

# Utvida resipientgransking ved Barlindbotn Settefisk AS



Miljøovervaking av  
overgangssona – C-gransking –  
Inkludert rettelsesblad

**Rådgivende Biologer AS 2577**





# Rådgivende Biologer AS

## RAPPORT TITTEL:

Utvida resipientgransking ved Barlindbotn Settefisk AS. Miljøovervaking av overgangssona – C-gransking – Inkludert rettelsesblad.

## FORFATTARAR:

Bernt Rydland Olsen, Erling Brekke, Joar Tverberg, Lena Ohnheiser & Christiane Todt

## OPPDRAKSGIVAR:

Barlindbotn Settefisk AS

## OPPDRAGET GITT:

19. juni 2017

## RAPPORT DATO:

15. januar 2018

## RAPPORT NR:

2577

## ANTAL SIDER:

61

## ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-464-1

## EMNEORD:

- |   |   |
|---|---|
| - Settefiskanlegg<br>- Utslepp til sjø<br>- Botnfauna<br>- Hydrografi | - Vasskvalitet<br>- Organisk belastning<br>- Sedimentkvalitet |
|---|---|

## KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført av	Akkreditering/Test nr
Prøvetaking blautbotn	<b>Rådgivende Biologer AS</b> B.R. Olsen	<b>Test 288</b>
Prøvetaking vatn	<b>Rådgivende Biologer AS</b> B.R. Olsen	<b>Nei</b>
Prøvetaking strandsone	<b>Rådgivende Biologer AS</b> B. R. Olsen & J. Tverberg	<b>Test 288</b>
Kjemiske analysar	<b>Eurofins Norsk Mjøløanalyse AS*</b>	<b>Test 003**</b>
Sortering, artsbestemming og indeksberekning botnfauna	<b>Rådgivende Biologer AS</b> K. Stiller, H. Bergum, E. Gerasimova, L. Ohnheiser, C. Todt <b>Mask med Mera*</b> A. Nygren	<b>Test 288</b>
Diskusjon med vurdering og fortolking av resultat	<b>Rådgivende Biologer AS</b> BR. Olsen, E. Brekke, J. Tverberg, B. Tveranger, C. Todt	<b>Test 288</b>

\*Kontakt Rådgivende Biologer AS for adresse/kontaktinformasjon \*\*Kornfordelingsanalyse ikkje utført akkreditert

## KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Bjarte Tveranger	11.01.2018	Fagansvarlig oppdrett	<i>Bjarte Tveranger</i>

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : [www.radgivende-biologer.no](http://www.radgivende-biologer.no) E-post: [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)  
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

**Rapporten må ikkje kopierast ufullstendig utan godkjenning frå Rådgivende Biologer AS.**

## FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Barlindbotn Settefisk AS utført ei C-gransking på oppdrettslokalitet nr. 13843 i Flora kommune. Lokaliteten er godkjent for 2 millionar fisk, og ein nyttar følgjande konsesjon på lokaliteten: SFF 0015. Granskinga er utført i samsvar med krav i gjeldande utsleppsløyve dagsett 08. april 2002.

Prøvetaking av sediment, vatn og hydrografiprofil er utført av Bernt Rydland Olsen, Rådgivende Biologer AS, den 4. juli og 1. august 2017. Kjemiske analysar av sediment er utført av Eurofins Miljøanalyse AS avd. Bergen. Sortering, artsbestemming og indeksberekning av botnfauna er utført av Kiana Stiller, Helge Bergum, Elena Gerasimova, Lena Ohnheiser og Christiane Todt, Rådgivende Biologer AS. Strandsonegranskinga vart utført av Joar Tverberg 1. august 2017.

Rådgivende Biologer AS takkar Barlindbotn Settefisk AS ved Reidar Haugen for oppdraget, samt tilsette ved anlegget for assistanse i samband med prøvetaking.

Bergen, 15. januar 2018

## INNHOOLD

Føreord .....	2
Samandrag .....	3
Områdeskildring .....	4
Settefiskanlegget Barlindbotn .....	6
Metode og datagrunnlag .....	7
Hydrografi .....	7
Vasskvalitet .....	7
Sediment .....	7
Fjøresamfunn .....	10
Resultat .....	13
Hydrografi .....	13
Vatn .....	15
Sediment .....	17
Fjøresamfunn .....	27
Diskusjon .....	31
Hydrografi og vasskvalitet .....	31
Sediment .....	33
Blautbotnfauna .....	33
Fjøresamfunn .....	34
Årsvi samanlikning av resipientgranskingar .....	34
Oppsummering .....	38
Referansar .....	39
Vedlegg .....	41

## SAMANDRAG

**Olsen, B.R., E. Brekke, J. Tverberg, L. Ohnheiser & C. Todt 2017.**

*Utvida resipientgransking ved Barlindbotn Settefisk AS. Miljøovervaking av overgangssona – C-gransking – Inkludert rettelsesblad. Rådgivende Biologer AS, rapport 2577, 61 sider. ISBN 978-82-8308-464-1.*

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Barlindbotn Settefisk AS utført ei resipientgransking på oppdrettslokalitet nr. 13843 Barlindbotn i Flora kommune. Den 4. juli 2017 vart det samla inn prøver av sediment og botnfauna på stasjonane C1-C4 frå nær utløpet og utover Botnavika mot Eikefjorden. Det vart òg tatt hydrografiprofil ved stasjon C1, C3 og C4. Tre stasjonar i strandsona, S1-S3, vart kartlagd 1. august. Vassprøver for nærings salt og klorofyll i øvre vassmassar vart tatt ved C1-C4 i to rundar, først ved botnprøvetaking, og sist ved strandsonegranskinga.

Lokaliteten Barlindbotn ligg inst i Eikefjord, som ligg aust for Solheimsfjorden. Anlegget ligg ved utløpet frå Jagedalsvatnet, ca 10 km vest for bygda Eikefjord. Utløpet ligg på svakt skrånande botn som flatar ut på vel 30 meters djup. Det er fleire små djupbasseng utover mot Eikefjord fråskilt av grunne tersklar. Dei grunnaste tersklane ligg i ytre delar av Botnavika og er ca 25 meter djupe.

Hydrografiprofilen synte at oksygeninnhaldet djupare enn ca 40 meter var redusert, og botnvatnet ved stasjon C1, C3 og C4 hamna høvesvis i tilstand I (svært god), IV (dårlig) og III (moderat) (**tabell 1**). Innhaldet av nærings salt og klorofyll *a* var lågt på alle stasjonar, men nærings salt var noko høgare på C2. Strandsonegranskinga viste at strandsona rundt anlegget i indre delar av Botnavika har tilstandsklasse I-II (svært god til god). Botnfauna frå alle stasjonar vart vurdert etter rettleiar 02:2013, men sidan diversitetsindeksar er lite eigna for vurdering av miljøtilstand på stasjonar i nærsona skal det i dette området leggast vekt på vurderingane som er gjort i høve til NS 9410:2016. Klassifisert etter NS 9410:2016 hamna stasjon C1 i tilstand I (meget god). Ved indeksberekning etter rettleiar 02:2013 hamna stasjon C1 i tilstand II (god). Stasjon C2 til C4 i hamna i tilstand III (moderat).

Ei oppsummering av tidlegare granskingar viser at Barlindbotn har varierende oksygentilhøve, men er elles stabil, og det er låg påverknad frå settefiskanlegget. Variasjonen i oksygeninnhald i djupvatnet i resipienten er så stor gjennom året at oksygen truleg ikkje kan brukast som indikator på langtidseffektar frå anlegget, og sidan botnfaunaen i djupområda i stor grad er avhengig av oksygenet, vil botnfauna også vere mindre eigna til å vurdere langtidseffektar. Det organiske innhaldet i djupområda har vore høgt sidan før etablering av settefiskanlegget, og det har ikkje vore endringar av betydning gjennom måleperioden. Det kan mogeleg vere noko aukande innhald av fosfor i sedimentet i djupområda, men nivået er ikkje særleg høgt, og førebels truleg utan større betydning. Ein bør likevel følgje opp dette ved seinare granskingar. Mesteparten av variasjonane mellom ulike granskingar er truleg forårsaka av naturlege svingingar i hydrografiske tilhøve, og variasjonar i nedbør og avrenning frå land.

**Tabell 1.** Oppsummering av miljøtilstand for ulike målte parametarar på stasjonane C1-C4 ved Barlindbotn 04.07. og 02.08 2017. Tilstand for botndyr på stasjon C1 er vurdert etter NS 9410:2016, medan øvrige stasjonar er vurdert etter rettleiar 02:2013. For oksygen er det gitt ein tilstand for kvar av dei to målingane. Sjå metodekapittel for fargekodar på tilstandsklassifisering.

Stasjon	Tilstand	Kopar	Sink	O <sub>2</sub> botn
C1	I	I	I	I/I
C2	III	II	II	-
C3	III	II	II	III/IV
C4	III	II	II	III/III
S1	I	-	-	-
S2	II	-	-	-
S3	II	-	-	-

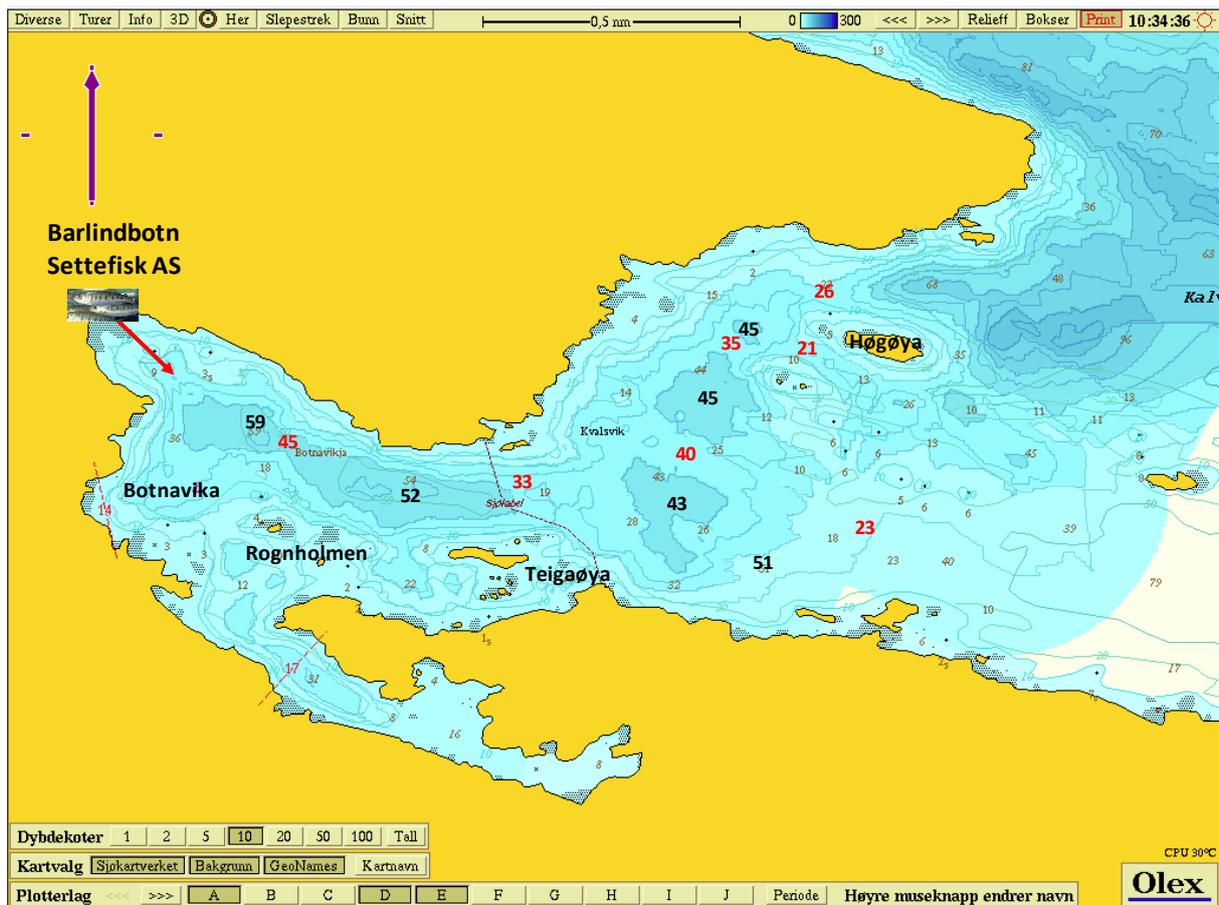
## OMRÅDESKILDRING

Undersøkt område ligger inst i Eikefjord ved utløpet til Jagedalsvatnet om lag 13 km frå Helgøysundet i Flora kommune (**figur 1**). Eikefjorden er skilt frå Solheimsfjorden gjennom ein ca 60 meters djup terskel ytst ved Helgøysundet. Solheimsfjorden er ein djup fjord på meir enn 500 meters djup, som er bunden saman med Nordsjøen gjennom opningane vest-sørvest for Florø.



**Figur 1.** Oversynskart over fjordsystemet rundt lokaliteten Barlindbotn. Omkringliggjande oppdrettslokalitetar er markert. Kartgrunnlag er henta frå <http://kart.fiskeridir.no>.

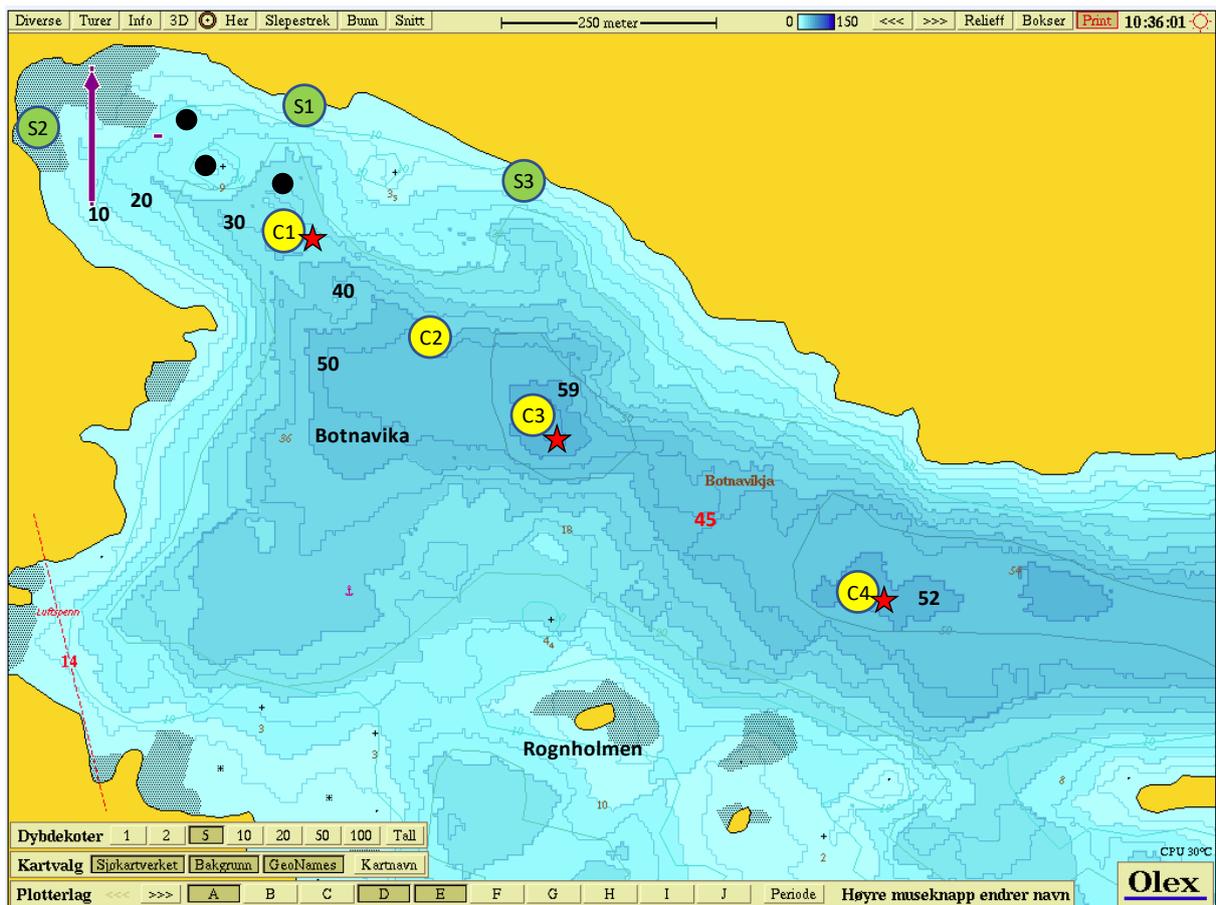
Barlindbotn Settefisk AS har i dag tre utslepp til sjø i Botnavika på omtrent 10-25 meters djup. Utløpet lengst unna er ca 230 meter frå land. Djupnetilhøva i indre delar av Eikefjorden er relativt varierte og med fleire lokale djupområde og delresipientar frå utsleppet i Botnavika og austover i retning Høgøya (**figur 2** og **3**). Utløpet drenerer ned mot eit lokalt djupområde på 59 m djup ca 400 meter søraust for utsleppspunktet. Vel 100 meter lenger ute grunnast det opp mot en terskel på 45 m djup før det skrånar vidare nedover mot eit nytt lokalt djupområde på vel 50 meters djup nordaust for Teigøya.



**Figur 2.** Oversiktsbilde av djupneforhold i indre delar av Eikefjorden med anleggsplassering. Djupnekoter er markert, samt terskeldjup (raude tal) og maksimaldjup (tal i kursiv). Grunnlagskart er henta frå OLEX opplodding med integrert ekkolodd og GPS posisjonering.

Vidare mot aust grunnast det opp mot ein ny terskel på 33 m djup på høgde med Teigøyna ca 1,4 km frå utløpet. Denne terskelen markerer skiljet mellom hovudresipienten til utsleppet og den tilstøytande resipienten utanfor, og vil truleg vere definerande for utskiftinga inn til Botnavika. Vidare mot aust ligg det fleire lokale djupområde med tilhøyrande tersklar, og den grunnaste av desse tersklane ligg på nordsida av Høgøya, med ei djupne på ca 26 meter. På sørsida av Høgøya er det litt meir usikkert kva som er det grunnaste terskeldjupna, då det ikkje har vore så mykje båttrafikk med OLEX opplodding her, men ein kan antyde rundt 23 meter, men det kan godt vere djupare.

Ein reknar vanlegvis med at terskla basseng har god vassutskifting ned mot 5 – 10 m under terskeldjup. Dette gjer at vassmassane innanfor i Botnavika er sjakta, der djupvatnet som er innestengt bak terskelen er stagnerande med oksygenvinn. Vatnet frå like under terskeldjup og opp til overflata blir skifta ut av det to gonger dagleg inn- og utstrøymande tidevatnet over terskelen.



**Figur 3.** Djupneforhold utanfor avløpet til Barlindbotn Settefisk AS, med planlagde stasjonar for gransking av botnforhold (gule sirkelar) og hydrografiprofil (raude stjerner) i Botnavika. Utsleppspunkta er markert med svarte sirkelar. Grunnlagskart er henta frå OLEX opplødding med integrert ekkolodd og GPS posisjonering.

## SETTEFISKANLEGGET BARLINDBOTN

Barlindbotn Settefisk AS har ein konsesjon på 2 000 000 fisk: SFF 0015. Anlegget har tre reinsa avløp i sjø. Eit avløp ligg på 8 m djup 95 m frå anlegget, det neste ligg på 10 m djup 130 m frå anlegget, og det yste ligg på ca. 25 meters djup 210 m frå anlegget. Løyve på 2 millionar smolt vart sett i kraft våren 2003, og med det fekk anlegget pålegg om reinsing av avløpsvatnet. Krav til reinsing er reduksjon av organisk innhald med minst 20 % og suspendert stoff med minst 50 %. Anlegget har trommelfilter med 120 µm filterduk, som har ein reinsegrad på om lag 50 % for organisk materiale.

Fôrbruk og produksjon før og etter konsesjonsauke, samt siste års fôrbruk fram til og med 4. juli 2017 er vist i **tabell 2**.

**Tabell 2.** Fôrbruk og bruttoproduksjon per år ved 500 000 og 2 millionar smolt i dei to første kolonnane, og fram til 04.07.2017 for inneverande år. \*tala er basert på ein fôrfaktor på 1,1.

	1987-2004	2004-2016	Pr 04.07.2017
Fôrmengde (tonn)	±60	±200	87
Bruttoproduksjon (tonn)*	±54	±180	78,3

## METODE OG DATAGRUNNLAG

Granskinga er gjennomført i høve til Norsk Standard NS 9410:2016, NS 16665:2013, NS 19493 og NS 5667-9A og består av ei skildring av strandsone, botn,- og vasstilhøva i området rundt oppdrettslokaliteten. Granskinga skal avdekke miljøtilstanden i sedimentet og vasskvaliteten nær anlegget og utover i resipienten i høve til hovudstraumretninga og botntopografi. Det er utført analyser av **sediment, blautbotnfauna, vatn og strandsone** i tillegg til **hydrografiske profiler**. Prøvetaking av hydrografi, første runde av vassprøver og sediment vart utført 4. juli 2017 av Bernt Rydland Olsen. Prøvetaking av strandsone og andre runde av vassprøver vart utført 03. august 2017 av Bernt Rydland Olsen og Joar Tverberg. Vurdering av resultat er gjort i høve til NS 9410:2016 og Vassforskrifta sin rettleiar 02:2013 (Direktoratsgruppa for vanddirektivet).

