

# Økologisk tilstandsklassifisering i Sogn og Fjordane 2014



**Hovedkontor**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00  
Internett: www.niva.no

**NIVA Region Sør**

Jon Lilletuns vei 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 37 04 45 13

**NIVA Region Innlandet**

Sandvikaveien 59  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**NIVA Region Vest**

Thormøhlensgate 53 D  
5006 Bergen  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 55 31 22 14

Tittel Økologisk tilstandsklassifisering i Sogn og Fjordane 2014	Løpenr. (for bestilling) 6829-2015	Dato 12.03.15
	Prosjektnr. Undernr. O-13380	Sider 36
Forfatter(e) Maia Røst Kile	Fagområde Ferskvannøkologi	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Sogn og Fjordane	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Fylkesmann i Sogn og Fjordane	Oppdragsreferanse Marte Rosnes
---	-----------------------------------

## Sammendrag

Denne rapporten inneholder tilstandsklassifisering og vurdering av 33 elvelokaliteter i Sogn og Fjordane. Klassifiseringen er gjort i henhold til vannforskriften, og baserer seg hovedsakelig på prøver tatt i 2014, men tilsvarende undersøkelser gjort på 3 sammenfallende stasjoner i 2010 er også inkludert. Det ble gjennomført prøvetaking av de biologiske kvalitetselementene begroingsalger og heterotrof begroing, og av utvalgte vannkjemiske støtteparametere. De utvalgte kvalitetselementene er følsomme for følgende påvirkninger: Organisk belastning, eutrofi og forsurening. Tilstandsklassifiseringen er gjort ut fra 'det verste styrer' prinsippet, slik at det kvalitetselementet som havner i dårligst tilstand er utslagsgivende for den samlede vurderingen av lokaliteten. Rapporten gir en grundig metodebeskrivelse samt en oversikt over resultatene for hvert kvalitetselement. Basert på en samlet vurdering av økologisk tilstand for de 33 utvalgte lokalitetene, samt for 3 lokaliteter i 2010, havnet én lokalitet i dårlig tilstand, 6 lokaliteter i moderat tilstand, 27 lokaliteter i god tilstand og 2 lokaliteter i svært god tilstand. 29 av lokalitetene oppnådde dermed vannforskriftens miljømål.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Ferskvannøkologi	1. Freshwater ecology
2. Overvåking	2. Monitoring
3. Begroingsalger	3. Phytobenthos
4. Heterotrof begroing	4. Heterotrophic growth



Maia Røst Kile  
Prosjektleder



Nikolai Friberg  
Forskningsleder

**Økologisk tilstandsklassifisering i Sogn og Fjordane  
2014**

## Forord

Denne rapporten beskriver økologisk tilstand med utgangspunkt i eutrofi, organisk belastning og forsurening i utvalgte elver i Sogn og Fjordane i henhold til vannforskriften. Resultatene baseres på undersøkelser av bentiske alger, heterotrof begroing og et utvalg vannkjemiske støtteparametere fra 2013 og 2014.

Arbeidet er finansiert av Fylkesmannen i Sogn og Fjordane og er gjort i henhold til kontrakt. Feltarbeidet for innsamling av biologiske kvalitetselementer ble gjennomført av NIVA i samarbeid med Fylkesmannen i Sogn og Fjordane i 2014 og av Fylkesmann i Sogn og Fjordane i 2010. Vannprøver ble samlet inn av NIVA i 2014 og av Fylkesmann i Sogn og Fjordane i 2013 og 2014.

Vi takker for et godt samarbeid.

Oslo, 12.03.2015

*Maia Røst Kile*

---

# Innhold

	<b>1</b>
<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>Summary</b>	<b>6</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>7</b>
<b>2. Materiale og metoder</b>	<b>7</b>
2.1 Feltarbeid og lokalitetsbeskrivelse	7
2.2 Begroingsalger og heterotrof begroing	10
2.3 Fysisk-kjemiske støtteparametere	11
2.4 Vannforskriften	11
<b>3. Resultater og vurderinger</b>	<b>12</b>
3.1 Begroingsalger og heterotrof begroing	12
3.1.1 Biologisk mangfold	12
3.1.2 Økologisk tilstand	14
3.2 Fysisk-kjemiske støtteparametere	19
3.3 Samlet vurdering av økologisk tilstand	21
<b>4. Litteratur</b>	<b>24</b>
<b>5. Vedlegg</b>	<b>25</b>

---

## Sammendrag

Denne rapporten inneholder tilstandsklassifisering og vurdering av 33 elvelokaliteter i Sogn og Fjordane. Klassifiseringen er gjort i henhold til vannforskriften, og baserer seg hovedsakelig på prøver tatt i 2014, men tilsvarende undersøkelser gjort på 3 sammenfallende stasjoner i 2010 er også inkludert. Det ble gjennomført prøvetaking av de biologiske kvalitetselementene begroingsalger og heterotrof begroing, og av utvalgte vannkjemiske støtteparametere. De utvalgte kvalitetselementene er følsomme for følgende påvirkninger: Organisk belastning, eutrofi og forsurening. Tilstandsklassifiseringen er gjort ut fra 'det verste styrer' prinsippet, slik at det kvalitetselementet som havner i dårligst tilstand er utslagsgivende for den samlede vurderingen av lokaliteten.

Rapporten gir en grundig metodebeskrivelse samt en oversikt over resultatene for hvert kvalitetselement. Basert på en samlet vurdering av økologisk tilstand for de 33 utvalgte lokalitetene samt for 3 lokaliteter i 2010, havnet én lokalitet i dårlig tilstand, 6 lokaliteter i moderat tilstand, 27 lokaliteter i god tilstand og 2 lokaliteter i svært god tilstand. 29 av lokalitetene oppnådde dermed vannforskriftens miljømål. I all hovedsak var eutrofieringsindeksen PIT utslagsgivende for den samlede vurderingen av de undersøkte lokalitetene, men ved noen tilfeller var også forsureningsindeksen AIP og indeksen for organisk belastning HBI de mest følsomme parametere.

## Summary

Title: Ecological status in the county Sogn and Fjordane 2014

Year: 2015

Author: Maia Røst Kile

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: 978-82-577-6564-4

Ecological status of 33 locations in the county Sogn and Fjordane, Norway, has been classified in accordance to the Water Framework Directive (WFD). The results are mainly based on samples collected in 2014, but similar surveys were conducted in 2010 and 3 of those sites are also included. The biological quality elements surveyed were benthic algae and heterotrophic growth, in addition to selected chemical parameters. The selected quality elements are sensitive to the following pressures: Organic material, eutrophication and acidification. The classification is in accordance with the 'one out – all out' principle, which means that the biological quality element with the poorest state determines the overall classification of a location.

The report provides a thorough description of the methodology and an overview of the results for each quality element. Based on an overall assessment of ecological status for the 33 selected locations, in addition to the 3 sites included from 2010, 1 location was classified as poor status, 6 as moderate status, 27 as good status and 2 as high ecological status. This means that the environmental goal in the WFD was achieved in 29 of the investigated locations.

The eutrophication index (PIT) was decisive in the overall assessment of ecological status, with a couple of exceptions where the acidification index (AIP) and organic pollution index (HBI) were decisive. Hence, in this survey, eutrophication was the most sensitive pressure.

# 1. Innledning

Vannforskriften setter som mål at alle vannforekomster skal ha minst god økologisk og kjemisk tilstand innen 2021 (Direktoratsgruppa, 2014). Med dette som utgangspunkt ønsket Fylkesmannen i Sogn og Fjordane å styrke datagrunnlaget for karakteriseringen av vannforekomster med påvirkning fra landbruk og spredt avløp. Dette ønsket de å gjøre ved å undersøke begroingsalger og heterotrof begroing i aktuelle vannforekomster samt vannprøver for kjemisk tilstand.

I denne undersøkelsen har målet vært å tilstandsklassifisere 33 lokaliteter i Sogn og Fjordane på bakgrunn av de biologiske parameterne begroingsalger og heterotrof begroing. I tillegg ble støtteparameterne total fosfor, total nitrogen og pH undersøkt. Støtteparameterne kan variere mye gjennom året og hver prøve gir kun et øyeblikksbilde av situasjonen. Av den grunn vektet de biologiske kvalitetselementene tyngre i den endelige klassifiseringen, jamfør klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2014).

Begroingsalger blir ofte brukt i overvåkingsprosjekter i forbindelse med tilstandsklassifisering, fordi de er svært sensitive overfor eutrofiering og forsurening. De er bentiske primærprodusenter, som vil si at de driver fotosyntese fastsittende på elvebunnen. Siden bentiske alger (begroingsalger) er stasjonære, kan de ikke forflytte seg for å unnsnippe periodiske forurensinger. Begroingsalger reagerer derfor også på kortsiktige forurensingsepisoder som er lett å overse med kjemiske målinger. NIVA har utviklet en sensitiv og effektiv metode for å overvåke eutrofiering og forsurening ved hjelp av begroingsalger: Indeksene PIT (periphyton index of trophic status; Schneider & Lindstrøm, 2011) og AIP (acidification index periphyton; Schneider & Lindstrøm, 2009) brukes for å indikere grad av henholdsvis eutrofi og forsurening.

Heterotrof begroing inkluderer sopp og bakterier, som bruker lett nedbrytbart organisk materiale som energikilde. Heterotrof begroing vokser på elvebunnen eller som epifytter på alger og makrofytter. Ved gunstige næringssituasjoner, som ved utslipp av organisk materiale fra industri, avrenning fra gjødselkjellere eller ved kloakkelekkasjer, kan de vokse raskt og oppnå høy dekningsgrad på kort tid. Bakterier og sopp er altså svært sensitive overfor organisk belastning. Siden de er stasjonære, samt at de reagerer raskt på miljøendringer, er det gunstig å bruke heterotrof begroing som indikatorer for organisk belastning (Direktoratsgruppa, 2014).

## 2. Materiale og metoder

### 2.1 Feltarbeid og lokalitetsbeskrivelse

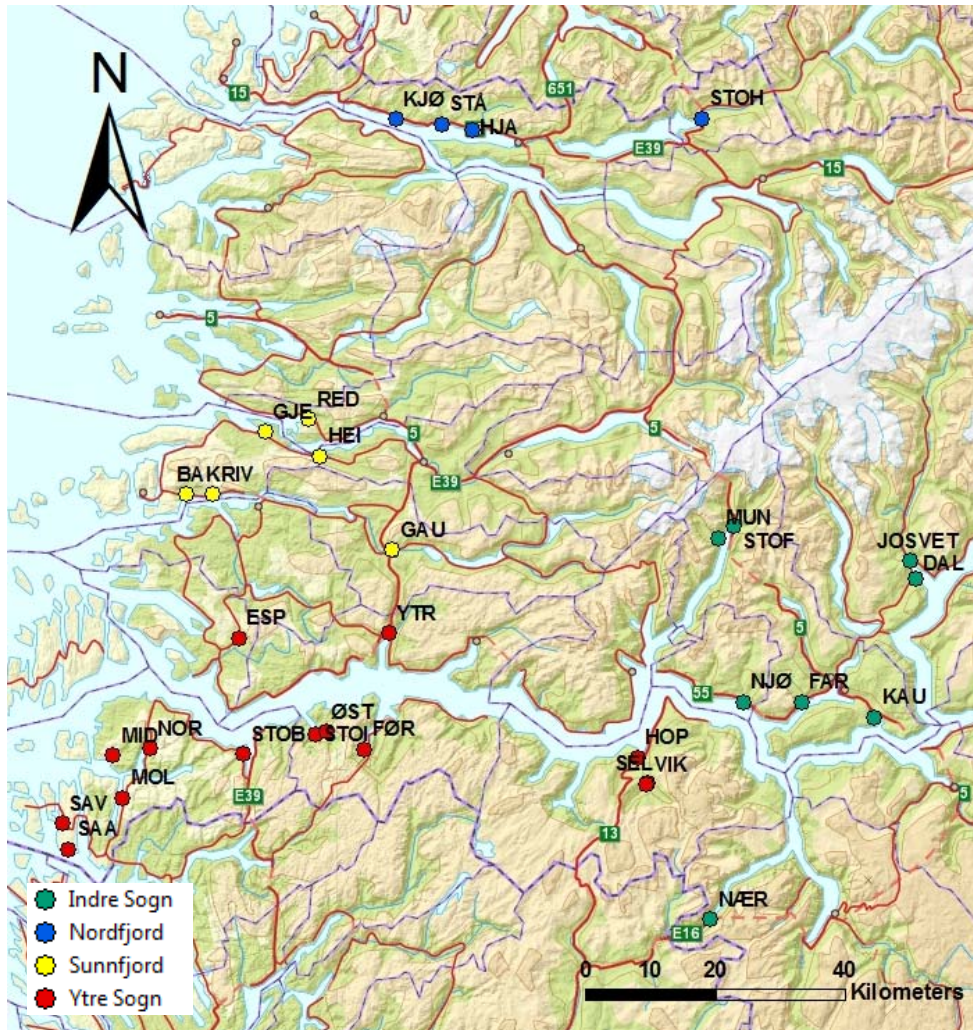
Prøvetaking av heterotrof begroing og bentiske alger ble gjennomført i juli-august 2014 på 33 stasjoner og i august 2010 på 3 stasjoner i Sogn og Fjordane (Tabell 1; Figur 1). Samtidig ble det tatt vannprøver på samtlige stasjoner, der Ca og TOC ble analysert for å fastslå elvetypen på de ulike lokalitetene. Analyser ble utført av NIVAs akkrediterte laboratorium.

