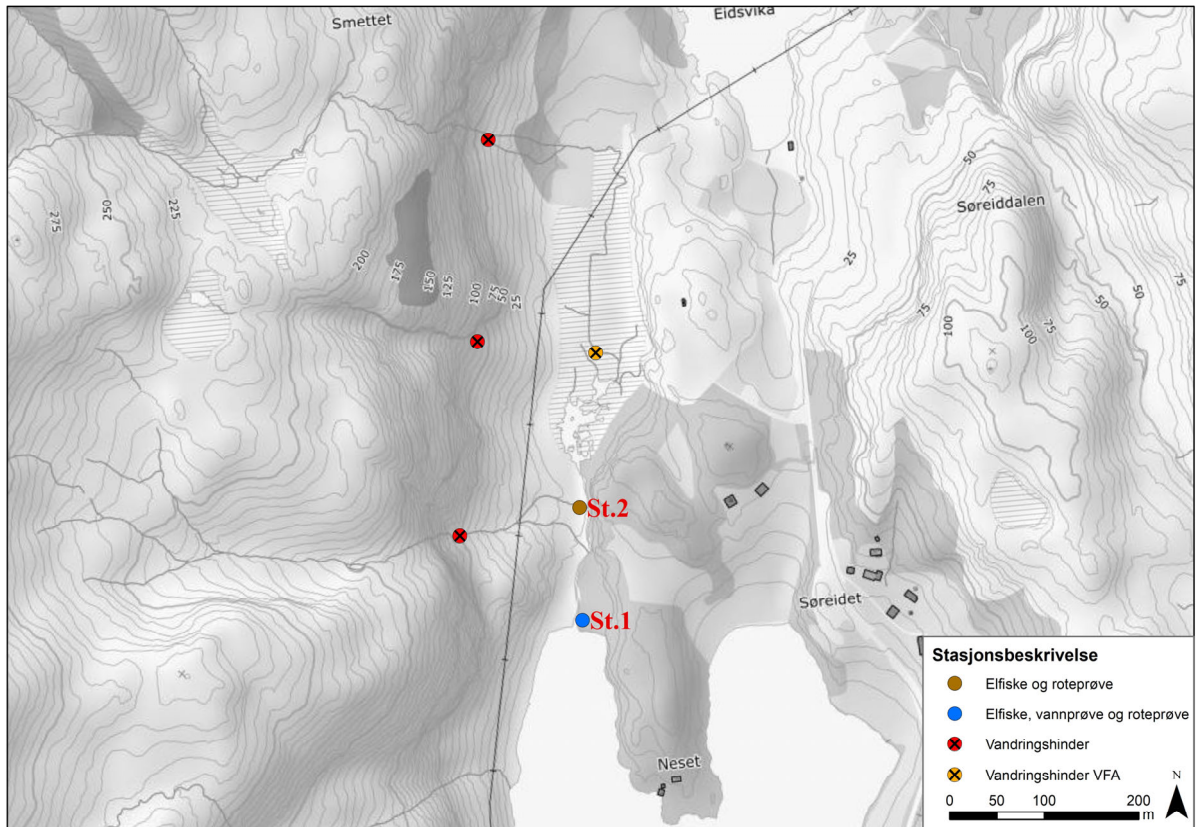
### Ungfiskundersøkelser

Det ble utført elektrisk fiske og tatt roteprøve på to stasjoner (**Figur 28**) i Smetteelva den 7. november 2019. På den nederste stasjonen ble det også tatt vannprøve. Den nederste stasjonen hadde substrat bestående av grov grus og noe stein, mens stasjon 2 hadde mer grus, stein og blokk med mye mose (**Figur 29**). Bekken er liten, men har trolig årssikker vannføring siden flere årsklasser var representert og at bekken renner gjennom et myrområde som trolig alltid har noe vann. På begge stasjoner ble det grunnnet bekkens beskjedne størrelse bare overfisket 50 m<sup>2</sup> (50m\*1m). Gjennomsnittlig tetthet på stasjonene var på 67,7 aure/100m<sup>2</sup> for årsunger og 39,7 aure/100m<sup>2</sup> for eldre ungfisk (fangst ble ganget opp for å få antall/100 m<sup>2</sup>). Det ble fanget årsunger av laks på begge stasjoner (8 på St.1 og 6 på St.2) og registrert flere gytegroper med røde rogn i nedre del av elva. På stasjon 2 ble det fanget 1 ål. Stasjonsvis tetthet og lengdefordeling (kun fra st. 1) er vist i **Figur 30** og for laks i **Figur 31**, mens gjennomsnittlig lengde ved alder er gitt i (**Tabell 25**). Bekken renner ut av et lite tjern i myrdraget. Trolig kan fisk vandre oppover i dette myrdraget om det er nok vann. Ungfiskundersøkelsene i Smetteelva gav ikke indikasjoner på forsurelseeffekter. At det bare ble funnet en årsklasse av laks kan trolig forklares med at elva er liten og ikke har årvisst gyting av laks.

### Tilstandsvurdering kvalitetselement fisk

Smetteelva ble undersøkt på anadrom strekning, og med det overfiska området som grunnlag vurderes undersøkt areal til habitatklasse 2. Basert på kvalitetselement fisk settes økologisk tilstand til «Svært god», med en total tetthet på 114 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> (ganget opp pga. lite elveareal). Dette er et svært lite vassdrag, og det er noe påvirket av beitedyr på undersøkt strekning, men ellers lite påvirket.

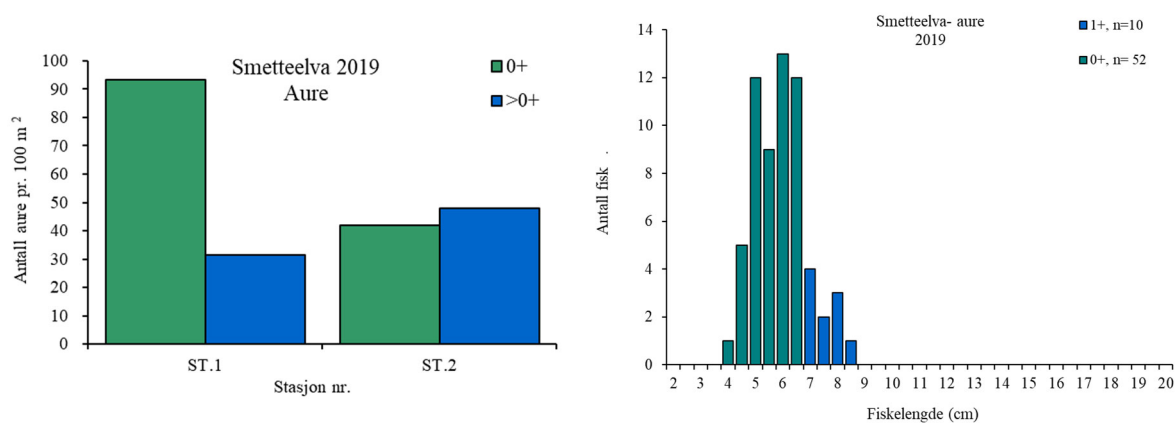




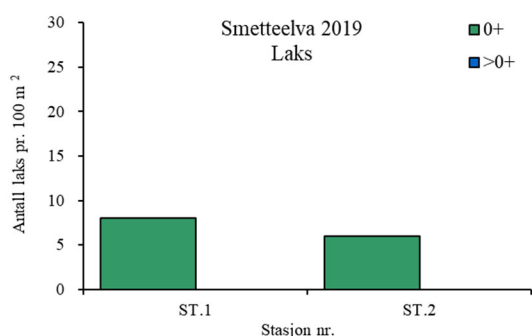
Figur 28. Vandringshinder og stasjoner for elfiske, roteprøve og vannprøve i Smetteelva undersøkt 7.11.2019.



Figur 29. De undersøkte stasjonene i Smetteelva.



**Figur 30.** Tetthet og lengdefordeling for ungfisk av aure fanget i Smetteelva 7.11.2019. Kun fisk fra stasjon 1 ble lengdemålt. Det var flere aldersklasser til stede på stasjon 2 der det var bedre skjul for ungfisk.



**Figur 31.** Tetthet for ungfisk av laks fanget i Smetteelva 7.11.2019.

**Tabell 25.** Gjennomsnittlig lengde ved ulike alder for aureunger fanget i Smetteelva 7.11.2019.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	5,8	0,7	52
1+	7,8	0,5	10

### Bunndyrundersøkelser og tilstandsvurdering kvalitetselement bunndyr

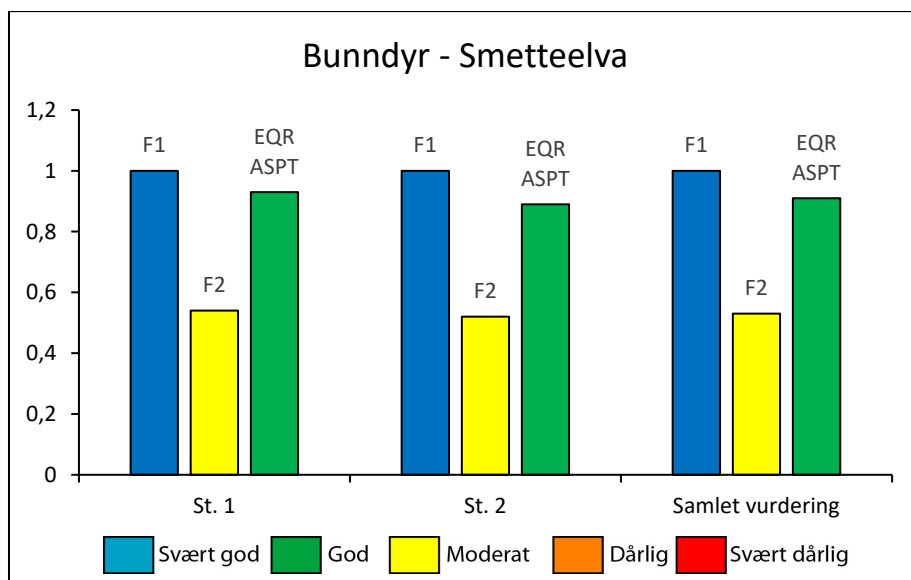
Det ble tatt bunndyrprøver i Smetteelva 07.11.2019 (**Figur 28**). Forsuringsindeks 1 indikerer *svært god* økologisk tilstand ved begge stasjonene. Forsuringsindeks 2 derimot, indikerer *moderat* økologisk tilstand på begge stasjoner. Verdiene er satt til hhv. 0,54 og 0,52 (**Figur 32**). Samlet viser bunndyrprøvene i Smetteelva *god* økologisk tilstand med hensyn til foruring.

EQR ASPT både ved Stasjon 1 og Stasjon 2 indikerer *god* økologisk tilstand. Ved Stasjon 1 er verdien satt til 0,93 mens ved Stasjon 2 er verdien satt til 0,89. Samlet viser ASPT-indeksen *god* økologisk tilstand med hensyn til organisk belastning (**Figur 32**).

Ved St. 1 ble det registrert to forsuringfølsomme arter: en døgnflueart og en steinflueart. Ved St. 2 ble det funnet kun en døgnflueart. Døgnfluearten ved begge stasjonene var den forsuringfølsomme

*B. rhodani*, og det ble registrert ett individ ved hver stasjon. Det ble registrert totalt 12 og 14 EPT taksa på hhv. St. 1 og St. 2 og disse er dominert av forsuringstolerante arter.