### HYDROGRAFI

Hydrografiske tilhøve vart målt med ein SAIV CTD/STD sonde modell SD204 ved stasjon C1, C3 og C4 (**tabell 3**). Det vart målt temperatur, saltinnhald og oksygen i vassøyla ned til botn. Målinga vart gjort ved prøvetakinga i juli og august (sjå **vedlegg 5** for døme på rådata).

### VASSKVALITET

Vassprøvetaking blei tatt ved to høve, først i samband med prøvetakinga i juli og ved strandsonegranskinga i august. Det vart tatt vassprøver for næringssalt på 0 og 10 meter på kvar av sedimentstasjonane. Prøve for klorofyll vart tatt på dei same stasjonane på 5 meters djup i høve til rettleiar 02:2013. I tillegg vart siktedjup registrert på alle stasjonane samstundes med vassprøvetakinga.

### SEDIMENT

Det vart tatt sedimentprøver på fire stasjonar (C1-C4) for analyse av botnfauna og kjemiske tilhøve i høve til NS-EN ISO 5667-19:2004, NS-EN ISO 16665 og NS 9410:2016 (**tabell 3**). Stasjon C1-C3 er dei same som ved tidlegare granskingar, medan stasjon C4 er basert på tilrådingar frå Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Det vart nytta ein 0,1 m<sup>2</sup> stor van Veen-grabb for henting av prøvemateriale frå blautbotn. For prøvetaking av kjemi og kornfordeling vart det nytta ein modifisert grabb som hindrar grabben å bli overfylt. Grabben har maksimalt volum 15 l (=18 cm sedimentdjupne i midten av grabben). På kvar stasjon vart det tatt ei prøve for analyse av kornfordeling og kjemiske parametarar, og to parallelle prøver for analyse av fauna.

### PRØVESTASJONAR

Plassering av stasjonar for sedimentprøvetaking vart bestemt utifrå botntopografi og tidlegare granskingar (**figur 3**). Botnopplodding og OLEX-data for lokaliteten er tidvis mangelfulle for området. Ein vurderer difor at eit 3D-kart over stasjonane vil gje feilaktig informasjon, og at 2D-karta med djupnekoter i **figur 2** og **3** er meir korrekt i dette tilfellet. Kart i 3D er difor ikkje inkludert i denne rapporten.

**Tabell 3.** Posisjonar (WGS 84) og djup for stasjonane ved granskinga.

Stasjon	Posisjon nord	Posisjon aust	Djupne (m)	Avstand til anlegg (m)
<b>C1</b>	61°35,164'	005°20,413'	28	35
<b>C2</b>	61°35,101'	005°20,568'	45	205
<b>C3</b>	61°35,041'	005°20,748'	56	395
<b>C4</b>	61°34,938'	005°21,198'	52	833

Stasjon C1 vart plassert nærast utløpet søraust for anlegget (**figur 3**). Stasjon C2 vart plassert noko lengre unna i skråninga søraust for anlegget i retning mot djupaste punkt (sjå **figur 3**). Stasjon C3 vart plassert i det inste bassenget, medan C4 vart plassert i det neste bassenget.

## KORNFORDELING OG KJEMI

Sedimentprøver for kjemiske analyse vart tatt frå den øvste centimeteren av grabbprøva, medan prøver for kornfordelingsanalyse vart tatt frå dei øvste 5 centimetrane. Analysar er utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse Norge AS avd. Bergen.

Kornfordelingsanalysen måler den relative andelen av leire, silt, sand, og grus i sedimentet og vert utført gravimetrisk. Dei kjemiske analysane omfattar måling av tørrstoff, total organisk karbon (TOC), total nitrogen (totN), total fosfor (totP), kopar (Cu) og sink (Zn). Dei kjemiske analysane er utført i samsvar med NS-EN ISO 16665. Innhaldet av organisk karbon (TOC) i sedimentet vart analysert direkte, men for å kunne nytte klassifiseringa i frå SFT rettleiar (Molvær m. fl. 1997) skal konsentrasjonen av TOC i tillegg standardiserast for teoretisk 100 % finstoff etter følgjande formel, der F = andel av finstoff (leire + silt) i prøva:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18 \times (1-F)$$

I høve til vassdirektivets rettleiar 02:2013 skal TOC berre nyttast som ein støtteparameter til vurdering av blautbotnfauna for å få informasjon om grad av organisk belastning. Klassifisering av TOC ut frå gjeldande klassegrenser kan gje eit uriktig bilete av miljøbelastninga, men inntil betre metodikk er utarbeida skal klassifiseringa etter rettleiar 02:13 inkludrast, men ikkje vektleggjast.

Det vart og gjort sensoriske vurderingar av prøvematerialet og målt surleik (pH) og redokspotensial ( $E_h$ ) i felt. Måling av pH i sedimentprøvene vart utført med ein WTW Multi 3420 med ein SenTix 980 pH-elektrode til måling av pH og ein SenTix ORP 900 platinaelektrode med intern referanseelektrode til måling av redokspotensial ( $E_h$ ). pH-elektroden blir kalibrert med buffer pH 4 og 7 før kvar feltøkt.  $E_h$ -referanseelektroden gjev eit halvcellepotensial på +207 mV ved 25 °C, +217 mV ved 10 °C og +224 mV ved 0 °C. Halvcellepotensial tilsvarande sedimenttemperaturen på feltdagen vart lagt til avlest verdi før innføring i "prøveskjema" (**tabell**). Litt ulike halvcellepotensial ved ulike temperaturar ligg innanfor presisjonsnivået for denne type granskingar på  $\pm 25$  mV, som oppgitt i NS 9410:2016.

## BLAUTBOTNFAUNA

Sedimentet i prøvene frå kvar av parallellane vart vaska gjennom ei rist med høldiameter på 1 mm, og attverande materiale vart tilsett 96 % etanol for fiksering av fauna. Boksar med silt og fiksert materiale vart merka med prøvestad, stasjonsnamn, dato og prøve-id.

Det vert utført ei kvantitativ og kvalitativ gransking av makrofauna (dyr større enn 1 mm) for kvar enkelt parallell, for middelvarden av dei to parallellane og for kvar stasjon samla. Dette for å kunne stadfeste ein fullstendig miljøtilstand.

### Vurdering i høve til NS 9410:2016

Frå heilt opp til eit utslepp og eit stykke utover i resipienten vil ein på grunn av den store lokale påverknaden ofte kunne finne få artar med ujamn individfordeling i prøvene. Følsame diversitetsindeksar blir då lite eigna til å angje miljøtilstand. Etter NS 9410:2016 vert botnfauna i nærsone og overgangssone til lokaliteten klassifisert på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar etter grenseverdier gjeve i denne standarden (**tabell 4**). For denne granskinga er det berre C1 som er rekna som nærsone og vurdert etter NS 9410:2016.

**Tabell 4.** Grenseverdiar nytta i nærsona til eit utslepp for vurdering av prøvestasjonen sin miljøtilstand (frå NS 9410:2016).

Miljøtilstand	Krav
<b>1 – Meget god</b>	- Minst 20 artar av makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> ; - Ingen av artane må utgjera meir enn 65 % av det totale individtalet.
<b>2 – God</b>	- 5 til 19 artar av makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> ; - Meir enn 20 individ i eit prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> ; - Ingen av artane må utgjera meir enn 90 % av det totale individtalet.
<b>3 - Dårlig</b>	- 1 til 4 artar av makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> .
<b>4 – Meget dårlig</b>	- Ingen makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup>

### Vurdering i høve til rettleiar 02:2013

Stasjonar utanfor nærsona, i dette tilfellet frå og med stasjon C2, skal klassifiserast etter rettleiar 02:2013 (**tabell 5**). Vurderinga består av eit klassifiseringssystem basert på ein kombinasjon av indekstar som inkluderer mangfald og tettleik (tal på artar og individ) samt førekomst av sensitive og forureiningstolerante artar. Det vert brukt seks ulike indekstar for å sikre best mogeleg vurdering av tilstanden på botndyr. Indeksverdien for kvar indeks vert vidare omrekna til nEQR (normalisert ecological quality ratio), og vert gjeve ein talverdi frå 0-1. Middelerdiane av nEQR verdien for dei fem første indeksane vert brukt til å fastsetje den økologiske tilstanden på stasjonen. DI-indeksen er ikkje med i berekning av samla økologisk tilstand (nEQR for grabbgjennomsnitt og stasjon), etter at dette vart anbefalt av Miljødirektoratet i mars 2016. Sjå rettleiar 02:2013 for detaljar om dei ulike indeksane.

**Tabell 5.** Klassifiseringssystem for blautbotnfauna basert på ein kombinasjon av indekstar (Klassifisering av miljøtilstand i vann, veileder 02:2013).

Indeks	type	Økologiske tilstandsklassar basert på observert verdi av indeks				
		svært god	god	moderat	dårlig	svært dårlig
Kvalitetsklassar →						
NQI1	samansett	0,9 - 0,82	0,82 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	artsmangfald	5,7 - 4,8	4,8 - 3	3 - 1,9	1,9 - 0,9	0,9 - 0
ES <sub>100</sub>	artsmangfald	50 - 34	34 - 17	17 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI <sub>2012</sub>	ømfintlegheit	13 - 9,6	9,6 - 7,5	7,5 - 6,2	6,1 - 4,5	4,5 - 0
NSI	ømfintlegheit	31-25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
DI	individtettleik	0 - 0,30	0,30 - 0,44	0,44 - 0,60	0,60 - 0,85	0,85 - 2,05
<b>nEQR tilstandsklasse</b>		<b>1-0,8</b>	<b>0,8-0,6</b>	<b>0,6-0,4</b>	<b>0,4-0,2</b>	<b>0,2-0,0</b>

Maksimalverdien for Shannon indeks  $H_{max} = \log_2(\text{artstal})$ , jamleiksindeks etter Pielou ( $J' = H'/H'_{max}$ ) og AMBI-verdi er også ført i resultattabellane. For utrekning av indekstar er det brukt følgjande statistikkprogram: Primer E 6.1.16 for berekning av Shannon indeks og Hurlberts indeks; AMBI vers. 5.0 (2012 beta) for AMBI indeksen som også inngår NQI1. Microsoft Excel 2016 er nytta for å lage tabellar og for berekning av alle andre indekstar.

### Geometriske klassar

Då botnfaunaen blir identifisert og kvantifisert, kan artane inndelast i geometriske klassar. Det vil seie at alle artane frå ein stasjon blir gruppert etter kor mange individ kvar art er representert med. Skalaen for dei geometriske klassane er I = 1 individ, II = 2-3 individ, III = 4-7 individ, IV = 8-15 individ per art, osv (**tabell 6**). For ytterlegare informasjon kan ein vise til Gray og Mirza (1979), Pearson (1980) og Pearson et. al. (1983). Denne informasjonen kan setjast opp i ei kurve kor geometriske klassar er presentert i x-aksen og tal på artar er presentert i y-aksen. Forma på kurva er eit mål på sunnheitsgraden til botndyrsamfunnet og kan dermed brukast til å vurdere miljøtilstanden i området. Ei krapp, jamt fallande kurve indikerer eit upåverka miljø, og forma på kurva kjem av at det er mange artar, med heller få individ. Eit moderat påverka samfunn vil ha ei kurve som er meir avflata enn i eit upåverka miljø. I eit sterkt påverka miljø vil forma på kurva variere på grunn av dominerande artar som førekjem i store

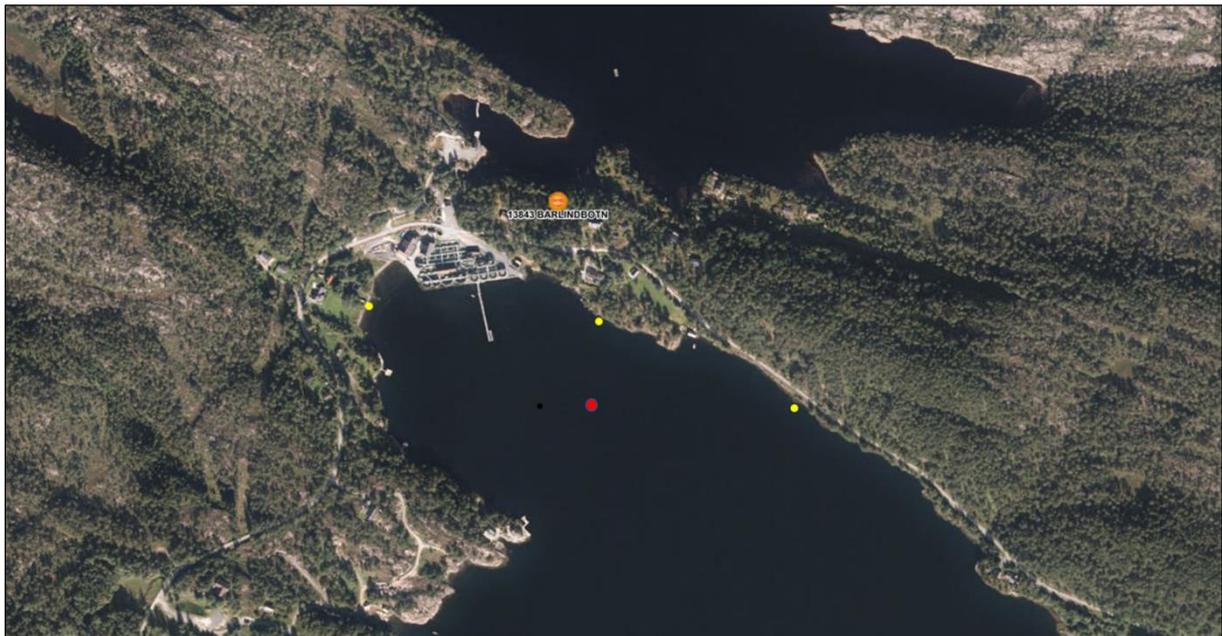
mengder, samt at kurva vil bli utvida med fleire geometriske klassar.

*Tabell 6. Døme på inndeling i geometriske klassar.*

<b>Geometrisk klasse</b>	<b>Tal individ/art</b>	<b>Tal artar</b>
I	1	15
II	2-3	8
III	4-7	14
IV	8-15	8
V	16-31	3
VI	32-63	4
VII	64-127	0
VIII	128-255	1
IX	256-511	0

## FJØRESAMFUNN

Det er utført ei kartlegging av fastsittande makroalgar i fjøresona ved i Botnavika på begge sider av settefiskanlegget den 3. august 2017. Kartlegging vart utført etter rettleiar 02:2013 revidert 2015 og NS-EN ISO 19493:2007 (**tabell 7, figur 4**). På prøvedagen var det for det meste skya med bygevêr og middels gode lystilhøve. Det var om lag 3 m sikt i sjøen langs strandsona, med ein del partiklar i vatnet. Vind- og bølgetilhøva var gode, med svak bris og lite bølger.



**Figur 4.** Bilete av stasjonsplassering for kartlegging av fjøresone ved Barlindbotn Settefisk AS. Raudt punkt markerer yste avløpet.. Kartgrunnlag frå <https://www.norgebilder.no>.

**Tabell 7.** Posisjonar (WGS 84), himmelretning og avstand frå planlagd anleggsplassering til lokaliteten Barlindbotn i Flora kommune 3. august 2017.

Stasjon:	S1	S2	S3
Posisjon nord:	60° 35,234'	60° 35,222'	60° 35,197'
Posisjon aust:	005° 20,381'	005° 20,058'	005° 20,667'
Himmelretning:	SSV	ØSØ	SSV
Avstand frå utløp	125 m	250 m	310 m

Det er utvikla to typar indeksar for fastsittande makroalgar i rettleiar 02:2013; **nedre voksegrense - MSMDI** og **multimetrisk indeks/fjøresamfunn RSLA/RSL**. Førstnemnde er basert på lett attkjennelege opprette algar i sjøsona, medan sistnemnde er basert på den fysiske beskrivinga og artssamansetnad i fjøresona. For kartlegging av fastsittande makroalgar ved Barlindbotn Settefisk AS er det nytta metoden multimetrisk indeks basert på kartlegging av fjøresamfunn.

Stasjonane ved Barlindbotn vart plassert vest og søraust for anlegget. Eit avgrensa område på om lag 10 m langs fjøresona vart kartlagd frå øvre strandsone til øvre sjøsona for kvar av dei tre stasjonane. Habitat i fjøra og fysiske tilhøve vart skildra ved hjelp av stasjonsskjema frå rettleiar 02:2013 revidert 2015 (sjå **vedlegg 3**), deretter vart førekomst og dekningsgrad av makroalgar og fauna estimert etter ein semikvantitativ skala frå 1-6.

Denne skalaen vart revidert i 2011, men er ikkje ved dags dato inkludert i utrekninga av multimetrisk indeks. For sjølve utrekninga av multimetrisk indeks og økologisk tilstand til fjøresona må ein difor rekne om til ein skala frå 1-4 (**tabell 8**) etter rettleiar 02:2013 revidert 2015. Artar ein ikkje kunne identifisere i felt vart fiksert med formalin i boksar merka med stasjonsnamn, dato og prøvestad og tatt med til laboratoriet for nærare artsbestemming.

**Tabell 8.** Skala brukt i samanheng med semikvantitativ kartlegging av dekningsgrad og førekomst av fastsittande makroalgar er delt inn i seks klassar etter 02:2013 revidert 2015 og har eit høgare detaljnivå enn skalaen som vert nytta til utrekning av fjøresoneindeks.

% dekningsgrad	Skala for kartlegging	Skala for indeksberekning
Enkeltfunn	1	1
0-5	2	2
5-25	3	
25-50	4	3
50-75	5	
75-100	6	4

#### Vurdering av resultat

Økologisk tilstand av fjøresamfunnet er vurdert ved utrekning av multimetriks indeks/fjøresoneindeks for vasstype RSLA 3; beskytta kyst/fjord (sjå **tabell 9**). Fjøresoneindeksen er basert på den fysiske skildringa av fjøresona og nærvær og omfang av fastsittande algar. Økologisk status er berekna ut frå ei artsliste som er tilpassa vasstypen som har blitt granska. Ein viser til rettleiar 02:2013 for detaljert skildring av multimetrisk indeks.

**Tabell 9.** Oversyn over kvalitetselement som inngår i multimetrisk indeks av makroalgesamfunn for RSL 4 – Ferskvasspåverka fjord.

<b>Fjøresoneindeks</b>	<b>Økologiske statusklassar basert på observert verdi av indeks</b>				
Statusklassar →	<b>Svært god</b>	<b>God</b>	<b>Moderat</b>	<b>Dårlig</b>	<b>Svært dårlig</b>
<b>Parametre</b>					
Normalisert artstal	>25-45	>16-24	>9-16	>4-9	0-4
% Del grønalgar	0-25	>25-30	>30-40	>40-60	>60-100
% Del raudalgar	>30-100	>23-30	>16-23	>10-16	0-10
ESG1/ESG2	>0,65-1	>0,5-0,65	>0,35-0,5	>0,1-0,35	0-0,1
% Del opportunistar	0-16	>16-23	>23-36	>36-41	>41-100
<b>nEQR-verdiar</b>	<b>0,8-1,0</b>	<b>0,6-0,8</b>	<b>0,4-0,6</b>	<b>0,2-0,4</b>	<b>0-0,2</b>

# RESULTAT

## HYDROGRAFI JULI

Profilane viser at den øvste delen av vassøyla var noko ferskvasspåverka. På 1 m djup varierte saltinnhaldet frå 24,5-25,3 ‰. Saltinnhaldet auka jamt til 34,4 ‰ ned mot 44 m djup, og var stabilt vidare ned til botn på høvesvis 57 og 49 meter for stasjon C3 og C4. Stasjon C1 når ikkje like høg salinitet på grunn av djupna (**figur 5 a-c**). Alle stasjonane har stort sett like profilar med unntak mellom 4 og 7 meter djupne der stasjon C4 skil seg noko ut (**figur 5 c**).

Temperaturen var ca 15,7 °C i overflata og temperaturen sokk jamt til 8,4 °C på 40 m djup. Vidare nedover gjennom vassøyla var det ein svak temperaturnedgang, og ved botn var temperaturen 7,8°C.

Heilt i overflata var oksygeninnhaldet vel 6,5 ml O<sub>2</sub>/l, noko som tilsvarar ei metting på ca 100 %. Oksygeninnhaldet heldt seg på 6,5 ml O<sub>2</sub>/l til ca 30 meters djup (max djupne på C1 er 26 meter), og fall derfrå jamt nedover i vassøyla til 2,7 ml O<sub>2</sub>/l ved botn på 57 meters djup på stasjon C3 (metting 40,6 %). Innhaldet av oksygen i botnvatnet på 57 m djup på stasjon C3 tilsvarar tilstandsklasse III = "moderat" (rettleiar 02:2013- revidert 2015) (**figur 6**).

Siktedjupet blei målt til 8 m for stasjonane C1-C3, og 7 meter for C4 og hamnar høvesvis i tilstandsklasse I = "svært god" og tilstandsklasse II = "god" (rettleiar 02:2013- revidert 2015).

## AUGUST

Profilane viser at den øvste delen av vassøyla var noko ferskvasspåverka. På 1 m djup varierte saltinnhaldet frå 19,3-23,7 ‰. Saltinnhaldet auka jamt til 34,4 ‰ ned mot 44 m djup, og var stabil på denne saliniteten vidare ned til botn på høvesvis 57 og 52 meter for stasjon C3 og C4. Stasjon C1 når ikkje like høg salinitet på grunn av djupna (**figur 5 d**). Alle stasjonane var stort sett like med unntak mellom 7-8 meter djupne der stasjon C1 skil seg noko ut (**figur 5 d-f**).