I tillegg fikk NIVA tilsendt analyseresultater fra 2013 og 2014 for ulike vannkjemiske parametere fra fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Prøvepunktene samsvarte med 27 av de undersøkte vannforekomstene. Komplette liste over parametere med analyseresultater finnes i Vedlegg 3.



**Tabell 1** Undersøkte lokaliteter i Sogn og Fjordane 2014

Vannområde	Lokalitetsnavn	Kortnavn	Vann-nett id	UTM-sone	Long	Lat
Indre Sogn	Dalselvi (indre Hafslø)	DAL	076-3-R	32	409330	6806412
Indre Sogn	Kaupangerelva	KAU	077-2-R	32	405098	6784466
Indre Sogn	Njøselvi nedre	NJØ	077-47-R	32	384673	6784918
Indre Sogn	Fardalselvi	FAR	077-37-R	32	393690	6785763
Indre Sogn	Jostedøla nedre	JOS	076-48-R	32	408377	6808935
Indre Sogn	Vetlefjordelvi	VET	078-27-R	32	408376	6808936
Indre Sogn	Nærøydalselvi	NÆR	071-43-R	32	382756	6751025
Indre Sogn	Mundalselvi nedre	MUN	078-95-R	32	378538	6809772
Indre Sogn	Storelvi i Fjærland	STOF	078-5-R	32	380782	6811923
Sunnfjord	Bakkelva	BAK	083-24-R	32	296292	6808902
Sunnfjord	Gjelsvikelva	GJE	084-284-R	32	307518	6819616
Sunnfjord	Heilevangselva	HEI	084-104-R	32	316197	6816702
Sunnfjord	Redalselva	RED	084-14-R	32	313909	6822192
Sunnfjord	Rivedalselva	RIV	083-223-R	32	300336	6809402
Sunnfjord	Gaula	GAU	083-108-R	32	328608	6803340
Nordfjord	Hjalma nedre	HJA	089-56-R	32	334992	6868909
Nordfjord	Storelva	STOH	089-19-R	32	369950	6873971
Nordfjord	Kjølsdalselva nedre	KJØ	089-7-R	32	323014	6869549
Nordfjord	Stårheimselva	STÅ	089-4-R	32	330246	6869450
Ytre Sogn	Hopra	HOP	070-73-R	32	369286	6774916
Ytre Sogn	Seljedalselva	SEL	070-17-R	32	371163	6771042
Ytre Sogn	Vikja, øvre/ Mura	VIK	070-18-R	32	370955	6770906
Ytre Sogn	Ytredalselva	YTR	080-81-R	32	329222	6790418
Ytre Sogn	Espelandsvatnet bekkefelt	ESP	080-36-R	32	306415	6787661
Ytre Sogn	Storelva Ikjefjorden	STOI	069-105-R	32	319343	6773946
Ytre Sogn	Østebøelva	ØST	069-91-R	32	321020	6774438
Ytre Sogn	Førdeelva	FØR	069-43-R	32	327207	6772318
Ytre Sogn	Storelva brekke	STOB	069-86-R	32	308546	6769877
Ytre Sogn	Midttunelva	MID	068-62-R	32	288551	6767733
Ytre Sogn	Nordgulen	NOR	068-63-R	32	294223	6769356
Ytre Sogn	Moldeelva	MOL	068-66-R	32	290722	6761445
Ytre Sogn	Sandøyna vest	SAV	068-43-R	32	281784	6756683
Ytre Sogn	Sandøyna aust	SAA	068-41-R	32	283086	6752776



Figur 1 Prøvetakingstasjoner i Sogn og Fjordane 2014

Tilstandsklassifisering viser dagens tilstand sammenlignet med referansetilstanden («naturtilstand») til den gitte vannforekomsten. Ettersom ulike elvetyper har ulike referansetilstand trenger vi informasjon om elvetype for hver lokalitet for å kunne gi korrekt tilstandsklassifisering av disse. Elvetyperne er fastsatt ut fra definerte kriterier som klimaregion (høyde over havet), kalsiuminnhold (Ca), humusinnhold og totalt organisk karbon (TOC; Direktoratetsgruppe, 2014). Elvetyperne i Sogn og Fjordane er vist i Tabell 2.

**Tabell 2** Elvetyper jamfør Klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa 2014) til de undersøkte lokalitetene i Sogn og Fjordane 2014. Blanke felter vil si manglende data.

Vannområde	Stasjonsnavn	Kortnavn	Ca (mg/l)	TOC (mg C/l)	Humus (mg/1 Pt)	Høyderegion	Vanntype
Indre Sogn	Dalselvi (indre Hafslo)	DAL	6,37	1,2	10,5	Lavland	7
	Fardalselvi	FAR	1,83	1,3		Lavland	4
	Jostedøla nedre	JOS	0,56	0,23	4,5	Lavland	1
	Vetlefjordelvi	VET	0,45	0,26	3,5	Lavland	1
	Kaupangerelva	KAU	4,92	4,2	18	Lavland	7
	Mundalselvi nedre	MUN	0,56	0,42	4	Lavland	1
	Njøselvi nedre	NJØ	6,98	2,7		Lavland	7
	Nærøydalselvi	NÆR	0,787	0,86		Lavland	1
	Storelvi i Fjærland	STOF	0,81	0,29	3,5	Lavland	1
Sunnfjord	Rivedalselva	RIV	1,82	6,4		Lavland	6
	Bakkelva	BAK	1,13	5,4		Lavland	6
	Gaula	GAU	0,51	1,2		Lavland	1
	Gjelsvikelva	GJE	11,6	21,2	44,5	Lavland	8
	Heilevangselva	HEI	0,47	2,2	34	Lavland	2
	Redalselva	RED	2,15	5,4	36,5	Lavland	6
Nordfjord	Hjalma nedre	HJA	0,92	5,5		Lavland	3
	Kjølsdalselva nedre	KJØ	1,49	7,7	40,5	Lavland	6
	Storelva	STOH	1,34	0,84	11,5	Lavland	4
	Stårheimselva	STÅ	0,77	7,1	42,5	Lavland	3
Ytre Sogn	Hopra	HOP	6,88	1,4	7	Lavland	7
	Espelandsvatnet bekkefelt	ESP	0,94	3,6		Lavland	2
	Førdeelva	FØR	0,43	4,2	11,7	Lavland	2
	Midttunelva	MID	0,58	8,9	57,7	Lavland	3
	Moldeelva	MOL	0,68	7,5	53,2	Lavland	3
	Nordgulen	NOR	0,74	6,5	33,7	Lavland	3
	Sandøyna vest	SAV	0,67	11,6		Lavland	3
	Seljedalselva	SEL	2,4	2,1	10,2	Lavland	5
	Storelva brekke	STOB	0,71	5,3	48,2	Lavland	3
	Storelva Ikjefjorden	STOI	0,5	3,8	14	Lavland	2
	Sandøyna aust	SAA	5,66	13,2	123	Lavland	8
	Vikja, øvre/ Mura	VIK	3,95	0,99	8	Lavland	4
	Ytredalselva	YTR	0,44	2,3	27,5	Lavland	2
	Østeboelva	ØST	0,44	5,2	9	Lavland	3

## 2.2 Begroingsalger og heterotrof begroing

På hver stasjon ble en elvestrekning på ca. 10 meter undersøkt ved bruk av vannkikkert. Det ble tatt prøver av alle makroskopisk synlige bentiske alger, og de ble lagret i separate beholdere (dramsglass). Forekomst av alle makroskopisk synlige elementer ble estimert som 'prosent dekning'. For prøvetaking av

mikroskopiske alger ble 10 steiner med diameter 10-20 cm innsamlet fra hver stasjon. Et areal på ca. 8 ganger 8 cm, på oversiden av hver stein, ble børstet med en tannbørste. Det avbørstede materialet ble så blandet med ca. 1 liter vann. Fra blandingen ble det tatt en delprøve som ble konserverert med formaldehyd. Innsamlede prøver ble senere undersøkt i mikroskop, og tettheten av de mikroskopiske algene som ble funnet sammen med de makroskopiske elementene ble estimert som hyppig, vanlig eller sjelden. Metodikken er i tråd med den europeiske normen for prøvetaking og analyse av begroingsalger (EN 15708:2009).

For hver stasjon ble eutrofieringsindeksen PIT (Periphyton Index of Trophic status) beregnet (Schneider & Lindstrøm, 2011). PIT er basert på indikatorverdier for 153 taksa av bentiske alger (ekskludert kiselalger). Utregnede indeksverdier strekker seg over en skala fra 1,87 til 68,91, hvor lave PIT-verdier tilsvarer lave fosforverdier (oligotrofe forhold), mens høye PIT-verdier indikerer høye fosforkonsentrasjoner (eutrofe forhold). For å kunne beregne en sikker indeksverdi, kreves minimum 2 indikatorarter per stasjon.

Forsuringsindeksen AIP (Acidification Index Periphyton) ble videre beregnet for hver stasjon (Schneider & Lindstrøm, 2009). AIP er basert på indikatorverdier for tilsammen 108 arter av bentiske alger (kiselalger ekskludert) og blir brukt til å beregne den årlige gjennomsnittsverdien for pH på en gitt lokalitet. Indikatorverdiene strekker seg fra 5,13 – 7,50, hvor lave verdier indikerer sure betingelser, mens høye verdier indikerer nøytrale til lett basiske betingelser. For å kunne beregne en sikker AIP-indeks, må det være minst 3 indikatorarter til stede på hver stasjon.

I tillegg ble hver stasjon klassifisert for organisk belastning ved bruk av HBI, som tar utgangspunkt i et årlig gjennomsnitt av dekningsgrad (prosent dekning) av heterotrof begroing (Direktoratsgruppa, 2014). Dette er et skjønsmessig system som baserer seg på at tilstanden blir dårligere ved økt dekning av sopp og heterotrofe bakterier. Ved registreringer av f.eks 1-10 % dekningsgrad av heterotrof begroing vil lokaliteten havne i moderat økologisk tilstand, og høyere dekning vil gi dårligere tilstand. Systemet overstyrer klassifisering som blir gjort med utgangspunkt i PIT-indeksen for begroingsalger i de tilfeller hvor HBI fører til dårligere tilstandsklasse enn PIT.

## 2.3 Fysisk-kjemiske støtteparametere

Fylkesmannen i Sogn og Fjordane har i 2013 og 2014 selv tatt vannprøver fra 27 av de undersøkte lokalitetene og sendt prøvene til analyse hos Eurofins AS. Analyseresultatene er så rapportert til NIVA. Det ble gjennomført fra to til åtte prøverunder for blant annet støtteparametere total fosfor, total nitrogen og pH, samt for koliforme bakterier.

I tillegg ble det under feltarbeidet i juli- august 2014 tatt vannprøver for hver undersøkte stasjon, som ble analysert for kalsium og total organisk karbon (TOC) av NIVA-lab. Disse analyseresultatene ble brukt for å bestemme vanntype.

## 2.4 Vannforskriften

Miljømålet gitt i vannforskriften sier at alle naturlige vannforekomster av overflatevann skal ha minst god økologisk og kjemisk tilstand innen 2021 (Direktoratsgruppa, 2014). Av den grunn er grensen mellom moderat og god tilstand den mest avgjørende siden det er dette skillet som avgjør om miljømålet er oppnådd.

I forbindelse med vannforskriften er det fastsatt klassegrenser for alle indeksene benyttet i denne undersøkelsen (PIT-, AIP- og HBI-indeksen). For PIT og AIP avhenger klassegrensene til en viss grad av elvetype, mens HBI er lik uansett elvetype. For PIT-indeksen er Ca-konsentrasjonen avgjørende, mens både Ca- og TOC-konsentrasjonen er avgjørende for AIP-indeksen (Direktoratsgruppa, 2014).

PIT-indeksen har vært gjennom en interkalibreringsprosess, som vil si at klassegrensene er på samme nivå som i andre nord-europeiske land. For bioindikasjon av forurening ved hjelp av begroingsalger og for organisk belastning basert på heterotrof begroing er det fortsatt ikke gjennomført en tilsvarende prosess, slik at klassegrensene for HBI- og AIP-indeksen per i dag ikke er bindende.

For lettere å sammenligne økologisk tilstand på tvers av indekser og kvalitetselementer, omregnes de absolutte indeksverdiene til normalisert EQR (Ecological Quality Ratio). Normalisert EQR ligger på en skala fra 0-1, og her er klassegrensene like uansett elvetype og kvalitetselement (Tabell 3).