Det har så langt vi vet ikke vært utført bunndyrundersøkelser i Smetteelva tidligere.



**Figur 32.** Oversikt over økologisk tilstand i Smetteelva 07.11.2019 ut ifra Forsuringsindeks 1 (F1), Forsuringsindeks 2 (F2) og EQR ASPT. Fargen på søylene representerer de ulike tilstandsklassene for økologisk tilstand.

### Vannkjemiske undersøkelser

Smetteelva indikerte *god* vannkjemie ved prøvetidspunkt ettersom pH var 6,3, konsentrasjonen av labilt aluminium var 7,5 µg/L og ANC 51 µekv/L. Konsentrasjonen av totalt reaktiv aluminium var relativ lav (16 µg/L) og TOC-konsentrasjonen var 1,40 mg/L (**Tabell 26**).

**Tabell 26.** Vannkjemiske undersøkelser i Smetteelva 07.11.2019 for parameterne kalsium, pH, totalt reaktiv aluminium (TRAI), labilt aluminium, (LAI), illabilt aluminium (ILAI), syrenøytraliserende kapasitet (ANC), totalt organisk karbon (TOC/NPOC), farge og turbiditet. Fullstendig analyserapport finnes i **Vedlegg 2**.

Smetteelva	
Parameter	Verdi
Kalsium	1,10 mg/L
pH	6,3
TRAI	16 µg/L
LAI	7,5 µg/L
ILAI	8,9 µg/L
ANC	51 µekv/L
TOC/NPOC	1,40 mg/L
Farge (410 nm)	10 mg Pt/L
Turbiditet	0,62 FNU

## Tilstandsklassifisering Smetteelva

Resultatene indikerer at Smetteelva har *god* økologisk tilstand (**Tabell 27**), og det er kvalitetselementet bunndyr som avgjør dette. Kvalitetselementet fisk har *svært god* tilstand, mens de andre kvalitetselementene har *god* tilstand.

**Tabell 27.** Tilstandsklassifisering av vannforekomsten Smetteelva. pH er ikke inkludert i tilstandsklassifiseringen og er markert med grå skrift. SG = svært god (blå), G = god (grønn), M = moderat (gul), D = dårlig (oransje) og SD = svært dårlig (rød). For Forsuringsindeks 1 og 2, samt ungfisk per 100 m<sup>2</sup>, kan ikke EQR beregnes. For disse er nEQR verdien satt som middelveidien i den aktuelle tilstandsklassen.

Smetteelva				
	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
<i>Invertebrater forsuring</i>				
Forsuringsindeks 1	1	SG	-	0,9
Forsuringsindeks 2	0,53	M	-	0,5
<b>Vurdering forsuring</b>		G		<b>0,7</b>
<i>Invertebrater eutrofiering</i>				
ASPT	6,26	G	0,91	0,67
<b>Vurdering eutrofiering</b>		G		<b>0,67</b>
<b>Vurdering invertebrater</b>		G		<b>0,67</b>
<i>Fisk, habitatklasse 2</i>				
Ungfisk per 100 m <sup>2</sup>	114	SG	-	0,9
<b>Vurdering fisk</b>		SG		<b>0,9</b>
<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselement</b>		G		<b>0,67</b>
<b>Forsuringsparametre</b>				
pH	6,3	G	0,94	0,65
ANC (µekv/l)	51	SG	0,97	0,94
Labilt aluminium (µg/l)	7,5	G	0,33	0,664
<b>Vurdering forsuringsparametre</b>		G		<b>0,80</b>
<b>Totalvurdering Smetteelva</b>		<b>G</b>		<b>0,67</b>

## 4.8 Solheimsvassdraget (085.4Z)

### Vassdragsbeskrivelse

Solheimsvassdraget består av flere elver og bekkefelt og er et vassdrag med flere innsjøer og mindre elvestrekninger. Grøndalselva og Budalselva renner inn i Sunndalsvatnet, og fra Sunndalsvatnet renner Bruaelva (VannID 085-93-R) via Midtbøvatnet og ut i Solheimsvatnet. Det kommer inn flere småbekker i Solheimsvatnet (VannID 085-95-R) som renner videre til sjø i to elver, Lakselva (VannID 085-144-R) og Gruvleelva (**Figur 26**). Elva Gruvla renner ut i Gruvleelva. De overnevnte lokalitetene med vannforekomst ID er klassifisert som små (<10km<sup>2</sup>), svært kalkfattig type 1b, klar (TOC2-5) med Vanntypekode RWM1611. Solheimsvassdraget har et samlet nedbørfelt på 117,5 km<sup>2</sup> og renner fra Ålfotbreen i nordøst. Etter å ha vurdert vandringshinder i vassdraget ser det ut som at lakseførende strekning går opp til Tåfossen, og at lakseførende strekning fra sjø er på ca. 5,4 km.

### Gruvlelva

I Vann-Nett er ikke vanntype til Gruvlelva oppgitt. Nærmeste vannforekomst hvor vanntype er oppgitt er naboelven Lakselva. Gruvlelva foreslås som vanntype RWM3111 (middels til stor, svært kalkfattig, klar, klar – type R102d). Kalsium-verdien er målt til 1,1 mg/l og ligger nær typegrensen mellom svært kalkfattig og kalkfattig. Vi velger strengeste klassegrense i hht. klassifiseringsveilederen samt at den nærliggende Lakselva også er typifisert som svært kalkfattig. Verdien for fargetall er 51 mg Pt/l, og ligger godt innenfor typegrensen mellom klar og humøs, mens verdien for TOC er 4,5 mg/l, noe som er rett under typegrensen for klare elver. Ettersom den nærliggende Lakselva er typifisert som klar, velger vi i dette tilfelle å vektlegge TOC-verdien og sette Gruvlelva som klar. Vi forventer i utgangspunktet ikke store forskjeller mellom Gruvlelva og Lakselva. Det anbefales flere vannkjemimålinger for å få et bedre datagrunnlag for å bestemme vanntype i Gruvlelva.

### Grøndalen

I Vann-Nett er ikke vanntype til øvre del av Solheimsvassdraget oppgitt. Nedre deler av Solheimsvassdraget, inkludert Sunndalsvatnet, er angitt som svært kalkfattig klar. Med bakgrunn i verdiene fra vannkjemiprøven foreslås vanntype RMW3141 (middels til stor, svært kalkfattig, svært klar, klar – type R101d) for Stasjon 6 innløp til Sunndalsvatnet (Grøndalen). Det anbefales flere vannkjemimålinger for å få et bedre datagrunnlag for å bestemme vanntype i Gruvlelva.

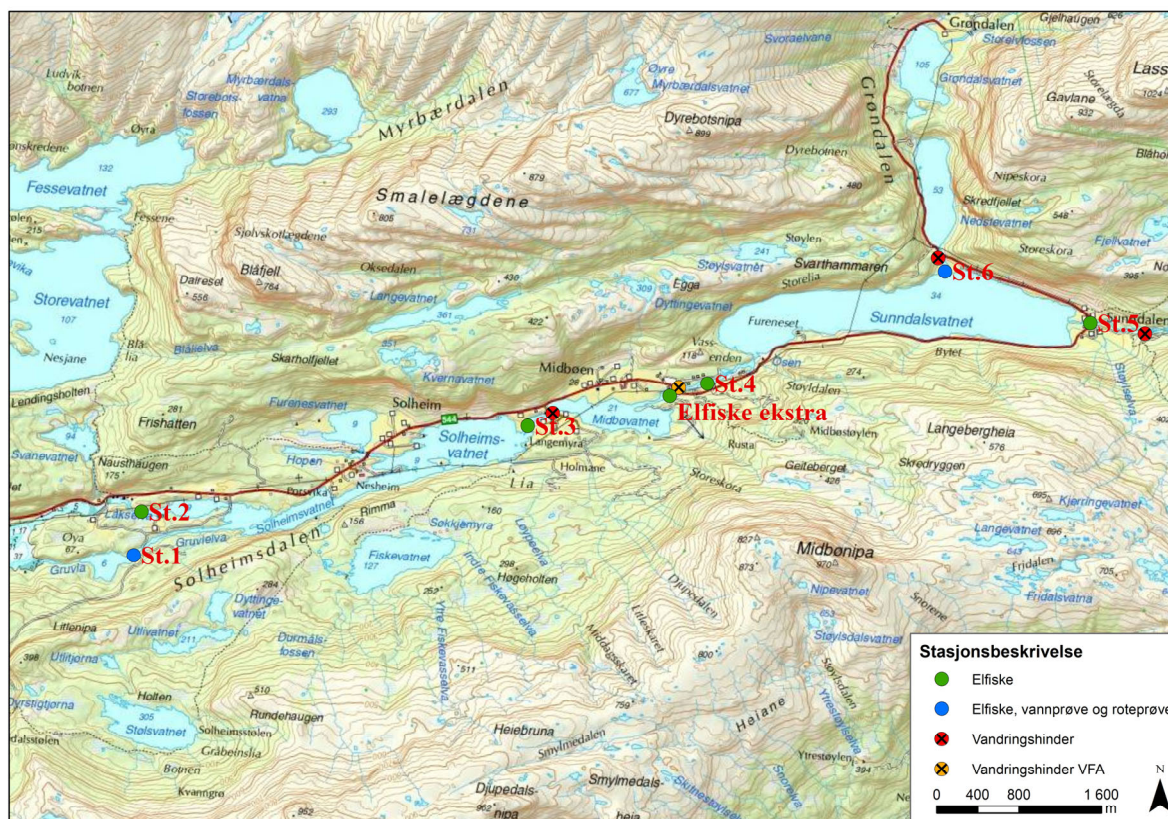
### Ungfiskundersøkelser

Det ble utført elektrisk fiske på 6 kvantitative stasjoner og en kvalitativ stasjon, samt tatt roteprøve på to stasjoner og vannprøve på to stasjoner (**Figur 33** og **Figur 34**) i Solheimsvassdraget den 8. november 2019. Stasjon 1 ble etablert på en strekning med rennende vann mellom to sakteflytende parti i Gruvleelva og hadde habitat bestående av fjell med noe stein, grus og blokk og kan karakteriseres som et middels til dårlig habitat. Stasjon 2 ble etablert i nedre del av Lakselva og var sakteflytende med vannplanter, fjell, blokk og stein. Siden stasjonen var såpass stilleflytende, kunne en ikke forvente høy tetthet av aure og laks. Stasjon 3, 4, 5 og 6 hadde godt habitat og substrat med en del mosedekke med et godt skjultilbud. Gjennomsnittlig tetthet var på 10,4 årsunger av aure/100m<sup>2</sup> og 13,5/100m<sup>2</sup> for eldre ungfisk av aure for stasjonsnettets samlet. Ved stasjon 6 ble det fanget tre gyteaure på 300-400 gram, og vi fikk fortalt fra lokale at det var fanget storaure i Sunndalsvannet på over 8 kg. Laks kan trolig bare vandre opp til stasjon 3 som hadde en tetthet på 61,6/100m<sup>2</sup> for årsunger og 13,5/100m<sup>2</sup> for eldre ungfisk. Stasjon 1 og 2 hadde habitat som var mindre egnet for laks og det ble heller ikke funnet laks på disse stasjonene. Lengdefordeling og tetthet på hver stasjon av aure og laks er gitt i