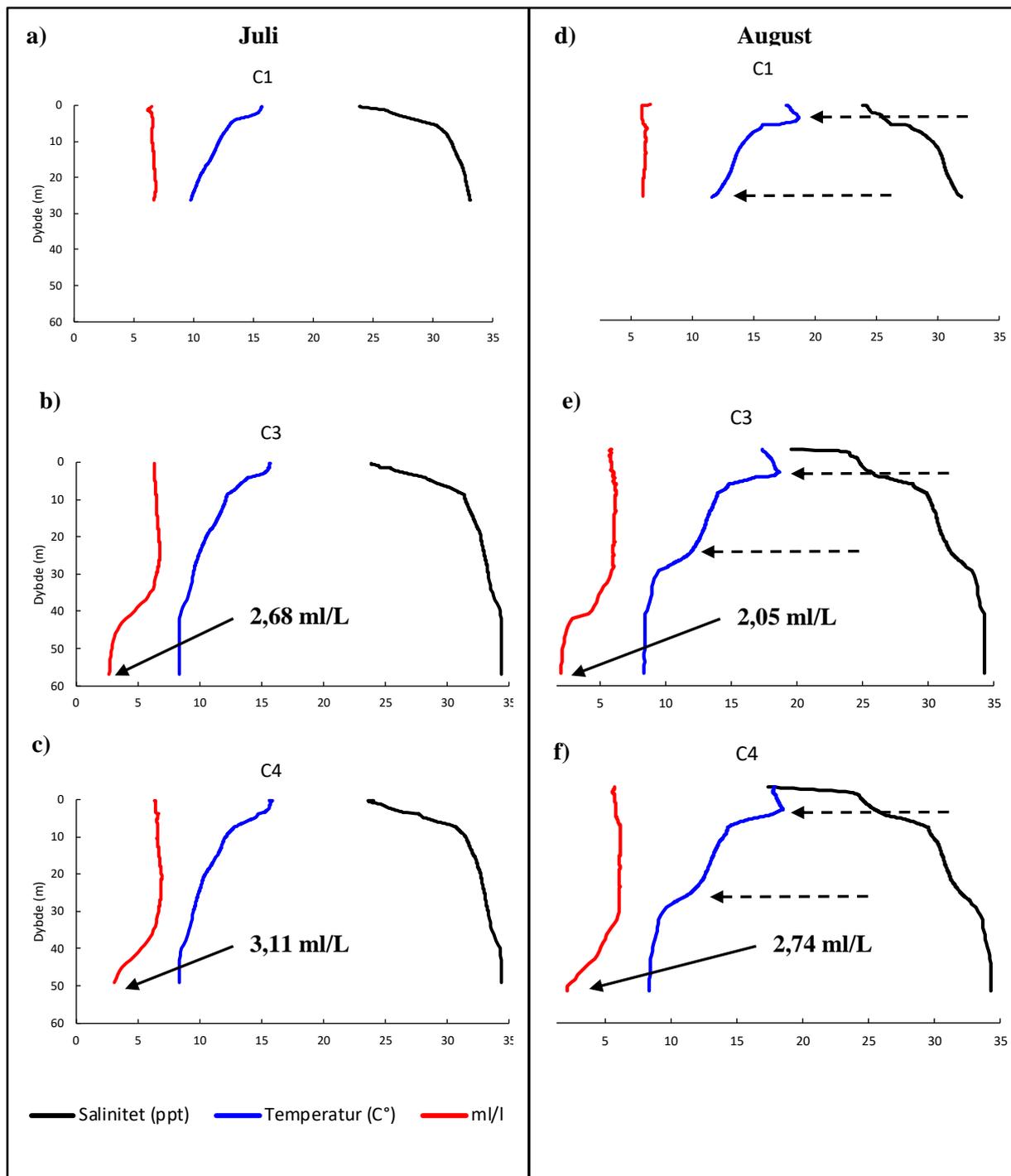
Temperaturen var ca 17,4 °C i overflata og temperaturen sokk noko sprangvis til 8,7 °C på 40 m djup. Vidare nedover gjennom vassøyla var det ein svak temperaturnedgang, og ved botn var temperaturen 8,4°C.

Heilt i overflata var oksygeninnhaldet vel 5,86 ml O<sub>2</sub>/l, noko som tilsvarar ein metting på ca 95 %. Oksygeninnhaldet steig til ca 6,2 ml O<sub>2</sub>/l vidare nedover til ca 16 meters djup (max djupne på C1 er 26 meter), og fall derfrå jamt nedover i vassøyla til 2,1 ml O<sub>2</sub>/l på botn på 57 meters djup på stasjon C3 (metning 31 %). Innhaldet av oksygen i botnvatnet på 57 m djup på stasjon C3 tilsvarar tilstandsklasse IV = "dårleg" (rettleiar 02:2013- revidert 2015) (**figur 6**).

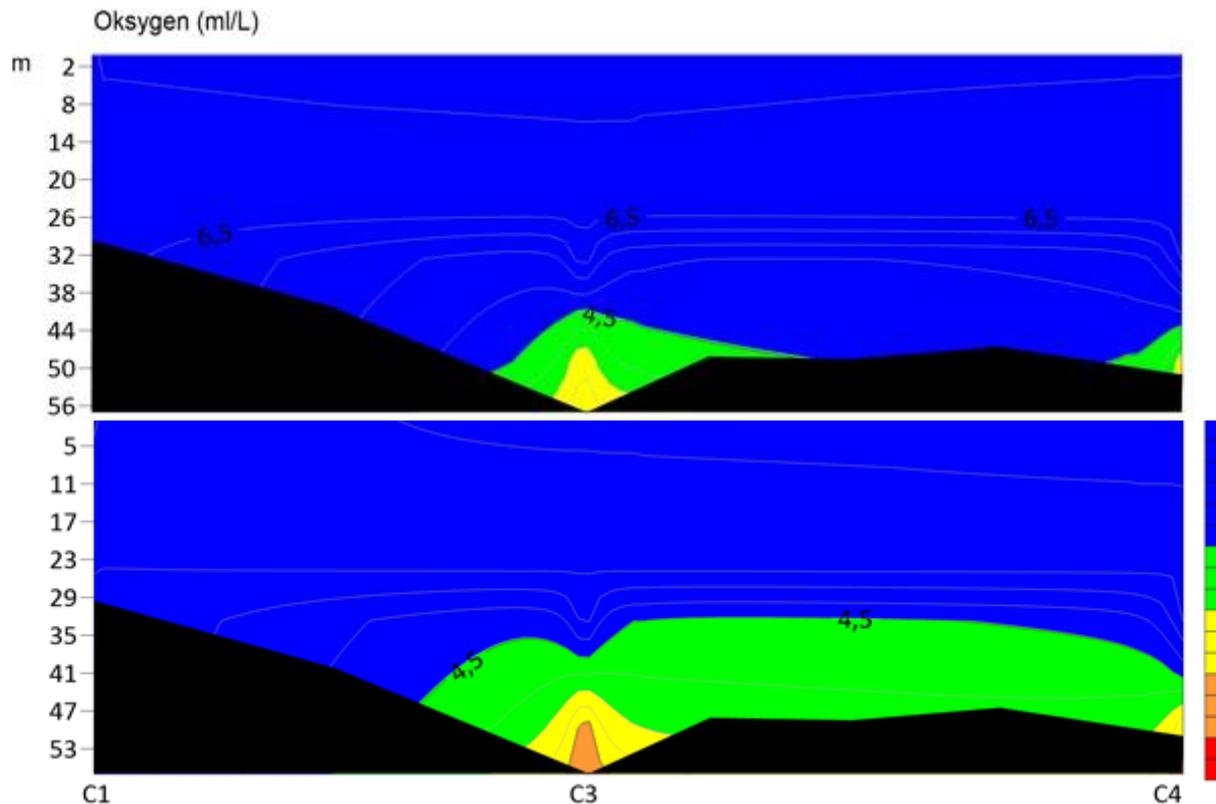
Siktedjupet blei målt til 5 m for stasjonane C1-C3, og 6 meter for C4 og hamna i tilstandsklassen III = "moderat" for C1-C3, og i tilstandsklasse II (god) for C4 (rettleiar 02:2013- revidert 2015).

## SAMLJA

Stasjonane C3 og C4 ligg i terskla basseng og ein ser ein vesentleg reduksjon i oksygenivået frå juli til august. Nedgangen i C4 er ikkje like sterk, men likevel markant. I **figur 6** er oksygenprofilen i heile vassøyla framstilt frå C1 til C4. I juli (øvt) var det tilstandsklasse I ("svært god") heilt til botn med unntak av C3 og C4. I August kan ein sjå at det ikkje berre er botnvatnet som blei dårlegare, men at oksygenivået under 35 meters djup mellom C3 og C4 òg vart redusert frå tilstandsklasse I (svært god) til II (god). I **figur 5** kan ein sjå at det er i ferd med å etablere fleire sjikt, eit på ca 5 meter og eit på ca 28 meter.



**Figur 5.** Hydrografiske tilhøve i vassøyla ved stasjon C1, C3 og C4 for 4. juli 2017 (venstre kolonne) og for 1. august 2017 (høgre kolonne). Stipla piler viser djupna der det var i ferd med å utvikle sjikt.



**Figur 6.** Konturplott av oksygen (ml/L) i vassøyyla på stasjon C1, C3 og C4 for juli (øyst) og august (nedst). Y-akse viser djupner frå 0-58 meter og x-akse viser avstand mellom stasjonane. Det svarte feltet i figurane viser djupneprofil. Fargeskalaen er tilpassa tilstandsklassane for oksygenivå etter rettleiar 02:2013 revidert 2015. Blå= I ("svært god"), grøn= II (god), gul= III (moderat), oransje= IV (dårleg) og raudt=V (svært dårleg).

## VATN

For vasskvalitet vart det målt totalt fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium, nitrat/nitritt, klorofyll *a* og siktedjup (**tabell 10**). Dei fleste målingane av vasskvalitet fekk tilstandsklasse I (svært god), medan nokre fekk II (god), og nokre få fekk III (moderat). Stasjon C1, C3 og C4 fekk tilstandsklasse I (svært god) for dei fleste variablane uansett djup og dato (**tabell 10**). C2 var generelt dårlegare med fleire målingar i tilstandsklasse III (moderat).

Fosfatverdiane og siktedjup var generelt dårlegare med omsyn på tilstandsklasse enn dei andre variablane. Særleg høge var julimålingane for fosfat ved C2, som blei målt til to til fire gongar over dei andre stasjonane. For siktedjup er det enkeltmålingar i august som var dårlegast med tilstandsklasse III (moderat) for stasjon C1-C3 og II (god) for C4. Nitrogenverdiane (ammonium, nitrat/nitritt og total nitrogen) hamna for det meste i tilstandsklasse I (svært god). Unntaket er tilstandsklasse II (god) for ammonium i overflata på stasjon C2 i august. Sjølv om nitrogenverdiane hadde tilstandsklasse I (svært god) ser ein at dei var høgare for C1-C3 samanlikna med C4, og til dels høgaste på C2.

**Tabell 10.** Rådata for nærings salt, siktedjup og klorofyll. Fargekodane viser tilstandsklassane frå rettleiar 02:2013-revidert 2015 (blå=svært god, grøn=god, gul=moderat).

Stasjon	Nærings salt, siktedjup og klorofyll	0m		10m	
		04.07.2017	01.08.2017	04.07.2017	01.08.2017
C1	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	8,6	9,5	10	5,1
C2		18	11	14	6,2
C3		9,7	7,5	10	5,2
C4		5,5	5,7	7,7	4,7
C1	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	2	2,5	5,4	<1
C2		8,9	4,6	8,3	<1
C3		2,1	1,4	4,8	<1
C4		<1	1	2	<1
C1	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	170	150	150	130
C2		210	170	180	120
C3		200	140	150	110
C4		160	130	130	110
C1	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	8,4	10	18	14
C2		6,1	21	16	14
C3		4,6	14	11	9
C4		4,2	<3	7,9	6,9
C1	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	4,2	5	4,1	1,6
C2		1,7	5,3	3,7	1,3
C3		1,9	3,7	2,8	<1
C4		1,2	<1	2,6	<1
C1	Siktedjup (m)	7	5		
C2		8	5		
C3		8	5		
C4		8	6		
C1	Klorofyll a (F $\mu\text{g/L}^*$ ) 5 m djup	2,2	1,7		
C2		2,1	1,6		
C3		2,9	1,6		
C4		3,4	2,4		

\* data basert på filtrert sjøvatn

## SEDIMENT

### SKILDRING AV PRØVENE

*Skildring av prøvene inkluderer vurdering av kvar av parallellane etter B-parameter i NS 9410:2016.*

På **stasjon C1** fekk ein opp representative prøver etter sju forsøk frå ca. 30 m. Planlagt prøvepunkt var tilnærma fastbotn med store steinar og fjellbotn. Først når prøvepunktet vart flytta fekk ein godkjende prøvar. Prøvepunktet vart flytta frå 25 meters djupne til 28 meters djupne mot vest. Prøvane hadde grå farge, mjuk konsistens og var luktfrie. Prøvematerialet bestod hovudsakeleg av silt (90 %), og noko leire (10 %). Sedimentet var grovare enn dei andre stasjonane og hadde noko sand, grus og stein i prøven. I begge parallellane var det spor av organisk materiale (**tabell 11**). Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god" i høve til NS 9410:2016 (**tabell 12**).



På **stasjon C2** fekk ein opp representative prøver på alle forsøk frå ca. 45 m. Prøvane hadde gråbrun farge, mjuk konsistens og var luktfrie. Prøvematerialet bestod hovudsakeleg av silt ca 100 %. I begge parallellane var det noko organisk materiale i form av sagflis (**tabell 11**). Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god" i høve til NS 9410:2016 (**tabell 12**).



På **stasjon C3** fekk ein opp representative prøver på ca. 57m. Alle forsøk, unntatt eit på første parallellen, var vellukka. Prøvane hadde gråbrun farge, mjuk konsistens og var luktfrie. Prøvematerialet bestod hovudsakeleg av silt ca 100 %. I begge parallellane var det noko organisk materiale i form av sagflis (**tabell 11**). Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god" i høve til NS 9410:2016 (**tabell 12**).



På **stasjon C4** fekk ein opp representative prøver på alle forsøk frå ca. 52 m. Prøvane hadde gråbrun farge, mjuk konsistens og var luktfrie. Prøvematerialet bestod hovudsakeleg av silt 100 %. I begge parallellane var det noko av organisk materiale i form av sagflis (**tabell 11**). Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god" i høve til NS 9410:2016 (**tabell 12**).



**Tabell 11.** Feltskildring av sedimentprøvene som vart samla inn ved granskinga 4. juli 2017. Analyse av fauna vart gjort på parallell A og B, medan parallell C gjekk til analyse av kjemi og kornfordeling. Sedimentsamansetnad vert ikkje vurdert i parallell C. Godkjenning inneberer om prøven er innanfor standardkrav i høve til representativitet.

Stasjon	Parallell	Godkjenning	Tjukkeleik (cm)	Prøvemateriale:					
				Skjelsand	Grus	Sand	Silt	Leire	Organisk
C1	A	Ja	15	-	noko	noko	90	10	spor
	B	Ja	17	-	noko	noko	90	10	spor
	C	Ja	18	-	-	-	-	-	-
C2	A	Ja	15	-	-	-	100	-	noko
	B	Ja	18	-	-	-	100	-	noko
	C	Ja	15	-	-	-	-	-	-
C3	A	Ja	17	-	-	-	100	-	noko
	B	Ja	15	-	-	-	100	-	noko
	C	Ja	16	-	-	-	-	-	-
C4	A	Ja	18	-	-	-	100	-	noko
	B	Ja	18	-	-	-	100	-	noko
	C	Ja	18	-	-	-	-	-	-

**Tabell 12.** Prøveskjema for dei ulike parallellane frå Barlindbotn 4. juli 2017.

Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer							
			C1		C2		C3		C4	
			A	B	A	B	A	B	A	B
I	Dyr	Ja=0 Nei=1	0	0	0	0	0	0	0	0
II	pH	verdi	7,45	7,46	7,48	7,49	7,47	7,57	7,33	7,45
	E <sub>h</sub>	verdi	167	321	154	230	214	167	187	277
	pH/E <sub>h</sub>	frå figur	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1
Buffertemp: 10 °C Sjøvasstemp: 16 °C Sedimenttemp: 12 °C pH sjø: 8,416 Eh sjø: 357 mV Referanseelektrode: +217 mV										
III	Gassbobler	Ja=4 Nei=0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Farge	Lys/grå = 0	0	0						
		Brun/sv = 2			1	1	1	1	1	1
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Noko = 2								
		Sterk = 4								
	Konsistens	Fast = 0								
		Mjuk = 2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Laus = 4								
	Grabbvolum	<1/4 = 0								
		1/4 - 3/4 =								
	Tjukkeleik på slamlag	> 3/4 = 2	2	2	2	2	2	2	2	2
		0 - 2 cm =	0	0	0	0	0	0	0	0
2 - 8 cm =										
	> 8 cm = 2									
	SUM:	4	4	5	5	5	5	5	5	
	Korrigert sum (*0,22)	0,88	0,88	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
	Tilstand prøve	1	1	2	2	2	2	2	2	
II + III	Middelverdi gruppe II+III		0,44	0,44	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1

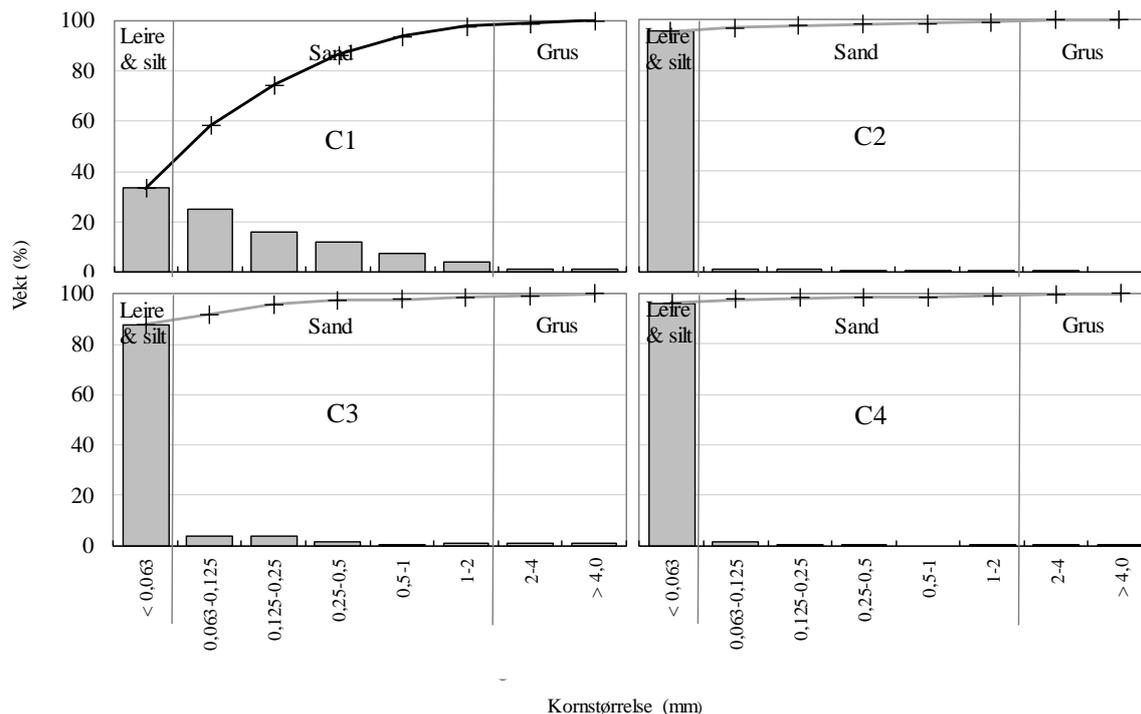
## KORNFORDELING OG KJEMI

Det var sedimenterende tilhøve på alle stasjonane i Botnavika under prøvetaking den 4. juli 2017. Men det vart målt relativt høg surleik (pH) og redokspotensial (Eh) tilsvarande tilstand I (= "meget god") på alle stasjonar.

Resultatet frå kornfordelingsanalysane viser at andel finpartikulært materiale (silt og leire) var høgt på stasjonane C2 - C4 (87,8-96,2 %) og lågt på stasjon C1 (33,4 %). Tørrstoffinnhaldet var også høgast på stasjon C1 (58 %) som inneheldt høgare andel grovt sediment (64,2 % sand og 2,4 % grus) enn dei andre stasjonane (**tabell 13**). Glødetap var lågast på stasjon C1 med 7,58 % mot 25,1-28,2 % på C2-C4. Innhald av normalisert TOC var høgt på stasjon C2-C4 tilsvarande tilstand V (svært dårlig), og moderat høgt på C1 (tilstandsklasse III). Verdiane målt på stasjon C2-C4 var alle særst høge.

**Tabell 13.** Tørrstoff, organisk innhald, kornfordeling og innhald av fosfor, nitrogen, kopar og sink i sedimentet frå fire stasjonar ved Barlindbotn 4. juli 2017. Tilstand er markert med tal, som tilsvarar tilstandsklassifiseringa etter rettleiar 02:13, og M-608/2016. Alle resultat for kjemi er presentert i vedlegg 1.

Stasjon	Eining	C1	C2	C3	C4
Leire & silt	%	33.4	95.7	87.8	96.2
Sand	%	64.2	3.6	10.7	2.8
Grus	%	2.4	0.7	1.5	0.9
Tørrstoff	%	58	20.8	21.8	18.6
Glødetap	%	7.58	27.4	25.1	28.4
TOC	mg/g	19	98	92	99
<b>Normalisert TOC</b>	mg/g	<b>30.99</b>	<b>98.78</b>	<b>94.20</b>	<b>99.68</b>
Fosfor (P)	mg/g	1.71	2.1	2.28	1.94
Nitrogen (N)	mg/g	1.9	11	11	11
Kopar (Cu)	mg/kg	10 (I)	35 (II)	33 (II)	36 (II)
Sink (Zn)	mg/kg	79 (I)	125 (II)	118 (II)	123 (II)



**Figur 7.** Kornfordeling i sedimentet på stasjonene C1–C4 frå granskinga ved Barlandbotn Settefisk AS 4. juli 2017. Figuren viser kornstorleik i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent (linje) og andel (stolpar) i kvar storleikskategori langs y-aksen. Vertikale linjer indikerer grense mellom leire/silt og sand, og mellom sand og grus.