**Tabell 3** Klassegrenser med tilhørende tilstandsklasser for normalisert EQR og miljømål.

Klassegrenser	Tilstandsklasser	
1		
0,8	Svært god	
0,6	God	Miljømålet
0,4	Moderat	Tiltak må iverksettes for å oppnå god økologisk tilstand
0,2	Dårlig	
0	Svært dårlig	

### 3. Resultater og vurderinger

#### 3.1 Begroingsalger og heterotrof begroing

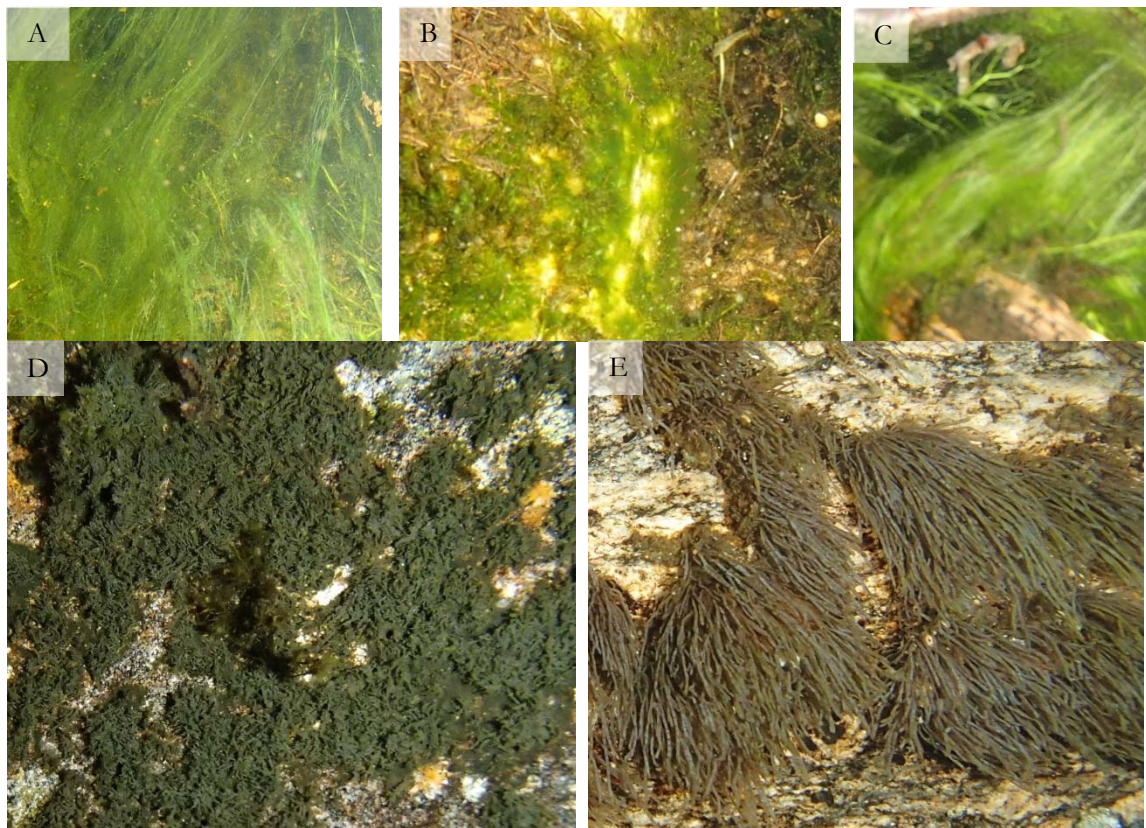
##### 3.1.1 Biologisk mangfold

Det ble registrert fra 4 til 29 ulike taksa av alger på de undersøkte stasjonene. Artsrikdommen var generelt høyest innen gruppene grønnalger og cyanobakterier, men noen steder dominerte også rødalgene (Vedlegg 1 og 2).

Nedenfor vises et utvalg bilder av taksa som ble registrert på de undersøkte lokalitetene i Sogn og Fjordane 2014 (Figur 2 og 3).

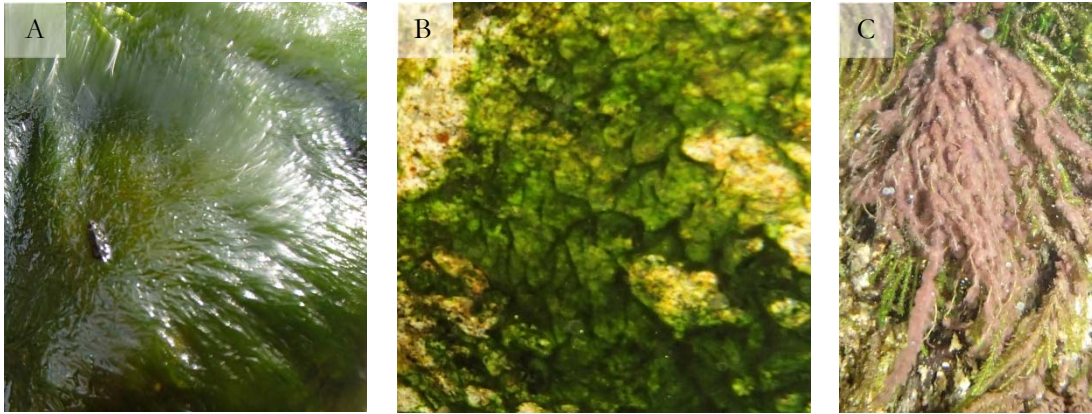
I figur 2 er det avbildet ulike rentvannsindikatorer. *Oedogonium* b og c (Figur 2A og 2C) er rentvannsindikatorer som ble registrert makroskopisk på lokalitetene Rivedalselva i 2014, Gaula og Redalselva i Sunnfjord, på Kjølisdalselva i Nordfjord og på Espelandsvatnet bekkefelt i Ytre Sogn. Samtlige lokaliteter ble klassifisert til god økologisk tilstand med utgangspunkt i eutrofieringsindeksen PIT. *Klebsormidium rivulare* (Figur 2B) og *Stigonema mamillosum* (Figur 2D) er forureningstolerante oligotrofe arter som var fremtredende på henholdsvis 9 og 4 av 14 stasjoner i Ytre Sogn, som er et vannområde som har vannforekomster som trolig er naturlig surt. I tillegg ble artene registrert på et fåtall stasjoner i Indre Sogn og Sunnfjord. *Spirogyra* a (Figur 2B) og *Zygnema* b (Figur 2C) er to grønnalgetaksa som trives i næringsfattige vann. De ble registrert på henholdsvis 12 og 9 av lokalitetene undersøkt. Rødalgeslekten

*Lemanea* (Figur 2E) er en rentvannsindikator som er svært vanlig i det undersøkte området. Det ble registrert makroskopiske forekomster av slekten på 25 av de undersøkte lokalitetene.



**Figur 2** Bilder av oligotrofe arter **A.** Grønnalgen *Oedogonium* b. **B.** Grønne trådformede alger (*Klebsormidium rivulare*, *Spirogyra* a). **C.** Grønne trådformede alger (*Oedogonium* b,c, *Zygnema* b) **D.** Cyanobakterien *Stigonema mamillosum*. **E.** Rødalgen *Lemanea fluviatilis*. Foto: Maia Røst Kile, NIVA.

I figur 3 er det avbildet arter som trives i eutrofe vann. *Vaucheria* sp. (Figur 3A) ble registrert makroskopisk på lokalitetene Fardalselvi og Hopra. Til tross for at denne slekten trives best under svært eutrofe forhold, ble begge lokalitetene der den ble observert klassifisert til god økologisk tilstand. Årsaken til dette kan være at elven er mer påvirket oppstrøms prøvepunktet, eventuelt at en sideelv er mer påvirket, noe som kan føre til en blandingssone med både eutrofe og oligotrofe arter. Cyanobakterien *Phormidium inundatum* (Figur 3B) og rødalgeslekten *Andoninella* (Figur 3C) ble registrert på henholdsvis 14 og 16 lokaliteter. Begge taksa trives best under næringsrike betingelser, og er i denne undersøkelsen registrert på lokaliteter i både god og moderat tilstand. Det er verdt å merke seg at lokaliteter som verken er svært næringsfattige eller svært næringsrike, ofte har et blandingssamfunn av begroingsalger med innslag av både oligotrofe og eutrofe arter.



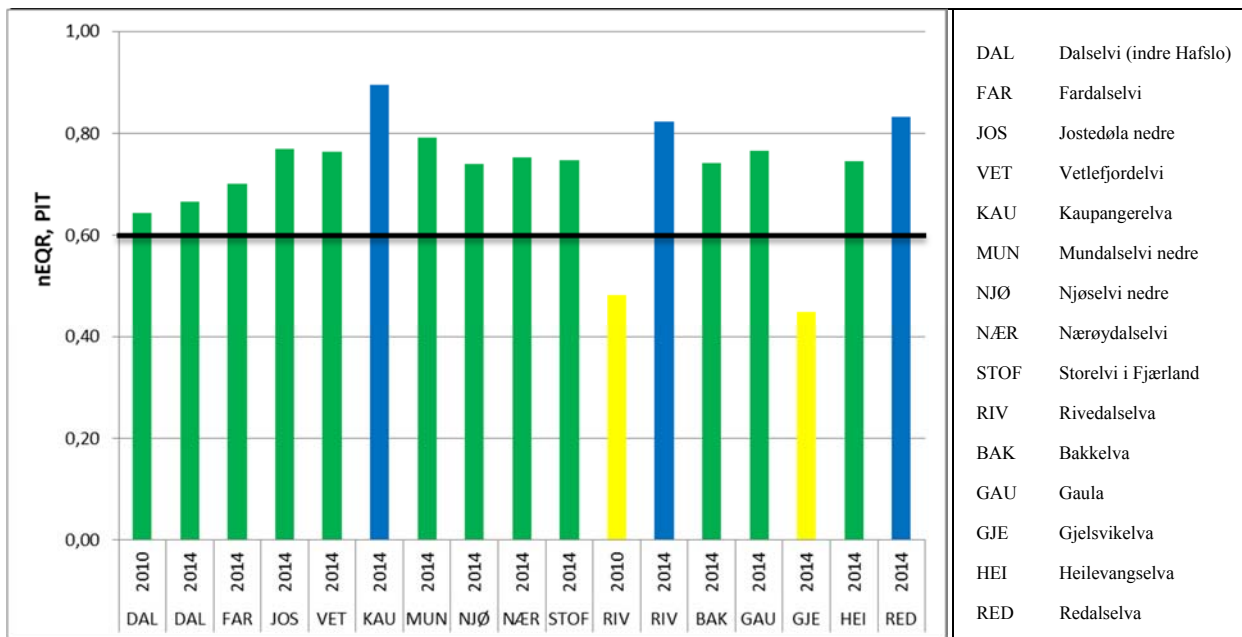
**Figur 3** Bilder av typiske eutrofe arter **A.** Gulgrønnalgen *Vaucheria* sp. **B.** Cyanobakterien *Pbormidium inundatum*. **C.** Rødalgen *Audouinella bermannii*. Foto: Maia Røst Kile, NIVA.

### 3.1.2 Økologisk tilstand

#### Eutrofiering

Lokalitetene undersøkt i vannområde Indre Sogn (fra Dalselvi til Storelvi i Fjærland i Figur 4) er alle klassifisert til god eller svært god tilstand og oppnår med det miljømålet gitt i vannforskriften. Kaupangerelva, som den eneste, havnet i svært god tilstand, mens resten av lokalitetene havnet i god tilstand. Dalselvi ble også undersøkt i 2010, og basert på klassifiseringen ble det ikke registrert noen tydelige forskjeller fra 2010 til 2014.

I vannområde Sunnfjord (fra Rivedalselva til Redalselva i Figur 4) er det registrert større variasjon i økologisk tilstand. Her ble Rivedalselva undersøkt i både 2010 og 2014, og mens den ble klassifisert til moderat tilstand i 2010 havnet den i svært god tilstand i 2014. Denne endringen kan til dels skyldes naturlig årlig variasjon, men årsaken kan også være at prøvene i 2010 ikke ble samlet inn av NIVA, men av en uerfaren prøvetaker, noe som øker risikoen for en mangelfull artsliste. Med unntak av Gjelsvikelva, som havnet i moderat tilstand, ble resten av lokalitetene i Sunnfjord klassifisert til god eller svært god tilstand. Gjelsvikelva var tydelig påvirket av avrenning fra jordbruk, landbruk og trolig også spredt avløp.