**Figur 35** og i **Figur 36**, mens gjennomsnittlig lengde ved alder er gitt i **Tabell 28** og **Tabell 29**. Det ble foretatt en skjønnsmessig vurdering av fossen mellom Solheimsvatnet og Midtbøvatnet, og mellom Midtbøvatnet og Sunndalsvatnet. Begge fossene er vanskelig å forsere for anadrom laksefisk og kan være permanente vandringshinder, spesielt fossen ved stasjon 3. Vi undersøkte derfor en ekstra stasjon oppstrøms Midtbøvatnet, på habitat som var velegnet for lakseproduksjon (**Figur 34**). Her ble 50 m<sup>2</sup> overfisket en gang, og totalt 8 ungfisk av aure ble fanget. Fra lokalt hold ble det opplyst om at laksen ikke klarte å komme opp i Midtbøvatnet, og dette er også vår konklusjon. Det er mulig at fossen oppstrøms Midtbøvatnet kunne vært passerbar for større anadrom fisk på enkelte vannføringer. Rådgivende Biologer har tidligere undersøkt vassdraget (Hellen et al 2001) og påpekte de vanskelige passasjene, men mente at anadrom fisk kunne vandre helt opp til Nedre Grøndalsvatnet på ideelle vannføringsforhold. De fant også at oppgangen fra sjø mest sannsynlig gikk i Gruvla, og ikke via Lakselva som har en vanskelig passerbar foss opp fra sjøen. Resultatene fra ungfiskundersøkelsene tydet ikke på forurensningseffekter på hverken laks eller aure, som begge hadde alle årsklasser til stede. Få eldre ungfisk av laks kan forklares med at det trolig er en begrenset oppgang av anadrom fisk (Hellen et al 2001).

#### **Tilstandsvurdering kvalitetselement fisk**

Solheimsvassdraget opp til vandringshindrende foss mellom Solheimsvatnet og Midtbøvatnet vurderes som et anadromt vassdrag, og med det overfiska området (st. 1 - st. 3) som grunnlag settes undersøkt areal til habitatklasse 2. Basert på kvalitetselement fisk settes økologisk tilstand til «Moderat», med en total tetthet på 36 fisk pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonsnettet. Tettheten ligger nært «God» status, og noe lav tetthet kan trolig forklares med at to av stasjonene var mindre egnet for lakseproduksjon og med begrensede gytemuligheter. Dette gjenspeiler denne delen av vassdraget som har lite rennende vann (Hellen et al 2001), trolig noe lav ungfiskproduksjon. Undersøkt strekning oppstrøms vandringshindrende foss (st. 4 - st. 6) vurderes som stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2. Basert på ungfisktetthetene settes økologisk tilstand til «Moderat» med en tetthet på 36 aure/100 m<sup>2</sup>. Det var kaldt under elfiske i Solheimsvassdraget, og det er sannsynlig at tetthetene hadde vært noe høyere under ideelle forhold for elfiske, og at en da hadde kommet opp i tilstandsklasse «God». Klassifisering av økologisk tilstand «Moderat» er derfor noe usikker, og det anbefales å hente inn mer data på ungfisktetthet for å ha et bedre vurderingsgrunnlag.

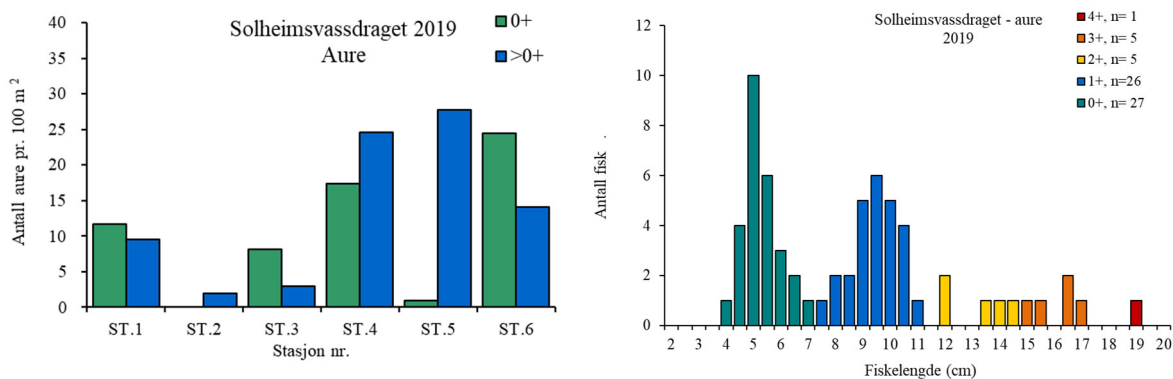


Figur 33. Vandringshinder og stasjoner for elfiske, roteprøve og vannprøve i Solheimsvassdraget undersøkt 8.11.2019.

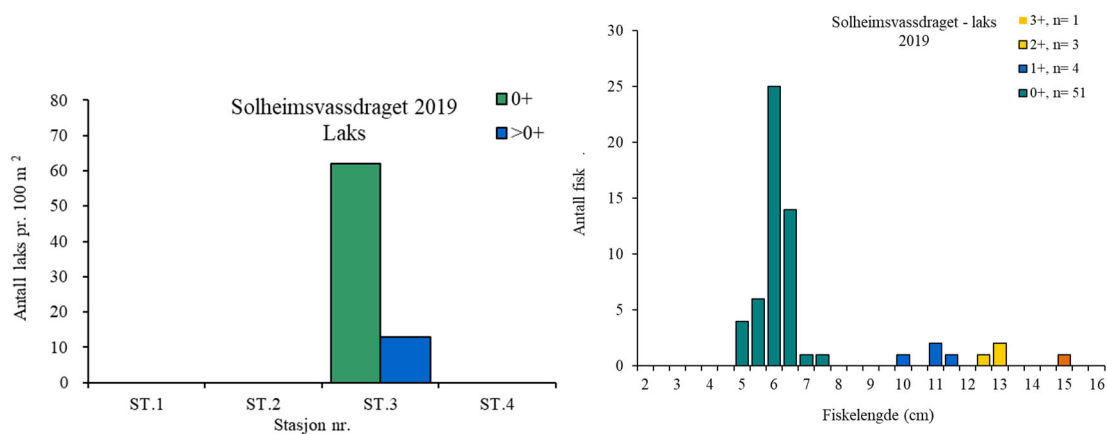


Figur 34. De undersøkte stasjonene i Solheimsvassdraget 8.11.2019.





Figur 35 Tetthet og lengdefordeling for ungfisk av laks i Solheimsvassdraget fanget 8.11.2019.



Figur 36. Tetthet og lengdefordeling for ungfisk av laks i Solheimsvassdraget fanget 8.11.2019.

Tabell 28. Gjennomsnittlig lengde ved ulike aldre for aureunger fanget i Solheimsvassdraget 8.11.2019.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	5,5	0,7	27
1+	9,6	0,9	26
2+	13,5	1,3	5
3+	16,3	0,7	5
4+	19	---	1

Tabell 29. Gjennomsnittlig lengde ved ulike aldre for laksunger fanget i Solheimsvassdraget 8.11.2019.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	6,2	0,5	51
1+	11,1	0,5	4
2+	12,9	0,3	3
3+	15,0	--	1

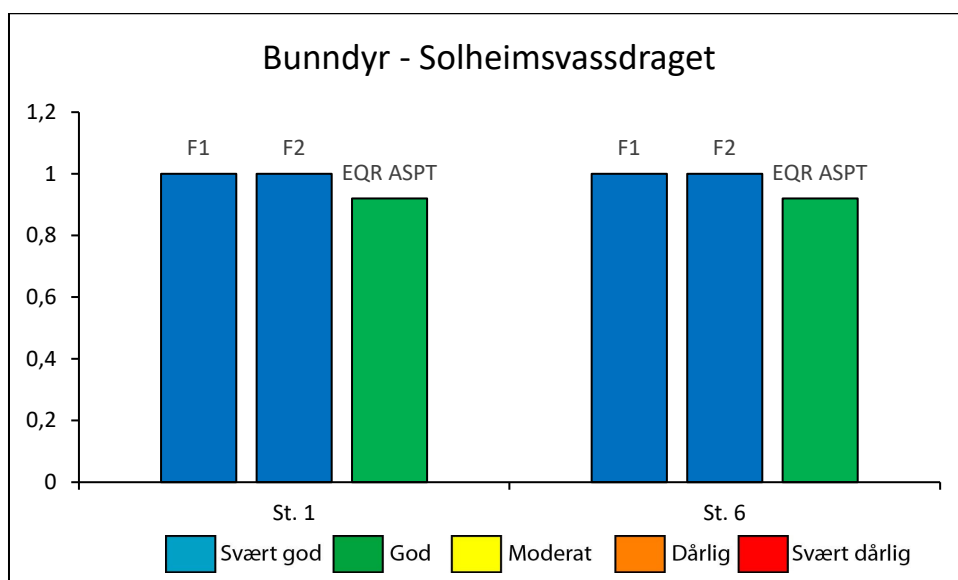
## Bunndyrundersøkelser og tilstandsvurdering kvalitetselement bunndyr

Det ble tatt bunndyrprøver i Solheimsvassdraget 08.11.2019 (**Figur 33**). Ingen av stasjonene (Stasjon 1 i Gruvlelva og Stasjon 6 Innløp Sunndalsvatnet) viser tegn på forurengning. Både Forsuringsindeks 1 og Forsuringsindeks 2 indikerer *svært god* økologisk tilstand (**Figur 37**).

Det er heller ingen av stasjonene i Solheimsvassdraget som viser tegn på organisk belastning. EQR ASPT indikerer *god* økologisk tilstand på begge de to undersøkte stasjonene (**Figur 37**).

Ved Stasjon 1 ble det registrert ni forsuringsfølsomme arter: to døgnfluearter, to steinfluearter og fem vårflueslekter/-arter. Ved Stasjon 6 ble det registrert fem forsuringsfølsomme arter: to døgnfluearter, en steinflueart og to vårflueslekter/-arter. Ved begge stasjoner var døgnfluen *B. rhodani* den dominerende arten, med 49 og 147 individer på hhv. Stasjon 1 og Stasjon 6. Det ble registrert totalt 17 og 12 EPT taksa på hhv. Stasjon 1 og Stasjon 6.

Det har så langt vi vet ikke vært utført bunndyrundersøkelser på dette stasjonsnettet tidligere.



**Figur 37.** Oversikt over økologisk tilstand i Solheimsvassdraget 08.11.2019 ut ifra Forsuringsindeks 1 (F1), Forsuringsindeks 2 (F2) og EQR ASPT. Fargen på søylene representerer de ulike tilstandsklassene for økologisk tilstand.