Det vart målt låg konsentrasjon av nitrogen i sediment på C1 med 1,9 mg/g, medan dei andre stasjonane var høge og tilnærma like med 11 mg/g. For fosfor var det lite variasjon mellom stasjonane og noko høge verdiar frå 1,7-2,28 mg/g (**tabell 13**).

Alle stasjonane hadde låge innhald av metalla kopar (Cu) og sink (Zn) tilsvarande tilstandsklasse I (svært god) for C1, og tilstandsklasse II (god) for C2-4 (**tabell 13**).

## BLAUTBOTNFAUNA

Detaljar omkring artar og individ for dei ulike stasjonane finn ein i **vedlegg 2**.

### Stasjon C1

Klassifisering av botnfauna i høve til grenseverdiar frå NS 9410:2016 syner at stasjon C1 hamna i beste tilstandsklasse (**miljøtilstand 1 = "meget god"**) på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstand "god" på grensa til tilstand "svært god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 4**). Stasjonen framstår som lite påverka av organisk materiale.

Indeksverdiene for NQII og mangfaldsindeksane etter Shannon (H') og Hurlbert (ES<sub>100</sub>) låg innanfor tilstand "god" for enkeltprøvene, grabbgjennomsnitt, og dei tilhøyrande nEQR-verdiene. Indeksverdiene for ISI<sub>2012</sub> og NSI var innanfor tilstand "svært god", med unntak av grabb b for ISI<sub>2012</sub>, som hamna i "god" tilstand. Tettleiksindeksen DI låg innanfor tilstand "moderat" for alle verdiar. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstand "god" nær tilstand "svært god".

**Tabell 14.** Artstal (*S*), individtal (*N*), jamleiksindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi ( $H'_{max}$ ), AMBI-indeks, NQII-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (*H'*) og Hurlberts indeks ( $ES_{100}$ ),  $ISI_{2012}$ -indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C1 ved Barlindbotn, 4. juli 2017. Middelerdi for grabb a og b er angitt som  $\bar{G}$ , medan stasjonsverdien er angitt som  $\bar{S}$ . Til høgre for begge sistnemnde kolonnar står nEQR-verdiane for desse størrelsane. Nedst i nEQR-kolonnane står middelerdien for nEQR-verdiane for alle indekstar, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf .tabell 5). Enkeltresultat er presentert i vedlegg 2.

Barlindbotn C1	a	b	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	57	51	54	73		
N	395	359	377	754		
<i>J'</i>	0,78	0,74	0,76	0,74		
$H'_{max}$	5,83	5,67	5,75	6,19		
AMBI	1,761	1,420	1,591	1,597		
NQII	0,779 (II)	0,800 (II)	0,789 (II)	0,797 (II)	0,768 (II)	0,776 (II)
<i>H'</i>	4,539 (II)	4,220 (II)	4,380 (II)	4,559 (II)	0,753 (II)	0,773 (II)
$ES_{100}$	31,140 (II)	28,218 (II)	29,679 (II)	30,528 (II)	0,749 (II)	0,759 (II)
$ISI_{2012}$	9,915 (I)	9,506 (II)	9,710 (I)	9,731 (I)	0,806 (I)	0,808 (I)
NSI	26,456 (I)	27,112 (I)	26,784 (I)	26,768 (I)	0,859 (I)	0,859 (I)
DI	0,547 (III)	0,505 (III)	0,526 (III)	0,526 (III)	0,493 (III)	0,493 (III)
Samla					0,787 (II)	0,795 (II)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C1 var normalt med 57 artar i grabb a og 51 artar i grabb b (tabell 14). Samla verdi for artstal låg på 73, medan middelerdien var 54. Normalt gjennomsnittleg artstal i høve til rettleiar 02:2013 er 25-75 artar per grabb. Individtalet var normalt til noko høgt med 395 i grabb a og 359 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 754, medan middelerdien var 377. Normalt gjennomsnittleg individtal i høve til rettleiar 02:2013 er 50-300 per grabb. Jamleiksindeksen (*J'*) har ein moderat verdi, noko som viser litt dominans av enkelte artar.

Hyppigast førekomande art på stasjonen var den forureiningssensitive fleirbørstemakken *Streblosoma intestinale* (NSI-klasse I) som utgjorde rundt 15 % av det totale individtalet (tabell 18). Nest hyppigast førekomande artar var dei forureiningssensitive fleirbørstemakkane *Ampharete octocirrata* (NSI-klasse I; som *Ampharete* sp.) og *Siboglinum fjordicum* (NSI-klasse I; som *Siboglinidae*) med ca. 13 % kvar av det totale individtalet. Andre vanleg førekomande artar på stasjonen var den moderat tolerante fleirbørstemakken *Prionospio cirrifera* (NSI-klasse III) og den moderat tolerante muslingen *Thyasira flexuosa* (NSI-klasse III), med høvesvis ca. 9 og 6 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av artar (mest fleirbørstemakk og muslingar, men også ein del pigghudingar) som er sensitive eller noko tolerante mot organisk forureining.

## Stasjon C2

Klassifisering av botnfauna i høve til grenseverdier frå NS 9410:2016 syner at stasjon C2 hamna i nest beste tilstandsklasse (miljøtilstand 2 = "god") på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "moderat" etter rettleiar 02:2013 (tabell 15). Stasjonen framstår som påverka av organisk materiale.

Indeksverdiane for NQII og  $ES_{100}$  låg innanfor tilstand "moderat" for grabb a og grabbgjennomsnittet og innanfor tilstand "god" for grabb b og stasjonsverdien. *H'* viste "moderat" tilstand for alle verdier, med unntak av grabb a som låg innanfor tilstandsklasse "dårlig".  $ISI_{2012}$  og NSI låg innanfor "moderat" tilstand og DI-indeksen innanfor "svært god" tilstand for alle verdier. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstandsklasse "moderat".

**Tabell 15.** Artstal ( $S$ ), individtal ( $N$ ), jamleiksindeks ( $J'$ ), maksimal Shannon-indeksverdi ( $H'_{max}$ ), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener ( $H'$ ) og Hurlberts indeks ( $ES_{100}$ ),  $ISI_{2012}$ -indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C2 ved Barlindbotn, 4. juli 2017. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf .tabell 5). Enkeltresultat er presentert i vedlegg 2. Sjå også tabelltekst i tabell 14.

Barlindbotn C2	a	b	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	18	29	23,5	34		
N	148	209	178,5	357		
$J'$	0,45	0,48	0,46	0,44		
$H'_{max}$	4,17	4,86	4,51	5,09		
AMBI	3,214	3,000	3,107	3,089		
NQI1	0,586 (III)	0,646 (II)	0,616 (III)	0,637 (II)	0,580 (III)	0,607 (II)
$H'$	1,880 (IV)	2,310 (III)	2,095 (III)	2,239 (III)	0,435 (III)	0,462 (III)
$ES_{100}$	14,086 (III)	19,405 (II)	16,745 (III)	17,360 (II)	0,593 (III)	0,604 (II)
$ISI_{2012}$	6,258 (III)	7,129 (III)	6,693 (III)	7,098 (III)	0,476 (III)	0,538 (III)
NSI	16,123 (III)	16,654 (III)	16,388 (III)	16,434 (III)	0,456 (III)	0,457 (III)
DI	0,120 (I)	0,270 (I)	0,195 (I)	0,195 (I)	0,870 (I)	0,870 (I)
Samla					0,508 (III)	0,534 (III)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C2 var noko lågt med 18 i grabb a og 29 i grabb b (tabell 15). Samla verdi for artstal låg på 34, medan middelværdien var 23,5. Individtalet var normalt med 148 i grabb a og 209 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 357, medan middelværdien var 178,5. Jamleiksindeksen ( $J'$ ) har ein låg verdi, noko som viser utprega dominans av enkelte artar.

Hyppigast førekomande art på stasjonen var den forureiningstolerante muslingen *Thyasira sarsii* (NSI-klasse III), som er tolerant mot lågt oksygeninnhald i sedimentet og utgjorde rundt 67 % av det totale individtalet (tabell 18). Den forureiningstolerante fleirbørstemakken *Heteromastus filiformis* (NSI-klasse IV) var nest hyppigast førekomande med ca. 10 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekomande artar på stasjonen var den noko sensitive fleirbørstemakken *Glycera alba* (NSI-klasse II) og ikkje nærmare identifiserte fleirbørstemakk i gruppa Cirratulidae (NSI-klasse IV), som utgjorde høvesvis ca. 3 og 2 % av det totale individtalet. Elles var det mest moderat tolerante artar i hovudgruppene fleirbørstemakk og blautdyr.

### Stasjon C3

Klassifisering av botnfauna i høve til grenseverdiar frå NS 9410:2016 syner at stasjon C3 hamna i beste tilstandsklasse (**miljøtilstand 1 = "meget god"**) på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse **"moderat"** etter rettleiar 02:2013 (tabell 16). Stasjonen framstår som påverka av organisk materiale.

Indeksverdiane for NQI1,  $H'$ ,  $ES_{100}$ ,  $ISI_{2012}$  og NSI låg innanfor tilstand "moderat" for begge parallellane, grabbgjennomsnittet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR verdiane. DI-indeksen låg innanfor tilstand "god" for alle verdiar, med unntak av grabb b, som hamna i tilstandsklasse "moderat". Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstand "moderat".

**Tabell 16.** Artstal ( $S$ ), individtal ( $N$ ), jamleiksindeks ( $J'$ ), maksimal Shannon-indeksverdi ( $H'_{max}$ ), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener ( $H'$ ) og Hurlberts indeks ( $ES_{100}$ ),  $ISI_{2012}$ -indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C3 ved Barlindbotn, 4. juli 2017. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = (jf **tabell 5**). Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 2**. Sjå også tabelltekst i **tabell 14**.

Barlindbotn C3	a	b	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	18	22	20	27		
N	234	328	281	562		
$J'$	0,64	0,62	0,63	0,59		
$H'_{max}$	4,17	4,46	4,31	4,75		
AMBI	3,528	3,664	3,596	3,607		
NQI1	0,551 (III)	0,555 (III)	0,551 (III)	0,563 (III)	0,490 (III)	0,504 (III)
$H'$	2,685 (III)	2,758 (III)	2,722 (III)	2,809 (III)	0,549 (III)	0,565 (III)
$ES_{100}$	13,351 (III)	13,411 (III)	13,381 (III)	13,813 (III)	0,497 (III)	0,509 (III)
$ISI_{2012}$	6,404 (III)	7,128 (III)	6,766 (III)	7,114 (III)	0,487 (III)	0,541 (III)
NSI	16,074 (III)	16,389 (III)	16,232 (III)	16,258 (III)	0,449 (III)	0,450 (III)
DI	0,319 (II)	0,466 (III)	0,393 (II)	0,393 (II)	0,668 (II)	0,668 (II)
Samla					0,494 (III)	0,514 (III)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C3 var lågt med 18 i grabb a og 22 i grabb b (**tabell 16**). Samla verdi for artstal låg på 27, medan middelværdien var 20. Individtalet var normalt med 234 i grabb a og 328 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 562, medan middelværdien var 281. Jamleiksindeksen ( $J'$ ) har ein moderat låg verdi, noko som viser dominans av enkelte artar.

Hyppigast førekomande art var også på stasjon C3 muslingen *T. sarsii* (NSI-klasse III) som utgjorde rundt 43 % av det totale individtalet (**tabell 18**). Den forureiningstolerante fleirbørstemakken *Chaetozone setosa* (NSI-klasse IV) var nest hyppigast førekomande med ca. 20 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekomande artar på stasjonen var den moderat forureiningstolerante muslingen *Abram nitida* (NSI-klasse III) og fleirbørstemakken *H. filiformis* (NSI-klasse IV), som utgjorde høvesvis ca. 8 og 7 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av moderat tolerante og nokre få meir sensitive artar. Sjølv om muslingar totalt sett var mest hyppig var fleirbørstemakk dominerande på stasjonen når det kjem til artsmangfald.

#### Stasjon C4

Klassifisering av botnfauna i høve til grenseverdiar frå NS 9410:2016 syner at stasjon C4 hamna i beste tilstandsklasse (**miljøtilstand 1 = "meget god"**) på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse **"moderat"** etter rettleiar 02:2013 (**tabell 17**). Stasjonen framstår som påverka av organisk materiale.

Indeksverdiane for NQI1,  $H'$ ,  $ES_{100}$ ,  $ISI_{2012}$  og NSI låg innanfor tilstand "moderat" for begge parallellane, grabbgjennomsnittet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR verdiane. DI-indeksen låg innanfor tilstand "svært god" for alle verdiane. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og for stasjonen innanfor tilstand "moderat".

**Tabell 17.** Artstal ( $S$ ), individtal ( $N$ ), jamleiksindeks ( $J'$ ), maksimal Shannon-indeksverdi ( $H'_{max}$ ), AMBI-indeks, NQII-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener ( $H'$ ) og Hurlberts indeks ( $ES_{100}$ ),  $ISI_{2012}$ -indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C4 ved Barlindbotn, 4. juli 2017. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = (jf **tabell 5**). Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 2**. Sjå også tabelltekst i **tabell 14**.

Barlindbotn C4	a	b	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	15	16	15,5	21		
N	187	140	163,5	327		
$J'$	0,60	0,49	0,55	0,52		
$H'_{max}$	3,91	4,00	3,95	4,39		
AMBI	3,590	3,328	3,459	3,478		
NQII	0,532 (III)	0,558 (III)	0,545 (III)	0,558 (III)	0,479 (III)	0,497 (III)
$H'$	2,357 (III)	1,961 (III)	2,159 (III)	2,282 (III)	0,447 (III)	0,470 (III)
$ES_{100}$	11,704 (III)	13,055 (III)	12,379 (III)	12,447 (III)	0,468 (III)	0,470 (III)
$ISI_{2012}$	7,038 (III)	7,202 (III)	7,120 (III)	7,487 (III)	0,542 (III)	0,598 (III)
NSI	16,241 (III)	15,656 (III)	15,949 (III)	15,991 (III)	0,438 (III)	0,440 (III)
DI	0,222 (I)	0,096 (I)	0,159 (I)	0,159 (I)	0,894 (I)	0,894 (I)
Samla					0,475 (III)	0,495 (III)

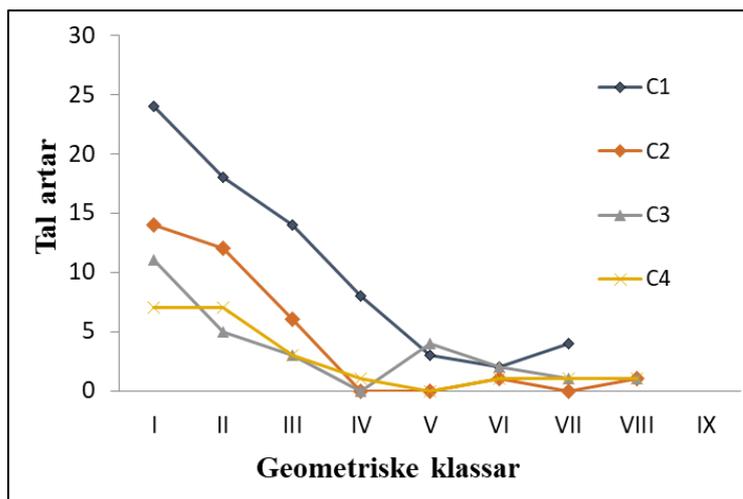
Artstalet i dei to grabbane på stasjon C4 var lågt med 15 i grabb a og 16 i grabb b (**tabell 17**). Samla verdi for artstal låg på 21, medan middelveidien var 15,5. Individtalet var normalt med 187 i grabb a og 140 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 327, medan middelveidien var 163,5. Jamleiksindeksen ( $J'$ ) har ein moderat til låg verdi, noko som viser tydeleg dominans av enkelte artar.

Hyppigast førekomande art var også på stasjon C3 muslingen *T. sarsii* (NSI-klasse III) som utgjorde rundt 53 % av det totale individtalet (**tabell 18**). Fleirbørstemakken *C. setosa* (NSI-klasse IV) var nest hyppigast førekomande med ca. 20 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekomande artar på stasjonen var fleirbørstemakken *H. filiformis* (NSI-klasse IV) og muslingen *A. nitida* (NSI-klasse III), som utgjorde høvesvis ca. 11 og 4 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av moderat tolerante artar og nokre få meir sensitive artar. Sjølv om muslingar totalt sett var mest hyppig på stasjonen, var også her fleirbørstemakk dominerande når det kjem til artsmangfald.

### Geometriske klassar

Kurva til dei geometriske klassane har eit noko varierende forlaup på stasjon C1-C4 (**figur 8**). Tal på artar med berre eitt individ på stasjonen (klasse I) varierte mellom 24 på stasjon C1 og 7 på stasjon C4. Kurva frå stasjon C1 fell relativt jamt frå mange artar i klasse I gjennom dei første klassane til klasse V (16-31 individ), og utover flatar kurva ut. Kurva er moderat lang (til klasse VII = 64-127 individ per 0,2 m<sup>2</sup>) og indikerer ein tilnærma upåverka tilstand. Kurva frå stasjon C2 har eit likt forlaup, men er flatare og noko lengre og indikerer litt forstyrre forhold. Kurva frå stasjon C3 er enda flatare og kurva frå stasjon C4 er svært flat, noko som er karakteristisk for stasjonar med redusert artsmangfald.

**Figur 8.** Faunastruktur uttrykt i geometriske klassar for stasjonane C1 – C4 tekne ved Barlindbotn, 4. juli 2017. Tal på artar langs y – aksen og geometriske klassar langs x- aksen.



**Tabell 18.** Dei ti mest dominerande artane av botndyr tekne på stasjon C1 – C4 ved Barlindbotn, 4. juli 2017.

Artar st. C1	%	kum %	Artar st. C2	%	kum %
<i>Streblosoma intestinale</i>	14,85	14,85	<i>Thyasira sarsii</i>	67,23	67,23
<i>Ampharete octocirrata</i>	13,26	28,12	<i>Heteromastus filiformis</i>	10,08	77,31
<i>Siboglinum fiordicum</i>	13,26	41,38	<i>Glycera alba</i>	2,80	80,11
<i>Prionospio cirrifera</i>	8,75	50,13	Cirratulidae	1,96	82,07
<i>Thyasira flexuosa</i>	5,57	55,70	Nemertea	1,96	84,03
<i>Labidoplax buskii</i>	5,44	61,14	<i>Syllis cornuta</i>	1,96	85,99
<i>Prionospio fallax</i>	3,32	64,46	<i>Labidoplax buskii</i>	1,40	87,39
Nemertea	3,05	67,51	<i>Polycirrus</i> sp.	1,12	88,52
<i>Praxillella affinis</i>	2,25	69,76	<i>Galathowenia oculata</i>	0,84	89,36
<i>Goniada maculata</i>	1,99	71,75	<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>	0,84	90,20

Artar st. C3	%	kum %	Artar st. C4	%	kum %
<i>Thyasira sarsii</i>	43,06	43,06	<i>Thyasira sarsii</i>	53,21	53,21
<i>Chaetozone setosa</i>	19,57	62,63	<i>Chaetozone setosa</i>	20,49	73,70
<i>Abra nitida</i>	7,83	70,46	<i>Heteromastus filiformis</i>	10,70	84,40
<i>Heteromastus filiformis</i>	7,30	77,76	<i>Abra nitida</i>	3,98	88,38
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>	4,27	82,03	<i>Glycera alba</i>	2,14	90,52
<i>Corbula gibba</i>	4,09	86,12	<i>Oxydromus vittatus</i>	1,53	92,05
Cirratulidae	3,74	89,86	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	1,22	93,27
<i>Glycera alba</i>	2,85	92,70	Nemertea	0,92	94,19
<i>Prionospio cirrifera</i>	1,25	93,95	<i>Corbula gibba</i>	0,61	94,80
<i>Syllis cornuta</i>	1,07	95,02	<i>Eumida bahusiensis</i>	0,61	95,41

## FJØRESAMFUNN

### Stasjon S1

Fjørestasjon S1 består av bratt oppsprukke fjell som frå ca 1 m djup flatar ut til moderat til slak hellingsgrad. Det er ferskvassavrenning langs delar av strandsona. Øvst i strandsona førekjem sauetang (*Pelvetia canaliculata*) og spiraltang (*Fucus spiralis*) flekkvis. Nedanfor spiraltang veks eit smalt samanhengande belte av blæretang (*F. vesiculosus*). I grisetang- og blæretangbeltet er det til dels mykje laustliggjande grønalgar (*Ulva sp./Cladophora sp.*) og sli (*Ectocarpus sp.*).

I overgangen mellom strand- og sjøsone veks eit tett samanhengande belte av grisetang (*Ascophyllum nodosum*). Vanleg grøndusk (*Cladophora rupestris*) veks tett som undervegetasjon på berg i grisetangbeltet, og er også vanleg førekommande vidare nedover i øvre sjøsone. Nedanfor grisetangbeltet førekjem sagtang flekkvis tett, med mykje påvekst av trådforma grøn- og brunalgar. Det er også noko påvekst av trådforma raudalgar. Vidare nedover i øvre sjøsone veks pollpryd (*Codium fragile*), svartkluft (*Furcellaria lumbricalis*), krasing (*Corallina officinalis*) og krusflik (*Chondrus crispus*) flekkvis. Bleiktuste (*Spermatochnus paradoxus*) førekjem i mindre omfang enn ved stasjon S3.