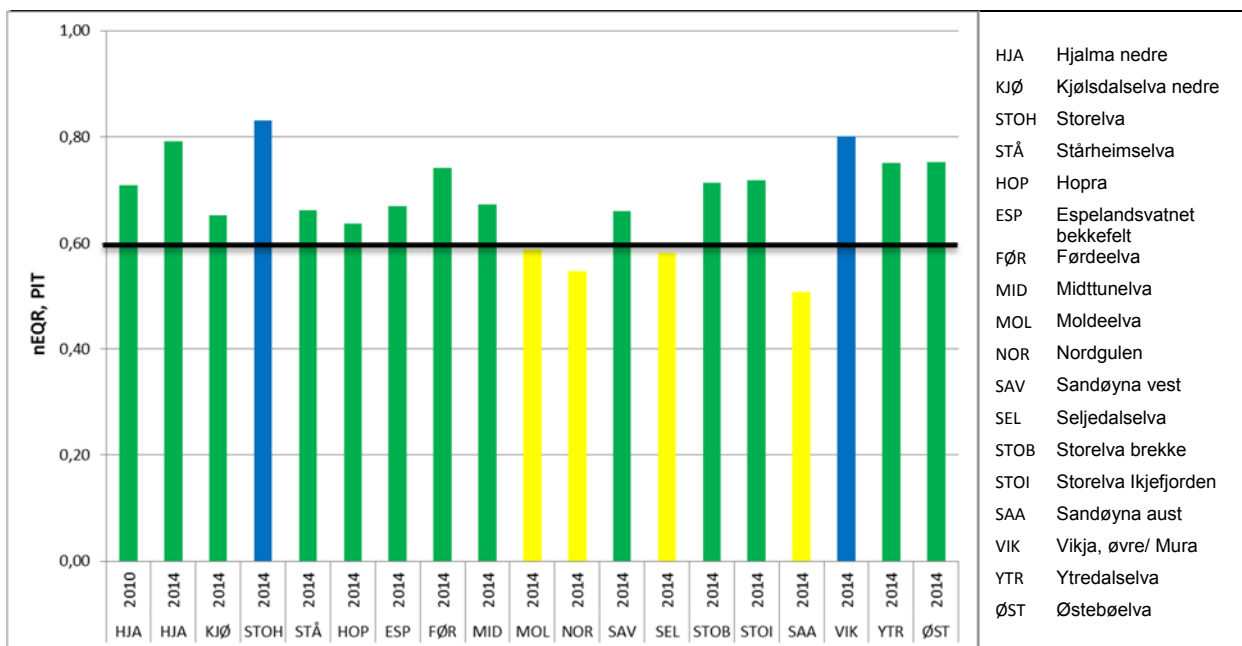


**Figur 4** Normalisert EQR for eutrofieringsindeksen PIT (Periphyton Index of Trophic status) beregnet for 15 stasjoner i vannområdene Indre Sogn og Sunnfjord, Sogn og Fjordane, der verdiene angir økologisk tilstand. Blå = svært god, grønn = god og gul = moderat tilstand. Den svarte horisontale linjen markerer grensen mellom god og moderat tilstand.

I vannområde Nordfjord (fra Hjalma til Stårheimselva i Figur 5) har alle lokalitetene oppnådd miljømålet gitt i vannforskriften. Én stasjon, Storelva, oppnådde svært god tilstand, mens resten oppnådde god økologisk tilstand. Hjalma ble klassifisert til god økologisk tilstand i både 2010 og 2014, og viste dermed ingen tydelige endringer med utgangspunkt i eutrofi.

Det ble undersøkt 14 lokaliteter i vannområde Ytre Sogn (fra Hopra til Østebølva i Figur 5) og disse ble klassifisert til moderat, god og svært god økologisk tilstand. Én lokalitet ble klassifisert til svært god, helt på grensen til god, tilstand, med  $nEQR = 0,80$ . Ni lokaliteter havnet i god tilstand, og i alt har altså 10 av lokalitetene i Ytre Sogn oppnådd målet gitt i vannforskriften. Fire av lokalitetene havnet derimot i moderat tilstand. Dette gjaldt lokalitetene Moldeelva, Nordgulen, Seljedalselva og Sandøyna aust. Moldeelva havnet i moderat tilstand nær grensen til god med  $nEQR = 0,59$ . Det er jordbruksområder oppstrøms prøvepunktet, så den er trolig påvirket av avrenning derfra. Oppstrøms Nordgulen (moderat tilstand) er det landbruk, som sannsynligvis påvirker lokalitetens tilstand. Seljedalselva havnet også i moderat tilstand nær grensen til god med  $nEQR = 0,58$ . Oppstrøms lokaliteten er det beitemark, og avrenning derfra kan være årsaken til tilstandsklassifiseringen. Sandøyna aust (moderat tilstand) er likeledes karakterisert av avrenning fra beitemark ved og oppstrøms prøvepunktet.



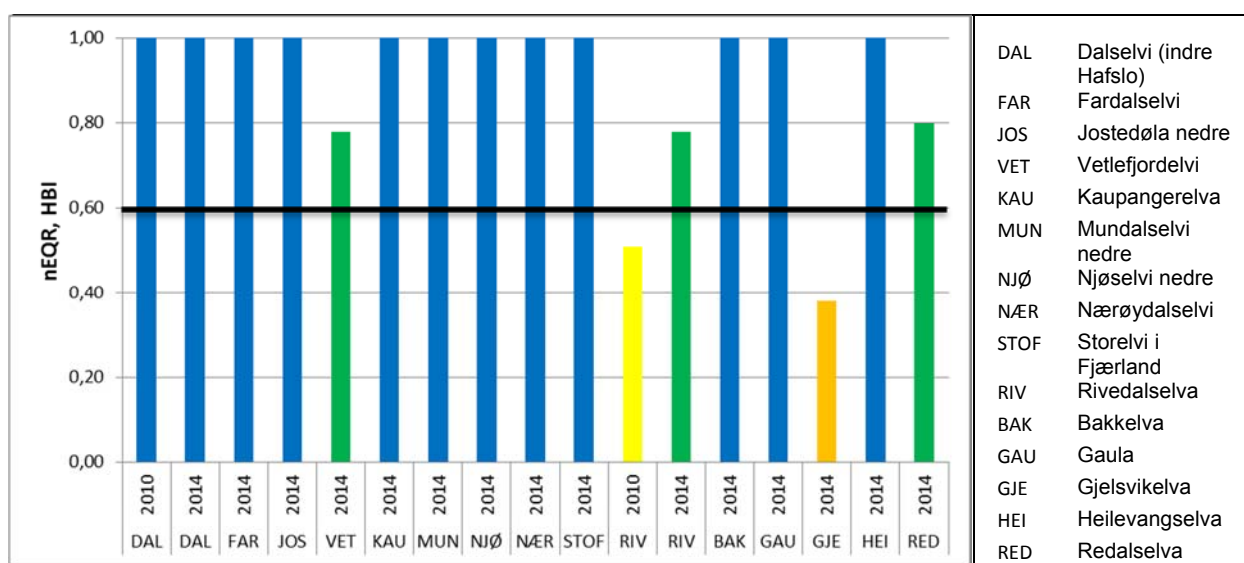


**Figur 5** Normalisert EQR for eutrofieringsindeksen PIT (Periphyton Index of Trophic status) beregnet for 18 stasjoner i vannområdene Nordfjord og Ytre Sogn, Sogn og Fjordane, der verdiene angir økologisk tilstand. Blå = svært god, grønn = god og gul = moderat tilstand. Den svarte horisontale linjen markerer grensen mellom god og moderat tilstand.

## Organisk belastning

I Indre Sogn (fra Dalselvi til Storelvi i Fjærland i Figur 6) ble det ikke registrert noe heterotrof begroing med unntak av på lokaliteten Vetlefjordelvi. Her ble det registrert en dekningsgrad på < 1 % av soppen *Leptomitius lacteus*, som tilsvarer god økologisk tilstand basert på HBI. Resten av stasjonene havnet alle i svært god økologisk tilstand.

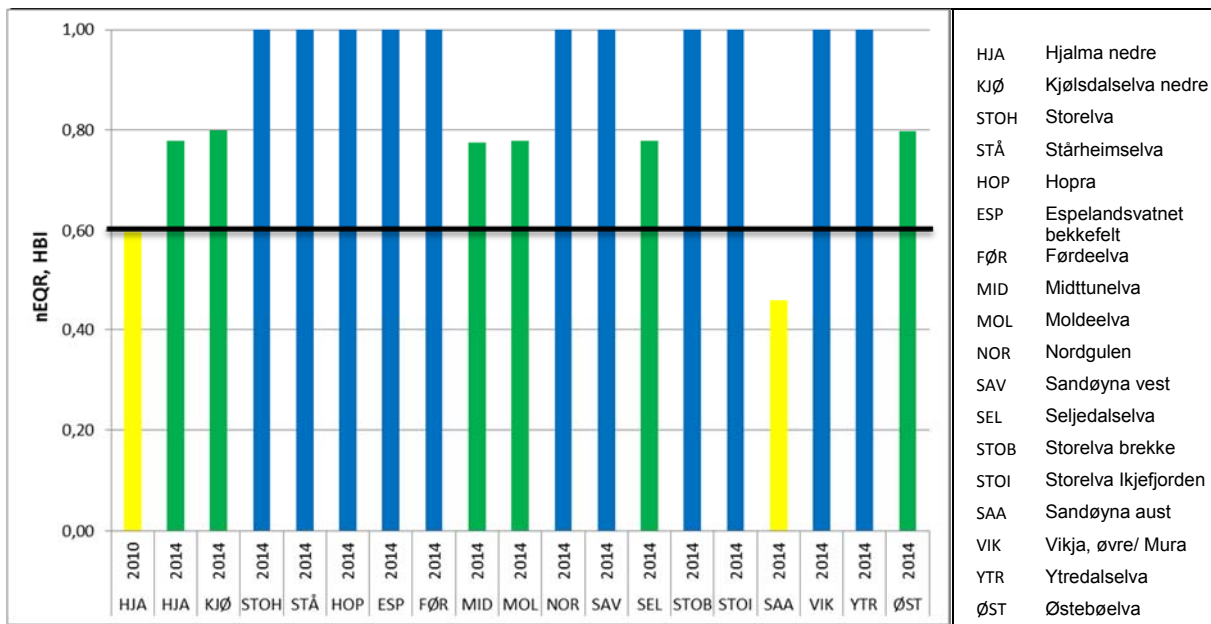
Lokalitetene i Sunnfjord (fra Rivedalselva til Redalselva i Figur 6) ble klassifisert til alt fra dårlig til svært god økologisk tilstand. På tre av lokalitetene ble det ikke registrert noe heterotrof begroing, og disse havnet derfor i svært god tilstand. Redalselva havnet i god tilstand da det ble registrert mikroskopiske funn av bakterien lammehaler (*Sphaerotilus natans*). Rivedalselva havnet i moderat tilstand i 2010 og god tilstand i 2014. Det ble registrert makroskopiske funn av både *Leptomitius lacteus* og *Sphaerotilus natans* på lokaliteten i 2010, mens kun mikroskopiske funn av *Sphaerotilus natans* ble registrert i 2014. Denne endringen skyldes sannsynligvis naturlig variasjon mellom årene. Studier har vist at *S. natans* kan hemmes i vekst i løpet av sommersesongen grunnet UV-lys fra solinnstråling (Mechsner, 1985). Sommeren 2014 var spesielt tørr og solfylt, noe som dermed kan ha påvirket veksten til *S. natans*. Gjelsvikelva ble klassifisert til dårlig økologisk tilstand. Her ble det registrert 14 % dekning av *S. natans*, noe som tyder på at lokaliteten var påvirket av organisk belastning, trolig grunnet spredt avløp.



**Figur 6** Normalisert EQR for indeksen for organisk belastning HBI (heterotrof begroingsindeks) beregnet for 15 stasjoner i vannområdene Indre Sogn og Sunnfjord, Sogn og Fjordane, der verdiene angir økologisk tilstand. Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat og oransje = dårlig tilstand. Den svarte horisontale linjen markerer grensen mellom god og moderat tilstand.

I Nordfjord (fra Hjalma til Stårheimselva i Figur 7) havnet to lokaliteter i svært god tilstand, én i god tilstand og den siste lokaliteten, Hjalma, havnet i moderat nær grensen til god i 2010, mens den havnet i god tilstand i 2014. Det ble registrert makroskopiske forekomster av *S. natans* på lokaliteten Hjalma i 2010, mens det kun ble registrert mikroskopiske forekomster av uidentifiserte sopp i 2014.

Lokalitetene i Ytre Sogn (fra Hopra til Østebølva i Figur 7) har stort sett oppnådd miljøkravet gitt i vannforskriften. Ni av lokalitetene var i svært god tilstand, mens fire var i god økologisk tilstand basert på HBI. Kun én stasjon, Sandøyne aust, ble klassifisert til moderat tilstand. Her ble det registrert 7 % dekning *S. natans* og < 1 % dekning *L. lacteus*, noe som indikerer påvirkning av organisk belastning. Dette skyldes trolig avrenning fra beitemark ved og oppstrøms prøvepunktet.



**Figur 7** Normalisert EQR for indeksen for organisk belastning HBI (heterotrof begroingsindeks) beregnet for 18 stasjoner i vannområdene Nordfjord og Ytre Sogn, Sogn og Fjordane, der verdiene angir økologisk tilstand. Blå = svært god, grønn = god og gul = moderat tilstand. Den svarte horisontale linjen markerer grensen mellom god og moderat tilstand.

## Forsuring

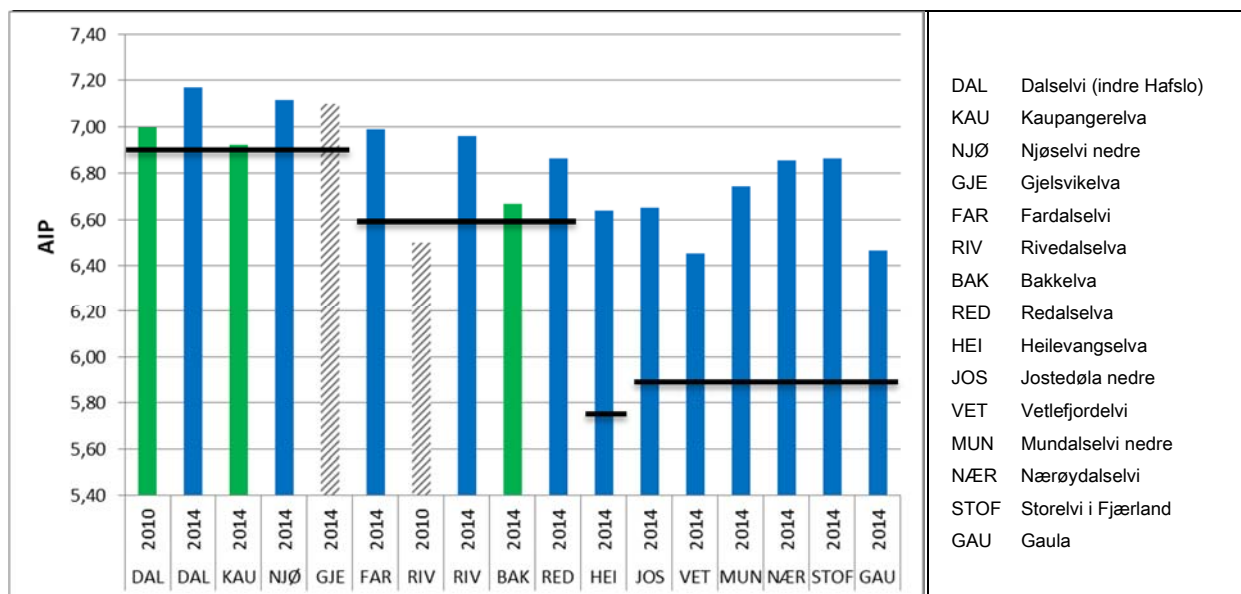
Klassegrensene for AIP-indeksen er delt inn i 4 ulike elvetyper der grensene generelt sett er høyere ved høye Ca-konsentrasjoner enn ved lave Ca-konsentrasjoner. Dette fordi bufferkapasiteten er bedre når Ca-innholdet i elven er høyt. Naturtilstanden vil derfor ha en høyere AIP-verdi der det er høy konsentrasjon av Ca. Når Ca-konsentrasjonen er mindre enn 1 mg/l vil også TOC-konsentrasjonen være avgjørende. En lav TOC-verdi gir en høyere klassegrense enn en høy TOC-verdi (Tabell 4).

**Tabell 4** Klassegrenser for AIP-indeksen (svært god-god og god-moderat) for 4 ulike elvetyper

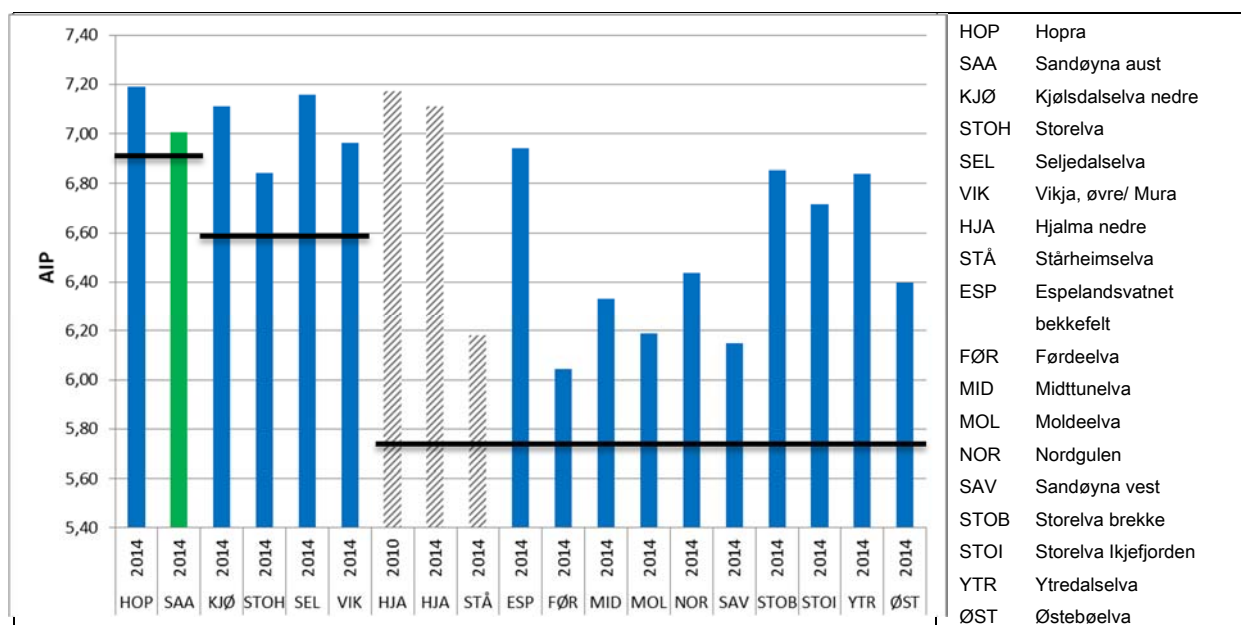
	Ca <1 mg/l		Ca 1-4 mg/l	Ca > 4 mg/l
	TOC < 2 mg/l	TOC > 2 mg/l		
Svært god-god	6,31	5,93	6,77	7,04
God-moderat	5,87	5,75	6,59	6,92

Av de 33 undersøkte stasjonene i Sogn og Fjordane har samtlige oppnådd miljømålet for forsuring som gitt i vannforskriften. Alle lokalitetene som kunne tilstandsklassifiseres havnet i god eller svært god tilstand med hensyn til forsuring (Figur 8 og 9). Fem av de undersøkte lokalitetene ble dog klassifisert på et svært usikkert grunnlag da det kun ble registrert én eller to indikatorarter på disse lokalitetene, mens det kreves et minimum av tre indikatorarter for å få en sikker indeksberegning. Disse er skravert grå i Figur 8 og 9.

Lokalitetene Dalselvi (Indre Sogn), Rivedalselva (Sunnfjord) og Hjalma (Nordfjord) ble undersøkt i både 2010 og 2014. Dalselvi ble klassifisert til god tilstand i 2010, mens den havnet i svært god tilstand i 2014. Det ser dermed ut til at det har skjedd en forbedring på denne lokaliteten, men som nevnt tidligere ble innsamlingen gjennomført av uerfarne prøvetakere i 2010, noe som kan være en medvirkende årsak til de ulike resultatene. Rivedalselva oppnådde kun usikre resultater i 2010 med for få registrerte indikatorarter for en sikker indeksberegning, mens samme lokalitet havnet i svært god tilstand i 2014. Hjalma kunne ikke klassifiseres på et sikkert grunnlag verken i 2010 eller i 2014.



**Figur 8** Forsuringsindeksen AIP (Acidification Index for Periphyton) beregnet for 15 stasjoner i vannområdene Indre Sogn og Sunnfjord, Sogn og Fjordane, der verdiene angir økologisk tilstand. Blå = svært god og grønn = god tilstand. Skraverete grå søyler vil si usikre indeksverdier grunnet få indikatorarter. De svarte horisontale linjene markerer grensen mellom god og moderat tilstand for de ulike elvetyperne.



**Figur 9** Forsuringsindeksen AIP (Acidification Index for Periphyton) beregnet for 18 stasjoner i vannområdene Nordfjord og Ytre Sogn, Sogn og Fjordane, der verdiene angir økologisk tilstand. Blå = svært god og grønn = god tilstand. Skraverete grå søyler vil si usikre indeksverdier grunnet få indikatorarter. De svarte horisontale linjene markerer grensen mellom god og moderat tilstand for de ulike elvetyperne.

### 3.2 Fysisk-kjemiske støtteparametere

For å gjennomføre en sikker klassifisering av fysisk-kjemiske støtteparametere i elver er det, i følge veileder 02:2009, et minimumskrav at det blir samlet inn vannprøver hver 3. måned (og anbefalt månedlige vannprøver gjennom året (Direktoratsgruppa, 2010)). Dette fordi vannkjemi bare gir et øyeblikksbilde av tilstanden i en vannforekomst. I denne undersøkelsen er det tatt 2-8 vannprøver i løpet av 2013 og 2014 på 27 av de samme vannforekomstene hvor begroingsprøvene ble tatt. Prøvene ble analysert for blant

annet total fosfor, total nitrogen, pH og de koliforme bakteriene e-koli, t-koli og koli. Analyseresultatene basert på færre enn 4 prøver må betraktes som usikre og kan bare brukes som en indikator. For en total oversikt over prøveresultatene, se Vedlegg 4. I tillegg ble jern og klorid analysert på lokalitetene Sandøyna aust og Sandøyna vest grunnet kraftverk oppstrøms prøvepunktene med utslipp av jernklorid.

Koliforme bakterier er ikke inkludert i veilederen (Direktoratsgruppa, 2014), men de er likevel tatt med i undersøkelsen da de er gode indikatorer på f.eks. fekal forurensning. I klassifiseringen har vi benyttet Folkehelseinstituttets grenseverdier for badevann (Folkehelseinstituttet, <http://www.fhi.no/artikler/?id=70472>), der samtlige lokaliteter havnet i enten god eller moderat tilstand (Tabell 5).

Forsuringsparameteren pH indikerte god eller svært god tilstand på alle de undersøkte lokalitetene (Tabell 5), noe som stemmer godt overens med forsuringsindeksen AIP. En del av lokalitetene er trolig naturlig sure, men dette ble tatt høyde for da elvetyperne ble bestemt.

Av de eutrofieringsrelaterte støtteparameterne total fosfor og total nitrogen havnet de fleste av lokalitetene i god eller svært god tilstand (Tabell 5). Men flere av lokalitetene havnet også i moderat, dårlig og svært dårlig tilstand. Dette stemmer relativt godt overens med resultatene basert på eutrofieringsindeksen for begroingsalger.

Lokalitetene på Sandøyna var karakterisert av høye konsentrasjoner av både jern og klorid (Vedlegg 3). Disse parameterne finnes ikke i veilederen og det er usikkert hvordan høye konsentrasjoner påvirker begroingssamfunnet. Men det er verdt å merke seg at jern binder fosfat, noe som fører til at en større andel Tot-P ikke er biotilgjengelig ved høye konsentrasjoner av jern. Det kan derfor gi en skjevhet mellom eutrofieringsindeksen PII og analyseresultater for Tot-P (jf. Sandøyna aust som ble klassifisert til moderat tilstand basert på PII og svært dårlig tilstand basert på Tot-P).

**Tabell 5** Økologisk tilstand for tot-P, tot-N, pH, t-koli, e-koli og koli, basert på et gjennomsnitt av 2-8 vannprøver i 2013 og 2014, der n=antall vannprøver. For pH mangler det klassegrenser for vanntype 7 og 8 siden parameteren ikke er relevant i moderat kalkrike vannforekomster. Blanke felter vil si manglende data.

Lokalitetsnavn	Kort navn	Vann-nett id	Vann type	PH	P-TOT (µg/l P)	N-TOT (µg/l N)	T-KOLI (antall/ 100ml)	E-KOLI (antall/ 100ml)	KOLI (antall/ 100ml)
Dalselvi (Indre Hafslø)(2n)	DAL	076-3-R	7	7,15	8,1	255	45		
Fardalselvi (2n)	FAR	077-37-R	4		17,5	470		150	200
Jostedøla (Gaupne)(2n)	JOS	076-48-R	1	6,45	20,2	28	11		
Kaupangselvi v/ utløp (4-8n)	KAU	077-2-R	7	6,85	6,088	375	225	60	116,5
Njøsaelvi 3, ved brannstasjonen/utløp (2n)	NJØ	077-47-R	7		13	520		145	200
Nærøydalselvi (Gudvangen)(2n)	NÆR	071-43-R	1		5	289,5		2	22
Hopra v/ Sogn Billag (2n)	HOP	070-73-R	7	7,15	32	1265	80		
Seljedalselvi (4n)	SEL	070-17-R	5	6,93	10	948,5	7,25		
Vetlefjordelvi (4n)	VET	078-27-R	1	6,05	2	94,5	20,75		
Vikja ved Orvedal (2n)	VIK	070-18-R	4	7,3	13,4	545	30		
Mundalselvi (2n)	MUN	078-95-R	1	6,3	5,2	95	20		
Storelva i Fjærland (2n)	STOF	078-5-R	1	6,25	20,5	54	11,5		
Gjeldsvikelva (2n)	GJE	084-284-R	8	6,45	35,5	505	175		
Heilevangselva (2n)	HEI	084-104-R	2	6,3	13,05	105	55		
Kjølsdalselva (2n)	KJØ	089-7-R	6	6,7	17,95	395	60		
Storelva (Horndøla) (2n)	STOH	089-19-R	4	6,6	6,05	215	35		
Stårheimselva (2n)	STÅ	089-4-R	3	6,4	13,05	180	130		
Redalselva (2n)	RED	084-14-R	6	6,3	11,25	280	180		
Ytredalselva (2n)	YTR	080-81-R	2	6,15	16,5	205	460		
Førdeelva (4n)	FØR	069-43-R	2	6,93	2	266,5	6,5		
Storelva (Brekke) (4n)	STOB	069-86-R	3	5,82	3,75	305,3	69,25		
Sandøyna aust (4n)	SAA	068-41-R	8	6,33	325,8	1546	390		
Midttunelva - Lok: Eivindvik - botndyr (4n)	MID	068-62-R	3	5,71	5,75	293	110		
Moldeelva - Lok: Dalsøyra - botndyr (4n)	MOL	068-66-R	3	5,96	33	589	150		
Nordgulen (4n)	NOR	068-63-R	3	6,35	34,47	450,8	104,91		
Øystrebøelva (1n)	ØST	069-91-R	3	6,2					
Storelva Ikjefjord (1n)	STOI	069-103-R	2	6,2					

### 3.3 Samlet vurdering av økologisk tilstand

I en samlet vurdering av økologisk tilstand benyttes 'det verste styrer' prinsippet, som vil si at tilstanden bestemmes av kvalitetselementet med dårligst tilstand (Direktoratsgruppa, 2014). Dette prinsippet beskytter det mest sårbare kvalitetselementet og vi unngår at noen påvirkninger blir oversett. I den samlede vurderingen har vi valgt å utelate de koliforme bakteriene da disse ikke er inkludert i veilederen (Direktoratsgruppa, 2014).

På de undersøkte lokalitetene i Sogn og Fjordane i 2010 og 2014, basert på en totalvurdering av alle undersøkte kvalitetselementer og parametere, kan vi generelt si at det var relativt god økologisk tilstand (Tabell 6). 27 lokaliteter havnet i god, mens to lokaliteter havnet i svært god tilstand og oppnådde dermed miljømålet gitt i vannforskriften. De resterende lokalitetene ble klassifisert til henholdsvis moderat (6 lokaliteter) og dårlig tilstand (1 lokalitet).

Det er verdt å merke seg at det er en naturlig årlig variasjon i algesamfunnet, og at tilstandsklassifiseringen dermed til en viss grad kan variere fra år til år. Dette er spesielt viktig å være klar over på de lokalitetene som ligger nær god/moderat-grensen. I disse tilfellene anbefaler NIVA videre undersøkelser for å få så sikre resultater som mulig.

Indre Sogn var det eneste vannområdet der alle lokalitetene oppnådde vannforskriftens miljømål. Her var det hovedsakelig PIT-indeksen som var mest følsom, men på lokaliteten Kaupangerelva var det AIP-indeksen som var utslagsgivende for klassifiseringen. På lokalitetene Jostedøla og Storelva i Fjærland havnet total fosfor i moderat tilstand, mens PIT-indeksen ble klassifisert til god tilstand. Begge lokalitetene er brepåvirket og det vil derfor være naturlig høye verdier av total fosfor som ikke er biotilgjengelig på prøvepunktene. Det er derfor en naturlig forklaring på at fosfor-verdiene gir en dårligere tilstandsklasse enn eutrofieringsindeksen PIT. I tillegg er nevnte fosfor-resultater kun basert på to feltrunder, betraktes som usikre og kunne ikke brukes i den totale vurderingen. Videre havnet tre av lokalitetene i moderat tilstand basert på de koliforme bakteriene.

I Sunnfjord ble fem lokaliteter klassifisert til god tilstand, én til moderat og én til dårlig tilstand. Rivedalselva ble klassifisert til moderat tilstand basert på både PIT og HBI, mens HBI overstyrte PIT på lokaliteten Gjelsvikelva (dårlig tilstand). I Gjelsvikelva, der vi også har vannkjemianalyser, havnet total fosfor i moderat tilstand og samsvarte dermed godt med indeksene PIT og HBI. I tillegg havnet lokaliteten Redalselva i moderat tilstand basert på koliforme bakterier, noe som samsvarer med tilstedeværelsen av heterotrof begroing på samme lokalitet og kan tyde på påvirkning fra spredte avløp.

Lokalitetene undersøkt i Nordfjord ble klassifisert til svært god (1 lokalitet), god (3 lokaliteter) og moderat (1 lokalitet) tilstand. HBI-indeksen var mest følsom i klassifiseringen av Hjalma 2010 til moderat tilstand, mens en kombinasjon av PIT og HBI var utslagsgivende for resten av lokalitetene, inkludert Hjalma 2014 som havnet i god økologisk tilstand. Det er videre verdt å merke seg at lokaliteten undersøkt i Hjalma 2014 nylig var kanalisert da vi samlet inn prøvene, og at substratet derfor var relativt nytt. Dette førte til noe usikre indeksverdier siden begroingssamfunnet var i en etableringsprosess. Lokaliteten Storelva havnet i svært god tilstand til tross for at resultatene for pH indikerte god tilstand. Årsaken var at analyseresultatene for pH må betraktes som usikre siden det kun ble analysert to vannprøver på nevnte lokalitet. Videre havnet lokaliteten Stårheimselva i moderat tilstand basert på koliforme bakterier.

Ytre Sogn var karakterisert av 1 lokalitet i svært god tilstand, 9 i god tilstand og 4 i moderat tilstand. Her var det i all hovedsak PIT som var den mest følsomme parameteren, men HBI var avgjørende for én lokalitet. På de 4 lokalitetene som ble klassifisert til moderat tilstand, havnet også én eller begge de eutrofieringsrelaterte støtteparameterne (TotN og TotP) i tilsvarende eller dårligere tilstandsklasse. Men støtteparameterne brukes kun for å nedgradere en tilstandsklasse dersom alle de biologiske kvalitetselementene er i god eller svært god tilstand. Av den grunn ble ikke den samlede vurderingen endret. To av lokalitetene i dette vannområdet ble derimot klassifisert til god og svært god tilstand basert på de biologiske kvalitetselementene, mens støtteparameterne total fosfor og total nitrogen havnet én eller to tilstandsklasser dårligere. I dette tilfellet skulle tilstandsklassen blitt nedgradert, men da det kun ble tatt 2 vannprøver på disse lokalitetene er klassifiseringen usikker og kan ikke brukes i den totale vurderingen. I tillegg er det verdt å merke seg at 5 av lokalitetene, derav 3 av lokalitetene som havnet i moderat tilstand i den samlede vurderingen, ble klassifisert til moderat tilstand basert på koliforme bakterier i badevann.

**Tabell 6** Økologisk tilstand angitt for hvert kvalitetselement og parameter, og samlet for hver lokalitet på henholdsvis 3 og 33 lokaliteter i Sogn og Fjordane 2010 og 2014. Den samlede vurderingen er basert på prinsippet 'det verste styrer'. SG = Svært god (blå), G = God (grønn), M = Moderat (gul), D = Dårlig (oransje), SD = Svært dårlig (rød). Grå felter vil si usikre data som ikke kan brukes i klassifiseringen (for få indikatorarter). Blanke felter vil si manglende data. Det mangler klassegrensene for pH, for vanntype 7 og 8, siden parameteren ikke er relevant i moderat kalkrike vannforekomster. Klassegrensene for AIP og HBI er ikke interkalibrert og dermed ikke bindende.

DAL = Dalselvi (indre Hafslo), FAR = Fardalselvi, JOS = Jostedøla nedre, VET = Vetlefjordelvi, KAU = Kaupangerelvi, MUN = Mundalselvi nedre, NJØ = Njøselvi nedre, NÆR = Næroydalselvi, STOF = Storelvi i Fjærland, RIV = Rivedalselvi, BAK = Bakkelvi, GAU = Gaula, GJE = Gjelsvikelvi, HEI = Heilevangselvi, RED = Redalselvi, HJA = Hjalma nedre, KJØ = Kjølalselvi nedre, STOH = Storelvi, STÅ = Stårheimselvi, HOP = Hopra, ESP = Espelandsvatnet bekkefelt, FØR = Førdeelvi, MID = Midtunelvi, MOL = Moldeelvi, NOR = Nordgulen, SAV = Sandøyna vest, SEL = Seljedalselvi, STOB = Storelvi Brekke, STOI = Storelvi Ikjefjorden, SAA = Sandøyna aust, VIK = Vikja, øvre/Mura, YTR = Ytredalselvi, ØST = Østeboelvi.

	St.	År	PIT (nEQR)	HBI (nEQR)	AIP (nEQR)	Økologisk tilstand – biologi	P-TOT			Økologisk tilstand - Samlet vurdering
							PH	(µg/l)	(µg/l)	
Indre Sogn	DAL	2010	0,64	1,00	0,73	G (0,64)	7,15	8,1	255	G
	DAL	2014	0,67	1,00	0,97	G (0,67)		17,5	470	
	FAR	2014	0,70	1,00	1,00	G (0,70)		20,217		
	JOS	2014	0,77	1,00	1,00	G (0,77)	6,45	*	28	G
	VET	2014	0,76	0,78	0,90	G (0,76)	6,05	2	94,5	G
	KAU	2014	0,89	1,00	0,60	G (0,60)	6,85	6,0875	375	G
	MUN	2014	0,79	1,00	1,00	G (0,79)	6,3	5,2	95	G
	NJØ	2014	0,74	1,00	0,89	G (0,74)		13	520	G
	NÆR	2014	0,75	1,00	1,00	G (0,75)		5	289,5	G
STOF	2014	0,75	1,00	1,00	G (0,75)	6,25	20,5*	54	G	
Sunnfjord	RIV	2010	0,48	0,51	0,50	M (0,48)				M
	RIV	2014	0,82	0,78	1,00	G (0,78)				G
	BAK	2014	0,74	1,00	0,69	G (0,69)				G
	GAU	2014	0,77	1,00	0,91	G (0,77)				G
	GJE	2014	0,45	0,38	0,88	D (0,38)	6,45	35,5	505	D
	HEI	2014	0,75	1,00	1,00	G (0,75)	6,3	13,05	105	G
	RED	2014	0,83	0,7998	0,90	G (0,79)	6,3	11,25	280	G
Nordfjord	HJA	2010	0,71	0,598	1,00	M (0,59)				M
	HJA	2014	0,79	0,78	1,00	G (0,78)				G
	KJØ	2014	0,65	0,7998	1,00	G (0,65)	6,7	17,95	395	G
	STOH	2014	0,83	1,00	0,89	SG (0,83)	6,6*	6,05	215	SG
	STÅ	2014	0,66	1,00	1,00	G (0,66)	6,4	13,05	180	G
Ytre Sogn	HOP	2014	0,64	1,00	0,99	G (0,64)	7,15	32*	1265*	G
	ESP	2014	0,67	1,00	1,00	G (0,67)				G
	FØR	2014	0,74	1,00	0,97	G (0,74)	6,925	2	266,5	G
	MID	2014	0,67	0,78	1,00	G (0,67)	5,71	5,75	293	G
	MOL	2014	0,59	0,78	1,00	M (0,59)	5,962			M
						5	33	589		
							34,466	450,79		
	NOR	2014	0,55	1,00	1,00	M (0,55)	6,345	667	167	M
	SAV	2014	0,66	1,00	1,00	G (0,66)				G
	SEL	2014	0,58	0,78	1,00	M (0,58)	6,925	10	948,5	M
	STOB	2014	0,71	1,00	1,00	G (0,71)	5,82	3,75	305,25	G
	STOI	2014	0,72	1,00	1,00	G (0,72)	6,2			G
	SAA	2014	0,51	0,46	0,74	M (0,46)	6,327		1546,2	M
					5	325,75	5			
VIK	2014	0,80	1,00	1,00	SG (0,80)	7,3	13,4*	545*	SG	
YTR	2014	0,75	1,00	1,00	G (0,75)	6,15	16,5	205	G	
ØST	2014	0,75	0,7978	1,00	G (0,75)	6,2			G	

\*Usikre data som ikke kan brukes i klassifiseringen grunnet for få feltrunder



## 4. Litteratur

Direktoratsgruppa, 2010. Veileder 02:2009. Overvåking av miljøtilstand i vann. Veileder for vannovervåking iht. kravene i Vannforskriften. Direktoratets gruppa for gjennomføring av vanddirektivet. 120 s.

Direktoratsgruppa, 2014. Veileder 02:2013 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktoratets gruppa for gjennomføring av vanddirektivet. 263 s.

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

Folkehelseinstituttet, <http://www.fhi.no/artikler/?id=70472>, Publisert: 06.08.2008, endret: 29.08.2013, 10:56

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

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

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

## 5. Vedlegg

**Vedlegg 1** Liste over registrerte begroingslementer fra Indre Sogn og Sunnfjord, Sogn og Fjordane, i 2010 og 2014. Hyppigheten er angitt som prosent dekning. Organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig.

	Indre Sogn										Sunnfjord						
	DAL 2010	DAL 2014	FAR 2014	JOS 2014	VET 2014	KAU 2014	MUN 2014	NJØ 2014	NÆR 2014	TVE 2014	RIV 2010	RIV 2014	BAK 2014	GAU 2014	GJE 2014	HEI 2014	RED 2014
<b>Cyanobakterier</b>																	
Calothrix spp.														xx			
Chamaesiphon amethystinum								x									
Chamaesiphon confervicola	X			xxx	xxx		X			xxx							
Chamaesiphon incrustans													xxx				
Chamaesiphon polymorphus																	
Chamaesiphon rostafinskii (c.v.elongata)					xx								x				
Chamaesiphon spp.		x															
Clastidium setigerum																	
Cyanophanon mirabile	X		x	xxx	xxx	xxx	Xxx		x	xxx			xx		xxx		x
Geitlerinema splendidum			<1														
Heteroleibleinia pusilla	X																
Heteroleibleinia spp.		xxx		xx	xxx		Xxx	xxx	xxx	xx			xx	xxx	xxx		xxx
Homoeothrix janthina		xxx		x													<1
Homoeothrix subtilis		<1															
Hydrococcus rivularis																x	xxx
Leptolyngbya batrachosperma																	
Leptolyngbya gloeophila					xxx			xxx								xxx	xx
Leptolyngbya spp.																	
Nostoc spp.													x				
Oscillatoria limosa															x		
Phormidium autumnale	Xx				<1					<1	xxx						
Phormidium inundatum									xxx				xxx	<1	<1	<1	
Phormidium retzii																	
Phormidium spp.		xx	x			x	<1	x			x	x					
Schizothrix spp.							xxx							xx			
Stigonema mammosum						x						x		1			
Tolypothrix distorta						1								<1			
Tolypothrix penicillata														5			6
Tolypothrix saviczii																	
Uidentifiserte coccale blågrønnalger																xxx	
<b>Grønnalger</b>																	

	Indre Sogn										Sunnfjord						
	DAL 2010	DAL 2014	FAR 2014	JOS 2014	VET 2014	KAU 2014	MUN 2014	NJØ 2014	NÆR 2014	TVE 2014	RIV 2010	RIV 2014	BAK 2014	GAU 2014	GJE 2014	HEI 2014	RED 2014
Binuclearia tectorum																	
Bulbochaete spp.													x	1			xx
Chaetophorales ubestemt																	
Closterium spp.	X	x	x			x		xx	x		x	x	x	x	x	x	x
Cosmarium spp.			x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	xx	xx
Cylindrocystis spp.							x		x								
Draparnaldia glomerata																	
Euastrum spp.						x			x							x	x
Klebsormidium rivulare				xxx	<1									<1		<1	
Hyalotheca dissiliens						x								xxx			x
Klebshormidium flaccidum							xxx							<1	5		
Micrasterias spp.																	x
Microspora abbreviata											x						
Microspora amoena		x		5					xx	<1							
Microspora palustris				<1										x			
Microspora palustris var minor				xx	<1					xx			xxx				xxx
Mougeotia a (6 -12u)			xxx	x			x	xx						xxx		xxx	x
Mougeotia a/b (10- 18u)																	
Mougeotia c (21- ?)														xx			
Mougeotia d (25-30u)			xxx						x							x	x
Mougeotia e (30-40u)						xxx											
Oedogonium a (5- 11u)			xx						x					x			xxx
Oedogonium a/b (19- 21µ)																	
Oedogonium b (13- 18u)						x		xx									32
Oedogonium c (23- 28u)			x					xxx				x		10			
Oedogonium d (29- 32u)								xxx				5					xxx
Oedogonium e (35- 43u)		<1						x									
Pediastrum spp.																	x
Penium					x		x		x				x	x		x	
Pleurotenium spp.												x					x
Spirogyra a (20- 42u,1K,L)			xxx				x	42		x		2	x				
Spirogyra d (30-50u,2- 3K,L)								x									
Spirogyra sp1 (11- 20u,1K,R)			1									3					
Spondylosium planum																	x
Staurastrum spp.		x			x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x
Staurodesmus spp.																	x
Teilingia granulata														x		x	xx
Tetraspora spp.																	<1

	Indre Sogn										Sunnfjord						
	DAL 2010	DAL 2014	FAR 2014	JOS 2014	VET 2014	KAU 2014	MUN 2014	NJØ 2014	NÆR 2014	TVE 2014	RIV 2010	RIV 2014	BAK 2014	GAU 2014	GJE 2014	HEI 2014	RED 2014
Uidentifiserte coccale grønnalger								6				xxx			<1		
Uidentifiserte trådformede grønnalger																<1	
Ulothrix tenerrima						1									xx		
Ulothrix tenuissima					xxx		x		x					<1		xx	
Ulothrix zonata				x						x							
Xanthidium spp.																	x
Zygnema b (22-25u)			<1	xxx									x				
<b>Gullalger</b>																	
Hydrurus foetidus				xx	1			<1						1			
<b>Kiselalger</b>																	
Didymosphenia geminata																	
Tabellaria flocculosa (agg.)	X		xxx	x	xx	xx	xx		xxx		x	xx	xxx	<1		xxx	xxx
Uidentifiserte pennate		xxx	xxx			xxx		xxx	xxx				xxx	xxx	xxx	xx	xxx
<b>Rødalger</b>																	
Audouinella chalybaea															1		
Audouinella hermannii	Xx								<1								
Audouinella pygmaea	Xxx	<1									xxx		<1		1		1
Batrachospermum confusum																<1	
Batrachospermum gelatinosum						10											<1
Batrachospermum helminthosum																	
Batrachospermum spp.															xx		
Lemanea borealis	1				<1			<1		<1							
Lemanea fluviatilis		40	70			30	1		<1			<1	5			50	
Lemanea spp.																	<1
<b>Gulgrønnalger</b>																	
Vaucheria spp.			2														
Tribonema regulare																	
Tribonema spp.															x		
<b>Nedbrytere</b>																	
Jern/mangan bakterier, aggregater																	
Leptomitus lacteus					<1						4						
Ophrydium versatile														<1			
Sopp, hyfer uidentifiserte																	
Sphaerotilus natans											1	xxx			14		x

**Vedlegg 2** Liste over registrerte begroingsselementer fra Nordfjord og Ytre Sogn, Sogn og Fjordane, i 2010 og 2014. Hyppigheten er angitt som prosent dekning. Organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig.

	Nordfjord					Ytre Sogn															
	HJA 2010	HJA 2014	KJØ 2014	STOH 2014	STÅ 2014	HOP 2014	ESP 2014	FØR 2014	MID 2014	MOL 2014	NOR 2014	SAV 2014	SEL 2014	STOB 2014	STOI 2014	SAA 2014	VIK 2014	YTR 2014	ØST 2014		
<b>Cyanobakterier</b>																					
Calothrix spp.												x							x		
Chamaesiphon amethystinum																					
Chamaesiphon confervicola				xxx													xxx				
Chamaesiphon incrustans						x															
Chamaesiphon polymorphus													5								
Chamaesiphon rostafinskii (c.v.elongata)				x													xxx				
Chamaesiphon spp.																					
Clastidium setigerum				x																	
Cyanophanon mirabile				x	xxx			x						<1			x				
Geitlerinema splendidum																					
Heteroleibleinia pusilla																					
Heteroleibleinia spp.			x	xxx	xxx		xxx		x		x	xxx	x	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx			
Homoeothrix janthina														x	x						
Homoeothrix subtilis													xxx							xxx	
Hydrococcus rivularis			xxx	xx			xxx									xxx					
Leptolyngbya batrachosperma							xx	xxx													
Leptolyngbya gloeophila					xxx	xx											xxx				
Leptolyngbya spp.								<1		xxx						1					
Nostoc spp.																					
Oscillatoria limosa						xx							x								
Phormidium autumnale	xx			5		x			x			xx	<1	1	1			xx			
Phormidium inundatum					1		5			<1	<1	10			3	xxx		1			
Phormidium retzii			xxx								<1										
Phormidium spp.							xxx		x	xxx							xx			x	
Schizothrix spp.				x													xxx				
Stigonema mamillosum							1	50			<1									<1	
Tolypothrix distorta							<1														
Tolypothrix penicillata								<1							xx						
Tolypothrix saviczii																				x	

	Nordfjord					Ytre Sogn														
	HJA	HJA	KJØ	STOH	STÅ	HOP	ESP	FØR	MID	MOL	NOR	SAV	SEL	STOB	STOI	SAA	VIK	YTR	ØST	
	2010	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	
Uidentifiserte coccale blågrønnalger	x					1														
<b>Grønnalger</b>																				
Binuclearia tectorum								x												
Bulbochaete spp.								xxx												
Chaetophorales ubestemt												x								
Closterium spp.			x	x	x	x		x		x		x	x		x		x		x	
Cosmarium spp.	xx		x	x	xx	x	X	x			X	x			xx		xxx	x		
Cylindrocystis spp.					x			x			X	x								x
Draparnaldia glomerata				<1															<1	
Euastrum spp.							X													
Klebsormidium rivulare								<1	<1	<1	1	<1		2	5				<1	11
Hyalotheca dissiliens								x												
Klebsormidium flaccidum		<1			<1															
Micrasterias spp.																				
Microspora abbreviata									<1	xxx	Xxx	xxx				x				
Microspora amoena						x					X						1			
Microspora palustris								xx		x										
Microspora palustris var minor								xx	xxx		X									xx
Mougeotia a (6-12u)		X	x	x		x				x	X			xxx	xx		x	x	x	
Mougeotia a/b (10-18u)				x				<1	x			1								
Mougeotia c (21-?)																				
Mougeotia d (25-30u)																				
Mougeotia e (30-40u)																				
Oedogonium a (5-11u)								xx	x					xxx					x	
Oedogonium a/b (19-21µ)	xxx																			
Oedogonium b (13-18u)				x				2												x
Oedogonium c (23-28u)				<1				1								x	x			
Oedogonium d (29-32u)				xxx		x							<1							
Oedogonium e (35-43u)						x							<1							
Pediastrum spp.																				
Penium					x			x	x	x		x			x					
Pleurotenium spp.																				
Spirogyra a (20-42u,1K,L)				x		<1	X		xxx		<1	x								

	Nordfjord					Ytre Sogn														
	HJA	HJA	KJØ	STOH	STÅ	HOP	ESP	FØR	MID	MOL	NOR	SAV	SEL	STOB	STOI	SAA	VIK	YTR	ØST	
	2010	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	
Spirogyra d (30-50u,2-3K,L)						x														
Spirogyra sp1 (11-20u,1K,R)																				
Spondylosium planum																				
Staurastrum spp.	xx		x	x	x	x	X					X	x		x	x		xxx	x	x
Staurodesmus spp.																				
Teilingia granulata																			x	
Tetraspora spp.			<1			<1														
Uidentifiserte coccale grønnalger		<1													xx					
Uidentifiserte trådformede grønnalger																				
Ulothrix tenerrima								10												
Ulothrix tenuissima																				
Ulothrix zonata									xxx							x				
Xanthidium spp.																				
Zygnema b (22-25u)				1			1		xxx						xxx				x	<1
<b>Gullalger</b>																				
Hydrurus foetidus																			<1	
<b>Kiselalger</b>																				
Didymosphenia geminata																			50	
Tabellaria flocculosa (agg.)	x	Xxx		xxx	xxx		X	xxx	xx	xxx	Xxx	xx	x	xxx	xxx			xxx	xxx	
Uidentifiserte pennate		Xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx			xxx	Xxx	xx	<1	xx	x			10	xxx	
<b>Rødalger</b>																				
Audouinella chalybaea			xxx	<1			<1													
Audouinella hermannii																			10	
Audouinella pygmaea					<1			xxx		<1				xxx		<1		xxx		
Batrachospermum confusum					<1															
Batrachospermum gelatinosum							<1													
Batrachospermum helminthosum								<1												
Batrachospermum spp.																				
Lemanea borealis	1		5		10	1														
Lemanea fluviatilis		<1		10										<1	10	5		5	50	
Lemanea spp.										<1										
<b>Gulgrønnalger</b>																				
Vaucheria spp.						1														
Tribonema regulare												Xx								

	Nordfjord					Ytre Sogn														
	HJA	HJA	KJØ	STOH	STÅ	HOP	ESP	FØR	MID	MOL	NOR	SAV	SEL	STOB	STOI	SAA	VIK	YTR	ØST	
	2010	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	
Tribonema spp.																				
<b>Nedbrytere</b>																				
Jern/mangan bakterier, aggregater	x																			
Leptomitius lacteus																			<1	
Ophrydium versatile																				
Sopp, hyfer uidentifiserte	x	Xxx							<1	xxx									xxx	
Sphaerotilus natans	1		x						xx					xxx					7	xx



**Vedlegg 3** Analyseresultater for jern og klorid utført på lokalitetene Sandøyna aust og vest. N = antall prøver.

<b>Navn</b>	<b>Kortnavn</b>	<b>Cl mg/l</b>	<b>Fe/ICP mg/l</b>
Sandøyna aust (1n)	SAA	8.86	0.682
Sandøyna vest (1n)	SAV	5.54	1.11

---

**Vedlegg 4** Analyseresultater for vannkjemi; farge, pH, ortofosfat, total fosfor, total nitrogen, T-koli, E-koli og koli. Uthevede rader er gjennomsnittsverdien per lokalitet, der n= antall prøver.

Lokalitetsnavn	Kortnavn	Dato	Vann-nett id	FARGE (mg/l Pt)	PH	P-ORTO (µg/l P)	P-TOT (µg/l P)	N-TOT (µg/l N)	T-KOLI (antall/100ml)	E-KOLI (antall/100ml)	KOLI (antall/100ml)
Dalselvi (Indre Hafslø)	DAL	aug.14	076-3-R	2	7	2,2	4,2	140	30		
Dalselvi (Indre Hafslø)	DAL	aug.13	076-3-R	19	7,3	7,1	12	370	60		
<b>Dalselvi (Indre Hafslø)(2n)</b>	<b>DAL</b>			<b>10,5</b>	<b>7,15</b>	<b>4,65</b>	<b>8,1</b>	<b>255</b>	<b>45</b>		
Fardalselvi	FAR	mai.13	077-37-R				17	660		100	200
Fardalselvi	FAR	jul.13	077-37-R				18	280		200	200
<b>Fardalselvi (2n)</b>	<b>FAR</b>						<b>17,5</b>	<b>470</b>		<b>150</b>	<b>200</b>
Jostedøla (Gaupne)	JOS	aug.14	076-48-R	2	6,5	2	9,4	33	2		
Jostedøla (Gaupne)	JOS	aug.13	076-48-R	7	6,4	2,7	31	23	20		
<b>Jostedøla (Gaupne)(2n)</b>	<b>JOS</b>			<b>4,5</b>	<b>6,45</b>	<b>2,35</b>	<b>20,2</b>	<b>28</b>	<b>11</b>		
Kaupangerelvi nedanfor industriområde	KAU	aug.14	077-2-R	15	6,9	2,6	12	490	40		
Kaupangerelvi nedanfor industriområde	KAU	aug.13	077-2-R	23	6,6	2	3,9	140	20		
Kaupangerelvi nedanfor industriområde	KAU	mai.13	077-2-R				7,2	490		3	32
Kaupangerelvi nedanfor industriområde, Gjennomsnitt	KAU	jul.13	077-2-R				2,1	200		29	200
Kaupangselvi v/ utløp	KAU	aug.14	077-2-R	11	7,1	2,2	7,6	650	800		
Kaupangselvi v/ utløp	KAU	aug.13	077-2-R	23	6,8	2	5,5	60	40		
Kaupangselvi v/ utløp	KAU	mai.13	077-2-R				7,2	680		8	34
Kaupangselvi v/ utløp	KAU	jul.13	077-2-R				3,2	290		200	200
<b>Kaupangselvi v/ utløp (4-8n)</b>	<b>KAU</b>			<b>18</b>	<b>6,85</b>	<b>2,2</b>	<b>6,0875</b>	<b>375</b>	<b>225</b>	<b>60</b>	<b>116,5</b>
Njøsaelvi 3, ved brannstasjonen/utløp	NJØ	mai.13	077-47-R				16	820		130	200
Njøsaelvi 3, ved brannstasjonen/utløp	NJØ	jul.13	077-47-R				10	220		160	200
<b>Njøsaelvi 3, ved brannstasjonen/utløp (2n)</b>	<b>NJØ</b>						<b>13</b>	<b>520</b>		<b>145</b>	<b>200</b>
Nærøydalselvi (Gudvangen)	NÆR	mai.13	071-43-R				7,4	480		2	22
Nærøydalselvi (Gudvangen)	NÆR	jul.13	071-43-R				2,6	99			
<b>Nærøydalselvi (Gudvangen)(2n)</b>	<b>NÆR</b>						<b>5</b>	<b>289,5</b>		<b>2</b>	<b>22</b>
Hopra v/ Sogn Billag	HOP	aug.14	070-73-R	6	7	12	47	930	100		
Hopra v/ Sogn Billag	HOP	aug.13	070-73-R	8	7,3	12	17	1600	60		

Lokalitetsnavn	Kortnavn	Dato	Vann-nett id	FARGE (mg/l Pt)	PH	P-ORTO (µg/l P)	P-TOT (µg/l P)	N-TOT (µg/l N)	T-KOLI (antall/100ml)	E-KOLI (antall/100ml)	KOLI (antall/100ml)
<b>Hopra v/ Sogn Billag (2n)</b>	<b>HOP</b>			<b>7</b>	<b>7,15</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>1265</b>	<b>80</b>		
Seljedalselvi	SEL	jun.13	070-17-R	13	6,8		7	899	3		
Seljedalselvi	SEL	jul.13	070-17-R	9	6,9		17	863	6		
Seljedalselvi	SEL	aug.13	070-17-R	11	7,1		2	912	10		
Seljedalselvi	SEL	sep.13	070-17-R	8	6,9		14	1120	10		
<b>Seljedalselvi (4n)</b>	<b>SEL</b>		<b>070-17-R</b>	<b>10,25</b>	<b>6,93</b>		<b>10</b>	<b>948,5</b>	<b>7,25</b>		
Vetlefjordelvi	VET	jun.13	078-27-R	6	6		2	51	62		
Vetlefjordelvi	VET	jul.13	078-27-R	4	6		2	103	1		
Vetlefjordelvi	VET	aug.13	078-27-R	3	6,2		2	77	10		
Vetlefjordelvi	VET	sep.13	078-27-R	1	6		2	147	10		
<b>Vetlefjordelvi (4n)</b>	<b>VET</b>		<b>078-27-R</b>	<b>3,5</b>	<b>6,05</b>		<b>2</b>	<b>94,5</b>	<b>20,75</b>		
Vikja ved Orvedal	VIK	aug.14	070-18-R	9	7,1	2,5	21	310	50		
Vikja ved Orvedal	VIK	aug.13	070-18-R	7	7,5	3,1	5,8	780	10		
<b>Vikja ved Orvedal (2n)</b>	<b>VIK</b>		<b>070-18-R</b>	<b>8</b>	<b>7,3</b>	<b>2,8</b>	<b>13,4</b>	<b>545</b>	<b>30</b>		
Mundalselvi	MUN	aug.14	078-95-R	2	6,3	2	4,8	60	10		
Mundalselvi	MUN	aug.13	078-95-R	6	6,3	3,2	5,6	130	30		
<b>Mundalselvi (2n)</b>	<b>MUN</b>		<b>078-95-R</b>	<b>4</b>	<b>6,3</b>	<b>2,6</b>	<b>5,2</b>	<b>95</b>	<b>20</b>		
Storelva i Fjærland	STOF	aug.14	078-5-R	2	6,3	2,3	10	46	3		
Storelva i Fjærland	STOF	aug.13	078-5-R	5	6,2	3,8	31	62	20		
<b>Storelva i Fjærland (2n)</b>	<b>STOF</b>		<b>078-5-R</b>	<b>3,5</b>	<b>6,25</b>	<b>3,05</b>	<b>20,5</b>	<b>54</b>	<b>11,5</b>		
Gjeldsvikelva	GJE	aug.14	084-284-R	38	6,4	19	56	640	150		
Gjeldsvikelva	GJE	aug.13	084-284-R	51	6,5	3,1	15	370	200		
<b>Gjeldsvikelva (2n)</b>	<b>GJE</b>		<b>084-284-R</b>	<b>44,5</b>	<b>6,45</b>	<b>11,05</b>	<b>35,5</b>	<b>505</b>	<b>175</b>		
Heilevangselva	HEI	aug.14	084-104-R	36	6,5	2	19	110	10		
Heilevangselva	HEI	aug.13	084-104-R	32	6,1	2,3	7,1	100	100		
<b>Heilevangselva (2n)</b>	<b>HEI</b>		<b>084-104-R</b>	<b>34</b>	<b>6,3</b>	<b>2,15</b>	<b>13,05</b>	<b>105</b>	<b>55</b>		
Kjølsdalselva	KJØ	aug.14	089-7-R	37	6,8	5,3	26	300	100		
Kjølsdalselva	KJØ	aug.13	089-7-R	44	6,6	2	9,9	490	20		

Lokalitetsnavn	Kortnavn	Dato	Vann-nett id	FARGE (mg/l Pt)	PH	P-ORTO (µg/l P)	P-TOT (µg/l P)	N-TOT (µg/l N)	T-KOLI (antall/100ml)	E-KOLI (antall/100ml)	KOLI (antall/100ml)
<b>Kjølsdalselva (2n)</b>	<b>KJØ</b>		<b>089-7-R</b>	<b>40,5</b>	<b>6,7</b>	<b>3,65</b>	<b>17,95</b>	<b>395</b>	<b>60</b>		
Storelva (Horndøla)	STOH	aug.14	089-19-R	6	6,7	2,5	5,8	190	20		
Storelva (Horndøla)	STOH	aug.13	089-19-R	17	6,5	2	6,3	240	50		
<b>Storelva (Horndøla) (2n)</b>	<b>STOH</b>		<b>089-19-R</b>	<b>11,5</b>	<b>6,6</b>	<b>2,25</b>	<b>6,05</b>	<b>215</b>	<b>35</b>		
Stårheimselva	STÅ	aug.14	089-4-R	37	6,4	2	19	130	200		
Stårheimselva	STÅ	aug.13	089-4-R	48	6,4	2	7,1	230	60		
<b>Stårheimselva (2n)</b>	<b>STÅ</b>		<b>089-4-R</b>	<b>42,5</b>	<b>6,4</b>	<b>2</b>	<b>13,05</b>	<b>180</b>	<b>130</b>		
Redalselva	RED	aug.14	084-14-R	25	6,3	2,6	15	210	300		
Redalselva	RED	aug.13	084-14-R	48	6,3	2	7,5	350	60		
<b>Redalselva (2n)</b>	<b>RED</b>		<b>084-14-R</b>	<b>36,5</b>	<b>6,3</b>	<b>2,3</b>	<b>11,25</b>	<b>280</b>	<b>180</b>		
Ytredalselva	YTR	aug.14	080-81-R	17	6,3	2	21	160	120		
Ytredalselva	YTR	aug.13	080-81-R	38	6	4,3	12	250	800		
<b>Ytredalselva (2n)</b>	<b>YTR</b>		<b>080-81-R</b>	<b>27,5</b>	<b>6,15</b>	<b>3,15</b>	<b>16,5</b>	<b>205</b>	<b>460</b>		
Førdeelva	FØR	jun.13	069-43-R	8	6,7		2	210	1		
Førdeelva	FØR	jul.13	069-43-R	10	7,3		2	200	5		
Førdeelva	FØR	aug.13	069-43-R	16	6,7		2	396	10		
Førdeelva	FØR	sep.13	069-43-R	13	7		2	260	10		
<b>Førdeelva (4n)</b>	<b>FØR</b>		<b>069-43-R</b>	<b>11,75</b>	<b>6,93</b>		<b>2</b>	<b>266,5</b>	<b>6,5</b>		
Storelva (Brekke)	STOB	jul.13	069-86-R	40	6		2	181	27		
Storelva (Brekke)	STOB	jul.13	069-86-R	39	6		7	332	10		
Storelva (Brekke)	STOB	aug.13	069-86-R	67	5,5		2	427	210		
Storelva (Brekke)	STOB	sep.13	069-86-R	47	5,78		4	281	30		
<b>Storelva (Brekke) (4n)</b>	<b>STOB</b>		<b>069-86-R</b>	<b>48,25</b>	<b>5,82</b>		<b>3,75</b>	<b>305,25</b>	<b>69,25</b>		
Sandøyna aust	SAA	jul.13	068-41-R	106	6,2		438	448	200		
Sandøyna aust	SAA	jul.13	068-41-R	107	6,6		353	2130	200		
Sandøyna aust	SAA	aug.13	068-41-R	150	6,3		397	2900	1000		
Sandøyna aust	SAA	sep.13	068-41-R	129	6,21		115	707	160		
<b>Sandøyna aust (4n)</b>	<b>SAA</b>		<b>068-41-R</b>	<b>123</b>	<b>6,33</b>		<b>325,75</b>	<b>1546,3</b>	<b>390</b>		

Lokalitetsnavn	Kortnavn	Dato	Vann-nett id	FARGE (mg/l Pt)	PH	P-ORTO (µg/l P)	P-TOT (µg/l P)	N-TOT (µg/l N)	T-KOLI (antall/100ml)	E-KOLI (antall/100ml)	KOLI (antall/100ml)
Midttunelva - Lok: Eivindvik - botndyr	MID	jul.13	068-62-R	50	6		7	295	200		
Midttunelva - Lok: Eivindvik - botndyr	MID	jul.13	068-62-R	47	5,8		9	275	90		
Midttunelva - Lok: Eivindvik – botndyr	MID	aug.13	068-62-R	76	5,4		2	371	140		
Midttunelva - Lok: Eivindvik – botndyr	MID	sep.13	068-62-R	58	5,64		5	231	10		
<b>Midttunelva - Lok: Eivindvik - botndyr (4n)</b>	<b>MID</b>		<b>068-62-R</b>	<b>57,75</b>	<b>5,71</b>		<b>5,75</b>	<b>293</b>	<b>110</b>		
Moldeelva - Lok: Dalsøyra – botndyr	MOL	jul.13	068-66-R	53	6		14	242	200		
Moldeelva - Lok: Dalsøyra – botndyr	MOL	jul.13	068-66-R	45	6,2		89	1560	200		
Moldeelva - Lok: Dalsøyra – botndyr	MOL	aug.13	068-66-R	65	5,7		16	357	20		
Moldeelva - Lok: Dalsøyra – botndyr	MOL	sep.13	068-66-R	50	5,95		13	197	180		
<b>Moldeelva - Lok: Dalsøyra - botndyr (4n)</b>	<b>MOL</b>		<b>068-66-R</b>	<b>53,25</b>	<b>5,96</b>		<b>33</b>	<b>589</b>	<b>150</b>		
Nordgulen	NOR	jul.13	068-63-R	16	5,7		4	138	9		
Nordgulen	NOR	jul.13	068-63-R	25	5,6		7	224	16		
Nordgulen	NOR	aug.13	068-63-R	40	5,5		2	205	40		
Nordgulen	NOR	sep.13	068-63-R	34	5,74		4	143	10		
<b>Nordgulen (4n)</b>	<b>NOR</b>		<b>068-63-R</b>	<b>33,78125</b>	<b>6,35</b>		<b>34,4667</b>	<b>450,79</b>	<b>104,90625</b>		
<b>Øystrebøelva (1n)</b>	<b>ØST</b>	<b>nov.13</b>	<b>069-91-R</b>	<b>9</b>	<b>6,2</b>						
<b>Storelva Ikjefjord (1n)</b>	<b>STOI</b>	<b>nov.13</b>	<b>069-103-R</b>	<b>14</b>	<b>6,2</b>						

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

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