## Vannkjemiske undersøkelser

Vannprøve ble tatt både ved Stasjon 1 og ved Stasjon 6. Stasjon 1 - Gruvlelva indikerte *god* vannkjemie ved prøvetidspunkt 08.11.2019 (**Tabell 32**). Denne vurdering baseres på konsentrasjonen av labilt aluminium som var 10 µg/L og moderat, og ANC verdi på 46 µekv/L som var svært god (**Tabell 30**). pH var 6,2. Konsentrasjonen av totalt reaktiv aluminium var relativt høy (16 µg/L) og kan skyldes aluminium knyttet til organisk stoff ettersom TOC-konsentrasjonen var 4,5 mg/L. Stasjon 6 - Innløpet til Sunndalsvatnet i Grøndalen indikerte også *god* vannkjemie ved prøvetidspunkt (**Tabell 31**). pH var 6,1 og noe lav, mens konsentrasjonen av labilt aluminium var 5,1 µg/L og ANC var 51 µekv/L. Konsentrasjonen av totalt reaktivt aluminium var relativt lav (12 µg/L) og TOC-konsentrasjonen var 1,1 mg/L (**Tabell 31**).

De to vannprøvene i Solheimsvassdraget viser at det er noe forskjell i vannkjemi, da Stasjon 6 er en tanke surere, har lavere innhold av labilt aluminium og totalt reaktiv aluminium samt lavere TOC konsentrasjon. En forklaring på dette kan være at Stasjon 1 er mer påvirket av jordbruk enn Stasjon 6.

**Tabell 30.** Vannkjemiske undersøkelser i Gruvlelva – Stasjon 1 den 08.11.2019 for parameterne kalsium, pH, totalt reaktiv aluminium (TRAI), labilt aluminium, (LAI), illabilt aluminium (ILAI), syrenøytraliserende kapasitet (ANC), totalt organisk karbon (TOC/NPOC), farge og turbiditet. Fullstendig analyserapport finnes i **Vedlegg 2**.

Gruvlelva – Stasjon 1	
Parameter	Verdi
Kalsium	1,1 mg/L
pH	6,2
TRAI	34 µg/L
LAI	10 µg/L
ILAI	24 µg/L
ANC	46 µekv/L
TOC/NPOC	4,5 mg/L
Farge	51 mg Pt/L
Turbiditet	0,36 FNU

**Tabell 31.** Vannkjemiske undersøkelser i Grøndalen – Stasjon 6 den 08.11.2019 for parameterne kalsium, pH, totalt reaktiv aluminium (TRAI), labilt aluminium, (LAI), illabilt aluminium (ILAI), syrenøytraliserende kapasitet (ANC), totalt organisk karbon (TOC/NPOC), farge og turbiditet. Fullstendig analyserapport finnes i **Vedlegg 2**.

Grøndalen – Stasjon 6	
Parameter	Verdi
Kalsium	0,81 mg/L
pH	6,1
TRAI	12 µg/L
LAI	5,1 µg/L
ILAI	6,9 µg/L
ANC	51 µekv/L
TOC/NPOC	1,1 mg/L
Farge	9,1 mg Pt/L
Turbiditet	0,61 FNU

### Tilstandsklassifisering Solheimsvassdraget

Resultatene indikerer at anadrom strekning av Solheimsvassdraget har *moderat* økologisk tilstand (**Tabell 32**). Det er kvalitetselementet fisk som avgjør dette, og som nevnt i vurderingen av denne er det noe usikkerhet her, grunnet kalde forhold for elfiske og begrenset habitatkvalitet på de to nederste stasjonene. Det er derfor sannsynlig at Solheimsvassdraget har god økologisk tilstand, men siden det er usikkerhet vurderer vi det i henhold til veileder til *moderat* økologisk tilstand. Konsentrasjonen av LAI var noe forhøyet, men samlet viser de fysiske-kjemiske støtteparameterne *god* tilstand. For ikke anadrom strekning indikerer resultatene at Solheimsvassdraget også har *moderat* økologisk tilstand (**Tabell 33**). Dette er basert på de samme kvalitetselementene som for anadrom strekning, inkludert pH. På denne strekningen indikerer ikke LAI konsentrasjonen forsuring.

**Tabell 32.** Tilstandsklassifisering av anadrom strekning i Solheimsvassdraget. pH er ikke inkludert i tilstandsklassifiseringen og er markert med grå skrift. SG = svært god (blå), G = god (grønn), M = moderat (gul), D = dårlig (oransje) og SD = svært dårlig (rød). For Forsuringsindeks 1 og 2, samt ungfisk per 100 m<sup>2</sup>, kan ikke EQR beregnes. For disse er nEQR verdien satt som middelverdien i den aktuelle tilstandsklassen.

Solheimsvassdraget - anadrom strekning				
	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
<i>Invertebrater forsuring</i>				
Forsuringsindeks 1	1	SG	-	0,9
Forsuringsindeks 2	1	SG	-	0,9
<b>Vurdering forsuring</b>				<b>0,9</b>
<i>Invertebrater eutrofiering</i>				
ASPT	6,35	G	0,92	0,68
<b>Vurdering eutrofiering</b>				<b>0,68</b>
<b>Vurdering invertebrater</b>		<b>G</b>		<b>0,68</b>
<i>Fisk, habitatklasse 2</i>				
Ungfisk per 100 m <sup>2</sup>	36	M	-	0,5
<b>Vurdering fisk</b>		<b>M</b>		<b>0,5</b>
<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselement</b>		<b>M</b>		<b>0,5</b>
<b>Forsuringsparametre</b>				
pH	6,2	G	0,95	0,8
ANC (µekv/l)	46	SG	0,91	0,81
Labilt aluminium (µg/l)	10	M	0,25	0,6
<b>Vurdering forsuringsparametre</b>		<b>G</b>		<b>0,705</b>
<b>Totalvurdering anadrom strekning</b>		<b>M</b>		<b>0,5</b>

**Tabell 33.** Tilstandsklassifisering av ikke-anadrom strekning i Solheimsvassdraget. SG = svært god (blå), G = god (grønn), M = moderat (gul), D = dårlig (oransje) og SD = svært dårlig (rød). For Forsuringsindeks 1 og 2, samt ungfisk per 100 m<sup>2</sup>, kan ikke EQR beregnes. For disse er nEQR verdien satt som middelverdien i den aktuelle tilstandsklassen.

<b>Solheimsvassdraget - ikke anadrom strekning</b>				
	<b>Verdi</b>	<b>Klasse</b>	<b>EQR</b>	<b>nEQR</b>
<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
<i>Invertebrater forsuring</i>				
Forsuringsindeks 1	1	SG	-	0,9
Forsuringsindeks 2	1	SG	-	0,9
<b>Vurdering forsuring</b>				<b>0,9</b>
<i>Invertebrater eutrofiering</i>				
ASPT	6,36	G	0,92	0,68
<b>Vurdering eutrofiering</b>				<b>0,68</b>
<b>Vurdering invertebrater</b>		<b>G</b>		<b>0,68</b>
<i>Fisk: stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2</i>				
Ungfisk per 100 m <sup>2</sup>	36	M	-	0,5
<b>Vurdering fisk</b>		<b>M</b>		<b>0,5</b>
<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselement</b>		<b>M</b>		<b>0,5</b>
<b>Forsuringsparametre</b>				
pH	6,1	M	0,91	0,56
ANC (µekv/l)	51	SG	0,97	0,94
Labilt aluminium (µg/l)	5,1	G	0,49	0,79
<b>Vurdering forsuringsparametre</b>		<b>G</b>		<b>0,76</b>
<b>Totalvurdering ikke anadrom strekning</b>		<b>M</b>		<b>0,5</b>

## 4.8 Flekke- og Guddalsvassdraget (082.Z)

### Vassdragsbeskrivelse

Flekk- og Guddalsvassdraget består av flere innsjøer og elvestrekninger, og den lakseførende strekningen på 8 km består av en elvestrekning på 2,5 km og 5,5 km med innsjø (Sægrov et.al. 2017). Vassdraget har et samlet nedbørfelt til sjø på 263 km<sup>2</sup> og har vært fullkalket med to doserer siden 1997.

Vi gjorde undersøkelser i Breidvatnet (vannforekomst id: 082-1638-L) og Hovlandsvatnet (082-1639-L) på lakseførende strekning (**Figur 38**). Breidvatnet har et innsjøareal på 2,2 km<sup>2</sup> og Hovlandsvatnet har et innsjøareal på 1,3 km<sup>2</sup>. Begge innsjøene er klassifisert som middels stor, svært kalkfattig type 1d, klar (TOC2-5). Vanntypekategori LWL28113

Vi undersøkte også Guddalselva nedre (082-171-R) og Guddalselva midtre 082-188-R som ligger oppstrøms lakseførende strekning (**Figur 39**). Deler av denne strekningen (nedstrøms kalkdoserer på Tuland) benyttes til kultivering ved utsett av plommesekkyngel. Guddalselva nedre (082-171-R) er klassifisert som vanntype: Middels (10-100km<sup>2</sup>), Kalkfattig, klar (TOC2-5) med vanntypekode RWL2211. Guddalselva midtre 082-188-R er klassifisert som vanntype: Små, svært kalkfattig type 1d, klar (TOC2-5) med vanntypekode RWL1811

Vurdering av vanntype gjør at vi foreslår en endring av vanntype til RWL2111 (middels, svært kalkfattig, klar, klar – type R102d) i nedre del av Guddalselva (082-171-R). Denne vurderingen er basert på vår og tidligere vannkjemimålinger både oppstrøms og nedstrøms dosereren ved Tuland. Data fra tidligere målinger er tilgjengelig i vannmiljø.

### Ungfiskundersøkelser Hovlandsvatnet og Breivatnet

Det ble utført et kvalitativt elektrisk fiske på tre stasjoner i Breivatnet og tre stasjoner i Hovlandsvatnet, det ble også satt ut fem finmaska garn i strandsonen i hvert av vannene den 4. november. Lokalitetene som ble undersøkt er vist i **Figur 38**. Stasjonene B1, B2 og B3 som ble elfisket hadde bra habitat med en del blokk og stein i kanten. På stasjonen H1 i Hovlandsvatn var det også bra habitat med noe stein og blokk, mens det var mindre skjul og noe dårlig habitat på stasjon H2 og H3 som var i samme området. I hvert vann ble det satt tre garn på blokk og stein som substrat og to garn på mudderbunn.

I Hovlandsvatnet ble det på de tre elfiskestasjonene fanget 12 laksunger (8 årsunger og 4 eldre laks) 4 aureunger (1 årsunge og 3 eldre aure), 5 ål og 38 stingsild. Ved prøvefiske ble det fanget 7 laks og 5 aure. Gjennomsnittlig lengde ved alder er gitt i **Tabell 34** for laks fanget under elfiske og i garn.

I Breivatnet ble det fanget 2 aureunger, 2 ål og 67 stingsild under elfiske. I de fem garnene ble det tatt 2 aure og 1 laks med lengde 14 cm.

Da disse to vannene ble undersøkt på tilsvarende vis i september 2001 (Gabrielsen og Barlaup 2002), ble det fanget betydelig mer laksesmolt og det ble konkludert med at innsjøen er viktig for vassdragets produksjon av laks. At det ble funnet lavere tettheter av laks og aure denne gangen kan forklares med at undersøkelsene ble utført i november, og at ungfisken var betydelig mindre aktiv på denne tiden av året. For Guddalsvassdraget spiller innsjøene høyst sannsynlig en viktig rolle for produksjonen av laks, da spesielt i strandsonen.