### Stasjon S2

Fjørestasjon S2 består av små kampestein/rullestein i strandsona, som i øvre sjøsone går over til slakt hellande stein- og grusstrand. Det er tilsig av ferskvatn på begge sider av stasjonen. Øvst i strandsona førekjem spiraltang flekkvis, etterfølgt av tett grisetang som veks vidare ned i øvre sjøsone. Vanleg grøndusk veks flekkvis som undervegetasjon i grisetangbeltet. Fjøreblod (*Hildenbrandia rubra*) førekjem i nokre område og steinar. I strandsona er det mykje strandsnigel (*Littorina littorea*) og nokre hesteaktinie (*Actinia equina*).

Øvre sjøsone har lite vegetasjon, med spreidd vorterugl (*Lithothamnion glaciale*) og nokre enkeltstående grisetang, blæretang og sagtang. Tang i sjøsona har mykje påvekst av brunli (*Ectocarpus sp.*) og grøndusk (*Cladophora sp.*). Frå ca 1 m djup veks bleiktuste nokså tett, med nokre flekkar av svartkluft. Strandkrabbe (*Carcinus maenas*) er nokså vanleg.

### Stasjon S3

Fjørestasjon S3 består av små til middels store kampesteinar, og har svak til middels helling i strandsona, med brattare helling i øvre sjøsone. Det er eit tydeleg ferskvasslag og til dels mykje partiklar i vatnet som gjev avgrensa sikt. Sauetang førekjem spreidd høgt i strandsona, spesielt i brattare delar. Spiraltang vekst flekkvis tett, og etterfølgast av eit samanhengande blæretangbelte. Grisetang veks tett i eit samanhengande belte i overgangen mellom strand- og sjøsone. Vanleg grøndusk veks som undervegetasjon i blære- og grisetangbeltet. Det ligg mykje laustliggjande grønalgar oppå blære- og grisetang.

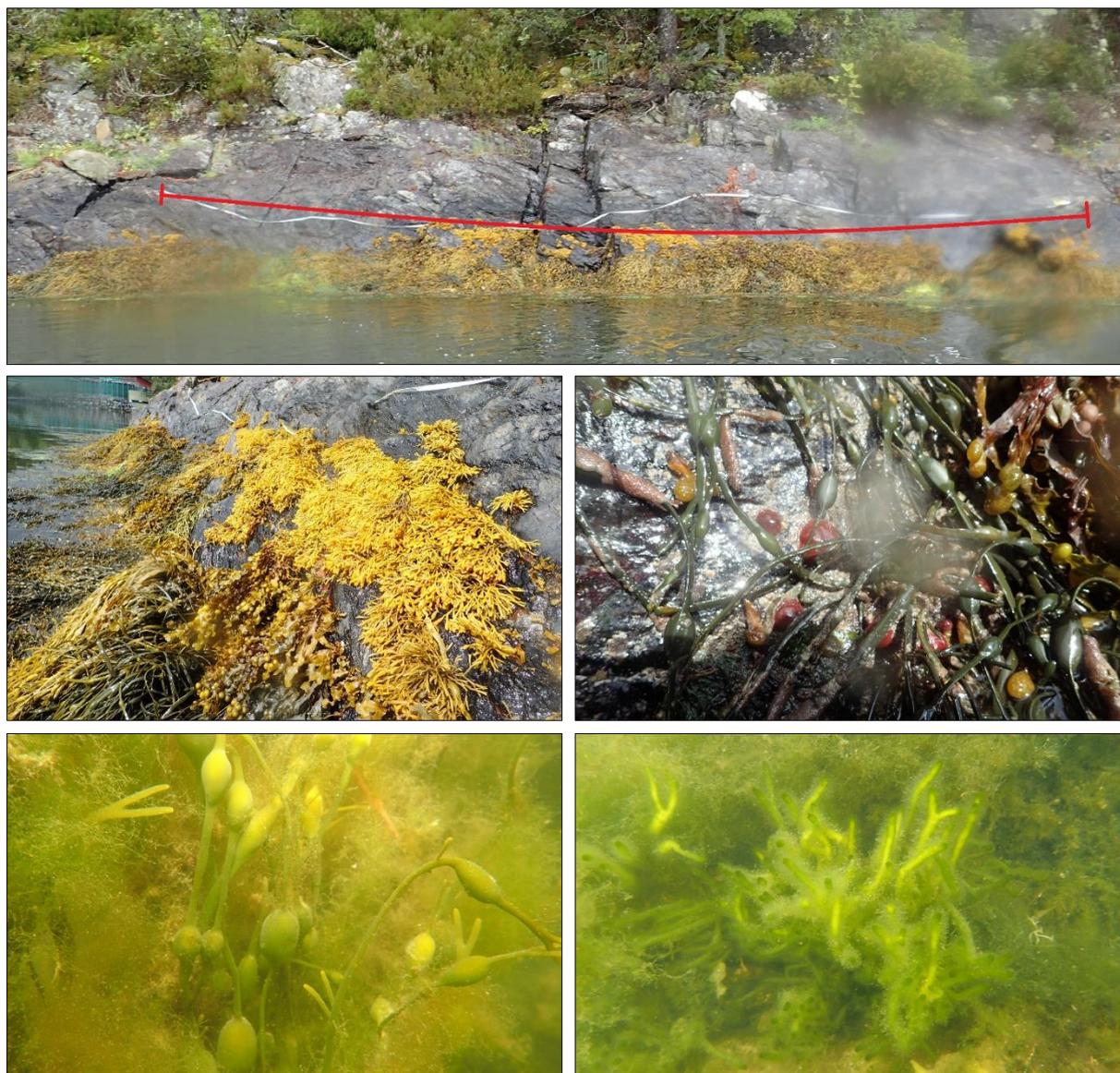
Øvst i øvre sjøsone skuggar grisetang for store område, og det er lite undervegetasjon her. Det er også ein del laus flatstein i dette område, som utgjer eit ustabilt substrat for fleirårige algar. I øvre sjøsone er det mykje *Ulva sp.* og brunli, samt ein del perlesli (*Pilayella littoralis*) og tufts (*Sphacelaria sp.*). Det er generelt mykje trådforma opportunistar på stasjonen. Botnen er dekkja av bleiktuste, med nokre sagtang og svartkluft som stadvis bryt gjennom.

### Tilstand

Berekning av fjøresoneindeks viser **svært god økologisk tilstand** på stasjon S1 med ein nEQR-verdi på 0,831, og **god økologisk tilstand** på stasjon S2 og S3 med nEQR-verdi på høvesvis 0,751 og 0,644 (**tabell 19**). Alle stasjonar står fram som artsfattige, og ein ser størst variasjon mellom stasjonane for del av raudalgar og opportunistar. Stasjon S1 har høg del av raudalgar, tilsvarande tilstand I = "svært god", medan S2 hamnar i tilstand II = "god" og S3 i tilstand III = "moderat" med omsyn på raudalgar. For del av opportunistar hamnar stasjon S1 i tilstand II, medan dei to andre stasjonane hamnar i tilstand III.

**Tabell 19.** Klassifisering av økologisk tilstand med fjøreindeks RSL 4 – Ferskvasspåverka fjord ved stasjon S1-S3.

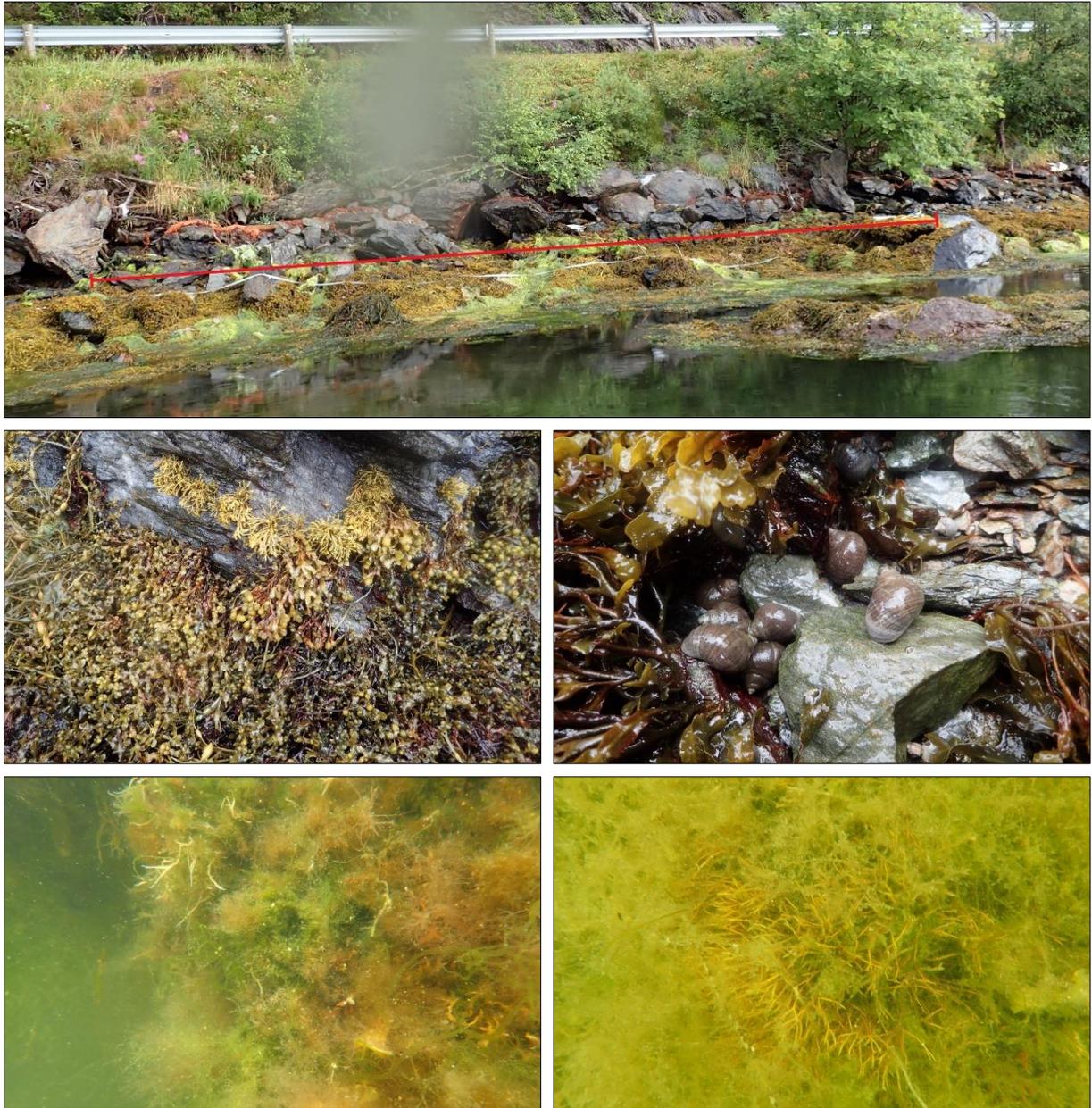
Parameter	S1	S2	S3
Sum tal algar	19	15	16
Normalisert artstal	22,99	18,15	19,36
% del grønalgar	15,79	20,00	18,75
% del raudalgar	42,11	26,67	18,75
Forhold ESG1/ESG2	1,38	1,14	0,60
% del opportunistar	21,05	26,67	31,25
Sum grønalgar	82,07	22,17	82,07
Fjørepotensial	1,21	1,21	1,21
<b>nEQR</b>	<b>0,831</b>	<b>0,751</b>	<b>0,644</b>
<b>Status vasskvalitet</b>	<b>Svært God</b>	<b>God</b>	<b>God</b>



**Figur 9.** Fjørestasjon S1. **Øvst:** Oversyn over stasjon for kartlegging av fastsittjande makroalgar (eit ca 11 m belte markert med raudt). **Midten:** Detaljbilete av strandsona med sauetang, spiraltang og grisatang (t.v.) og hestekinnie (t.h.). **Nedst:** Detaljbilete av øvre sjøsona med grisatang og trådforma algar (t.v.) og pollpryd (t.h.).



**Figur 10.** Fjøreastasjon S2. **Øvst:** Oversyn over stasjon for kartlegging av fastsittjande makroalgar (eit ca 10 m belte markert med raudt). **Midten:** Detaljbilete av strandsona med grisetang (t.v.) og spiraltang (t.h.). **Nedst:** Detaljbilete av øvre sjøsona med blæretang og trådforma brunalgar (t.v.) og strandkrabbe (t.h.).



**Figur 11.** Fjøre-stasjon S3. **Øvst:** Oversyn over stasjon for kartlegging av fastsittjande makroalgar (eit ca 11 m belte markert med raudt). **Midten:** Detaljbilete av strandsona med sauetang, spiraltang og blæretang (til venstre) og strandsnigel (t.h.). **Nedst:** Detaljbilete av øvre sjøsona med diverse trådforma algar (t.v.) og svartkluft (t.h.).

## DISKUSJON

For sjøområdet Botnavika er det mange fysiske prosessar som spelar ei rolle for dei biologiske tilhøva ved botn, og me ønskjer å sjå på bidraget frå Barlindbotn Settefisk AS i ljøs av dei naturlege tilhøva. Vasskvalitet er tett knytt til dei hydrografiske tilhøva, slik at det som var presentert separat i resultatdelen er slått saman her for å sjå på heilskapen.

### HYDROGRAFI OG VASSKVALITET

Målingane av hydrografi viser variabel oksygenmetning i vassøyla utover i resipienten, med lågast metning i djupvatnet i basseng C3 og litt høgare metning i basseng C4. Forskjellane mellom stasjonane er truleg ein kombinasjon av djupna og avstand til hovudterskelen aust for Botnavika. Om ein ser på **figur 6** som syner ein profil av området frå stasjon C1-C4 er det nærliggande at djupna utgjer den største faktoren.

Den markante nedgangen i oksygeninnhald frå juli til august for C3 og C4 kan skuldast tilførsel av organisk materiale og auka biologisk produksjon i kombinasjon med manglande utskifting. Auka naturleg biologisk produksjon som følgje av årstida og manglande utskifting av botnvatnet er truleg viktigaste faktor. Tilførsel av organisk materiale er også truleg høgt i Botnavika på grunn av eit stort nedbørsfelt som dreg med organisk materiale frå land og ut i fjorden. I **figur 12** er det illustrert storleik på nedbørsfeltet, som er berekna til ca 12 670 daa. Litt avhengig av kva tal ein legg til grunn kan tilførslane av organisk materiale frå landområda liggje i området 25-40 tonn årleg (Aure & Stigebrandt 1989). Meir nedbør dei seinare åra har også truleg ført til auka avrenning og auka tilførsler av organisk materiale til sjøområdet. Settefiskanlegget vil med ein fôrbruk på ca 200 tonn produsere ca 22-24 tonn organisk materiale (TOC), og med ein reinsegrad på om lag 50 % vil det tilseie eit utslepp på rundt 11-12 tonn TOC årleg. Om tilførslane frå land er i storleik som nemnt over betyr det at utsleppet frå settefiskanlegget kan utgjere i storleiksorden 22-32 % av dei totale tilførslane av organisk materiale til resipienten. Det er ein del usikkerheit vedrørande storleiken på dei ulike naturlege kjeldene, og eventuelle utslepp frå privatbustader og landbruk. Effekten av det organiske materialet på djupvatnet i resipienten kan også vere ulik. Til dømes er organisk materiale frå oppdrettsverksemd relativt lett nedbrytbart i det marine miljøet, medan organisk materiale frå land (lauv og kvist mm) ofte er tungt nedbrytbart. Eksempelvis kan ein finne sagflis i sedimentet fleire tiår etter at eit sagbruk er nedlagt, og det var då også ein del sagflis i sedimentet i djupområdet i Barlindbotn. Ifølgje historiske kjelder vart det drive tønneproduksjon langs heile kystlinja i Eikefjord, inkludert Barlindbotn, truleg i fleire hundre år. Dersom mykje av det organiske avfallet frå settefiskanlegget blir nedbrote på grunt vatn (over terskelnivå) i nærleiken av avløpa, vil oksygenforbruket i hovudsak vere i tidevasslaget som blir hyppig skifta ut, og i mindre grad påverke djupvatnet. Molvær (i: Berge-Haveland 2015) har ved hjelp av Fjordmiljømodellen (Stigebrandt 2001) berekna at opphaldstida for overflatevatn over terskelnivå er ca 2,3 døgn, medan opphaldstida for botnvatnet er ca. 5 månader. Fleire usikre moment gjer at ein i mindre grad kan seie i kor stor grad settefiskanlegget eigentleg bidreg til organiske tilførsler og oksygenforbruk i djupvatnet.

Tersklane utover i Eikefjordsystemet er grunne og bidreg til stagnerande vassmassar i djupvatnet innanfor tersklane, med høgt oksygenforbruk. Det kan vere vanskeleg å skilje effekten av naturleg oksygenforbruk frå eventuelle effektar frå settefiskanlegget. Molvær (i: Berge-Haveland 2015) berekna at mot slutten av den teoretiske stagnasjonsperioden på rundt fem månader for botnvatnet ville oksygenkonsentrasjonen vere rundt 0 mg O<sub>2</sub>/l. Gjennom 2015 vart det målt oksygen jamleg i djupvatnet, og det vart påvist to utskiftingsepisodar, i februar og juni/juli (Molvær 2015). Frekvensen for utskifting kan truleg variere ein del, og det kan også vere mindre episodar som påverkar oksygenet i djupvatnet noko mellom hovudutskiftingane. Særskilte vêrtilhøve kan også ha mykje å seie for omrøring av vassøyla, anten ved å hindre eller initiere utskiftingsepisodar.

Vasskvaliteten var jamt bra ved alle stasjonar, djup og tidspunkt. Likevel, stasjon C2 skil seg ut på fosfatverdiane. Fosfor er mykje nytta i fôr, og er knytt til den partikulære delen av avfallet som kjem ut

frå avløpet (Bergheim og Braaten 2007). Avdrift frå avløpet gjer det mogeleg at ein vil fange opp små partiklar og oppløyse bindingar ved C2 som bidreg til auka konsentrasjonar av fosfat i vatnet. I **tabell 10** kan ein sjå at C1-C3 på begge djup og datoar har høgare verdiar enn bakgrunnsverdiene frå C4 for alle nærings salt. At verdiene jamt over er høgast på C2 tyder på at det er drift i vatnet bort frå sjølve utløpet, som ligg rett ved C1. Det føreligg ikkje målingar av sjølve utsleppet, men våre målingar tyder på at det forholdsvis raskt vert fortynna utover i resipienten. Verdiane er isolert sett ikkje særleg høge, og dei låge verdiene på C4, og til dels C1 og C3, tyder på at mengda nærings salt totalt sett er særst lita i resipienten. Konsentrasjonen av klorofyll var høgast på C4, men alle målingane kan likevel reknast som låge og viser at nærings salt i området ikkje bidreg til overgjødsling. Sjølv C4 er godt innanfor tilstandsklasse II (god) ved den høgaste målinga i juli. Det er derfor lite som tydar på at fosfat og dei andre nærings saltane frå settefiskanlegget bidreg til auka biologisk produksjon utover naturleg produksjon.



**Figur 12.** kartet viser ei omtrentleg utstrekning av nedbørsfeltet for Botnavika. Kjelde: NVE (Norges vassdrags- og energidirektorat) ([nevina.nve.no](http://nevina.nve.no)).

Imidlertid veit ein at akvakultur står for mesteparten av fosforutsleppa langs kysten (Bergheim og Braaten 2007), samstundes med at det ikkje er kommunale utslepp/reinseanlegg i Botnavika. Det er derfor vår oppfatning at gradienten i fosforkonsentrasjonar rundt C2 kan knytast til drifta av settefiskanlegget, men at verdiene er heilt i nedre del av intervallet som gjeld for tilstandsklasse III (moderat) og at dette kan sjåast på som ein beskjeden påverknad frå produksjonen heilt lokalt rundt avløpet og har truleg ingen negativ verknad på resipienten. Det bør også gjerast merksam på at klassifisering ikkje skal gjerast på grunnlag av enkeltmålingar, men basert på "tilstrekkelig med

relevante data i tid og rom fra en vannforekomst" (rettleiar 02:2013). Data er her berre basert på to ulike djupner ved to måledatoar, men gir ein brukbar indikasjon på nivået av nærings salt. Basert på eit gjennomsnitt av dei to måledatoane vil alle parametrar ligge innanfor klasse I eller II (jf. **tabell 20**), og resipienten framstår generelt som næringsfattig. Det er ikkje noko som tilseier at Botnavika har pågåande eutrofiering (overgjødsling), og strandsoneundersøkinga understrekar også dette (sjå under).

Siktedjupet gjekk frå tilstandsklasse I (svært god) i juli, til tilstandsklasse III (moderat) i august. Reduksjonen i siktedjup er truleg ikkje ein konsekvens av algeproduksjon, då det ikkje var høge klorofyllverdiar, men at det hadde lagt seg eit ferskvasslag øvst som gav eit tydeleg sprangsjikt på ca 5 meter. Under prøvetakinga i august regna det mykje og det var venta at siktedjupet vart grunnare enn førre måling i juli. Under strandsoneundersøkinga var det òg tydeleg dårleg sikt. Det er etter vår oppfatning ikkje grunn til å knytte redusert siktedjup i august til settefiskanlegget, men til nedbørsmengda.

## SEDIMENT

Det er varierende sedimenterande tilhøve på stasjonane ved Barlindbotn, med større del grovare sediment på stasjon C1 (t.d. 64 % sand) inst i Botnavika enn ved C2-C4, som var nesten totalt dominert av finstoff (88-96 % leire og silt). Den høge mengda grovare sediment inne i Botnavika skuldast i stor grad at C1 ligg i ei skråning med blanda botn som utgjer fjellbotn og store steinar. Stasjon C1 ligg i tillegg så grunt at det om lag tilsvarende terskelnivå for resipienten, og det vil dermed vere meir effekt av tidevasstraum og mindre sedimenterande tilhøve her enn på dei andre stasjonane.

Analysar av tørrstoff og glødetap viste at det var moderat høgt innhald av mineralsk stoff ved stasjon C1 (ca 58 %) inst i Botnavika, og lågt innhald ved stasjon C2-C4 ( $\pm 20\%$ ). Mengda organisk karbon (normalisert TOC) var lågast ved C1 med 31 mg/g tilsvarende tilstandsklasse III (moderat), og tilnærma like høg på C2-C4 (94-100 mg/g) med tilstand V (svært dårleg). C2 ligg i tilknytning til det indre bassenget, godt under terskeldjup, og har derfor tilsvarende sedimenttilhøve som C3 og C4, som begge er lagt i dei djupaste delane av bassenga. Stasjon C1 ligg som nemnt grunnare og i ei skråning med grovt sediment, og har dermed truleg høg omsetnad av organisk materiale som sedimenterer. Fosfatverdiane i sedimentet var jamt over noko høge, og her òg ser ein at dei stasjonane som er innanfor terskelen har høgare verdiar (særleg C2 og C3), medan C4 på utsida av inste terskel har noko lågare verdiar. C1 har noko lågare fosforinnhald enn dei andre, men det er ein venta forskjell med omsyn på at stasjonen ligg i ei skråning med grovt sediment og rik fauna. Ved C1 er det òg truleg meir fauna på overflata enn dei andre stasjonane på grunn av steinar og fjellbotn som bidreg til omsetnad av sedimentert organisk materiale.

## BLAUTBOTNFAUNA

Vurdering av blautbotnfauna etter rettleiar 02:2013 synte at stasjon C1 ved Barlindbotn låg innanfor **tilstandsklasse "god"**, medan stasjon C2-C4 låg innanfor **tilstandsklasse "moderat"**. Stasjon C1 framstod som ikkje påverka av organisk forureining eller lågt oksygeninnhald i botnvatn og sediment. Stasjon C2-C4 viste verdiar om lag midt i tilstandsklassen, men med gradvis litt dårlegare indeks utover.

Artstalet (artsmangfaldet) på stasjon C1 var relativt høgt for ein beskytta fjordlokaltet, medan artstalet var lågare på stasjon C2 og C3 og lågast på stasjon C4. Individtalet var innanfor normalen på alle stasjonar. Artssamansetnaden på stasjon C2-C4 tyder på redusert oksygeninnhald i sedimentet og ved sedimentoverflata. Muslingen *Thyasira sarsii*, som er tolerant mot oksygensvikt og nærer seg ved hjelp av symbiotiske bakteriar i gjellene, var svært hyppig på stasjon C2-C4. Andre vanlege artar på stasjonane, som fleirbørstemakkane *Chaetozona setosa* og *Heteromastus filiformis*, og muslingen *Abra nitida*, er partikkeletande og typisk for sjøbotn med relativt høgt innhald av organisk materiale i sedimentet.

Ut frå klassifisering etter grenseverdiar for artstal og artssamansetnad i NS 9410:2016 hamnar stasjon C1, C3 og C4 i **miljøtilstand 1 = "meget god"**, medan stasjon C2 på grunn av utprega dominans av ein enkelt art hamnar i **miljøtilstand 2 = "god"**, nær grensa til miljøtilstand 1.

## FJØRESAMFUNN

Fjøresamfunnet står generelt fram som artsfattig, og med nokså mykje trådforma algar. Alle stasjonar ber preg av ferskvassavrenning frå land, samt at fjorden har eit tydeleg brakkvasslag øvst i vassøyla. Grønalgar har generelt høg toleranse for brakkvatn, og det er ikkje uvanleg med relativt mykje grønalgar i strandsona i ferskvasspåverka fjordar.

Dei tre granska stasjonane synte nokså stor variasjon i nEQR-verdi, der den midtre stasjon S1 hamna i svært god tilstand, stasjon S2 inst i fjorden hamna i øvre del av tilstandsklasse II = "god", medan den ytste stasjon S3 hamna i nedre del av tilstandsklasse II. Forskjellane skuldast truleg i stor grad ulik topografi på dei tre fjørestasjonane. S1 bestod av moderat bratt oppsprukke fjell med godt substrat for makroalgar. Stasjon S2 bestod av små kampestein i strandsona, men øvre sjøsone bestod av sand- og grusbott, som kan vere dårleg festesubstrat for mange makroalgar. Stasjon S3 bestod av små til middels kampestein frå strandsona til og med øvre sjøsone, men med område av grus og sand. I felt vart det notert tydelegare brakkvasslag ved stasjon S3 enn ved dei to andre stasjonane, som truleg også bidrog til høgare del av opportunistar og lågare del av raudalgar, og dermed dårlegare indeks på denne stasjonen.

Fjørestasjonane synte ikkje tydeleg påverknad frå verksemda, men ein kan ikkje utelukke at dei noko forhøgde fosfor-verdiane målt på stasjon C2 også er tilstades ved den ytste fjørestasjonen S3 og kan medverke til høgare del trådforma algar her (Svåsand mfl. 2017).

## ÅRSVIS SAMANLIKNING AV RESIPIENTGRANSKINGAR

Barlindbotn Settefisk AS vart etablert i 1988 og første miljøgransking er frå 1987. Ved oppstarten blei det søkt om løyve til 800 000 smolt (Golmen 1987), mot dagens løyve på 2 000 000 smolt. Jamleg sidan har det vore føretatt granskingar av ulikt omfang i samband med settefiskanlegget. Det er først sidan 2008 at ein kan seie at resipienten utanfor settefiskanlegget er granska etter norsk standard. Felles for alle granskingane er at dei har undersøkt den djupaste delen av Botnavika (C3, **tabell 20**) som er vald på bakgrunn av at ein forventar at organisk belastning vil vere størst der og at utslepp kan ende opp i dette området. Frå 1998 vart området for utløpa inkludert, og frå 2008 innførte ein dagens standard som følgjer NS9410 (2007 og 2016 høvesvis). 2017-granskinga har i tillegg innført vasskvalitet (næringssalt) og inkludert ein stasjon lenger frå anlegget (C4), som i praksis fungerer som ein bakgrunnsstasjon. Analysar av næringssalt vart òg utført i 1987. Strandsonegransking er ikkje inkludert i denne oversikta, då det vart for første gong utført i høve til rettleiar 02:2013 revidert 2015 og NS-EN ISO 19493:2007 i 2017. Strandsonesyntefaringa i 2013 eignar seg ikkje til samanlikning av tilhøve.

Dei fleste undersøkte variablane kan kartleggjast etter nasjonale standardar og få tilstandsklasse, men det er ikkje alle variablar som er undersøkt kvart år. Likevel, for C3 er det undersøkt for dei fleste variablane over tid, og denne stasjonen er eit godt utgangspunkt for å vurdere utviklinga for Botnavika over tid. For enkeltvariablar er det oksygen, glødetap og fauna som har flest målepunkt, og som i utgangspunktet er best eigna til å sjå utvikling over tid. Data som går langt tilbake er gjerne tatt med ulik metode, og ein må difor vere klar over at nokre forskjellar som kjem fram kan vere forårsaka av nettopp det. I tillegg er tilstandsklasse vurdert ulikt ettersom krava for ulike tilstandsklassar har endra seg. Alle faunadata til og med 2008 er gitt tilstandsklasse etter Shannon-Wiener indeks (H') for artsmangfald, medan frå 2013 er tilstandsklasse gitt etter ei samling av ulike indeksar basert på økologisk kunnskap om artane (rettleiar 02:2013). Klassegrensene for H' vart også endra noko i rettleiar 02:2013, og tilstandsklassar oppgitt i **tabell 20** for data eldre enn 2013 er basert på justerte grenseverdier. Konsekvensen er at nokre av dei eldre granskingane på stasjon C1 no hamnar i tilstandsklasse II i staden for I.

Oksygennivået ved djuphola (C3) har tilsynelatande ein jamn nedgang frå 1998 til 2013 etterfølgd av ei viss forbetring til 2017 (**tabell 20**), men dette er misvisande sidan utskifting av botnvatn truleg skjer 1-2 gonger i året, og ikkje med fleire års mellomrom. Molvær (i: Berge-Haveland 2015) har ved hjelp av Fjordmiljømodellen (Stigebrandt 2001) berekna at opphaldstida for botnvatnet er ca. 5 månader, der oksygenkonsentrasjonen mot slutten av stagnasjonsperioden vart berekna til om lag 0 mgO<sub>2</sub>/l. Det

inneber at oksygenkonsentrasjonen i djupvatnet vil variere mykje gjennom året, frå full metting etter utskifting til ned mot oksygenfritt, kanskje eit par gonger i året. Ei enkelt måling i løpet av eit år kan dermed gi store tilfeldigheter i resultatet, alt etter kor lang tid det har vore sidan sist utskifting. Vanlegvis er sjansen størst for utskifting over terskelen i perioden frå vinter til vår/forsommar, men det kan også skje til andre tider på året dersom dei hydrografiske tilhøva ligg til rette for det. Hyppige målingar gjennom 2015 viste at det dette året var utskifting ein gong i januar/februar, deretter ein periode med moderat til lite utskifting gjennom mars til juni, og så ei stor utskifting i juli, etterfølgd av stagnasjon med høgt oksygenforbruk frå august og minst til november, då siste måling vart gjort (Molvær 2015). I 2013 var det derimot oksygenfritt i djupvatnet i mars, noko som til dømes viser at det på dette tidspunktet ikkje hadde vore utskifting sidan året før ein gong.

Dei spreidde oksygenmålingane oppgjennom kan dermed ikkje nyttast til å gje konklusjon om kva effekt anlegget har hatt på resipienten. På generelt grunnlag vil det likevel vere slik at auka tilførsel av organisk materiale til djupvatnet vil gje auka oksygenforbruk, og dermed kortare tid til botnvatnet vert oksygenfritt. Det var ein vesentleg auke med om lag firedobling i produksjon ved anlegget frå og med 2004, men samtidig vart det krav om reinsing, så auken i dei totale utsleppa har truleg ikkje vore like store.

Dersom auka utslepp av organisk materiale frå anlegget påverkar resipienten kan ein forvente at mengda organisk materiale i sedimentet på stasjon C3 aukar, også fordi tilhøva for fauna som bryt ned organisk materiale vert dårlegare med mindre oksygen. Dersom ein ser på glødetap, som er eit mål for organisk materiale, så har dette vore relativt høgt og stabilt i heile perioden, også inkludert prøven før anlegget vart sett i drift i 1988 (**tabell 20**). Sagflis frå tønneproduksjonen er truleg ein stor del av forklaringa for dei jamt høge tale over tid. Ein prøve frå 1998 hadde vesentleg lågare glødetap, uvisst av kva grunn, og denne blir ikkje vektlagt. Elles var glødetapet litt høgare i perioden 1994-2004, medan det i 2017 var nesten nede på nivået frå 1987. Meir direkte målt som TOC har det organiske innhaldet vore høgt og relativt stabilt sidan før oppstart av anlegget, med ein liten topp i 2013 då det var oksygenfritt i djupvatnet. Ein litt høgare verdi av TOC i 2013 skuldast truleg lågare omsetning på grunn av lite oksygen og lite botndyr i perioden forut, utan at det treng ha noko med variasjon i utsleppet frå anlegget å gjere. Det ser ut til at resipienten ved stasjon C3 alltid har hatt høgt innhald av organisk materiale og periodevis lågt oksygeninnhald i djupvatnet, og det synest å vere vanskeleg å skilje naturlege svingingar frå eventuelle effektar av settefiskanlegget. Det kan derimot sjå ut til at mengda fosfor i sedimentet har auka litt dei seinare åra, og det er sannsynleg at kjelda til dette er settefiskanlegget (t.d. Bye-Ingebrigtsen mfl. 2014). Innhaldet av fosfor i sedimentet ved dei siste to granskingane var litt høgare enn det ein vanlegvis finn i upåverka område, men langt mindre enn det ein kan finne i nærleiken av avløpet til enkelte settefiskanlegg, med over 20-50 mg/g (t.d. Todt & Eilertsen 2014, Furset mfl. 2017).

Diversiteten på stasjon C3 varierer ein del, men ligg ved dei fleste granskingane innan tilstandsklasse III (= "moderat"). Talet på artar ser ut til å variere noko meir, frå svært få i 2013 og 2000, til litt under normalt dei fleste andre åra (**tabell 20**). I 2013 er det nærliggande å forklare låge artstal med låge oksygenverdiar, også ut frå nesten fråverande fauna på C2, men for dei andre åra er samanhengen mindre klar. Ei mogleg forklaring på manglande samanheng kan vere ulik tid mellom fornying av botnvatnet og prøvetaking, og til dømes om oksygenivået i resipienten har heldt seg høgt over ein lengre periode på grunn av fleire små eller større utskiftingsepisodar. Ved granskinga i 1987 vart det til dømes notert at prøven hadde "ingen synlege tegn til liv" (Golmen 1987), sjølv om oksygenivået var høgt. For C1, nærast utløpet, har diversiteten vore høg til svært høg, og artstalet høgt og forholdsvis likt sidan 1998. Det tyder på at det kontinuerleg er god utskifting og gode omsetjingstilhøve over terskelnivå i området, og at utsleppet i liten grad påverkar faunaen negativt i ein avstand på ca. 35 meter frå næraste avløp. Ein kan rekna med at fauna på denne djupna bidreg til at langt får all tilførsel frå avløpet når djupna og C2/C3. Frå eit stykke under terskelnivå vert diversiteten raskt noko redusert, og på C2 på ca 45 m djupne har det vorte registrert frå moderat til dårleg tilstand, sjølv om talet på artar har vore litt høgare enn på C3 i djuphola.

Dersom det vert tilnærma oksygenfritt i resipienten opptil eit par gonger i året slik modelleringa tilseier, tyder det på relativt rask rekolonisering av botndyr i resipienten etter utskifting. Det er store areal rundt

djupområdet som truleg kontinuerleg har gode tilhøve for fauna, og med relativt små avstandar til djupområdet kan det synast rimeleg at ein del artar kan spreie seg dit når tilhøva vert betre etter utskifting. Ein del av artane er også tilpassa å klare seg lenge med låge oksygenverdiar.

Granskinga i 2017 viste det høgaste talet på artar og på individ på alle samanliknbare stasjonar i høve til alle tidlegare granskingar (**tabell 20**). Til trass for at spesielt individtalet har endra seg mykje har tilstanden på kvar enkelt stasjon basert på diversitet likevel ikkje endra seg tilsvarande. Det er mogeleg at noko av skilnaden i talet på registrerte artar kan kome av betre taksonomisk kunnskap seinare år, eller skilnad mellom ulike taksonomiske laboratorium. Dette kan derimot ikkje forklare årsakene til det høge individtalet i 2017. Litt ulike rutinar for handsaming og sortering av faunaprøver kan mogeleg gi litt forskjellar i individtal, men det meste tyder på at auken er reell. Auka tilførslar av organisk materiale vil inntil eit visst punkt gi auka tal på individ, og dette kan mogeleg vere tilfellet på stasjon C1. På dei andre stasjonane har det organiske innhaldet alltid vore høgt, og det er mindre truleg at auken i individtal skuldast ytterlegare tilførslar. Det er meir sannsynleg at det er relativt lenge sidan det har vore oksygenfritt i djupvatnet, slik at fleire artar og individ enn vanleg har rokke å etablere seg, samtidig som oksygennivået framleis er høgt nok til at dei fleste har overlevd så langt.



## OPPSUMMERING

Sjøområdet i Botnavika er prega av at det er terskla, med fleire delbasseng i området frå Barlindbotn Settefisk AS og utover fjorden. Det medfører periodevis stagnerande djupvatn innanfor tersklane, og næraste resipient/terskelområde til settefiskanlegget har ei teoretisk berekna opphaldstid for botnvatnet på ca 5 månader, og eit naturleg høgt oksygenforbruk som fører til at botnvatnet kan nærme seg eller bli oksygenfritt, kanskje opptil 1-2 gonger i året. Sidan variasjonen i oksygeninnhald i resipienten er så stor gjennom året, kan ikkje oksygen brukast som indikator på langtidseffektar frå anlegget. Den naturlege variasjonen i utskiftingsrate og -tidspunkt frå år til år vil truleg også gje så store utslag at det maskerer eventuelle effektar frå settefiskanlegget. Utviklinga for botnfaunaen i djupområda under terskelnivå er i stor grad avhengig av oksygenet, og vil dermed også vere mindre eigna til å vurdere langtidseffektar.

Det vil vere tilførselar av ulike stoff til resipienten og sjøområda frå settefiskanlegget, men det er få eller ingen påviselege negative effektar på resipienten frå utsleppet. I den grad utsleppet eventuelt påverkar resipienten negativt, blir dette truleg maskert av store naturlege svingingar i fjordsystemet. Den mest sannsynlege effekten kan vere at tilførselar av organisk materiale frå anlegget til djupvatnet fører til noko høgare oksygenforbruk, og dermed noko kortare tid for botnvatnet til å bli oksygenfritt.

Det organiske innhaldet i djupområda har vore høgt sidan før etablering av settefiskanlegget, og det har ikkje vore endringar av betydning gjennom måleperioden. Det kan mogeleg vere noko aukande innhald av fosfor i sedimentet i djupområda, men nivået er ikkje særleg høgt, og førebels truleg utan større betydning. Ein bør likevel følgje opp dette ved seinare granskingar. På nærstasjonen til utsleppet (C1) har det vore ganske varierende og til dels noko høgt innhald av TOC og fosfor i sedimentet. Dette skuldast mest truleg tilfeldigeheit i prøvetaking når ein kjem så nær avløpet som 30-40 meter, samt at botnen er meir heterogen her, med varierende innslag av sand og grus. Botnfaunaen på C1 har likevel alltid hatt god eller svært god tilstand, og viser at det er gode forhold for utskifting og omsetjing av organisk materiale over terskelnivå for resipienten.

Det ser heller ikkje ut til at utsleppet har vesentleg innverknad på vassøyla over terskelnivå. Det er relativt hyppig utskifting av tidevatn i fjorden, og innhaldet av nærings salt var lågt. Tilstanden var såleis god til svært god for både nærings salt og klorofyll, samt for strandsonegranskingane.

Konklusjonen vår er at tilhøva i Botnavika har vore tilnærma uendra i eit langtidsperspektiv, og at mesteparten av variasjonane mellom ulike granskingar kan vere forårsaka av naturlege svingingar i hydrografiske tilhøve og variasjonar i nedbør og avrenning frå land.

Me tilrår at Botnavika bør følgjast opp vidare med så lik gransking som mogeleg ved neste resipientgransking for å sikre tidsseriar som er relevante å samanlikne. Sjølv om ein del av parametrane førebels synest å ha liten forklaringsverdi, kan det vere greitt å ha eit breitt sett av parametrar for å avdekke eventuelle endringar ut over det som synest å vere normale svingingar. Særleg med tanke på eventuell vidare vekst i smoltproduksjonen er det viktig at ein held på prøvetakingsprogrammet for inneverande gransking. Me vil i tillegg tilrå at det blir teke prøver av avløpsvatnet med omsyn på tolking av data frå resipienten.

## REFERANSAR

### Tidlegare rapportar:

- ANON. 2000. Resipientundersøkelse, Barlindbotn Settefisk AS. Aquasafe, Aqua Management AS.
- ANON. 2004. Resipientundersøkelse, Barlindbotn Settefisk AS. Aquasafe, Aqua Management AS.
- Berge-Haveland, F. 2015. Resipientgransking MOM-C, lokalitet Barlindbotn, Flora kommune. 81 sider.
- Golmen, L.G. 1987. Utslepp av avlaupsvatn frå Barlindbotn Settefiskanlegg til Botnavika. Vurdering av miljøkonsekvensar. Niva-rapport 2058. ISBN-82-577-1316-3
- Haga, B. 1998. Resipientundersøkelse, Barlindbotn Settefisk AS. Aquasafe, Aqua Management AS.
- Haveland, F. 2009. Resipientgransking MOM-C, lokalitet Barlindbotn, Flora kommune. 27 sider.
- Johannesen, O. 1994. Miljøundersøkelse, Barlindbotn Settefisk AS. Risikon, risikokontroll for havbruket AS.