Figur 38. Undersøkte lokaliteter i Hovlandsvatnet og Breivatnet 4-5.11.2019.

Tabell 34. Gjennomsnittlig lengde ved ulik alder for laksunger fanget i Hovlandsvatnet 4-5.11.2019

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	5,7	1,0	8
1+	8,4	--	1
2+	11,2	0,4	2
3+	14,1	1,6	8

### Ungfiskundersøkelser Guddalselva

Det ble utført elektrisk fiske på 6 kvantitative stasjoner (**Figur 39** og **Figur 40**) i Guddalselva den 5 november 2019. Det ble elfasket 3 stasjoner nedstrøms dosereren på Tuland, og tilsvarende oppstrøms for å kunne sammenligne eventuell kalkingseffekt. Stasjon 1 hadde grov blokk som substrat og stasjon 2 hadde blokk, fjell og stein som gav bra skjul for eldre ungfisk. Stasjon 3 og 4 hadde stein, grus og mose som substrat og en middels habitatkvalitet. Stasjon 5 og 6 hadde også middels habitatkvalitet med grus og stein i substratet. Gjennomsnittlig tetthet var på 5,2 årsunger av aure/100 m<sup>2</sup> og 12,4/100 m<sup>2</sup> for eldre ungfisk av aure for stasjonsnettet samlet. På de to nederste stasjonene gjenspeilet fangstene det grove substratet med eldre ungfisk til stede, men ikke årsunger. Trolig er det begrenset med gyting i området, og dette kan sammen med lavere fangbarhet for små fisk forklare fraværet av årsunger. Om en sammenligner tettheter oppstrøms/nedstrøms doserer var gjennomsnittlig tetthet for årsunger av aure 7,4/100 m<sup>2</sup> oppstrøms og 3/100 m<sup>2</sup> nedstrøms. Tilsvarende for eldre aure var 9,4/100 m<sup>2</sup> oppstrøms og 15,5/100 m<sup>2</sup> nedstrøms doserer. Gjennomsnittlig tetthet for laks var 1,3/100 m<sup>2</sup> for årsunger og 12,6/100 m<sup>2</sup> for eldre ungfisk på stasjonene nedstrøms doserer. Lengdefordeling og tetthet stasjonsvis av aure og laks er gitt i **Figur 41** og **Figur 42**.

En sammenligning av vekst oppstrøms og nedstrøms doserer viser at det for ensomrig, tosomrig og tresomrig aure har vært marginalt bedre vekst oppstrøms doserer (**Tabell 35** og **Tabell 36**). Forskjellen er liten, men kan komme av at det er konkurranse med laks nedstrøms dosereren og/eller at det er høyere tetthet av aure nedstrøms dosereren. At det ble funnet høyere tetthet av eldre aure nedstrøms dosereren kan være en positiv effekt av kalkingen, men det er vanskelig å si sikkert da forhold rundt elfiske, stasjonskvalitet osv. spiller inn.

### **Tilstandsvurdering kvalitetselement fisk**

For innsjøene Hovlandsvatnet og Breivatnet har vi ikke gjort noen form for tilstandsklassifisering med data samlet inn i denne undersøkelsen, da dataene i mindre grad er egnet til det. Svært lav fangst per innsats skyldes høyst sannsynlig lave vanntemperaturer og lite aktivitet på fisken.

Undersøkt del av Guddalselva ligger oppstrøms lakseførende strekning, og siden strekningen nedstrøms kalkdosereren ved Tuland har både laks og aure (st. 1 - 3) og påvirkes av kalking, mens strekningen oppstrøms doserer (st. 4 - 6) bare har stasjonær aure og heller ikke er kalket, vurderer vi dette som to strekninger. Overfiska stasjoner vurderes som habitatklasse 2 på begge strekninger. Nedstrøms dosereren ble det funnet en samlet fisketetthet på 32,5/100 m<sup>2</sup>, som gir «Moderat» økologisk tilstand basert på kvalitetselement fisk. Imidlertid manglet de to nederste stasjonene gytehabitat, og det ble ikke funnet årsunger, noe som påvirker total tetthet på strekningen. Oppstrøms dosereren var tettheten lav med en totaltetthet på 16,8 aure pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonsnett, som gir «dårlig» økologisk tilstand. Det ble 30.10.2018 under en kartlegging av Guddalselva på oppdrag av Fylkeskommunen (Gabrielsen et.al 2019), el-fisket i nærheten av stasjon 6, og funnet en total tetthet på 25,7 aure/100 m<sup>2</sup>, som også klassifiserer til «dårlig» økologisk tilstand. Videre ble resultatet av habitatkartleggingen og en totalvurdering av området oppstrøms Fjellevatn at strekningen har habitatklasse 3, velegnet habitat. Kvalitetselement fisk ble, med et mer utvidet stasjonsnett for elfiske vurdert til «Moderat». Siden denne undersøkelsen var mer omfattende og velegnet til å vurdere økologisk tilstand for fisk, velger vi å bruke disse resultatene sammen med resultatene i denne undersøkelsen og vurderer derfor Guddalselva oppstrøms doserer til å ha «Moderat» økologisk tilstand.

Hva som er årsaken til de relativt lave tetthetene, er vanskelig å si sikkert. Habitatkvalitet varierer på stasjonene, men en kunne forvente høyere tettheter enn det som ble funnet. Det kan ikke utelukkes at perioder med forsuring kan ha påvirket tetthetene, men alle årsklasser var til stede og det var ikke stor forskjell i aurette tetthet oppstrøms og nedstrøms doserer. Strekningene er i den sammenheng ikke direkte sammenlignbare da det også er laks nedstrøms doserer.

Det er imidlertid viktig å se på lengre tidsserier med vannkjemi og ungfisk for dette vassdraget. Det er registrert perioder med forsuring i senere tid med flere sjøsaltepisoder, og kalkingen i Guddalsvassdraget ble med bakgrunn i forekomst av disse sjøsaltepisodene anbefalt opprettholdt da Rådgivende Biologer vurderte dette i 2018 (Sægrov et al. 2018).

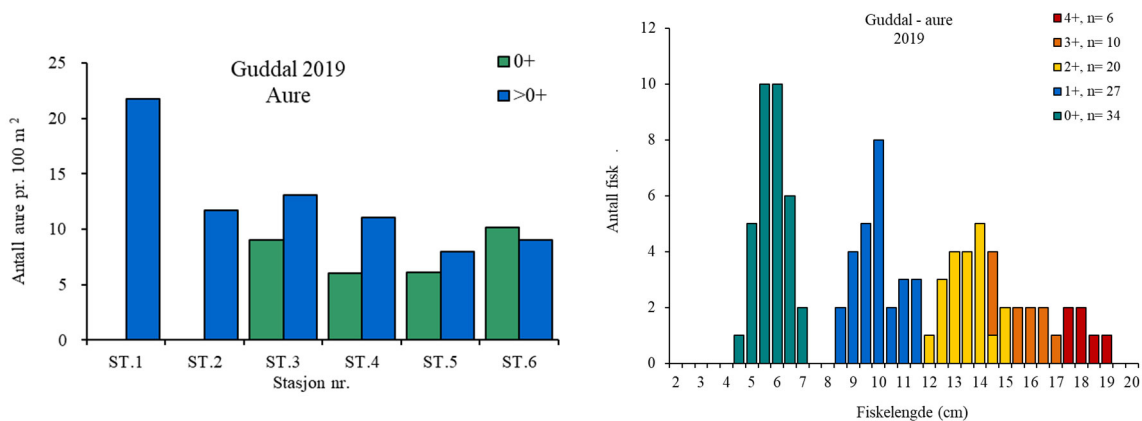




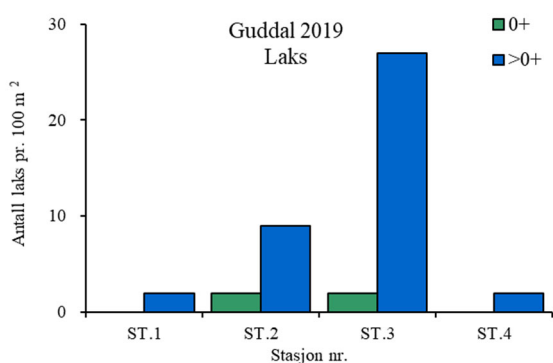
**Figur 39.** Stasjoner for elfiske, roteprøve og vannprøve i Gudalselva undersøkt 5.11.2019. Kalkdosereren ligger mellom st. 3 og st. 4.



Figur 40. De undersøkte stasjonene i Guddalselva.



**Figur 41.** Tetthet og lengdefordeling for ungfisk av aure fanget i Guddalselva 5.11.2019. St. 1-3 er nedstrøms doserer på Tuland og St. 4-6 er oppstrøms dosereren.



**Figur 42.** Tetthet og lengdefordeling for ungfisk av laks fanget i Guddalselva 5.11.2019. St 1-3 er nedstrøms doserer på Tuland og St 4 er oppstrøms dosereren. Laksen stammer fra kultivering.

**Tabell 35.** Gjennomsnittlig lengde ved alder for aure fanget 5.11.2019 oppstrøms doserer i Guddalselva.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	6,1	0,7	25
1+	10,4	0,5	7
2+	13,7	0,9	9
3+	15,6	0,5	5
4+	17,9	0,5	3

**Tabell 36.** Gjennomsnittlig lengde ved alder for aure fanget 5.11.2019 nedstrøms doserer i Guddalselva.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standardavvik	Antall fisk
0+	5,8	0,4	9
1+	10,1	0,9	20
2+	13,6	0,8	11
3+	16,0	1,1	5
4+	18,8	0,4	3

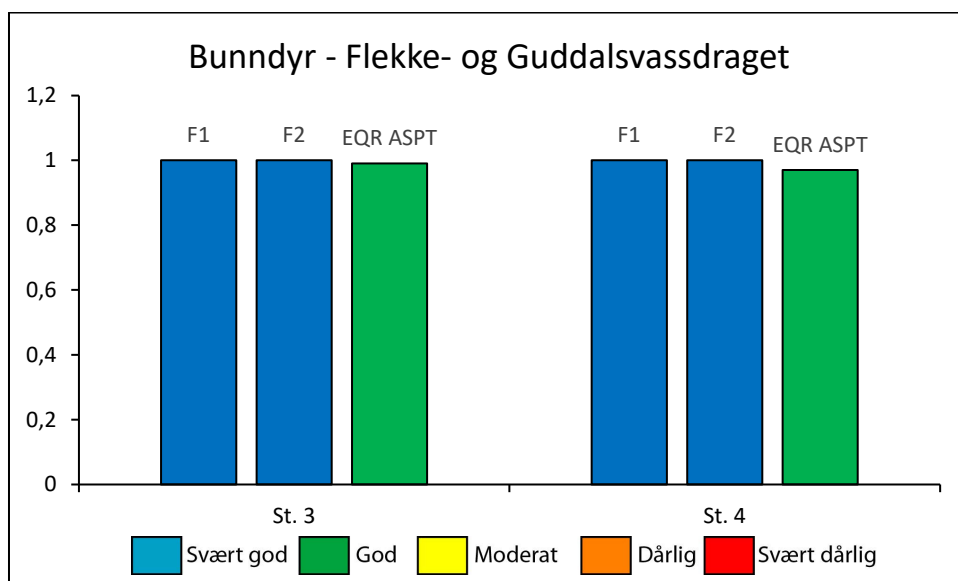
## Bunndyrundersøkelser og tilstandsvurdering kvalitetselement bunndyr

Det ble tatt bunndyrprøver i Flekke- Guddalsvassdraget 05.11.2019 (Figur 39). Det ble prøvetatt en bunndyrstasjon nedstrøms (St. 3) og en bunndyrstasjon oppstrøms (St. 4) kalkdosereren ved Tuland. Ingen av stasjonene viser tegn til forsurening da både Forsuringsindeks 1 og Forsuringsindeks 2 indikerer *svært god* økologisk tilstand (Figur 43).

Både stasjonen nedstrøms og oppstrøms kalkdosereren ved Tuland viser ingen tegn på organisk belastning. EQR ASPT indikerer *god* tilstand på begge stasjonene (Figur 43).

Ved Stasjon 3 ble det registrert 11 forsuringfølsomme arter: tre døgnfluearter, tre steinflueslekter/-arter og fem vårflueslekter/-arter. Ved Stasjon 4 ble det totalt registrert ti forsuringfølsomme arter; to døgnfluearter, tre steinfluearter og fem vårflueslekter/-arter. Ved begge stasjoner var døgnfluen *B. rhodani* den dominerende arten. Totalt ble det funnet 19 og 22 EPT taksa på hhv. Stasjon 3 og Stasjon 4 og det er i hovedsak de samme EPT-artene som går igjen på begge stasjonene (Vedlegg 1).

Flekk- og Guddalsvassdraget har inngått i kalkingsovervåkingen siden 1986 (Hellen 2018). For å få en indikasjon på om det er kalkingseffekter i nærheten av kalkdosereren ved Tuland ønsket oppdragsgiver at det skulle prøvetas for bunndyr oppstrøms og nedstrøms denne. I kalkingsovervåking er det per dags dato ikke bunndyrstasjoner i dette området (Hellen 2018). Bunndyrresultatene indikerer at det ikke forekommer forskjeller mellom stasjonene oppstrøms og nedstrøms doserereren ved Tuland da indeksene indikerer samme økologisk tilstand, samt at artssammensetningen og antall arter er noenlunde det samme. Dette indikerer at kalking ikke har en effekt på bunndyr.



**Figur 43.** Oversikt over økologisk tilstand i Flekke- og Guddalsvassdraget ut ifra Forsuringsindeks 1 (F1), Forsuringsindeks 2 (F2) og EQR ASPT. Det ble prøvetatt for bunndyr ved en stasjon nedstrøms (St. 3) og en stasjon oppstrøms (St. 4) kalkdosereren ved Tuland. Fargen på søylene representerer de ulike tilstandsklassene for økologisk tilstand.

## Vannkjemiske undersøkelser

Guddalselva nedstrøms dosereren ved Tuland (Stasjon 3) indikerte *svært god* vannkjemie ved prøvetidspunkt (**Tabell 39**). Denne vurdering baseres på pH som var 7,1 konsentrasjonen av labilt aluminium som var 10 µg/L og ANC verdi på 330 µekv/L (**Tabell 37**). Konsentrasjonen av totalt reaktiv aluminium var relativt høy (51 µg/L) og kan skyldes aluminium knyttet til organisk stoff ettersom TOC-konsentrasjonen var 2,8 mg/L. Guddalselva oppstrøms doserer ved Tuland (Stasjon 4) indikerte *god* vannkjemie ved prøvetidspunkt (**Tabell 40**). pH var 6,0, mens konsentrasjonen av labilt aluminium var 19 µg/L og ANC var 49 µekv/L. Konsentrasjonen av totalt reaktivt aluminium var relativt høy (51 µg/L) og TOC-konsentrasjonen var 2,8 mg/L (**Tabell 38**).

**Tabell 37.** Vannkjemiske undersøkelser i Guddalselva nedstrøms doserer ved Tuland (Stasjon 3) 05.11.2019 for parameterne kalsium, pH, totalt reaktiv aluminium (TRAI), labilt aluminium, (LAI), illabilt aluminium (ILAI), syrenøytraliserende kapasitet (ANC), totalt organisk karbon (TOC/NPOC), farge og turbiditet. Fullstendig analyserapport finnes i **Vedlegg 2**.

Nedstrøms doserer	
Parameter	Verdi
Kalsium	1,30 mg/L
pH	7,1
TRAI	24 µg/L
LAI	10 µg/L
ILAI	14 µg/L
ANC	330 µekv/L
TOC/NPOC	2,70 mg/L
Farge (410 nm)	28 mg Pt/L
Turbiditet	1,8 FNU

**Tabell 38.** Vannkjemiske undersøkelser i Guddalselva oppstrøms doserer ved Tuland (Stasjon 4) 05.11.2019 for parameterne kalsium, pH, totalt reaktiv aluminium (TRAI), labilt aluminium, (LAI), illabilt aluminium (ILAI), syrenøytraliserende kapasitet (ANC), totalt organisk karbon (TOC/NPOC), farge og turbiditet. Fullstendig analyserapport finnes i **Vedlegg 2**.

Oppstrøms doserer	
Parameter	Verdi
Kalsium	0,56 mg/L
pH	6
TRAI	51 µg/L
LAI	19 µg/L
ILAI	32 µg/L
ANC	49 µekv/L
TOC/NPOC	2,8 mg/L
Farge (410 nm)	29 mg Pt/L
Turbiditet	0,35 FNU

## Tilstandsvurdering Guddalselva

Resultatene indikerer at Guddalselva nedstrøms dosereren ved Tuland har *moderat* økologisk tilstand (**Tabell 39**). Resultatene oppstrøms dosereren indikerer også en *moderat* økologisk tilstand (**Tabell 40**). Det er kvalitetselementet fisk som avgjør tilstanden.

**Tabell 39.** Tilstandsklassifisering av Guddalselva nedstrøms kalkdosereren ved Tuland. SG = svært god (blå), G = god (grønn), M = moderat (gul), D = dårlig (oransje) og SD = svært dårlig (rød). For Forsuringsindeks 1 og 2, samt ungfisk per 100 m<sup>2</sup>, kan ikke EQR beregnes. For disse er nEQR verdien satt som middelveidien i den aktuelle tilstandsklassen.

Nedstrøms doserer				
	Verdi	Klasse	EQR	nEQR
<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
<i>Invertebrater forsuring</i>				
Forsuringsindeks 1	1	SG	-	0,9
Forsuringsindeks 2	1	SG	-	0,9
<b>Vurdering forsuring</b>				<b>0,9</b>
<i>Invertebrater eutrofiering</i>				
ASPT	6,82	G	0,99	0,8
<b>Vurdering eutrofiering</b>				<b>0,8</b>
<b>Vurdering invertebrater</b>		<b>G</b>		<b>0,8</b>
<i>Fisk, habitatklasse 2</i>				
Ungfisk per 100 m <sup>2</sup>	32,5	M	-	0,5
<b>Vurdering fisk</b>		<b>M</b>		<b>0,5</b>
<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselement</b>		<b>M</b>		<b>0,5</b>
<b>Forsuringsparametre</b>				
pH	7,1	SG	1,09	1
ANC (µekv/l)	330	SG	2,68	1
Labilt aluminium (µg/l)	10	G	0,25	0,65
<b>Vurdering forsuringsparametre</b>		<b>SG</b>		<b>0,88</b>
<b>Totalvurdering nedstrøms doserer</b>		<b>M</b>		<b>0,5</b>

**Tabell 40.** Tilstandsklassifisering av Guddalselva oppstrøms kalkdosereren ved Tuland. SG = svært god (blå), G = god (grønn), M = moderat (gul), D = dårlig (oransje) og SD = svært dårlig (rød). For Forsuringsindeks 1 og 2, samt ungfisk per 100 m<sup>2</sup>, kan ikke EQR beregnes. For disse er nEQR verdien satt som middelveidien i den aktuelle tilstandsklassen.

<b>Oppstrøms doserer</b>				
	<b>Verdi</b>	<b>Klasse</b>	<b>EQR</b>	<b>nEQR</b>
<b>Biologiske kvalitetselementer</b>				
<i>Invertebrater forsuring</i>				
Forsuringsindeks 1	1	SG	-	0,9
Forsuringsindeks 2	1	SG	-	0,9
<b>Vurdering forsuring</b>				<b>0,9</b>
<i>Invertebrater eutrofiering</i>				
ASPT	6,71	G	0,97	0,77
<b>Vurdering eutrofiering</b>				<b>0,77</b>
<b>Vurdering invertebrater</b>		<b>G</b>		<b>0,77</b>
<i>Fisk, habitatklasse 2</i>				
Ungfisk per 100 m <sup>2</sup>	16,8	D	-	0,3
<b>Vurdering fisk</b>		<b>D</b>		<b>0,3</b>
<b>Totalvurdering biologiske kvalitetselement</b>		<b>M</b>		<b>0,5*</b>
<b>Forsuringsparametre</b>				
pH	6	G	0,92	0,73
ANC (µekv/l)	49	SG	0,93	0,88
Labilt aluminium (µg/l)	19	M	0,13	0,49
<b>Vurdering forsuringsparametre</b>		<b>G</b>		<b>0,7</b>
<b>Totalvurdering oppstrøms doserer</b>		<b>M</b>		<b>0,5</b>

\*Totalvurdering fisk oppjustert til moderat grunnet tilleggsvurdering fra annen mer omfattende undersøkelse av elvestrekningen.

## 5.0 Kilder

- Armitage, P. D., Moss, D., Wright, J. F., & Furse, M. T., 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17: 333–347.
- Borsányi, P., Alfredsen, K., Harby, A., Ugedal, O. & Kraxner, C. 2004. A meso-scale habitat classification method for production modelling of Atlantic salmon in Norway. *Hydroécologie Appliquée* 14(1): 119–138.
- Bjerknes, V., Barlaup, B., Gabrielsen, S-E., Hindar, A., Kleiven, E., Kvellestad, A., Raddum, G.G., Skiple, A. & Å. Åtland 1998. Undersøkelse av vassdrag med anadrome fiskebestander i Sogn og Fjordane. NIVA-rapport nr. 3950-98. 138 s.
- Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018. Veileder 1:2018, Karakterisering
- Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018. Veileder 2:2018 Klassifisering.
- Fjellheim, A. & Raddum, G.G., 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment*, 96: 57-66.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E., 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.*, 49: 167-173.
- Hellen, B.A. 2018. *Kap. 27 Flekke- og Guddalsvassdraget. Bunndyr*. I Kalking av laksevassdrag skadet av sur nedbør. Tiltaksovervåking i 2017. Miljødirektoratet, M-1133|2018.
- Hellen, B.A. & G.H. Johnsen 2017. Flekke og Guddalsvassdraget 2017 – vannkjemi. I Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør. Tiltaksovervåking i 2017. Miljødirektoratet, rapport M-821 2017, 374 s.
- Hellen, B.A., Kålås, S., Sægrov, H. & K. Urdal 2001. Fiskeundersøkingar i 13 laks- og sjøaurevassdrag i Sogn og Fjordane hausten 2000. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 491. 161 s.
- Gabrielsen, S-E., Espedal, E.O., Helle, T., Lehmann, G.B., Postler, C., & Skår. B. 2019. Kartlegging av habitatforhold, fiskeundersøkelser og tiltaksanalyse av utvalgte vannforekomster i Sogn og Fjordane. LFI-rapport nr. 348.
- Gabrielsen, S-E. Registreringer av fysiske inngrep i mindre vassdrag i Sogn og Fjordane høsten 1999. LFI-rapport 115. 95 s.
- Gabrielsen, S-E. & Barlaup, B.T 2003. Overvåking av fisk i Flekke-Guddalsvassdraget. - Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 2002. DN - Notat 2003-3, s. 128-131.
- Kålås, S. & H. Sægrov 1998. Fiskeundersøkingar i Lona i Sogn og Fjordane hausten 1996 og våren 1997. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 299. 12 s.



- Raddum, G.G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes, p. 7-16, In Raddum, G.G., Rosseland, B.O., and Bowman, J. (eds). *Workshop on biological assesment and monitoring; evaluation and models*, NIVA Report SNO 4091/1999, ICP Waters Report 50/1999, 96 pp.
- Sægrov, H., I.J. Hagen Arnesen, B.A. Hellen & S. Karlsson 2018. Evaluering av kultivering og kalking for laksebestanden i Flekkeelva. Rådgivende Biologer AS, rapport 2748, 28 sider.
- Sægrov, H. & G.H. Johnsen 1996. Fisk, vasskvalitet og botndyr i Lona, Fjaler kommune, i 1995. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 230. 19 s.

## 6.0 Vedlegg

### Vedlegg 1.

Bunndyr funnet i sparkeprøve i ulike elver i Vestland fylke (tidligere Sogn & Fjordane) høsten 2019.

	Stavdalselva, St.1	Stavdalselva, St.2	Guddalselva, St. 3	Guddalselva, St. 4	Furelva, St. 1	Furelva, St. 3	Sagelva før utløp i Slipollen, St. 1	Sagelva, utløp Kringlevatnet, St. 2	Lona, St. 1	Lona, St. 4	Smetteelva, St. 1	Smetteelva, St. 2	Brunnadalselva, St. 1	Brunnadalselva, St. 2	Prestelva ved Askvoll kyrkje, St. 1	Prestelva, St. 3	Gruvelva, St. 1	Sunnalsvatnet innløp, Grøndalen St. 6
Taksa / Dato	5.11.	5.11.	5.11.	5.11.	6.11.	6.11.	6.11.	6.11.	6.11.	6.11.	7.11.	7.11.	7.11.	7.11.	7.11.	7.11.	8.11.	8.11.
<b>Nematoda</b>	4								1		3				6		1	
<b>Oligochaeta</b>		4	15	14	1		1	2	4	4	6	4	2	11			1	5
<b>Acari</b>			3	2		1		1	5	1	1	3	1				16	
<b>Gastropoda</b>																		
<i>Radix balthica</i>																	1	
<b>Bivalvia</b>																		
<i>Pisidium</i> sp.							6						1	2			13	
<b>Ephemeroptera</b>																		
<i>Ameletus inopinatus</i>																		2
<i>Baetis niger</i>				15					7	8							8	
<i>Baetis rhodani</i>		205	43	27	17	19			101	143	1	1	61	115	60	211	49	147
<i>Baetis subalpinus</i>	134		17															
<i>Ephemerella aurivilli</i>			1															
<i>Leptophlebia marginata</i>	1					2	4	3	4		1							12
<i>Leptophlebia vespertina</i>								2										2
<b>Plecoptera</b>																		
<i>Amphinemura borealis</i>	10	21	12	20	17	16	1		12	11	2	5	1	1	25	12	41	9
<i>Amphinemura sulciollis</i>	25	37	1	14	7	15			15	34	3	3	8	5	19	4	3	
<i>Brachyptera risi</i>	14	24		7	3	28			5	37		3		11	5	28	1	3
<i>Capnia pygmaea</i>				1														
<i>Capnia</i> sp.			5															
<i>Diura nanseni</i>		6	1	1	2	4				1	1					1	1	
<i>Isoperla grammatica</i>	10	13	7	10	6				1	4			2	14	14	1	17	1
<i>Isoperla</i> sp.														10		4		
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	3	1	1	2		20			2	2	3	16	4		2	4	1	
<i>Leuctra hippopus</i>	5	9		3	9	11			5	4	2	8	27	13	25	5	5	
<i>Leuctra nigra</i>													14	3	2			
<i>Nemoura cinerea</i>											5	4	3		1			
<i>Nemurella pictetii</i>					1													
<i>Protonemura meyeri</i>	32	18		1	60	11			3	17	1	2	14	1	2	11	2	5
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	4	8	5	1	2					9	10	1	4	11	4	8		

	Stavdalselva, St.1	Stavdalselva, St.2	Guddalselva, St. 3	Guddalselva, St. 4	Furelva, St. 1	Furelva, St. 3	Sagelva før utløp i Slipollen, St. 1	Sagelva, utløp Kringlevatnet, St. 2	Lona, St. 1	Lona, St. 4	Smetteelva, St. 1	Smetteelva, St. 2	Brunnadalselva, St. 1	Brunnadalselva, St. 2	Prestelva ved Askvoll kyrkje, St. 1	Prestelva, St. 3	Gruvelva, St. 1	Sunnalsvatnet innløp, Grønndalen St. 6
Taksa / Dato	5.11.	5.11.	5.11.	5.11.	6.11.	6.11.	6.11.	6.11.	6.11.	6.11.	7.11.	7.11.	7.11.	7.11.	7.11.	7.11.	8.11.	8.11.
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>		3	1	3	11	6		3	1	2		1					12	1
<b>Trichoptera</b>																		
<i>Apatania</i> sp.			1															1
<i>Ceraclea</i> sp.							1											
<i>Cyrnus trimaculatus</i>								1										
<i>Hydropsyche pellucidula</i>			8	10														
<i>Hydropsyche sitalai</i>	2			5			14	6									4	
<i>Hydropsyche</i> sp./ <i>Hydroptilia</i> sp.			2	11			1		2	2							12	
<i>Hydroptila</i> sp.									3									
<i>Ithytrichia lamellaris</i>			1	4													1	
<i>Lepidostoma hirtum</i>			2	1			4										12	1
<i>Leptoceridae</i> indet.								1										
Limnephilidae indet.					1	7			1	1	8	1	4		3		1	
<i>Neureclipsis bimaculata</i>								31									4	
<i>Oxyethira</i> sp.				4			2	5				1			2		2	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>													3	2	1			
Polycentropodidae indet.			1	2		1									1			
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	2	1	10	3	6	10	41	44	16	1	2	20			1		10	2
<i>Potamophylax cingulatus</i>										1								
<i>Rhyacophila nubila</i>	5	8	3	3	9	3	1	3	2	3		6		3	12	4	1	1
<i>Sericostoma personatum</i>										1			1	1			1	
<i>Tinodes waeneri</i>										1								
<b>Diptera</b>																		
Ceratopogonidae indet.					1	1						2		2				
Chironomidae indet.	38	54	113	81	27	114	116	117	160	113	32	206	127	96	232	45	280	141
<i>Dicranota</i> sp.	3	6	2	1	3	3			2	2		1	4	2	1	2		
Diptera indet.													1					
<i>Eloeophila trimaculata</i>						1							4	2				
Empididae indet.	1	2		3		1						1						5
Muscidae indet.								1				3					2	1
Simuliidae indet.	5	4	6	5	19	15	171	143		6	15	72	48	84	13	6	10	3
<i>Tipula</i> sp.				1				1	1			3					2	
<b>Coleoptera</b>																		
<i>Agabus</i> sp.											1							

	Stavdalselva, St.1	Stavdalselva, St.2	Guddalselva, St. 3	Guddalselva, St. 4	Furelva, St. 1	Furelva, St. 3	Sagelva før utløp i Slipollen, St. 1	Sagelva, utløp Kringlevatnet, St. 2	Lona, St. 1	Lona, St. 4	Smetteelva, St. 1	Smetteelva, St. 2	Brunnadalselva, St. 1	Brunnadalselva, St. 2	Prestelva ved Askvoll kyrkje, St. 1	Prestelva, St. 3	Gruvelva, St. 1	Sunnalsvatnet innløp, Grøndalen St. 6
Taksa / Dato	5.11.	5.11.	5.11.	5.11.	6.11.	6.11.	6.11.	6.11.	6.11.	6.11.	7.11.	7.11.	7.11.	7.11.	7.11.	7.11.	8.11.	8.11.
<i>Elmis aenea</i>	2	4	8	13	18		5		17	8	2	1	11	15	7	1	14	
<i>Elodes</i> sp.													1					
<i>Hydraena</i> sp.													2	1				
<b>Collembola</b>												1	1					
<b>Crustacea</b>																		
<i>Bosmina</i> sp.								1										
Calanoida indet.								1										
Chydoridae indet.								1			1							
Cyclopoida indet.			1														3	
Harpacticoida indet.														1				
Ostracoda indet.											1	1		1				
<b>Malacostraca</b>																		
<i>Gammarus zaddachi</i>													92					
<b>Antall individer</b>	300	428	270	268	220	289	368	367	372	414	101	370	441	407	438	347	545	328
<b>Antall EPT-taksa</b>	13	13	19	22	14	14	9	10	18	17	12	14	13	13	17	12	23	11
<b>Forsuringsindeks 1</b>	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Forsuringsindeks 2</b>	1	1	1	1	0,65	0,68	0,5	0,5	1	1	0,54	0,52	1	1	1	1	1	1
<b>ASPT</b>	7,08	6,50	6,82	6,71	6,54	7,17	6,00	5,80	6,81	6,54	6,38	6,14	6,21	6,50	6,50	6,45	6,35	6,36
<b>ASPT EQR</b>	1,03	0,94	0,99	0,97	0,95	1,04	0,87	0,84	0,99	0,95	0,93	0,89	0,90	0,94	0,94	0,94	0,92	0,92



NORCE NORWEGIAN RESEARCH CENTRE AS

Postboks 22

5838 Bergen

**AR-19-MX-006571-01****EUNOBE-00037108**

Prøvemottak: 13.11.2019

Temperatur:

Analyseperiode: 14.11.2019-28.11.2019

Referanse:

**ANALYSERAPPORT**

Prøvenr.:	<b>441-2019-1114-015</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	[Redacted]		
Prøvemerkning:	Presteelva	Analysestartdato:	14.11.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Klorid (Cl)	8.8	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
a) Sulfat (SO <sub>4</sub> )	1.67	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	250	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
a)* Syrenøytraliserende kapasitet (ANC)	150	µekv/l			Intern metode
b) Kalium (K), direkte	0.80	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Kalsium (Ca), direkte	3.0	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Magnesium (Mg), direkte	1.1	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Natrium (Na), direkte	4.4	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
<b>* pH målt ved 21 +/- 2°C</b>					
* pH	8.00		4		NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.34	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
* Farge (410 nm)	11	mg Pt/l	5	40%	NS-EN ISO 7887
a)* Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.3	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
<b>a) Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)</b>					
a) Aluminium - Illabilt	9.8	µg/l	5	35%	Intern metode
a) Aluminium - reaktivt	14	µg/l	5	30%	Intern metode
a) Labilt Aluminium	<5	µg/l	5		Intern metode

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	<b>441-2019-1114-016</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	████████████████████		
Prøvemerkning:	Loneelva	Analysestartdato:	14.11.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Klorid (Cl)	7.8	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
a) Sulfat (SO <sub>4</sub> )	1.91	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	280	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
a)* Syrenøytraliserende kapasitet (ANC)	67	µekv/l			Intern metode
b) Kalium (K), direkte	0.42	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Kalsium (Ca), direkte	1.5	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Magnesium (Mg), direkte	1.00	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Natrium (Na), direkte	4.1	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
<b>* pH målt ved 21 +/- 2°C</b>					
* pH	6.7		4		NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.56	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
* Farge (410 nm)	39	mg Pt/l	5	15%	NS-EN ISO 7887
a)* Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.1	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
<b>a) Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)</b>					
a) Aluminium - Illabilt	39	µg/l	5	35%	Intern metode
a) Aluminium - reaktivt	48	µg/l	5	30%	Intern metode
a) Labilt Aluminium	9.4	µg/l	5	50%	Intern metode

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	<b>441-2019-1114-017</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	████████████████████		
Prøvemerkning:	Fureelva Fjaler	Analysestartdato:	14.11.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Klorid (Cl)	10	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
a) Sulfat (SO <sub>4</sub> )	1.76	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	30	µg/l	5	30%	NS-EN ISO 13395
a)* Syrenøytraliserende kapasitet (ANC)	130	µekv/l			Intern metode
b) Kalium (K), direkte	0.96	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Kalsium (Ca), direkte	1.7	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Magnesium (Mg), direkte	1.3	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Natrium (Na), direkte	5.3	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
<b>* pH målt ved 21 +/- 2°C</b>					
* pH	6.4		4		NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.32	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
* Farge (410 nm)	60	mg Pt/l	5	15%	NS-EN ISO 7887
a)* Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.3	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
<b>a) Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)</b>					
a) Aluminium - Illabilt	51	µg/l	5	20%	Intern metode
a) Aluminium - reaktivt	59	µg/l	5	10%	Intern metode
a) Labilt Aluminium	8.1	µg/l	5	50%	Intern metode

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	<b>441-2019-1114-018</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	████████████████████		
Prøvemerkning:	Sagelva Fjaler	Analysestartdato:	14.11.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Klorid (Cl)	7.5	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
a) Sulfat (SO <sub>4</sub> )	1.22	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	35	µg/l	5	30%	NS-EN ISO 13395
a)* Syrenøytraliserende kapasitet (ANC)	55	µekv/l			Intern metode
b) Kalium (K), direkte	0.89	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Kalsium (Ca), direkte	0.87	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Magnesium (Mg), direkte	0.77	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Natrium (Na), direkte	3.8	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
<b>* pH målt ved 21 +/- 2°C</b>					
* pH	5.6		4		NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.67	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
* Farge (410 nm)	53	mg Pt/l	5	15%	NS-EN ISO 7887
a)* Total organisk karbon (TOC/NPOC)	5.5	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
<b>a) Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)</b>					
a) Aluminium - Illabilt	68	µg/l	5	20%	Intern metode
a) Aluminium - reaktivt	95	µg/l	5	10%	Intern metode
a) Labilt Aluminium	28	µg/l	5	50%	Intern metode

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Prøvenr.:	<b>441-2019-1114-019</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	████████████████████		
Prøvemerkning:	Flekk-Guddal oppstr. doserer	Analysestartdato:	14.11.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Klorid (Cl)	3.4	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
a) Sulfat (SO <sub>4</sub> )	0.69	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	61	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
a)* Syrenøytraliserende kapasitet (ANC)	49	µekv/l			Intern metode
b) Kalium (K), direkte	0.90	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Kalsium (Ca), direkte	0.56	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Magnesium (Mg), direkte	0.42	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Natrium (Na), direkte	1.8	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
<b>* pH målt ved 21 +/- 2°C</b>					
* pH	6.0		4		NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.35	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
* Farge (410 nm)	29	mg Pt/l	5	40%	NS-EN ISO 7887
a)* Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.8	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
<b>a) Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)</b>					
a) Aluminium - Illabilt	32	µg/l	5	35%	Intern metode
a) Aluminium - reaktivt	51	µg/l	5	10%	Intern metode
a) Labilt Aluminium	19	µg/l	5	50%	Intern metode

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	<b>441-2019-1114-020</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	████████████████████		
Prøvemerkning:	Flekk-Guddal nedstr. doserer	Analysestartdato:	14.11.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Klorid (Cl)	3.5	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
a) Sulfat (SO <sub>4</sub> )	1.08	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	180	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
a)* Syrenøytraliserende kapasitet (ANC)	330	µekv/l			Intern metode
b) Kalium (K), direkte	1.3	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Kalsium (Ca), direkte	3.2	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Magnesium (Mg), direkte	2.3	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Natrium (Na), direkte	1.8	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
<b>* pH målt ved 21 +/- 2°C</b>					
* pH	7.1		4		NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	1.8	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
* Farge (410 nm)	28	mg Pt/l	5	40%	NS-EN ISO 7887
a)* Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
<b>a) Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)</b>					
a) Aluminium - Illabilt	14	µg/l	5	35%	Intern metode
a) Aluminium - reaktivt	24	µg/l	5	30%	Intern metode
a) Labilt Aluminium	10	µg/l	5	50%	Intern metode

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	<b>441-2019-1114-021</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	[REDACTED]		
Prøvemerkning:	Strandselva	Analysestartdato:	14.11.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Klorid (Cl)	6.7	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
a) Sulfat (SO <sub>4</sub> )	1.61	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	300	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
a)* Syrenøytraliserende kapasitet (ANC)	100	µekv/l			Intern metode
b) Kalium (K), direkte	1.6	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Kalsium (Ca), direkte	1.6	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Magnesium (Mg), direkte	0.87	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Natrium (Na), direkte	3.5	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
<b>* pH målt ved 21 +/- 2°C</b>					
* pH	6.5		4		NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.22	FNU	0.1	40%	NS-EN ISO 7027-1
* Farge (410 nm)	16	mg Pt/l	5	40%	NS-EN ISO 7887
a)* Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.2	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
<b>a) Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)</b>					
a) Aluminium - Illabilt	17	µg/l	5	35%	Intern metode
a) Aluminium - reaktivt	24	µg/l	5	30%	Intern metode
a) Labilt Aluminium	7.4	µg/l	5	50%	Intern metode

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	<b>441-2019-1114-022</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	[REDACTED]		
Prøvemerkning:	Smetteelva Askvoll	Analysestartdato:	14.11.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Klorid (Cl)	8.4	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
a) Sulfat (SO <sub>4</sub> )	1.65	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	20	µg/l	5	30%	NS-EN ISO 13395
a)* Syrenøytraliserende kapasitet (ANC)	51	µekv/l			Intern metode
b) Kalium (K), direkte	0.45	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Kalsium (Ca), direkte	1.1	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Magnesium (Mg), direkte	0.90	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Natrium (Na), direkte	4.2	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
<b>* pH målt ved 21 +/- 2°C</b>					
* pH	6.3		4		NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.62	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
* Farge (410 nm)	10	mg Pt/l	5	40%	NS-EN ISO 7887
a)* Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.4	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
<b>a) Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)</b>					
a) Aluminium - Illabilt	8.9	µg/l	5	35%	Intern metode
a) Aluminium - reaktivt	16	µg/l	5	30%	Intern metode
a) Labilt Aluminium	7.5	µg/l	5	50%	Intern metode

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	<b>441-2019-1114-023</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	[REDACTED]		
Prøvemerkning:	Solheimsvassdraget Nedre st.	Analysestartdato:	14.11.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Klorid (Cl)	4.8	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
a) Sulfat (SO <sub>4</sub> )	0.86	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	33	µg/l	5	30%	NS-EN ISO 13395
a)* Syrenøytraliserende kapasitet (ANC)	46	µekv/l			Intern metode
b) Kalium (K), direkte	0.18	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Kalsium (Ca), direkte	1.1	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Magnesium (Mg), direkte	0.51	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Natrium (Na), direkte	2.3	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
<b>* pH målt ved 21 +/- 2°C</b>					
* pH	6.2		4		NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.36	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
* Farge (410 nm)	51	mg Pt/l	5	15%	NS-EN ISO 7887
a)* Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.5	mg/l	0.3	20%	NS-EN 1484
<b>a) Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)</b>					
a) Aluminium - Illabilt	24	µg/l	5	35%	Intern metode
a) Aluminium - reaktivt	34	µg/l	5	30%	Intern metode
a) Labilt Aluminium	10	µg/l	5	50%	Intern metode

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.  
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	<b>441-2019-1114-024</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	[REDACTED]		
Prøvemerkning:	Brunndalselva Askvoll	Analysestartdato:	14.11.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Klorid (Cl)	12	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
a) Sulfat (SO <sub>4</sub> )	4.00	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	250	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
a)* Syrenøytraliserende kapasitet (ANC)	140	µekv/l			Intern metode
b) Kalium (K), direkte	0.96	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Kalsium (Ca), direkte	3.3	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Magnesium (Mg), direkte	1.3	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Natrium (Na), direkte	6.4	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
<b>* pH målt ved 21 +/- 2°C</b>					
* pH	7.0		4		NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	1.5	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
* Farge (410 nm)	35	mg Pt/l	5	15%	NS-EN ISO 7887
a)* Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.7	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
<b>a) Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)</b>					
a) Aluminium - Illabilt	12	µg/l	5	35%	Intern metode
a) Aluminium - reaktivt	16	µg/l	5	30%	Intern metode
a) Labilt Aluminium	<5	µg/l	5		Intern metode

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Prøvenr.:	<b>441-2019-1114-025</b>	Prøvetakingsdato:	06.11.2019		
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	[REDACTED]		
Prøvemerkning:	Bekk fra Grønndalen st. 6	Analysestartdato:	14.11.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Klorid (Cl)	3.1	mg/l	0.1	10%	EPA Metode 325.2
a) Sulfat (SO <sub>4</sub> )	0.65	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
a) Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	56	µg/l	5	20%	NS-EN ISO 13395
a)* Syrenøytraliserende kapasitet (ANC)	51	µekv/l			Intern metode
b) Kalium (K), direkte	0.81	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Kalsium (Ca), direkte	0.81	mg/l	0.05	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Magnesium (Mg), direkte	0.31	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
b) Natrium (Na), direkte	1.6	mg/l	0.1	15%	According NEN EN ISO 17294-2
<b>* pH målt ved 21 +/- 2°C</b>					
* pH	6.1		4		NS-EN ISO 10523
* Turbiditet	0.61	FNU	0.1	20%	NS-EN ISO 7027-1
* Farge (410 nm)	9.1	mg Pt/l	5	40%	NS-EN ISO 7887
a)* Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.1	mg/l	0.3	30%	NS-EN 1484
<b>a) Aluminium fraksjoner (reaktivt - illabilt)</b>					
a) Aluminium - Illabilt	6.9	µg/l	5	35%	Intern metode
a) Aluminium - reaktivt	12	µg/l	5	30%	Intern metode
a) Labilt Aluminium	5.1	µg/l	5	50%	Intern metode

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss  
a) Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

**Bergen 28.11.2019**


Kai Joachim Ørnes

Laboratorieingeniør

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.