### Andre referansar:

- Aure, J. & A. Stigebrandt 1989. Fiskeoppdrett og fjorder. En konsekvensanalyse av miljøbelastning for 30 fjorder i Møre og Romsdal. Havforskningsinstituttet, Rapport nr. FO 8803. 106 sider.
- Bergheim, A. & Braaten, B. Modell for utslipp fra norske matfiskanlegg til sjø. Rapport IRIS - 2007/180. 35 s.
- Bye-Ingebrigtsen, E., Lode, T. og Johansen, P.O. 2014. Endring nr 1. til SAM e-rapport nr. 51-2014. Marinbiologisk miljøundersøkelse ved AS Sævareid Fiskeanlegg Fusa kommune, 2014. SAM e-rapport nr. 51-2014. 61 s.
- Direktoratgruppa Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013 – Revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 229 sider.
- Furset, T. T., J. Tverberg, C. Todt & M. Eilertsen 2017. Resipientgransking utanfor avløpet til settefiskanlegget Kvinge S, sommaren 2016. Rådgivende Biologer AS, rapport 2398, 42 sider, ISBN 978-82-8308-340-8.
- Gray, J.S. & F.B. Mirza 1979. A possible method for the detection og pollution-induced disturbance in marine benthic communities. Marine Pollution Bulletin 10: 142-146.
- Miljødirektoratet M-608:2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 24 sider.
- Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei & J. Sørensen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT veiledning 97:03. TA-1467/1997, 34 sider.
- Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. Standard Norge, 24 sider.
- Norsk Standard NS 9410:2016. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge, 29 sider.
- Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2014. Vannundersøkelser – Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. Standard Norge, 44 sider.
- Pearson, T.H. 1980. Macrobenthos of fjords. In: Freeland, H.J. Farmer, D.M. Levings, C.D. (Eds), NATO Conf. Ser. 4. Mar. Sci. Nato. Conference on fjord Oceanography, New York, pp. 569-602.
- Pearson, T. H., J. S. Gray & P. J. Johannessen 1983. Objective selection of sensitive species indicative of pollution – induced change in benthic communities. 2. Data analyses. Marine Ecology Progress Series 12: 237-255.
- Stigebrandt, A. 2001. FjordEnv – A water quality model for fjords and other inshore waters. Report

- C40, 2001. Earth Sciences Centre, Gøteborg University, Gøteborg.
- Svåsand, T., E. S. Grefsrud, Ø. Karlsen, B. O. Kvamme, K. Glover, V. Husa, T. S. Kristiansen. 2017. Risikoreport norsk fiskeoppdrett 2017. Fisken og havet, særnummer 2-2017.
- Todt, C. & M. Eilertsen 2014. MOM C Resipientundersøkelse i sjøområdet utenfor Grieg Seafood Rogaland AS, avd. Hognaland, i Bokn kommune 2014.

Nettsider:

[www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)

[www.nevina.nve-no](http://www.nevina.nve-no)

# VEDLEGG

## Vedlegg 1. Analyserapport Eurofins Miljøanalyse AS.



Rådgivende Biologer AS  
Bredsgården Bryggen  
5003 BERGEN  
Attn: Geir Helge Johnsen

**Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen)**  
F. reg. 965 141 618 MVA  
Sandviksveien 110  
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42  
Fax:

**AR-17-MX-003088-01**



**EUNOBE-00023916**

Prøvemottak: 07.07.2017  
Temperatur:  
Analyseperiode: 07.07.2017-16.08.2017  
Referanse: Resipient gransking  
Barlindbotn

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2017-0707-014</b>	Prøvetakingsdato:	06.07.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	C1 Barlindbotn	Analysestartdato:	07.07.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
<b>a) Fosfor (P)</b>			
a) Totalt fosfor (P)	1710	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	10	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	79	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	1.9	% TS	0.1 EN 13137
<b>a) Total Nitrogen</b>			
a) Totalt nitrogen	0.19	% TS	0.05 EN 16168
a) Total tørrstoff	58.0	% (w/w)	0.1 EN 14346
Total tørrstoff glødetap	7.58	% TS	0.02 5% NS 4764
Total tørrstoff	49.7	%	0.02 15% NS 4764
<b>* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner</b>			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Prøvenr.:	<b>441-2017-0707-015</b>	Prøvetakingsdato:	06.07.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	C2 Barlindbotn	Analysestartdato:	07.07.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
<b>a) Fosfor (P)</b>			
a) Totalt fosfor (P)	2100	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	35	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	125	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	9.8	% TS	0.1 EN 13137
<b>a) Total Nitrogen</b>			
a) Totalt nitrogen	1.1	% TS	0.05 EN 16168
a) Total tørrstoff	20.8	% (w/w)	0.1 EN 14346
Total tørrstoff glødetap	27.4	% TS	0.02 5% NS 4764
Total tørrstoff	17.2	%	0.02 15% NS 4764
<b>* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner</b>			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

### 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'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 1 av 2

AR-001 v.138

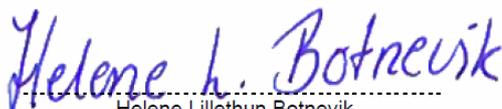


Provenr.:	<b>441-2017-0707-016</b>	Prøvetakingsdato:	06.07.2017		
Provetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Provemerking:	C3 Barlindbotn	Analysestartdato:	07.07.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>a) Fosfor (P)</b>					
a) Totalt fosfor (P)	2280	mg/kg tv	10		NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	33	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	118	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	9.2	% TS	0.1		EN 13137
<b>a) Total Nitrogen</b>					
a) Totalt nitrogen	1.1	% TS	0.05		EN 16168
a) Total tørrstoff	21.8	% (w/w)	0.1		EN 14346
Total tørrstoff glødetap	25.1	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	17.6	%	0.02	15%	NS 4764
<b>* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner</b>					
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg				Gravimetri

Provenr.:	<b>441-2017-0707-017</b>	Prøvetakingsdato:	06.07.2017		
Provetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Provemerking:	C4 Barlindbotn	Analysestartdato:	07.07.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>a) Fosfor (P)</b>					
a) Totalt fosfor (P)	1940	mg/kg tv	10		NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	36	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	123	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	9.9	% TS	0.1		EN 13137
<b>a) Total Nitrogen</b>					
a) Totalt nitrogen	1.1	% TS	0.05		EN 16168
a) Total tørrstoff	18.6	% (w/w)	0.1		EN 14346
Total tørrstoff glødetap	28.4	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	17.2	%	0.02	15%	NS 4764
<b>* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner</b>					
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg				Gravimetri

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,

**Bergen 16.08.2017**


Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

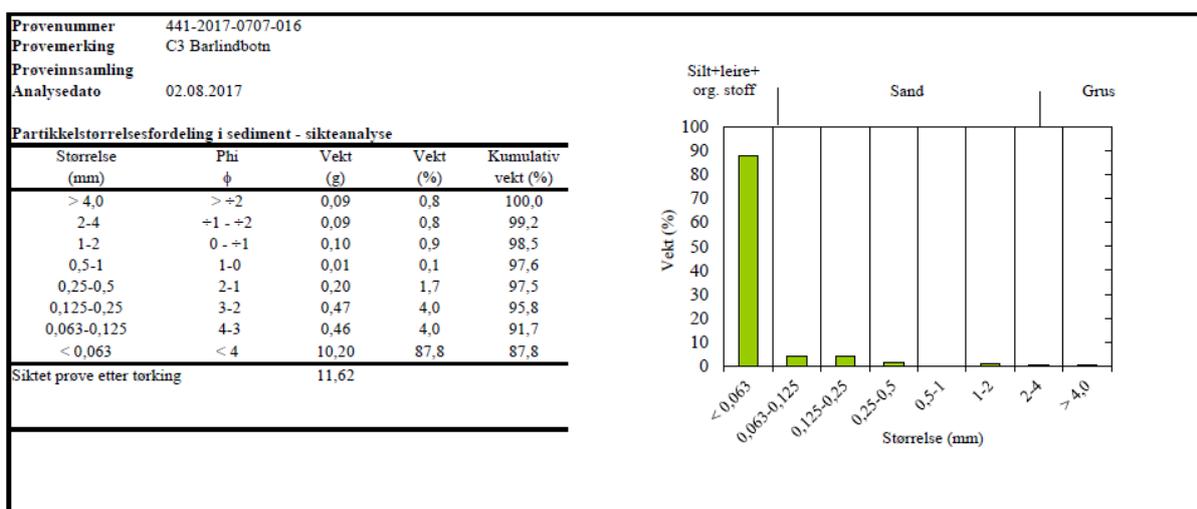
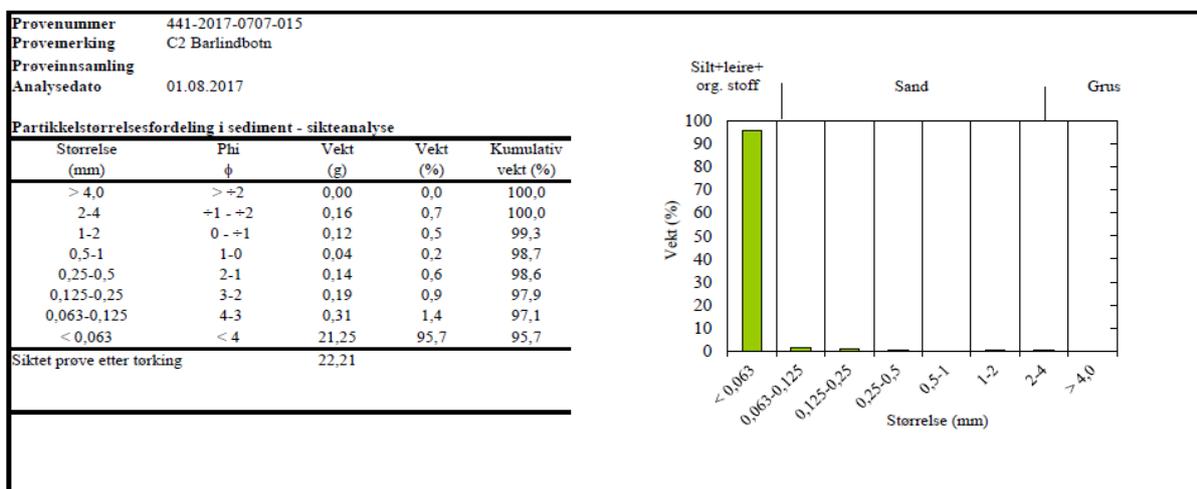
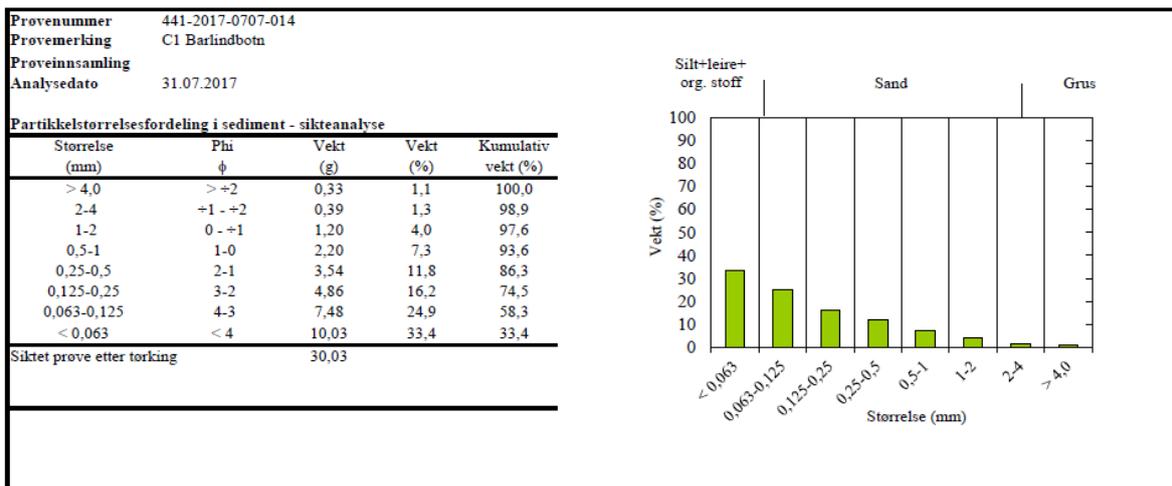
**Tegnforklaring:**

\* 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'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 2 av 2

AR-001 v 138

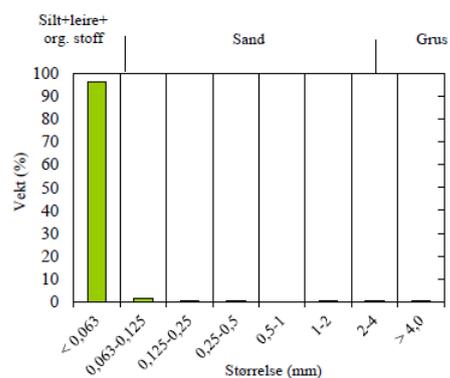


Provennummer 441-2017-0707-017  
 Provemerkning C4 Barlindbotn  
 Proveinnsamling  
 Analysedato 03.08.2017

**Partikkelstørrelsesfordeling i sediment - sikteanalyse**

Størrelse (mm)	Phi $\phi$	Vekt (g)	Vekt (%)	Kumulativ vekt (%)
> 4,0	> +2	0,08	0,5	100,0
2-4	+1 - +2	0,07	0,4	99,5
1-2	0 - +1	0,07	0,4	99,1
0,5-1	1-0	0,00	0,0	98,6
0,25-0,5	2-1	0,08	0,5	98,6
0,125-0,25	3-2	0,07	0,4	98,1
0,063-0,125	4-3	0,23	1,4	97,7
< 0,063	< 4	15,29	96,2	96,2

Siktet prøve etter torking 15,89




 Rådgivende Biologer AS  
 Bredsgården Bryggen  
 5003 BERGEN  
 Attn: Geir Helge Johnsen

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: <b>441-2017-0705-035</b>	Prøvetakingsdato: 04.07.2017
Prøvetype: Sjøvann	Prøvetaker: Rådgivende biologer AS
Prøvemerking: C1_klorofyll	Analysestartdato: 05.07.2017
<b>Analyse</b>	<b>Resultat Enhet LOQ MU Metode</b>
<b>a) Klorofyll</b>	
a) Klorofyll A	2.2 µg/l 0.1 15% SS 028146

Prøvenr.: <b>441-2017-0705-036</b>	Prøvetakingsdato: 04.07.2017
Prøvetype: Sjøvann	Prøvetaker: Rådgivende biologer AS
Prøvemerking: C2_klorofyll	Analysestartdato: 05.07.2017
<b>Analyse</b>	<b>Resultat Enhet LOQ MU Metode</b>
<b>a) Klorofyll</b>	
a) Klorofyll A	2.1 µg/l 0.1 15% SS 028146

Prøvenr.: <b>441-2017-0705-037</b>	Prøvetakingsdato: 04.07.2017
Prøvetype: Sjøvann	Prøvetaker: Rådgivende biologer AS
Prøvemerking: C3_klorofyll	Analysestartdato: 05.07.2017
<b>Analyse</b>	<b>Resultat Enhet LOQ MU Metode</b>
<b>a) Klorofyll</b>	
a) Klorofyll A	2.9 µg/l 0.1 15% SS 028146

Prøvenr.: <b>441-2017-0705-038</b>	Prøvetakingsdato: 04.07.2017
Prøvetype: Sjøvann	Prøvetaker: Rådgivende biologer AS
Prøvemerking: C4_klorofyll	Analysestartdato: 05.07.2017
<b>Analyse</b>	<b>Resultat Enhet LOQ MU Metode</b>
<b>a) Klorofyll</b>	
a) Klorofyll A	3.4 µg/l 0.1 15% SS 028146

**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'.

 Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 1 av 4

AR-001 v 1.38



Prøvenr.:	<b>441-2017-0705-039</b>	Prøvetakingsdato:	04.07.2017	
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS	
Prøvemerkning:	C1_NS_1m	Analysestartdato:	05.07.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
Total Fosfor	8.6	µg/l	2 60%	NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>				
Fosfat (PO4-P)	2.0	µg/l	1 50%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	170	µg/l	50 20%	Intern metode
<b>Ammonium</b>				
Ammonium (NH4-N)	8.4	µg/l	3 40%	NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>				
Nitritt+nitrat-N	4.2	µg/l	1 90%	NS EN ISO 13395

Prøvenr.:	<b>441-2017-0705-040</b>	Prøvetakingsdato:	04.07.2017	
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS	
Prøvemerkning:	C2_NS_1m	Analysestartdato:	05.07.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
Total Fosfor	18	µg/l	2 60%	NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>				
Fosfat (PO4-P)	8.9	µg/l	1 50%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	210	µg/l	50 20%	Intern metode
<b>Ammonium</b>				
Ammonium (NH4-N)	6.1	µg/l	3 40%	NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>				
Nitritt+nitrat-N	1.7	µg/l	1 90%	NS EN ISO 13395

Prøvenr.:	<b>441-2017-0705-041</b>	Prøvetakingsdato:	04.07.2017	
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS	
Prøvemerkning:	C3_NS_1m	Analysestartdato:	05.07.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
Total Fosfor	9.7	µg/l	2 60%	NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>				
Fosfat (PO4-P)	2.1	µg/l	1 50%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	200	µg/l	50 20%	Intern metode
<b>Ammonium</b>				
Ammonium (NH4-N)	4.6	µg/l	3 40%	NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>				
Nitritt+nitrat-N	1.9	µg/l	1 90%	NS EN ISO 13395

**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'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 2 av 4

AR-001 v 136



Prøvenr.:	<b>441-2017-0705-042</b>	Prøvetakingsdato:	04.07.2017
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS
Prøvemerkning:	C4_NS_1m	Analysestartdato:	05.07.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Total Fosfor	5.5	µg/l	2 60% NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>			
Fosfat (PO4-P)	<1	µg/l	1 NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	160	µg/l	50 20% Intern metode
<b>Ammonium</b>			
Ammonium (NH4-N)	4.2	µg/l	3 40% NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>			
Nitritt+nitrat-N	1.2	µg/l	1 90% NS EN ISO 13395

Prøvenr.:	<b>441-2017-0705-043</b>	Prøvetakingsdato:	04.07.2017
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS
Prøvemerkning:	C1_NS_10m	Analysestartdato:	05.07.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Total Fosfor	10	µg/l	2 60% NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>			
Fosfat (PO4-P)	5.4	µg/l	1 50% NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	150	µg/l	50 20% Intern metode
<b>Ammonium</b>			
Ammonium (NH4-N)	18	µg/l	3 40% NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>			
Nitritt+nitrat-N	4.1	µg/l	1 90% NS EN ISO 13395

Prøvenr.:	<b>441-2017-0705-044</b>	Prøvetakingsdato:	04.07.2017
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS
Prøvemerkning:	C2_NS_10m	Analysestartdato:	05.07.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Total Fosfor	14	µg/l	2 60% NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>			
Fosfat (PO4-P)	8.3	µg/l	1 50% NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	180	µg/l	50 20% Intern metode
<b>Ammonium</b>			
Ammonium (NH4-N)	16	µg/l	3 40% NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>			
Nitritt+nitrat-N	3.7	µg/l	1 90% NS EN ISO 13395

**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'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 3 av 4

AR-001 v138

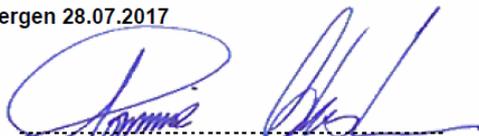


Prøvenr.:	<b>441-2017-0705-045</b>	Prøvetakingsdato:	04.07.2017
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS
Prøvemerkning:	C3_NS_10m	Analysestartdato:	05.07.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Total Fosfor	10	µg/l	2 60% NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>			
Fosfat (PO4-P)	4.8	µg/l	1 50% NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	150	µg/l	50 20% Intern metode
<b>Ammonium</b>			
Ammonium (NH4-N)	11	µg/l	3 40% NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>			
Nitritt+nitrat-N	2.8	µg/l	1 90% NS EN ISO 13395

Prøvenr.:	<b>441-2017-0705-046</b>	Prøvetakingsdato:	04.07.2017
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS
Prøvemerkning:	C4_NS_10m	Analysestartdato:	05.07.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Total Fosfor	7.7	µg/l	2 60% NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>			
Fosfat (PO4-P)	2.0	µg/l	1 50% NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	130	µg/l	50 20% Intern metode
<b>Ammonium</b>			
Ammonium (NH4-N)	7.9	µg/l	3 40% NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>			
Nitritt+nitrat-N	2.6	µg/l	1 90% NS EN ISO 13395

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) Eurofins Pegasuslab AB (Uppsala), Rapskatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 2085,

**Bergen 28.07.2017**


Tommie Christensen

ASM Kundesupport Berge

**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'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 4 av 4

AR-001 v1.38


 Rådgivende Biologer AS  
 Bredsgården Bryggen  
 5003 BERGEN  
 Attn: Geir Helge Johnsen

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: <b>441-2017-0802-004</b>	Prøvetakingsdato: 01.08.2017
Prøvetype: Sjøvann	Prøvetaker: Rådgivende biologer AS
Prøvemerking: C1_klorofyll	Analysestartdato: 02.08.2017
<b>Analyse</b>	<b>Resultat Enhet LOQ MU Metode</b>
<b>a) Klorofyll</b>	
a) Klorofyll A	1.7 µg/l 0.1 15% SS 028146

Prøvenr.: <b>441-2017-0802-005</b>	Prøvetakingsdato: 01.08.2017
Prøvetype: Sjøvann	Prøvetaker: Rådgivende biologer AS
Prøvemerking: C2_klorofyll	Analysestartdato: 02.08.2017
<b>Analyse</b>	<b>Resultat Enhet LOQ MU Metode</b>
<b>a) Klorofyll</b>	
a) Klorofyll A	1.6 µg/l 0.1 15% SS 028146

Prøvenr.: <b>441-2017-0802-006</b>	Prøvetakingsdato: 01.08.2017
Prøvetype: Sjøvann	Prøvetaker: Rådgivende biologer AS
Prøvemerking: C3_klorofyll	Analysestartdato: 02.08.2017
<b>Analyse</b>	<b>Resultat Enhet LOQ MU Metode</b>
<b>a) Klorofyll</b>	
a) Klorofyll A	1.6 µg/l 0.1 15% SS 028146

Prøvenr.: <b>441-2017-0802-007</b>	Prøvetakingsdato: 01.08.2017
Prøvetype: Sjøvann	Prøvetaker: Rådgivende biologer AS
Prøvemerking: C4_klorofyll	Analysestartdato: 02.08.2017
<b>Analyse</b>	<b>Resultat Enhet LOQ MU Metode</b>
<b>a) Klorofyll</b>	
a) Klorofyll A	2.4 µg/l 0.1 15% SS 028146

**Tegnforklaring:**

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

 Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 1 av 4

AF-001 v 1.39



Prøvenr.:	<b>441-2017-0802-008</b>	Prøvetakingsdato:	01.08.2017	
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS	
Prøvemerkning:	C1_NS_1m	Analysestartdato:	02.08.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
Total Fosfor	9.5	µg/l	2 60%	NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>				
Fosfat (PO4-P)	2.5	µg/l	1 50%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	150	µg/l	50 20%	Intern metode
<b>Ammonium</b>				
Ammonium (NH4-N)	10	µg/l	3 40%	NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>				
Nitritt+nitrat-N	5.0	µg/l	1 30%	NS EN ISO 13395

Prøvenr.:	<b>441-2017-0802-009</b>	Prøvetakingsdato:	01.08.2017	
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS	
Prøvemerkning:	C2_NS_1m	Analysestartdato:	02.08.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
Total Fosfor	11	µg/l	2 60%	NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>				
Fosfat (PO4-P)	4.6	µg/l	1 50%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	170	µg/l	50 20%	Intern metode
<b>Ammonium</b>				
Ammonium (NH4-N)	21	µg/l	3 40%	NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>				
Nitritt+nitrat-N	5.3	µg/l	1 30%	NS EN ISO 13395

Prøvenr.:	<b>441-2017-0802-010</b>	Prøvetakingsdato:	01.08.2017	
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS	
Prøvemerkning:	C3_NS_1m	Analysestartdato:	02.08.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
Total Fosfor	7.5	µg/l	2 60%	NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>				
Fosfat (PO4-P)	1.4	µg/l	1 50%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	140	µg/l	50 20%	Intern metode
<b>Ammonium</b>				
Ammonium (NH4-N)	14	µg/l	3 40%	NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>				
Nitritt+nitrat-N	3.7	µg/l	1 90%	NS EN ISO 13395

**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'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 2 av 4

APR-001 v1.39



Prøvenr.:	<b>441-2017-0802-011</b>	Prøvetakingsdato:	01.08.2017
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS
Prøvemerkning:	C4_NS_1m	Analysestartdato:	02.08.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Total Fosfor	5.7	µg/l	2 60% NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>			
Fosfat (PO4-P)	<1	µg/l	1 NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	130	µg/l	50 20% Intern metode
<b>Ammonium</b>			
Ammonium (NH4-N)	<3	µg/l	3 NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>			
Nitritt+nitrat-N	<1	µg/l	1 NS EN ISO 13395

Prøvenr.:	<b>441-2017-0802-012</b>	Prøvetakingsdato:	01.08.2017
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS
Prøvemerkning:	C1_NS_10m	Analysestartdato:	02.08.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Total Fosfor	5.1	µg/l	2 60% NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>			
Fosfat (PO4-P)	<1	µg/l	1 NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	130	µg/l	50 20% Intern metode
<b>Ammonium</b>			
Ammonium (NH4-N)	14	µg/l	3 40% NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>			
Nitritt+nitrat-N	1.6	µg/l	1 90% NS EN ISO 13395

Prøvenr.:	<b>441-2017-0802-013</b>	Prøvetakingsdato:	01.08.2017
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS
Prøvemerkning:	C2_NS_10m	Analysestartdato:	02.08.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Total Fosfor	6.2	µg/l	2 60% NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>			
Fosfat (PO4-P)	<1	µg/l	1 NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	120	µg/l	50 20% Intern metode
<b>Ammonium</b>			
Ammonium (NH4-N)	14	µg/l	3 40% NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>			
Nitritt+nitrat-N	1.3	µg/l	1 90% NS EN ISO 13395

**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'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 3 av 4

AR-001 v 139

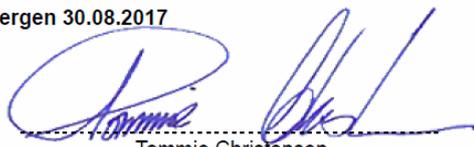


Prøvenr.:	<b>441-2017-0802-014</b>	Prøvetakingsdato:	01.08.2017
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS
Prøvemerkning:	C3_NS_10m	Analysestartdato:	02.08.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Total Fosfor	5.2	µg/l	2 60% NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>			
Fosfat (PO4-P)	<1	µg/l	1 NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	110	µg/l	50 20% Intern metode
<b>Ammonium</b>			
Ammonium (NH4-N)	9.0	µg/l	3 40% NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>			
Nitritt+nitrat-N	<1	µg/l	1 NS EN ISO 13395

Prøvenr.:	<b>441-2017-0802-015</b>	Prøvetakingsdato:	01.08.2017
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	Rådgivende biologer AS
Prøvemerkning:	C4_NS_10m	Analysestartdato:	02.08.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Total Fosfor	4.7	µg/l	2 60% NS EN ISO 15681-2
<b>orto-fosfat</b>			
Fosfat (PO4-P)	<1	µg/l	1 NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	110	µg/l	50 20% Intern metode
<b>Ammonium</b>			
Ammonium (NH4-N)	6.9	µg/l	3 40% NS EN ISO 11732
<b>Nitrat+nitritt</b>			
Nitritt+nitrat-N	<1	µg/l	1 NS EN ISO 13395

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) Eurofins Pegasuslab AB (Uppsala), Rapskatan 21, SE-754 50, Uppsala ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 2085,

**Bergen 30.08.2017**


Tommie Christensen

ASM Kundesupport Berge

**Vedlegg 2.** Oversikt over botndyr funnet i sediment på stasjonane C1-C4 ved lokaliteten Barlindbotn, 4. juli 2017. Markering med x viser at taksa var i prøvene, men tal er ikkje gitt.

Barlindbotn / 2017		C1		C2		C3		C4	
		A	B	A	B	A	B	A	B
<b>CNIDARIA</b>									
		1							
		5	8		1				
	X	x	x						
	X					x	x	x	
	X	x							
<b>NEMATODA</b>									
	X	x				x			
<b>NEMERTEA</b>									
		17	6	5	2	2	1	3	
<b>SIPUNCULA</b>									
		3	2						
<b>POLYCHAETA</b>									
		65	35				1		1
		1							
		1							
			1						
			2						
		2	1						
									1
					1	40	70	43	24
		2	1	3	4	18	3		
		2							
					1	2			
		1							
							1	1	1
		1	4		2				
		1	1						
			5		3		1		
				2	8	8	8	3	4
		4	1						
		6							
		5	10	1	1				
				24	12	14	27	29	6
		2							
		1							
		1	1						
		2	2						
		5	6						
				1			5	4	1
		10	5						
		6	4				2	4	

<i>Pectinaria koreni</i>						1		
<i>Pholoe baltica</i>				1	1			
<i>Phyllodoce mucosa</i>	1			2				
<i>Phyllodoce rosea</i>	2	2				1		
<i>Phyllodoce</i> sp.			1	1				
<i>Phylo norvegicus</i>	2	1						
<i>Pista cristata</i>	1	4						
<i>Polycirrus</i> sp.	2	1		4				
Polynoidae	3	1		1	1			2
<i>Praxillella affinis</i>	10	7						
<i>Prionospio cirrifera</i>	43	23		1	4	3		
<i>Prionospio fallax</i>	16	9			1	2		
<i>Protodorvillea kefersteini</i>		1			1			
<i>Pseudomystides spinachia</i>	4	1						
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>			2	1	2	22	2	
Sabellidae	2	2						
<i>Scalibregma inflatum</i>	1							
<i>Scolelepis korsuni</i>					1	1		
Siboglinidae							1	
<i>Siboglinum fiordicum</i>	30	70						
<i>Sige fusigera</i>	1							1
<i>Sosane wahrbergi</i>			1					
<i>Sphaerodoropsis</i> cf. <i>philippi</i>	1							
<i>Spio filicornis</i>	2							
<i>Spiochaetopterus typicus</i>		2						
<i>Streblosoma intestinale</i>	49	63						
<i>Syllis cornuta</i>		4	2	5	4	2	1	1
<i>Terebellides stroemii</i>	7	4		1			1	
<b>MOLLUSCA</b>								
<i>Abra</i> indet. juv.	X			7				
<i>Abra nitida</i>				2	19	25	8	5
<i>Abra</i> sp. juv.			1					
<i>Antalis entalis</i>	2	1						
<i>Axinulus croulinensis</i>	1							
Buccinidae juv.	1							
<i>Buccinum undatum</i>		1						
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	4	1						
<i>Corbula gibba</i>		1		2	8	15	1	1
<i>Corbula gibba</i> juv.	X	3		3	2			
<i>Corbula gibba</i> juv.			1					
<i>Cuspidaria cuspidata</i>	1	1						
<i>Cylichna cylindracea</i>	4	6	1	1				
<i>Euspira nitida</i>		1						
<i>Hermania</i> indet. juv.	X	7	6	1	7	1	2	
<i>Hermania indistincta</i>		1						
<i>Hermania</i> sp. juv.		1	1	1		1	1	1

<i>Kurtiella bidentata</i>			1						
<i>Lucinoma borealis</i>				1					
<i>Philine cf. punctata</i>		1							
Scaphopoda		3							
<i>Thracia</i> sp. juv.		2			1				
<i>Thyasira flexuosa</i>		10	32	1	2				
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	X	5	1						
<i>Thyasira</i> indet.	X			7	18	11	8	8	
<i>Thyasira sarsii</i>			3	99	141	107	135	85	89
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	X			4	39	18	22	11	8
<b>CRUSTACEA</b>									
Calanoida	X	8	1	2	8	2	4	2	
Decapoda larvae	X	1				1	2		
<i>Inachus dorsettensis</i>			1						
<b>ECHINODERMATA</b>									
<i>Amphipholis squamata</i>					2		1		
<i>Amphiura chiajei</i>			4						
<i>Amphiura filiformis</i>		10							1
<i>Amphiura</i> sp.		2							
Echinoidea									1
<i>Labidoplax buskii</i>		29	12	1	4	1			
<i>Ophiecten</i> sp. juv.			1						
<i>Ophiura albida</i>			1						
<i>Pseudothyone raphanus</i>		2	1						
<i>Spatangus</i> sp. juv.					1				
<b>CHAETOGNATHA</b>									
Chaetognatha	X					1			
<b>PISCES</b>									
Pisces	X					1			
<b>PLATYHELMINTHES</b>									
Polycladida		1							



Generell informasjon			
Navn på fjæra(Stasjon)	S2	Dato:	01.08.2017 dd.mm.yyyy
Vanntype:	Ferskvasspåverka fjord	Tid:	14:30 hh:mm
Koordinattype (EU98, WGS84, UTM m/sone, STATENS SJØKART, etc.)	WGS84	Vannstand over lavvann	0,0 m
Nord	61° 35,222'	Tid for lavvann	13:00 hh:mm
Øst	05° 20,058'		
<b>Beskrivelse av fjæra</b>			
Turbid vann ? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	2
Sandskuring ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	2
Kalkstein ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	2
		Poeng:	6
<b>Dominerende fjæretype (Habitat)</b>			
Små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/ overheng/ Plattform	Ja = 4	Svar:	
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:	3
Bratt / Vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	
Uspesifisert hardt substrat	Ja = 2	Svar:	
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:	
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:	
		Poeng:	3
<b>Andre fjæretyper (Subhabitat)</b>			
(>3 m bred og <50cm dyp)	Ja = 4	Svar:	
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4	Svar:	
Dype fjærepytter (50 % >100cm)	Ja = 4	Svar:	
Mindre fjærepytter	Ja = 3	Svar:	
Store huler	Ja = 3	Svar:	
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:	
Ingen	Ja = 0	Svar:	
		Poeng:	0
<b>Forekomst</b>			
	Enkeltpunn = 1	Spredt = 2	Vanlig = 3
			Dominerende = 4
<b>Dominerende Arter</b>			
Grisetang			4
Blåretang	2		
Mosaikk av rødalger			
Grønnalger	2		
Blåskjell			
Rur	2		
Albueskjell	2		
Strandsnegl			4
Sjøpinnsvin i sjøsonen			
		Justering for norske forhold:	3
		Sum poeng:	12
		<b>FJÆREPOTENSIAL</b>	<b>1,21</b>
<b>Generelle kommentarer</b>			

Generell informasjon			
Navn på fjæra(Stasjon)	S3	Dato:	01.08.2017 dd.mm.yyyy
Vanntype:	Ferskvasspåverka fjord	Tid:	12:20 hh:mm
Koordinattype (EU98, WGS84, UTM m/sone, STATENS SJØKART, etc.)	WGS84	Vannstand over lavvann	0,77 0,0 m
Nord	61° 35,197'	Tid for lavvann	13:00 hh:mm
Øst	05° 20,667'		
<b>Beskrivelse av fjæra</b>			
Turbid vann ? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>
Sandskuring ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>
Kalkstein ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>
		Poeng:	6
<b>Dominerende fjæretype (Habitat)</b>			
Små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/ overheng/ Plattform	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:	<input type="text" value="3"/>
Bratt / Vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>
Uspesifisert hardt substrat	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:	<input type="text"/>
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:	<input type="text"/>
		Poeng:	3
<b>Andre fjæretyper (Subhabitat)</b>			
(>3 m bred og <50cm dyp)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>
Dype fjærepytter (50 % >100cm)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>
Mindre fjærepytter	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>
Store huler	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>
Ingen	Ja = 0	Svar:	<input type="text"/>
		Poeng:	0
<b>Forekomst</b>			
	Enkeltpunn = 1	Spredt = 2	Vanlig = 3
			Dominerende = 4
<b>Dominerende Arter</b>			
Grisetang			4
Blæretang			4
Mosaikk av rødalger			
Grønnalger			4
Blåskjell			
Rur		2	
Albueskjell		2	
Strandsnegl			4
Sjøpinnsvin i sjøsonen			
		Justering for norske forhold:	3
		Sum poeng:	12
		<b>FJÆREPOTENSIAL</b>	<b>1,21</b>
<b>Generelle kommentarer</b>			

**Vedlegg 4.** Oversyn over registrerte artar frå fjøresonekartlegging og innsamla materiale frå to stasjonar 1. august 2017. Artar/grupper nærare bestemt til art i parentes (), + = identifisert i felt, 1 = enkeltfunn, 2 = 0-5 %, 3 = 5-25 %, 4 = 25-50 %, 5 = 50-75 %, 6 = 75-100 %.

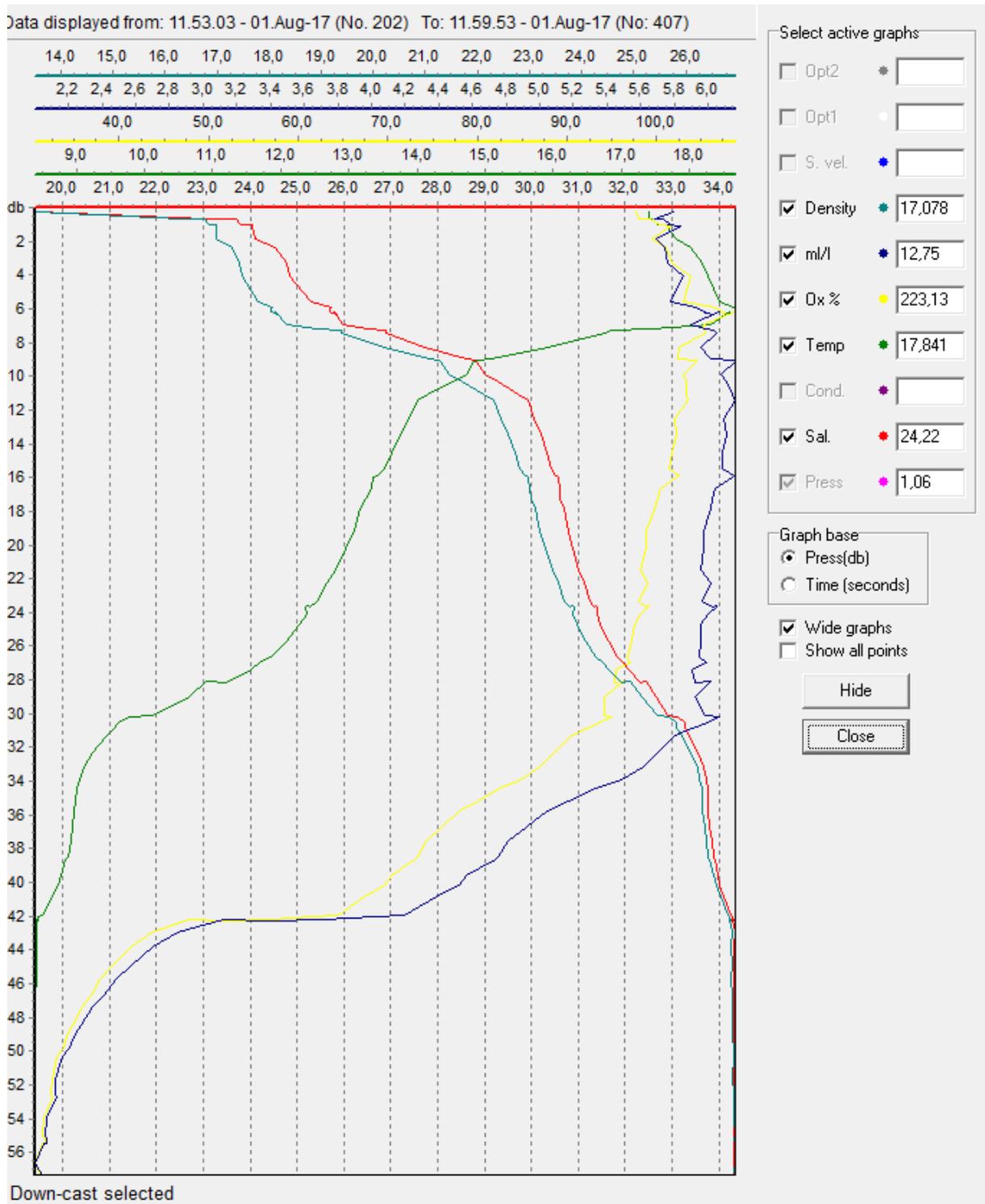
Stasjon	S1	S2	S3
<b>GRØNALGAR</b>			
<i>Cladophora rupestris</i>	6	2	4
<i>Cladophora sp.</i>	3	2	2
<i>Codium fragile</i>	4		1
<i>Ulva sp.</i>	4	2	6
<b>Tal på grønalgar</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Stasjon	S1	S2	S3
<b>BRUNALGAR</b>			
<i>Ascophyllum nodosum</i>	6	6	6
<i>Asperococcus bullosus</i>	2		
<i>Asperococcus fistulosus</i>	+		+
<i>Chorda filum</i>	2	2	2
<i>Ectocarpus sp.</i>	3	3	5
<i>Elachista fucicola</i>		2	+
<i>Fucus serratus</i>	5	2	
<i>Fucus spiralis</i>	4	4	4
<i>Fucus vesiculosus</i>	6	2	6
<i>Halidrys siliquosa</i>			2
<i>Pelvetia canaliculata</i>	4		3
<i>Pilayella littoralis</i>		2	2
<i>Spermatococcus paradoxus</i>	3	4	6
<i>Sphacelaria cirrosa</i>			3
<i>Sphacelaria sp.</i>	2		+
<b>Tal på brunalgar</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>13</b>

Stasjon	S1	S2	S3
<b>RAUDALGAR</b>			
<i>Ceramium nodulosum/virgatum</i>	2	+	
<i>Ceramium sp.</i>	2		3
<i>Chondrus crispus</i>	2		
<i>Corallina officinalis</i>	2		
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	2	2	3
<i>Hildenbrandia rubra</i>	2	3	
<i>Lithothamnion elminthoides</i>	2	2	
<i>Phymatolithon lenormandii</i>			
<i>Polysiphonia sp.</i>			2
<i>Vertebrata fucoides</i>			+
<i>Vertebrata lanosa</i>	2		
Skorpeformande kalkalgar	(2)	(2)	
<b>Tal på raudalgar</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Stasjon	S1	S2	S3
<b>FAUNA</b>			
Fastsittande (dekningsgrad):			
<i>Electra pilosa</i>	2		
<i>Halichondria panicea</i>		1	
<i>Semibalanus balanoides</i>		2	
<i>Spirorbis spirorbis</i>	3	2	
Mobile/spreidd (tal):			
<i>Actinia equina</i>	2	2	2
<i>Asterias rubens</i>	2		2
<i>Carcinus maenas</i>		2	
<i>Littorina littorea</i>	2	4	4
<i>Patella vulgata</i>	2	2	2
<b>Tal på dyreartar</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>

Vedlegg 5. Døme på profil basert på rådata frå hydrografi stasjon C3 1. august 2017.



**Vedlegg 5. Rettelsesblad.**

Opprinneleg rapport inneheldt ukorrekte opplysningar. Feilen har følgjande lokalisering:

Rapport nummer	2577
Rapport tittel	Utvida resipientgransking ved Barlindbotn Settefisk AS. Miljøovervaking av overgangssona – C-gransking
Rapport dato	15. januar 2018
Kapittel	Metode og datagrunnlag
Avsnitt	Sediment
Underavsnitt	Kornfordeling og kjemi
Side nummer	8
Linje nummer	8-9 (etter siste underavsnitt)

**DEI UKORREKTE OPPLYSNINGANE ER SOM FØLGJER:**

Dei kjemiske analysane er utført i samsvar med NS-EN ISO 16665.

**UTFYLLANDE MERKNAD:**

Standarden NS-EN ISO 16665 omhandlar ikkje metodikk for kjemiske analysar, og setningen skal sjåast vekk frå. For opplysningar om analysestandard viser ein til analysebevis som er vedlagt i rapporten (**Vedlegg 1**). Rapporten er ISBN-nummerert, og rapport inkludert rettelsesblad og nytt ISBN-nummer blir sendt til Nasjonalbiblioteket.

Opprinneleg rapport er no ugyldig. Denne rapporten, som inkluderer rettelsesbladet, er no å ansjå som gjeldande rapport.

Dato: 22.02.2018

Signatur:

