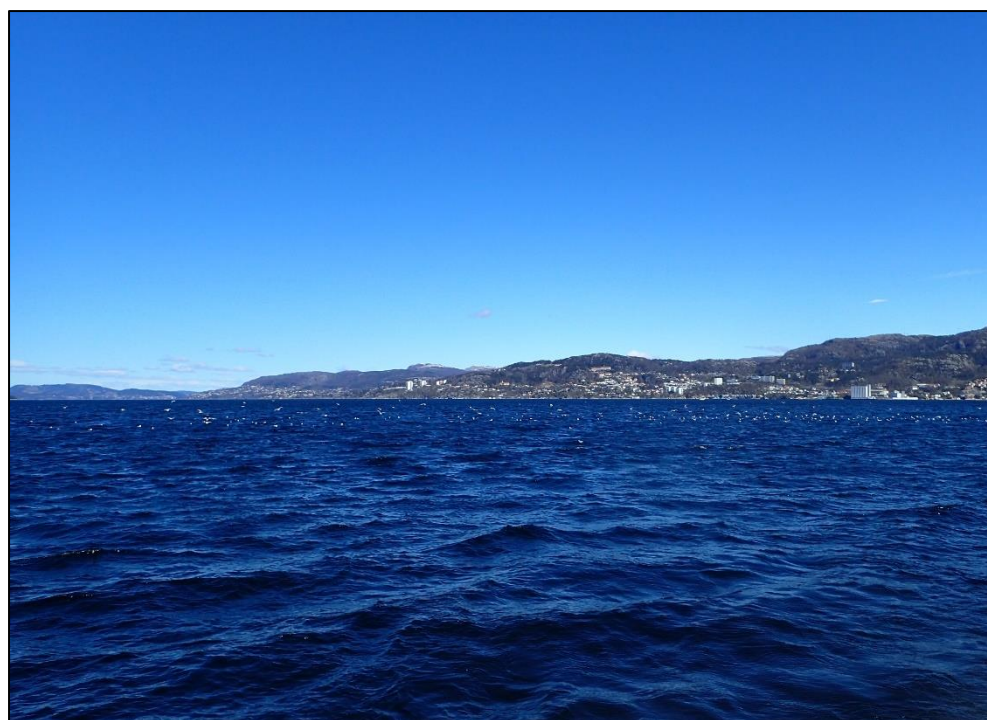


# Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020



Årsrapport 2017

**Rådgivende Biologer AS 2646**



# Rådgivende Biologer AS

## RAPPORT TITTEL:

Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020  
Årsrapport 2017

## FORFATTERE:

Christiane Todt, Bernt Rydland Olsen, Joar Tverberg, Ingeborg Økland & Mette Eilertsen

## OPPDRAGSGIVER:

Bergen kommune

## OPPDRAGET GITT:

Juni 2016

## RAPPORT DATO:

16. april 2018

## RAPPORT NR:

2646

## ANTALL SIDER:

177

## ISBN NR:

## EMNEORD:

- |                         |                |
|-------------------------|----------------|
| - Resipientundersøkelse | - Vannkvalitet |
| - Sedimentkvalitet      | - Hordaland    |
| - Bløtbunnsfauna        | - Hydrografi   |

## KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført av	Akkreditering
Prøvetaking sediment.	<b>Rådgivende Biologer AS</b> C. Todt, B. Rydland Olsen, E. Brekke, E. Gerasimova	<b>Test 288</b>
Prøvetaking vann	<b>Rådgivende Biologer AS</b> C. Todt, B. Rydland Olsen	Ikke akkreditert
Kjemiske analyser	<b>Eurofins Norsk Mijløanalyse AS*</b>	<b>Test 003**</b>
Sortering, artsbestemmelse og indeksberegning bunnfauna	<b>Åkerblå AS*</b>	<b>Test 252</b>
Diskusjon med vurdering og fortolkning av resultat	<b>Rådgivende Biologer AS</b> M. Eilertsen, J. Tverberg, C. Todt, B. R. Olsen	<b>Test 288</b>

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

## KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Mette Eilertsen	05.02.18	Fagansvarlig Marin	

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 ikke kopieres ufullstendig uten godkjenning fra Rådgivende Biologer AS.**

*Forsidebilde: Byfjorden ved prøvetaking i april 2017. Bilde: Christiane Todt.*

## FORORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Bergen kommune, Vann- og avløpsetaten, utført en resipientundersøkelse i utvalgte fjordsystemer rundt Bergen. Prøvetakingen og analysene ble gjennomført i henhold til et felles prøvetakingsprogram utarbeidet for kommunene Askøy, Bergen, Fjell, Sund og Os for perioden 2017-2021 av Bergen Kommune og Driftsassistansen i Hordaland – Vann og Avløp IKS (DIHVA). Dette er første årsrapport, som omfatter resultatene fra prøvetakingen i 2017 og som diskuterer utvikling av vann- og sedimentkvalitet, samt økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna, i perioden 2012-2017.

Prøvetaking, taksonomi, kjemiske analyser og vurdering og fortolkning av marint sediment og bløtbunnsfauna er utført akkreditert (Test 003, 252, 288).

Feltundersøkelser er utført av Rådgivende Biologer AS i 2017. Prøvetaking av vann er utført av Bernt Rydland Olsen og Christiane Todt fra Rådgivende biologer AS. Prøvetaking av sediment er utført av Christiane Todt, Bernt Rydland Olsen, Erling Brekke og Ingeborg Økland fra Rådgivende Biologer AS. Kjemiske analyser er utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen. Sortering og artsbestemming av bløtbunnsfauna er utført av Åkerblå AS, avd. Miljø, og av Kiana Stiller, Helge Bergum, Elena Gerasimova, Lena Ohnheiser og Christiane Todt fra Rådgivende Biologer AS. Indeksregning for vurdering av økologisk tilstand baserende på bløtbunnsfauna er gjennomført av Lena Ohnheiser og Christiane Todt fra Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takker Bergen kommune ved Anne Cornell for oppdraget, og Leon Pedersen samt mannskapet om bord på MS Solvik for assistanse i forbindelse med prøvetaking. Vi takker også Erling Heggøy fra DIHVA for verdifulle innspill og godt samarbeid.

Bergen, 16. april 2018

## INNHold

Forord.....	2
Sammendrag.....	3
Innledning.....	6
Områdeinndeling.....	8
Metode og datagrunnlag.....	9
Resultater og diskusjon .....	14
Område 1 – Arnavågen og Sørfjorden.....	14
Område 3 – Raunefjorden .....	25
Område 4 – Byfjorden, Salhusfjorden og Herdlafjorden .....	42
Område 6 – Os.....	82
Område 7 – Vestsiden av Fjell .....	94
Område 8 – Vatløstraumen og Hjeltefjorden.....	97
Konklusjon .....	117
Referanser.....	118
Vedlegg .....	120

## SAMMENDRAG

**Todt C., B. Rydland Olsen, J. Tverberg, I. Økland & M. Eilertsen 2017.**

*Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020 - Årsrapport 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2646, 176 sider, ISBN 978-82-8308-493-1.*

I 2017 ble det undersøkt utvalgte stasjoner i seks områder i Bergen, Askøy, Fjell, Sund og Os kommuner for å overvåke den økologiske tilstanden i fjordsystemene rundt Bergen. Det er tatt prøver for analyse av vannkvalitet og sedimentkvalitet samt vurdering av økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna.

### OMRÅDE 1 – ARNAVÅGEN OG SØRFJORDEN

Det ble undersøkt to stasjoner, St.2 (vannkvalitet) i munningen av Sørfjorden og St.121 ved Garnes (vann- og sedimentkvalitet). Stasjonene ligger på dyp sjøbunn og gjenspeiler den generelle tilstanden i fjorden, selv om St.121 ikke er langt fra utløpet til det kommunale rensenanlegget for Indre Arna.

**Vannkvaliteten** var god og innholdet av næringssalter var lavt både i april og oktober, med unntak av innholdet av nitritt/nitrat, som var moderat høyt. Konsentrasjonen av klorofyll-a og siktedypet viste svært gode forhold både i april og oktober. Oksygeninnholdet i bunnvannet på St.2 var innenfor «moderat» tilstand for samtlige målinger. På St.121 lå oksygeninnholdet i februar og april henholdsvis innenfor tilstandsklasse «svært god» og «god», men nivået var redusert til tilstandsklasse «moderat» i oktober.

**Sedimentkvaliteten** var god på St.121, som ble undersøkt kun i april. Den økologiske tilstanden basert på bløtbunnsfauna lå innenfor «god» tilstand.

### OMRÅDE 3 – RAUNEFJORDEN

Tre stasjoner ble undersøkt: St.8, som ligger på dyp sjøbunn i Raunefjorden, og St.25 og St.26, nær det kommunale rensenanlegget på Sletten ved Flesland. Stasjonene ligger rundt 200 m fra utslippspunktet.

**Vannkvaliteten** var generelt god i Raunefjorden. Innholdet av næringssalter var lavt og lå innenfor tilstandsklasse «god» eller «svært god» i februar, april og oktober, med unntak av verdiene for total fosfor og ammonium på St.26, som lå delvis i «moderat» tilstand. Konsentrasjonen av klorofyll-a og siktedypet viste svært gode forhold både i april og oktober. Oksygeninnholdet i bunnvannet lå innenfor tilstandsklasse «god» eller «svært god» på alle stasjoner og ved alle tre prøvetakinger.

**Sedimentkvaliteten** var god på alle tre stasjonene i april og oktober og den økologiske tilstanden basert på bløtbunnsfauna lå innenfor «god» tilstand på alle stasjonene.

### OMRÅDE 4 - BYFJORDEN

I Byfjorden var det totalt sett undersøkt 12 stasjoner, tre i de dype fjordbassengene og åtte tilknyttet kommunale rensenanlegg.

**Byfjorden dypområde (St.4, St.5, St.11)**

St.4 ligger vest for Eidsvåg sentralt i fjorden, St.5 øst for Askøybrua sør i fjorden og St.11 vest for Mjølkeråen nord i fjorden.

**Vannkvaliteten** var generelt god. Mens St.4 og St.5 var undersøkt tretten ganger utover året, med hyppig prøvetaking i sommermånedene, var St.11 undersøkt kun i februar, april og oktober. Innholdet av næringssalter lå innenfor tilstandsklasse «god» eller «svært god», med unntak av nitrat/nitritt som lå delvis i «moderat» tilstand, spesielt tidlig på sommeren. Total fosfor viste i juni «moderat» tilstand på St.5. Klorofyllinnholdet lå innenfor «god» eller «svært god» tilstand. Siktedypet varierte mye, med

laveste verdier i juni og høyeste verdier slutten av juli. Oksygeninnholdet i bunnvannet var relativt høyt og tilsvarte tilstandsklasse «god» eller «svært god» i hele perioden.

**Sedimentkvaliteten** i april var god, selv om TOC-verdiene delvis var relativt høye, og den økologiske tilstanden basert på bløtbunnsfauna var «god» på alle tre stasjonene. Det antas at individtettheten av bløtbunnsfaunaorganismer varierer en del i løpet av et år og at opportunistiske, partikkelspisende arter, som er dominerende på alle tre stasjoner, tilpasser seg innen kort tid ved varierende næringstilgang.

**Byfjorden renseanlegg (Fag3, Fag4, Lyr2, Lyr3, Lyr7, Kvr1, Kvr3, Klep1, Dra1)**

Det er undersøkt nærstasjoner til utslipp fra tre kommunale renseanlegg i Bergen kommune: Fag3 ved Ytre Sandviken, Lyr2 ved Holen og Kvr1 ved Kverneviken. For å kunne vurdere størrelsen av påvirket område rundt utslippene er det også tatt prøver ved stasjoner som ligger i varierende avstand fra utslippene: Fag4 (vannkvalitet), Lyr3 (vannkvalitet), Lyr7 (sediment) og Kvr3 (sediment). På to stasjoner i Askøy kommune – Klep1 ved Kleppstø og Dra1 ved Drageneset – er det i 2017 kun fokusert vannkvalitet.

**Vannkvaliteten** varierte ved stasjonene nær de kommunale avløpene og en del verdier var forhøyet. Det ble tatt prøver i februar, april og oktober ved Fag4, Lyr3 og Kvr1. Innholdet av de fleste næringssalter var relativt lavt, men innholdet av nitrat/nitritt fremstod som noe høyt på alle tre stasjoner. På Fag4 i april var innholdet av forfat-fosfor forhøyet og ammonium-konsentrasjonen varierte betydelig. På Kvr1 var både total fosfor og fosfat noe høyt. Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av koliforme bakterier (*E. coli*) i vannet varierte mellom «god» og «dårlig» tilstand på stasjon Fag4 og lå innenfor «moderat» tilstand på Lyr3.

Stasjonene Klep1 og Dra1 ble undersøkt for vannkvalitet tretten ganger i løpet av året. Sommervardiene for næringssalter lå innenfor tilstandsklasse «god» eller «svært god». Også konsentrasjonen av klorofyll-a viste «god» tilstand, selv om siktedypet varierte en del, med noen enkeltmålinger som i «dårlig» eller «svært dårlig» tilstand. Oksygeninnholdet ved bunnen viste «god» eller «svært god» tilstand på begge to stasjonene.

**Sedimentkvaliteten** og den økologiske tilstanden basert på bløtbunnsfauna ble undersøkt i april og oktober, og viste store variasjoner. Nærstasjonen ved Ytre Sandviken (Fag3) lå innenfor «moderat» tilstand i april og «dårlig» tilstand i oktober, nærstasjonen ved Holen (Lyr2) lå innenfor «dårlig» tilstand i april og oktober, og nærstasjonen i Kverneviken (Kvr1) lå innenfor «dårlig» tilstand i april og «svært dårlig» tilstand i oktober. Stasjonene Lyr7 og Kvr3, som ligger noe lengre fra utslippene, lå derimot innenfor «god» tilstand. Resultatene viser at påvirkningen av utslippene på bløtbunnsfaunaen er svært lokal.

## OMRÅDE 7 – OS

Det er undersøkt vannkvalitet på fem stasjoner. To svært beskyttede lokaliteter påvirket av utslipp fra flere mindre renseanlegg er Skeisosen (stasjon O8) og Lysesundet (stasjon O13). To stasjoner ligger moderat eksponert sør for Osøyro: O21 utenfor Kuvågen og O20 i Lekvenvågen. En ny stasjon, St. R2 er plassert sør for Halhjem i Bjørnafjorden og er eksponert.

**Vannkvaliteten** ble undersøkt ti ganger i løpet av sommeren og var god, med unntak av markant reduksjon i oksygeninnhold i bunnvannet på stasjon O13 i Lysesundet. Innholdet av de fleste næringssalter lå innenfor «god» eller «svært god» tilstand. Innholdet av nitrat/nitritt viste imidlertid «moderat» tilstand på stasjon O20 og O21. Konsentrasjonen av klorofyll-a lå innenfor tilstandsklasse «svært god» på alle stasjoner i hele perioden. Siktedypet varierte noe, men var generelt høyt, med noen lavere verdier i juni og august ved stasjon O20 og O21 og i juni og juli ved stasjon O8. Oksygeninnholdet i bunnvannet lå innenfor tilstandsklasse «svært god» på stasjon O20, O21 og R2. På stasjon O13 i Lysesundet var oksygeninnholdet derimot i tilstandsklasse «moderat» eller «dårlig», med gradvis reduksjon i oksygeninnhold. På stasjon O8 viste innholdet av oksygen «god» tilstand, men noen av verdiene nærmet seg tilstandsklasse «moderat».

## OMRÅDE 7 – VESTSIDEN AV FJELL

Det ble målt og analysert oksygeninnhold i bunnvannet på det dypeste i Nesosen (stasjon Nesos1) månedlig høst og vinter 2017. Lokaliteten er svært beskyttet og resipienten mottar utslipp fra et kommunalt rensesanlegg.

**Oksygeninnholdet i bunnvannet** i Nesosen lå innenfor tilstandsklasse «svært dårlig» i september og oktober 2017 og i tilstandsklasse «dårlig» i november og desember 2017. Det har dermed vært en delvis utskifting i overgangen høst-vinter 2017, men utskiftingspulsene var ikke nok til å fornye bunnvannet i Nesosen.

## OMRÅDE 8 – VATLESTRAUMEN

Det er undersøkt vannkvalitet på fem stasjoner: to stasjoner i Askøy kommune, Ha10 sentralt i Hauglandsosen og Ju28 ved Juvik, to stasjoner i Fjell kommune, Våg8 i Anglavika og Ebb i Ebbesvika, samt en stasjon midt i Vatilestraumen, St.61. I tillegg er det analysert både vann-, sediment- og bløtbunnsfaunaprøver ved to nye stasjoner på østsiden av Vatilestraumen: stasjon Hå1 ved Håkonshella og stasjon Drot1 rett utenfor Drotningvik.

### *Vatilestraumen nord (Ha10, Ju2B og Våg3)*

**Vannkvaliteten** ble undersøkt ti ganger i løpet av sommeren og var generelt bra. Innholdet av de fleste næringssalter tilsvarte tilstandsklasse «god» eller «svært god» på alle tre stasjonene, men innholdet av nitrat/nitritt var forhøyet og viste «moderat» tilstand på stasjon Ju2B og Våg8. Innholdet av total fosfor eller fosfat var delvis forhøyet på alle stasjoner. Konsentrasjonen av klorofyll-a var generelt lavt og lå stort sett innenfor tilstandsklasse «god» eller «svært god». Siktedypet varierte en del over sommeren, med noen målinger i tilstandsklassene «dårlig» eller «moderat». Oksygeninnhold i bunnvannet lå innenfor «svært god» tilstand for alle stasjoner i hele perioden.

### *Vatilestraumen sør (St.16, Ebb, Hå1, Drot1)*

**Vannkvaliteten** ble undersøkt ti ganger i løpet av sommeren på St.16 og Ebb, og i februar, april og oktober på Hå1 og Drot1, og var gjennomgående god. Innholdet av næringssalter var lavt og innenfor tilstandsklasse «god» eller «svært god», med unntak av innholdet av nitrat/nitritt som viste «moderat» tilstand på St.16. Konsentrasjonen av klorofyll-a lå innenfor «svært god» eller «god» tilstand på alle stasjoner. Siktedypet varierte også i den sørlige delen av område 8, med noen verdier innenfor tilstandsklasse «moderat» for St.16 og Ebb, men ellers lå verdiene innenfor «god» eller «svært god» tilstand.

**Sedimentkvalitet** og økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna var god både på Hå1 og Drot1. Bløtbunnsfaunaen viste «svært god» tilstand. Relativt høyt innhold av skjellsand og grus i sedimentet indikerer relativt høy bunnstrøm og fører til en bunnfauna med en relativt høy andel av organismer som lever på overflaten av småstein og skjellrester.

## KONKLUSJON OG TRENDER I PERIODEN 2011-2017

Vannkvaliteten i 2017 varierte noe mellom de undersøkte fjordområdene, men var stort sett god i de store resipientene. Det var imidlertid noe forhøyete nitrat/nitritt-verdier i Sørfjorden, Byfjorden, og i Vatilestraumen/Hauglandsosen, samt landnær i Fusafjorden sør for Osøyro. På noen av stasjonene som er tilknyttet utslipp fra rensesanlegg var det forhøyete verdier for total fosfor, fosfat eller ammonium. De høyeste målte konsentrasjoner av næringssalter lå innenfor tilstandsklasse III = «moderat». Resultatene fra 2012-2016 gjenspeiler omtrent like nivå av næringssalter, og varierte mest i forhold til sesong. Også basert på klorofyll-a og siktedyp har det ikke vært en tydelig utviklingstrend de siste seks årene.

Oksygeninnholdet i bunnvannet har vært gjennomgående høyt de siste seks årene i Byfjorden og de andre relativt eksponerte resipientene med god utskifting, men noen resipienter har gjennomgått perioder med redusert oksygeninnhold i «moderat» tilstand. Oksygeninnhold i tilstandsklasse «moderat» er imidlertid håndterbart for de fleste bløtbunnsfauna-organismer og er tilsynelatende ikke preget av

moderate oksygenforhold. Sørfjorden (område 1) er en tersklet resipient som kan få stagnerende bunnvann med oksygensvikt. I Lysesundet (område 6) har oksygeninnholdet gradvis blitt redusert i løpet av 2017 og resipienten har også tidligere (2014) vist stagnerende bunnvann med oksygensvikt. Nesosen (område 7) ble undersøkt kun høsten 2017 og her var det tydelig reduserte oksygenforhold i resipienten.

Bløtbunnsfaunaen i de dype fjordbassengene i Sørfjorden, Raunefjorden og Byfjorden har gjennomgått en periode med stor individtetthet og dermed delvis indeksverdier som nærmet seg, eller lå innenfor, «moderat» tilstand i årene 2013-2015, men i 2016 eller senest i 2017 ser man på de fleste stasjonene en tydelig forbedring av situasjonen. Trenden har blitt påvist også i andre fjordområder på Vestlandet, noe som indikerer storskala endringer i systemene. Tilstanden ved stasjonene nær utslippspunkt (Fag3, Lyr2 og Kvr1) har vært tydelig preget av organiske tilførsler over hele perioden, men påvirkningen er lokal. Det har vært en liten forbedring ved Lyr2 sammenlignet med tidligere år, men det er ingen tydelig utviklingstrend på de andre to stasjonene. Stasjoner som ligger i litt lengre avstand fra utslippspunkt (St.25, St26, Lyr7, Kvr3) viste stort sett «god» økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna i hele perioden.

## INNLEDNING

Bergen kommune har siden 1973 satt fokus på miljøtilstanden i sjøvann i resipienter rundt byen, først ved overvåkingsprogrammet «Byfjordsundersøkelsen» og i senere år - etter utvidelse av undersøkelsesområdet til nabokommuner med utslipp i fjordområdet - ved programmet «Resipientovervåking i fjordsystemene rundt Bergen». Hensikten med overvåkingsprogrammet er å fortløpende dokumentere og vurdere vann- og sedimentkvalitet i resipientene. På denne måten kan man vurdere utviklingen av miljøtilstanden basert på langtids-serier av data og kan bestemme graden av påvirkning av utslipp fra avløp og annen menneskelig aktivitet.

Befolkningstallene i Bergen og omegn har gradvis økt siden 70-tallet og avløps- og rensesystemer har gjennomgått store forandringer, med blant annet markant forbedring av filtersystemer og plassering av avløp fra større rensanlegg i større resipienter med bedre vannutskifting. Likevel vil utslipp fra avløpsanlegg ha en lokal påvirkning ved utslippspunktet. Overvåkingen skal imidlertid sikre at påvirkningen ikke går ut over nærområdet til utslippspunktet og ikke påvirker vannkvaliteten i resipienten negativt.

Denne rapporten presenterer resultatene fra undersøkelsene i fjordsystemer rundt Bergen gjennomført i 2017. Undersøkelsen tar utgangspunkt i føringer fra vanddirektivet og avløpsdirektivet for vurdering av resipientenes tilstand og kapasitet i forhold til nåværende og fremtidig utslipp i fjordsystemene rundt Bergen.

### VANNDIREKTIVET

EUs Rammedirektiv for Vann trådte i kraft 22.12.2000, og har som mål at forvaltning av vannforekomster skal skje etter samme prinsipper over hele Europa. Gjennomføringen av direktivet i Norge er basert på Forskrift om rammer for vannforvaltningen («vannforskriften»), som ble vedtatt i 2006. Vannforskriften har som hovedformål å gi rammer for fastsettelse av miljømål som sikrer en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene, og miljømålet for naturlige vannforekomster er at de skal ha minst «god» økologisk og kjemisk tilstand (**figur 1**) innen 2020. For vurdering av tilstand har Miljødirektoratet utarbeidet klassifiseringssystemer for vannforekomster (Direktoratsgruppa for vanddirektivet: veileder 02:2013 revidert 2015). Biologiske kvalitetselement vektlegges, mens fysiske og kjemiske kvalitetselementer er støtteparametre for vurdering av økologisk tilstand. Den økologiske tilstanden i en vannforekomst skal bestemmes ut fra det kvalitetselementet som angir den dårligste tilstanden (det verste styrer prinsippet). For miljøgiftene skilles det mellom

vannregionspesifikke stoffer som bestemmes nasjonalt og prioriterte stoffer som fastsettes av EU. Økologisk tilstand bestemmes ut fra flere forskjellige kvalitetselementer, deriblant vannregionspesifikke stoffer. Kjemisk tilstand bestemmes ut fra nivået av EUs prioriterte stoffer.

**Figur 1.** Vanndirektivets tilstandsklassifisering for vannforekomster, samt grenser for når miljømål oppnås og når tiltak må iverksettes for å oppnå miljømål. Figur er hentet fra veileder 02:2013 revidert 2015 (Direktoratsgruppa for vanndirektivet).



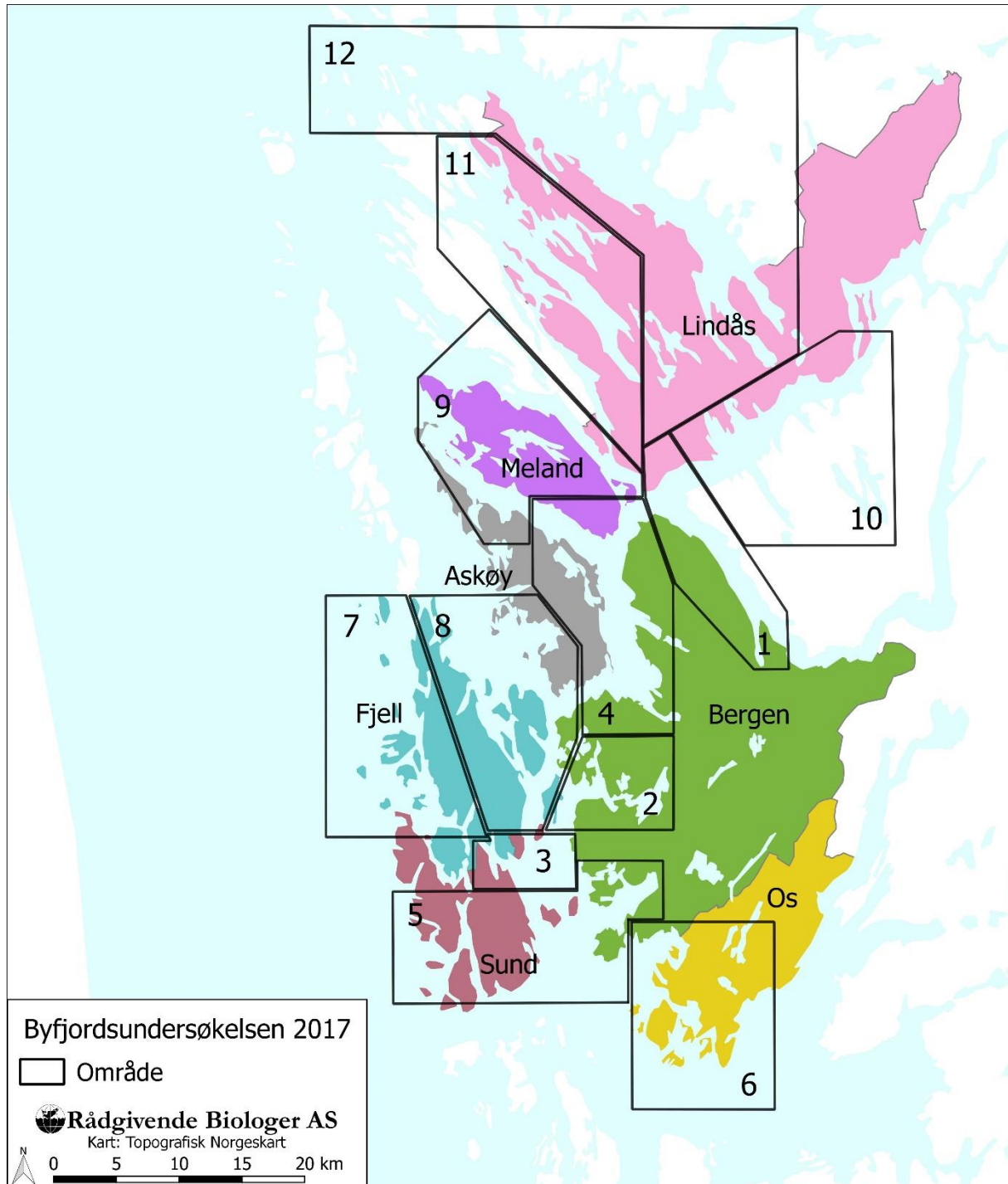
## AVLØPSDIREKTIVET

EUs avløpsdirektiv 1991/271/EØF innebærer blant annet at krav om rensing av kommunale utslipp er knyttet opp mot forholdene i resipienten og utslippenes størrelse. Direktivet har siden 1996 vært innarbeidet i norsk lovgivning. Avløpsdirektivet setter renskrav til utslipp fra tettsteder større enn 2000 personekvivalenter (*pe*). I henhold til forurensningsforskriften § 14-8 gjelder prinsippet om at det er krav om sekundærrensing dersom utslipp er mellom 10.000 *pe* og 150.000 *pe* og går til en mindre følsom sjøresipient. Det er åpnet for å få fritak fra sekundærrensing og kunne opprettholde kun primærrensing dersom det kan dokumenteres gjennom resipientundersøkelser at utslippene ikke har skadevirkninger på miljøet (jf. § 14-8 & direktivets art. 6).



## OMRÅDEINNDELING

Fjordsystemene rundt Bergen er delt inn i områder basert på tidligere undersøkelser (Byfjordsundersøkelse, område 1-5), med en utvidelse av overvåkingsprogrammet i perioden 2011-2016 (område 6-12), som inkluderer flere av Bergens nabokommuner (**figur 2**).



**Figur 2.** Kart over kommuner og områdeinndeling i «Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen». I 2017 er det undersøkt stasjoner i område 1, 3, 4, 6, 7, og 8.

## METODE OG DATAGRUNNLAG

Resipientundersøkelsen er gjennomført i henhold til Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2014, NS EN ISO 5667-19:2004, vannforskriftens veileder 02:13 revidert 2015 (heretter veileder 02:13) og NS 9410:2016 og består av en beskrivelse av miljøtilstanden på utvalgte stasjoner utover i resipienten.

Det er utført analyser av vannkvalitet og sedimentkvalitet samt kartlegging og tilstandsvurdering av bløtbunnsfauna. Vurdering av resultat er i hovedsak gjort i henhold til vannforskriftens veileder 02:13 revidert 2015 og NS 9410:2016 for nærstasjoner for utslipp fra kommunale renseanlegg. Nedenfor følger detaljert beskrivelse av metodikk tilknyttet de ulike elementene av resipientundersøkelsen.

### VANN

#### HYDROGRAFI

Det ble målt hydrografiske profiler i forbindelse med vannprøvetaking i 2017, samt i forbindelse med sedimentprøvetaking på noen stasjoner (se delkapitler for hvert område). Temperatur, oksygen, saltinnhold og klorofyll- $\alpha$  ble målt i vannsøylen ned til bunn. En benyttet en SAIV STD/CTD modell SD204 sonde. Surfer v14 (Golden Software) er benyttet for behandling og fremstilling av hydrografidata. Salinitet og oksygen er fremstilt i **vedlegg 3** i et konturplott (x, y, z) som er en todimensjonal fremstilling av tredimensjonale data, der linjene i figurene fungerer som koter. I konturplott er verdier mellom prøvetakingspunkt en interpolering mellom punktene, altså en tilnærming til de eksakte verdiene.

Klorofyll- $a$  ble målt som fluorescens ved hjelp av CTD målinger og filtrerte vannprøver i 2017.

#### VANNPRØVER

Det ble tatt siktedyp og vannprøver for analyse av næringssalt og klorofyll- $\alpha$ . Det ble i tillegg tatt vannprøver for analyse av koliforme bakterier (*E. coli*) ved Fagernes og Lyrneset i Byfjorden (område 4). På to stasjoner i Sørfjorden (område 1) og en stasjon i Byfjorden (område 2) ble det samlet inn vannprøve av bunnvann for analyse av oksygeninnhold ved hjelp av Winkler-metoden (Winkler 1888). Hvor det ikke foreligger oksygenmålinger ved hjelp av Winklers metode er det benyttet data fra CTD målinger. Disse samsvarer godt med hverandre. Stasjoner, dato for prøvetaking og prøvetype er framstilt i delkapitler for hvert område.

Prøvetaking ble utført med en Ruttner vannhenter fra Fybicon. Prøver for analyse av næringssalt og *E. coli* ble tatt på 0, 5, 10 og 15 m dyp. Prøvene for næringssalt ble fiksert med 4M svovelsyre, og analysert for total fosfor, total nitrogen, fosfat-P, nitritt+nitrat-N og ammonium. Vannprøve for analyse av klorofyll- $\alpha$  ble tatt på 5 m dyp. Analyser av vannprøver ble utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen.

Vurdering av næringssalter, siktedyp, oksygen og klorofyll- $\alpha$  er gjort for overflatevann etter veileder 02:2013, vurdering av *E. coli* er evaluert etter SFT veileder 97:03 klassegrenser for termokoliforme bakterier (TKB) (Molvær mfl. 1997, se **tabell 1 og 2**). Microsoft Excel 2016 er benyttet for behandling og framstilling av næringssaltdata.

Kravene for vurdering av klorofyll- $a$  ifølge veileder 02.2013 er ikke oppfylt i Byfjordsundersøkelsen prøveprogram da det er krav om prøvetaking i hele vekstsesongen fra februar til oktober, med prøver hver 14. dag i de to første månedene. Vurdering skal deretter gjøres etter 6 år (minimum 3 år). Årets data for sommeren er likevel en god tilnærming. Klorofyll- $a$  er først og fremst vurdert kvalitativt ut fra gjennomsnitt av dypene 0, 2, 5 og 10 m ved bruk av CTD data. Hvor sjøvannsprøver er tatt, er verdien fra 5 m dyp den aktuelle verdien som er brukt. Til sammen gir dette et bilde av situasjonen fra perioden

da prøvene ble tatt. Deretter er klorofyll-*a* data vurdert etter 90 percentil og veileder 02:2013 for perioden 2011-2017.

**Tabell 1.** Klassifisering av tilstand for næringssalt og siktedyp i overflatelag for en sommersituasjon (juni – august) og vintersituasjon (desember-februar) ved saltholdighet over 18 ‰, samt for oksygen i dypvann og koliforme bakterier etter 90-persentiler.

Parameter	Enhet	Tilstandsklasse					
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	
Overflate Sommer	Total fosfor	µg/l	< 11,5	11,5 - 16	16 - 29	29 - 60	> 60
	Fosfat-fosfor	µg/l	< 3,5	3,5 - 7	7 - 16	16 - 50	> 50
	Total nitrogen	µg/l	< 250	250 - 330	330 - 500	500 - 800	> 800
	Nitrat-nitritt	µg/l	< 12	12 - 23	23 - 65	65 - 250	> 250
	Ammonium	µg/l	< 19	19 - 50	50 - 200	200 - 325	> 325
	Siktedyp	m	> 7,5	7,5 - 6	6 - 4,5	4,5 - 2,5	< 2,5
Overflate Vinter	Total fosfor	µg/l	< 20	20-25	25-42	42-60	>60
	Fosfat-fosfor	µg/l	<14,5	14,5-21	21-34	34-50	>50
	Total nitrogen	µg/l	<291	291-380	380-560	560-800	>800
	Nitrat-nitritt	µg/l	<97	97-125	125-225	225-350	>350
	Ammonium	µg/l	<33	33-75	75-155	155-325	>325
Dypvann	Oksygen	ml/l	> 4,5	4,5 - 3,5	3,5 - 2,5	2,5 - 1,5	< 1,5
	O <sub>2</sub> -metning	%	> 65	65 - 50	50 - 35	35 - 20	< 20
<b>Koliforme bakterier</b>	n/100ml		< 10	10 - 100	100 - 300	300 - 1000	> 1000

**Tabell 2.** Klassifisering av tilstand for klorofyll-*a* for aktuelle vanntyper i økoregion Nordsjøen Nord og Nordsjøen Sør.

Vanntype	Enhet	Referanse-tilstand	Tilstandsklasse				
			Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Moderat eksponert	µg/L	1,7	> 2,5	2,5 - < 5	5 - < 8	8 - < 16	< 16
Beskyttet	µg/L	1,7	> 2,5	2,5 - < 5	5 - < 8	8 - < 16	< 16
Ferskvannspåvirket	µg/L	2,0	> 2,6	2,6 - < 4	4 - < 6	6 - < 12	< 12

## SEDIMENT

Det er tatt sedimentprøver på fjorten stasjoner i april (St.121, St.8, St.25, St.26, St.4, St.5, Fag3, Lyr2, Lyr7, Kvr1, Kvr3, St.11, Hål og Drot1) og sju stasjoner i oktober (St.25, St.26, Fag3, Lyr2, Lyr7, Kvr1 og Kv3) for analyse av bløtbunnsfauna og sedimentforhold av Christiane Todt, Erling Brekke, Elena Gerasimova, Bernt Rydland Olsen og Ingeborg Økland ved Rådgivende Biologer 19. – 21. april, 25. april og 9-10 oktober 2017. Prøvene som ble tatt for Kvr1 og Lyr7A i oktober, ble ødelagt under sending og nye prøver ble tatt 29. november 2017. Prøvetaking er utført i henhold til NS-EN ISO 5667-19:2004 «Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder», NS-EN ISO 16665 «Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna» og NS 9410:2016 «Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg» (kun pH/E<sub>h</sub>). Det er benyttet en 0,1 m<sup>2</sup> stor van Veen-grabb for henting av prøvemateriale fra bløtbunn. Grabben har et maksimalt volum på 15 l (= 18 cm sedimentdybde i midten av grabben). På hver stasjon er det tatt et grabbhugg for analyse av kornfordeling og TOC og fire parallelle prøver for analyse av fauna.

## PRØVESTASJONER

Plassering av stasjoner for prøvetaking av sediment ble gjort i henhold til overvåkingsprogrammet og tilsvarende tidligere undersøkelser.

## KORNFORDELING OG KJEMI

Sedimentprøvene til kornfordeling og glødetap er tatt fra de øverste 5 cm, mens prøver til analyser av organisk innhold er tatt fra den øverste 1 cm. Kornfordelingsanalysen måler den relative andelen av leire, silt, sand og grus i sedimentet. Innholdet av organisk karbon (TOC) i sedimentet ble analysert direkte, men for å kunne benytte klassifiseringen i veileder 02:2013 skal konsentrasjonen av TOC i tillegg standardiseres for teoretisk 100 % finstoff etter følgende formel, der  $F$  = andel av finstoff (leire + silt) i prøven:

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

I henhold til vanddirektivets veileder 02:13 skal TOC bare benyttes som en støtteparameter til vurdering av bløtbunnsfauna for å få informasjon om grad av organisk belastning. Klassifisering av TOC utfra gjeldende klassegrenser kan gi et uriktig bilde av miljøbelastningen, men inntil bedre metodikk er utarbeidet skal klassifiseringen etter veileder 02:2013 inkluderes, men ikke vektlegges.

Det ble også gjort sensoriske vurderinger av prøvematerialet og målt surhet (pH) og redokspotensial ( $E_h$ ) i felt. Måling av pH i sedimentprøvene ble utført med en WTW Multi 3420/3620 med en SenTix 980 pH-elektrode til måling av pH og en SenTix ORP 900-T platinaelektrode med intern referanseelektrode til måling av  $E_h$ . pH-elektroden blir kalibrert med buffer pH 4 og 7 før feltøkten.  $E_h$ -referanseelektroden gir et halvcellepotensial på +207 mV ved 25 °C, +217 mV ved 10 °C og +224 mV ved 0 °C. Halvcellepotensial tilsvarende sedimenttemperaturen på feltdagen ble lagt til avlest verdi. Litt ulike halvcellepotensial ved ulike temperaturer ligger innenfor presisjonsnivået for denne type undersøkelse på  $\pm 25$  mV, som oppgitt i NS 9410:2016.

## BLØTBUNNSFAUNA

Sedimentet i prøvene fra hver parallell er vasket gjennom en rist med hull diameter på 1 mm, og gjenværende materiale er tilsatt 8% formalin-løsning blandet med Bengal rosa og borax for fiksering av fauna. Fiksering med 96 % etanol ble brukt på stasjon Kve1 og prøve Lyr7A. Bokser med silt og fiksert materiale er merket med prøvested, stasjonsnavn, dato og prøve-id.

Det blir utført en kvantitativ og kvalitativ undersøkelse av makrofauna (dyr større enn 1 mm) for hver enkelt parallell, for middelveien av de fire parallellene og for hver stasjon samlet. Bløtbunnsfaunaprøvene er sortert, artsbestemt og kvantifisert av Åkerblå AS (se **vedlegg 4**), med unntak av prøvene L7A og Kvr3A-D prøvetatt oktober 2017, som måtte tas om igjen i november fordi materialet gikk tapt under foresendelse fra Rådgivende Biologer AS til Åkerblå AS. Sortering og artsbestemmelse hos Rådgivende Biologer AS er utført av Kiana Stiller, Helge Bergum, Elena Gerasimova, Lena Ohnheiser og Christiane Todt. Indeksberging og vurdering av økologisk status basert på bløtbunnsfauna er gjennomført av Christiane Todt og Lena Ohnheiser, Rådgivende Biologer AS. Prøver fra stasjon Lyr2 og Kvr1 ble grunnet høyt individantall av flerbørstemark splittet i henhold til intern prosedyre (Åkerblå AS). Splittingen foregikk i en planktonsplitter, der hver grabb ble splittet i 16 subsamplere. Samtlige sub-prøver ble gått gjennom, men enkeltarter med mer enn 10 individer i den første sub-prøven ble ikke kvantifisert i de andre subprøvene, da antall individer ble ganget opp med andel av den totale prøven som var gått gjennom. Arter som det ikke ble registrert mer enn 10 individer av i første sub-prøve ble kvantifisert på normal måte. Flerbørstemark som ble grovsortert til feil beholder, og dermed ikke ble splittet, ble kvantifisert og lagt til det estimerte antallet av flerbørstemarkarten.

### Vurdering i henhold til veileder 02:2013

Bløtbunnsfauna klassifiseres etter veileder 02:2013 (**tabell 3**). Vurderingen består av et klassifiseringssystem basert på en kombinasjon av indekser som inkluderer mangfold og tetthet (antall arter og individ), samt forekomst av sensitive og forurensningstolerante arter. Det blir brukt seks ulike indekser for å sikre best mulig vurdering av tilstanden av bunnfauna. Indeksverdien for hver indeks blir videre omregnet til nEQR (normalisert ecological quality ratio), og blir gitt en tallverdi fra 0-1.

Middelverdiene av nEQR-verdien for de fem første indeksene blir brukt til å fastsette den økologiske tilstanden på stasjonen. DI-indeksen er ikke med i beregning av samlet økologisk tilstand (nEQR for grabbgjennomsnitt og stasjon), etter at dette ble anbefalt av Miljødirektoratet i mars 2016. Se veileder 02:2013 for detaljer om de ulike indeksene.

**Tabell 3.** Klassifiseringsystem for bløtbunnsfauna basert på en kombinasjon av indekser (Klassifisering av miljøtilstand i vann, veileder 02:2013).

Indeks	type	Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indeks				
		Kvalitetsklasser →	svært god	god	moderat	dårlig
NQI1	sammensatt	0,9 - 0,82	0,82 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	arts mangfold	5,7 - 4,8	4,8 - 3	3 - 1,9	1,9 - 0,9	0,9 - 0
ES <sub>100</sub>	arts mangfold	50 - 34	34 - 17	17 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI <sub>2012</sub>	ømfintlighet	13 - 9,6	9,6 - 7,5	7,5 - 6,2	6,1 - 4,5	4,5 - 0
NSI	ømfintlighet	31-25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
DI	individtetleik	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  $H_{max} = \log_2(\text{artstal})$ , jevnhetsindeks etter Pielou ( $J' = H'/H'_{max}$ ) og AMBI-verdi er også ført i resultattabellene. For utrekning av indekser er det brukt følgende statistikkprogram: Primer E 6.1.16 for beregning av Shannon-indeks og Hurlberts indeks; AMBI vers. 5.0 (2012 beta) for AMBI-indeksen som også inngår NQI1. Microsoft Excel 2016 er benyttet for å lage tabeller og for beregning av alle andre indekser.

#### Vurdering i henhold til NS 9410:2016

Fra helt opp til kilden til et utslipp og et stykke utover i resipienten vil man på grunn av den store lokale påvirkningen ofte kunne finne få arter med ujevn individfordeling i prøvene. Sensitive diversitetsindekser blir da lite egnet til å vurdere miljøtilstand. Etter NS 9410:2016 blir bunnfauna i nærsone klassifisert på grunnlag av antall og sammensetning av arter etter grenseverdier gitt i denne standarden (tabell 4).

**Tabell 4.** Grenseverdier benyttet i nærsone til et utslipp for vurdering av prøvestasjonen sin miljøtilstand (fra NS 9410:2016).

Miljøtilstand	Krav
<b>1 – Meget god</b>	- Minst 20 arter av makrofauna (>1 mm) i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> ; - Ingen av artene må utgjøre mer enn 65 % av det totale individtallet.
<b>2 – God</b>	- 5 til 19 arter av makrofauna (>1 mm) i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> ; - Mer enn 20 individ i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> ; - Ingen av artene må utgjøre mer enn 90 % av det totale individtallet.
<b>3 - Dårlig</b>	- 1 til 4 arter av makrofauna (>1 mm) i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> .
<b>4 – Meget dårlig</b>	- Ingen makrofauna (>1 mm) i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup>

For vurdering av tilstanden i henhold til NS 9410:2016 ble det vurdert bløtbunnsfaunaen fra henholdsvis grabb A og D på stasjon Fag3, Lyr2 og Kvr1.

#### Inkludering av arter for tilstandsberegning

I årene 2014-2016 ble det nyttet en noe redusert artsliste for beregning av bløtbunnsfauna-indekser (se Kvalø mfl. 2015, 2016 og 2017), en praksis som stemte overens med tidligere rapporter i serien, men ikke med Norsk Standard NS-EN ISO16665. Blant artene som ikke ble inkludert var: Nemertea, Phoronida, og nesten alle krepsdyr med unntak av rur-artene *Verruca stroemi* og *Balanus* sp., tangloppen *Eriopisa elongata*, og mudderrekene *Calocaris macandreae* og *Calocarides coronatus*. I rapporten fra 2014 var det imidlertid noen flere arter krepsdyr inkludert ved noen av stasjonene. Indeksene for 2012

og 2013 er beregnet på nytt basert på de originale artslistene (som presentert i Kvalø mfl. 2015, 2016 og 2017), men alle arter som kan defineres som en del av bløtbunnsfauna-samfunnet er inkludert i indeksberegningen. Samme praksis er brukt for 2017.

### Geometriske klasser

Da bunnfauna blir identifisert og kvantifisert, kan artene inndeles i geometriske klasser. Det vil si at alle artene fra en stasjon blir gruppert etter hvor mange individ hver art er representert med. Skalaen for de geometriske klassene er I = 1 individ, II = 2-3 individ, III = 4-7 individ, IV = 8-15 individ per art, osv (**tabell 5**). For ytterligere informasjon kan en vise til Gray & Mirza (1979), Pearson (1980) og Person mfl. (1983). Denne informasjonen kan settes opp i en kurve hvor geometriske klasser er presentert i x-aksen og antall arter er presentert i y-aksen. Formen på kurven er et mål på sunnhetsgraden til bunndyrsamfunnet og kan dermed brukes til å vurdere miljøtilstanden i området. En krapp, jevnt fallende kurve indikerer et upåvirket miljø, og formen på kurven kommer av at det er mange arter, med heller få individ. Et moderat påvirket samfunn vil ha en kurve som er mer avflatet enn i et upåvirket miljø. I et sterkt påvirket miljø vil formen på kurven variere på grunn av dominerende arter som forekommer i store mengder, samt at kurven vil bli utvidet med flere geometriske klasser.

**Tabell 5.** Inndeling av bunnfauna i geometriske klasser. Høyre kolonne er eksempel.

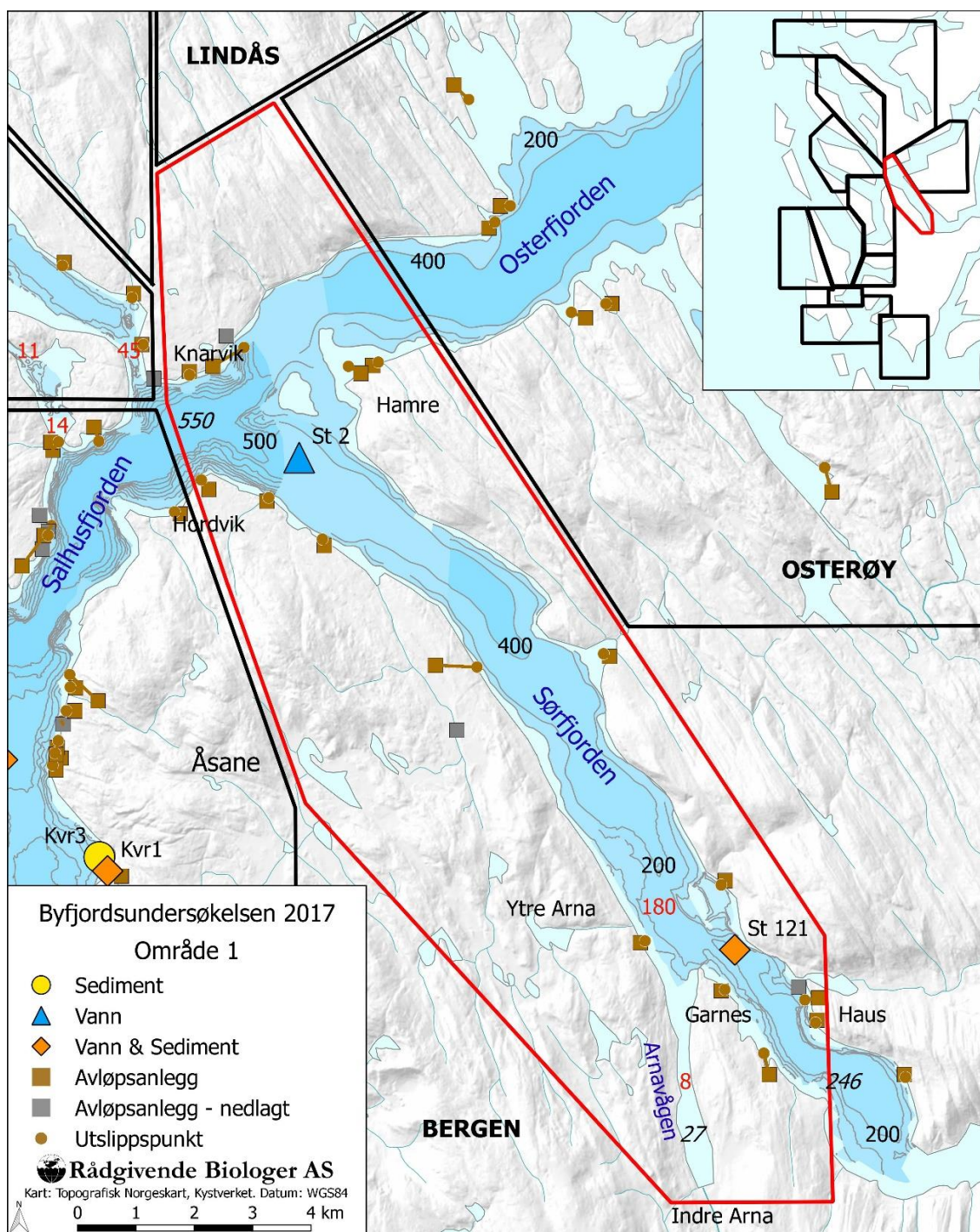
Geometrisk klasse	Tal individ/art	Tal arter
I	1	15
II	2-3	8
III	4-7	14
IV	8-15	8
V	16-31	3
VI	32-63	4
VII	64-127	0
VIII	128-255	1
IX	256-511	0

## RESULTATER OG DISKUSJON

### OMRÅDE 1 – ARNAVÅGEN OG SØRFJORDEN

#### OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 1 omfatter Arnavaågen og Sørfjorden fra Garnes og nordvestover til munningen ved Hordvik og Hamre, samt videre gjennom ytre deler av Osterfjorden over til Knarvik (**figur 3**).



**Figur 3.** Kart over område 1 med prøvestasjon St.2 og St.121 og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

Sørfjorden deles mellom Bergen og Osterøy kommuner, mens nordre deler av område 1 ligger i Lindås kommune. Litt nord for Garnes er det en dyp terskel på knappe 180 m. Fra denne blir det gradvis dypere innover i fjorden, til ca. 224 m ved stasjon 121 og 246 m ved Haus (**figur 3, tabell 6**). Et stykke lenger inne i fjorden er største dyp 425 m ved Bruvik. Arnavågen har en terskel på ca. 8 m og største dyp inne i vågen på ca. 27 m, og har periodevis oksygenfattig bunnvann (Haugsoen mfl. 2014). Fra terskelen nord for Garnes blir Sørfjorden gradvis en god del dypere utover til om lag 500 m ved utløpet litt forbi stasjon 2, og nærmere 550 m i Osterfjorden utenfor Knarvik. Hovedutskiftning av dypvann fra Sørfjorden og Osterfjorden går via Byfjorden og Hjeltefjorden, der terskeldypet er ca. 105 m mellom Askøy og Litlesotra.

**Tabell 6.** Oversikt over prøvetakingsprogram, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hydr.), siktedyp (Sikt.), næringssalter (Nær.), klorofyll-a (Kl-a), koliforme bakterier (Bakt.), sediment (Sed.) og bløtbunnsfauna (Fauna) for område 1.

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2017							
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna
St.2	6716067/298449	500	06.02.2017	x	x	x	x			
			18.04.2017	x	x	x	x			
			12.10.2017	x	x	x	x			
St.121	6707636/305913	224	06.02.2017	x	x	x	x			
			18.04.2017	x	x	x	x			
			12.10.2017	x	x	x	x			
			21.04.2017						x	x

## UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Arnavågen har vært benyttet som avløpsresipient, men i 1986 ble kloakknett i området sanert og omlagt til det mekaniske renseanlegget på Garnes. Anlegget renser i dag avløpsvann fra ca. 15 000 personekvivalenter. Utslipet fra anlegget ledes ut på ca. 45 m dyp ca. 70 m fra land i Sørfjorden ved Garnes. I tillegg er det noen utslipp langs Osterøy og fra avløpsanlegg ved Ytre Arna, Hylkje og Steinestø i Bergen. Det er også noen avløp ved Knarvik i Lindås.

Innenfor område 1 er det tre oppdrettsanlegg for ørret med en samlet maksimalt tillatt biomasse (MTB) på 6240 tonn, lokalisert på Osterøy-siden av Sørfjorden. Det er også tre anlegg lenger inne i fjorden forbi Osterøybrua, med en samlet MTB på 8580 tonn. En årlig produksjon på 1000 tonn tilsvarer et utslipp på omtrent 20 000 *pe* (Tveranger mfl. 2009). Maksimal produksjon må beregnes som noe høyere enn MTB, og ligger da på henholdsvis ca. 6500 og 9000 tonn for de to anlegg i området, dvs. forsiktig beregnet tilsvarer maksimalt utslipp fra oppdrett i Sørfjorden rundt 310 000 *pe*, 130 000 *pe* i den ytre delen og 180 000 *pe* i den indre delen av fjorden.

## VANNKVALITET

### Næringssalter

I februar 2017 var innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen og ammonium generelt lavt i vannsøylen på stasjon St.121 og St.2, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god» (**figur 5 & 6**). Innholdet av nitrat/nitritt (heretter omtalt som nitritt) var imidlertid forhøyet tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat» på begge stasjoner.

Dataene er i **figur 5 & 6** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand. Dataene er også presentert i sin helhet tabellarisk i **vedlegg 2** med konsentrasjoner og tilstandsklasser for miljøtilstand for hvert dyp per stasjon.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2017 har innholdet av de fleste næringssalter i vannsøylen vært lavt tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god». Det har imidlertid vært enkelte perioder med forhøyede konsentrasjoner av total fosfor, fosfat og nitritt, særlig i juni 2012 på St.121. Nitritt fra 2



meters dyp i juni 2012 tilsvarte tilstandsklasse V = «svært dårlig». De andre dypene, 0, 5 og 10 m, hadde også forhøyede verdier (se **figur 5 & 6**). På stasjon St.2 og St.121 var det forhøyet konsentrasjon av nitritt vinteren 2015 og 2016 innenfor tilstandsklasse III = «moderat». Ellers er innholdet av næringssalter i vannsøylen på St.121 og St.2 relativt like.

### Klorofyll-a

I februar, april og oktober 2017 var innholdet av klorofyll-a (heretter omtalt som klorofyll) lavt på begge stasjoner, innenfor beste tilstandsklasse I = «svært god». Dataene er i **figur 7** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2017 var innholdet av klorofyll for det meste lavt, innenfor tilstandsklasse I-II = «svært god-god» (**tabell 7**). Enkelte målinger har vært forhøyet og de fleste på stasjon 121, som har 5 enkeltmålinger i tilstandsklasse III = «moderat» i denne perioden. Disse forhøyede konsentrasjonene forekommer fra høsten 2011 til juni 2014 og varierer mellom sesonger. På St.2 er det kun et tilfelle med moderat forhøyet klorofyll i vannsøylen, i april 2012. Ingen moderat høye verdier er målt etter juni 2014. Samlet sett for perioden har klorofyllverdiene på St.2 generelt vært lavere sammenlignet med St.121.

I august og oktober 2014 var innholdet av klorofyll, målt med CTD, svært høye og langt over grensen for tilstandsklasse IV = «dårlig», med henholdsvis 71,0 og 41,8 µg Chl *a*/L. Disse to sistnevnte verdiene er ikke inkludert i presentasjonen av klorofylldata (**figur 7**), men er inkludert i **vedlegg 2**. Årsaken til de høye målingene i 2014 skyldes feil på måleinstrumentet (Kvalø mfl. 2015).

Innholdet av klorofyll i vannsøylen per år i perioden 2011 til 2017 for St.121 viser at det har variert mellom beste tilstandsklasse, I = «svært god» i 2017 og IV = «dårlig» i 2014 (**tabell 7**). Dataene per år er presentert som persentilverdier av klorofyll etter veileder 02:2013 revidert 2015. Et gjennomsnitt for perioden viser til moderat høyt innhold av klorofyll for St.121. For St.2 er det kun foretatt målinger i 2017 og disse viser «svært god» tilstand.

**Tabell 7.** Konsentrasjoner av klorofyll a presentert som 90 persentil-verdier i perioden fra 2011 til 2017. Persentilverdier fra St.121 frem til 2016 er hentet fra SAM e-rapport nr: 1-2017 (Kvalø mfl. 2017). 2011-2017 persentil er beregninger ut fra rådata fra 5 m dyp fra alle stasjoner.

År	St.121	St.2
2011	5,7	-
2012	2,8	-
2013	3,2	-
2014	6,6	-
2015	5,2	-
2016	3,7	-
2017	0,9	1,3
2011-2017	5,9	-

Sesongvariasjoner av klorofyll er naturlig, og denne dynamikken er knyttet til algeoppblomstringer som oppstår og forsvinner gjennom vår, sommer og høst. For å fange opp start, topp og slutt på en slik oppblomstring må det måles tett i perioden den pågår, minst annen hver uke på våren. Tallene fra prøvetakingen må ses på som veiledende, oppblomstringer kan skje relativt raskt, og det er tilfeldig om man fanger opp oppblomstringer eller ikke med en til to målinger per sesong. Klorofylldata må benyttes med forsiktighet ved vurdering av generell tilstand i Sørfjorden, basert på foreliggende tall.

## Siktedyp

I februar, april og oktober 2017 var siktedypet høyt. Siktedyp for alle månedene er framstilt i **figur 7**, men det foreligger kun tilstandsvurdering for juni, juli og august.

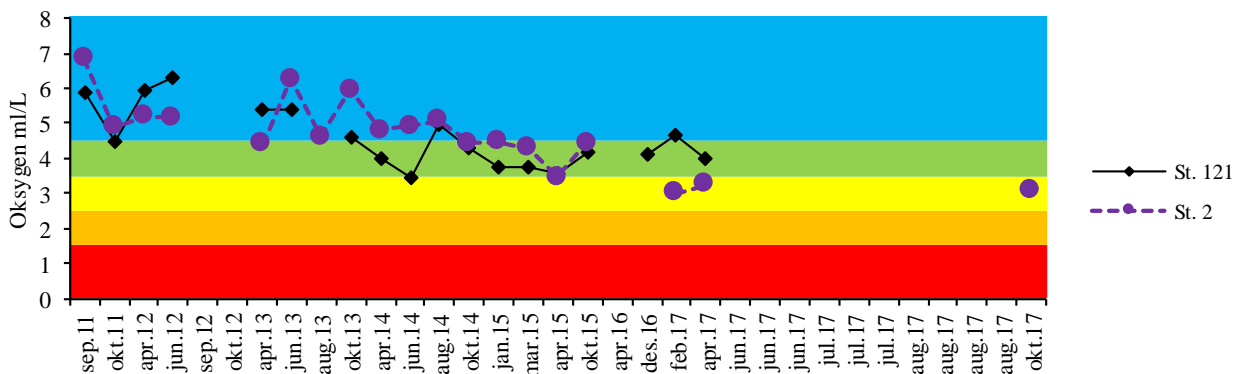
I perioden fra høsten 2011 til 2017 varierte siktedypet mellom tilstand I-IV = «svært god-dårlig». Tilstandsklassifisering av siktedyp er kun vurdert for årene 2012, 2013 og 2014 på grunn av prøvetidspunkt. Siktedypet i 2012 er bedre enn 2013 og 2014, men datagrunnlaget er for lite til å kunne si noe om trender over tid. Tilstandsklasser ned til tilstand IV = «dårlig» er ikke uvanlig i sommermånedene pga. algevekst og stratifisert vannsøyle (ferskvannstilrenning). Ulike værforhold og tid på dagen, og fravær eller tilstedeværelse av sprangsjikt, vil også være viktige parametre under måling av siktedyp.

## Oksygen

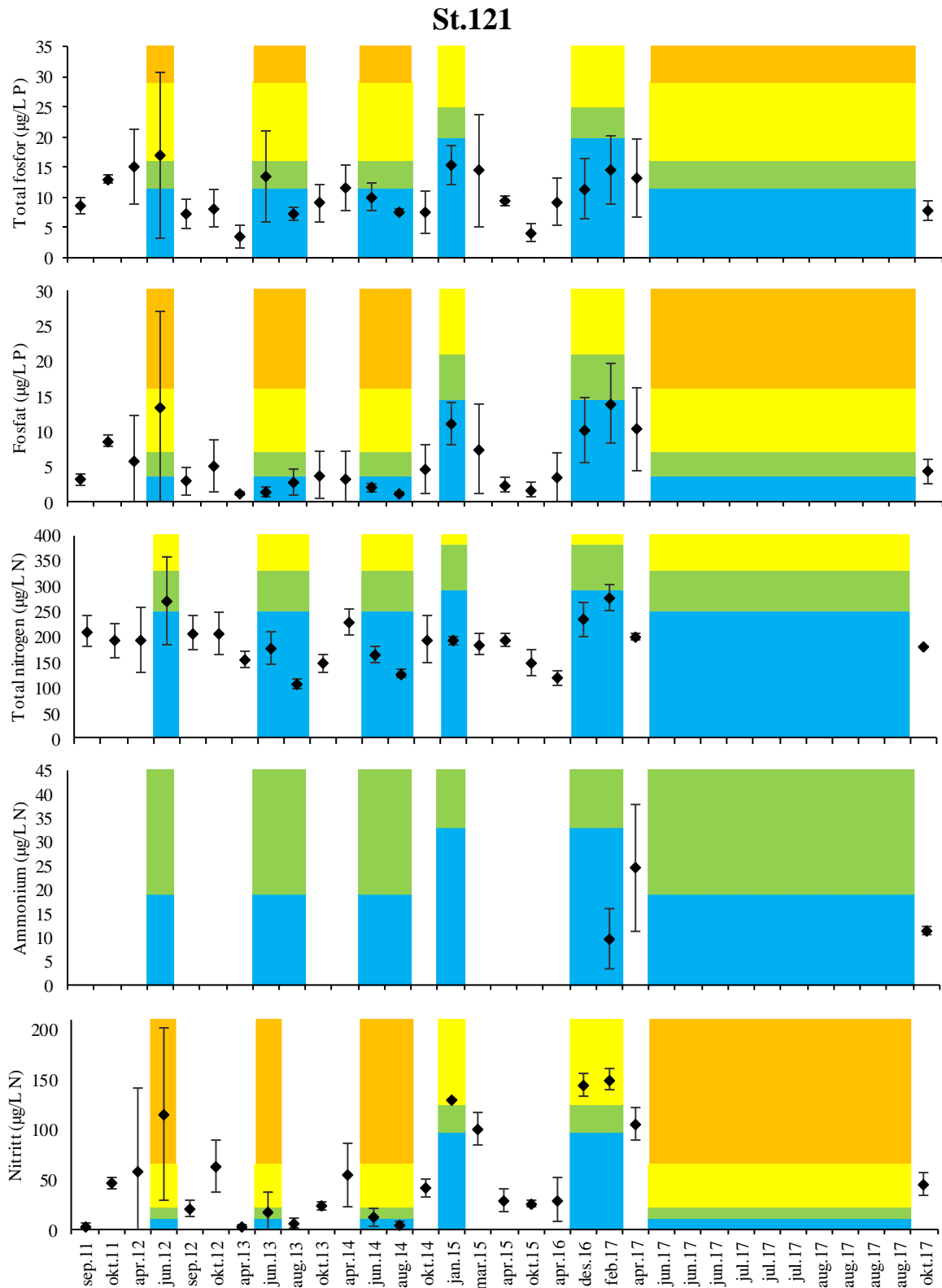
I februar og april 2017 var oksygeninnholdet i bunnvannet på stasjon St.121 innenfor tilstandsklasse I-II = «svært god-god» (**figur 4**), mens for oktober ble det registrert en nedgang på St.121 som tilsvarte tilstandsklasse III = «moderat». På St.2 var oksygeninnholdet redusert til tilstandsklasse III = «moderat» i februar, april og oktober. Dataene er presentert som gjennomsnitt av parallelle målinger i **figur 4**.

I perioden fra høsten 2011 til 2017 er det foretatt sporadiske målinger av bunnvannet ved St.121 på 224 meters dyp og St.2 på 475 meters dyp. Det skjedde en utskiftning av bunnvannet i fjordene langs kysten i 2010, rett før disse målingene (Tverberg & Todt 2017; og Havforskningsinstituttet – Klimadata Nordsjøen 1981-2016 [www.imr.no/temasider/klima/klimastatus/nordsjoen.no](http://www.imr.no/temasider/klima/klimastatus/nordsjoen.no)). I perioden har oksygeninnholdet i dypvannet hatt en negativ utvikling, men med variasjoner mellom målingene (**figur 4**).

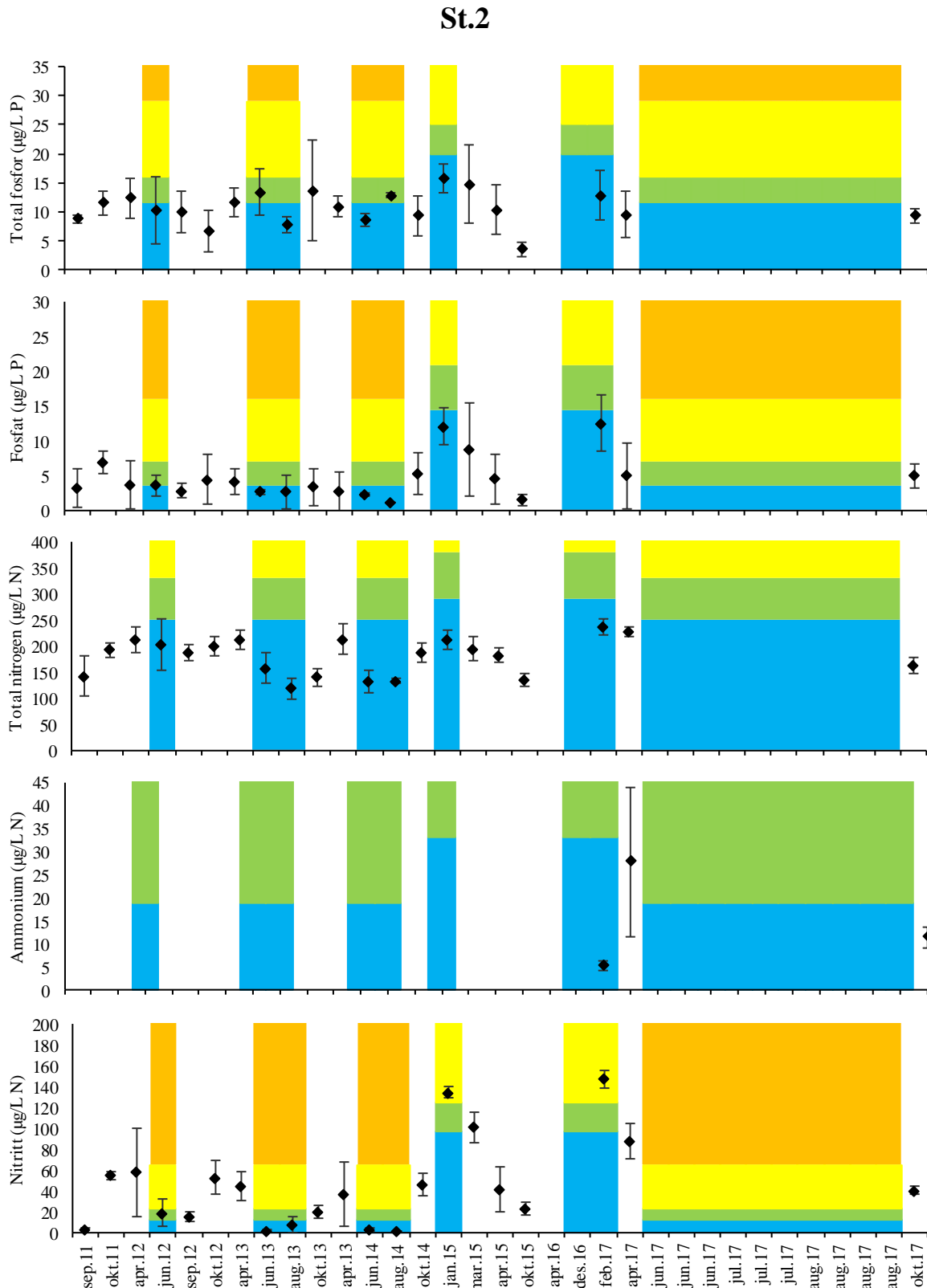
Oksygennivået i oktober 2017 gir ikke inntrykk av at den negative utviklingen fortsetter, hvilket kan indikere en tilførsel av vann i løpet av året. Oksygennivået i oktober 2017 er nesten helt likt slik at det i **figur 4** ikke er mulig å skille dem fra hverandre.



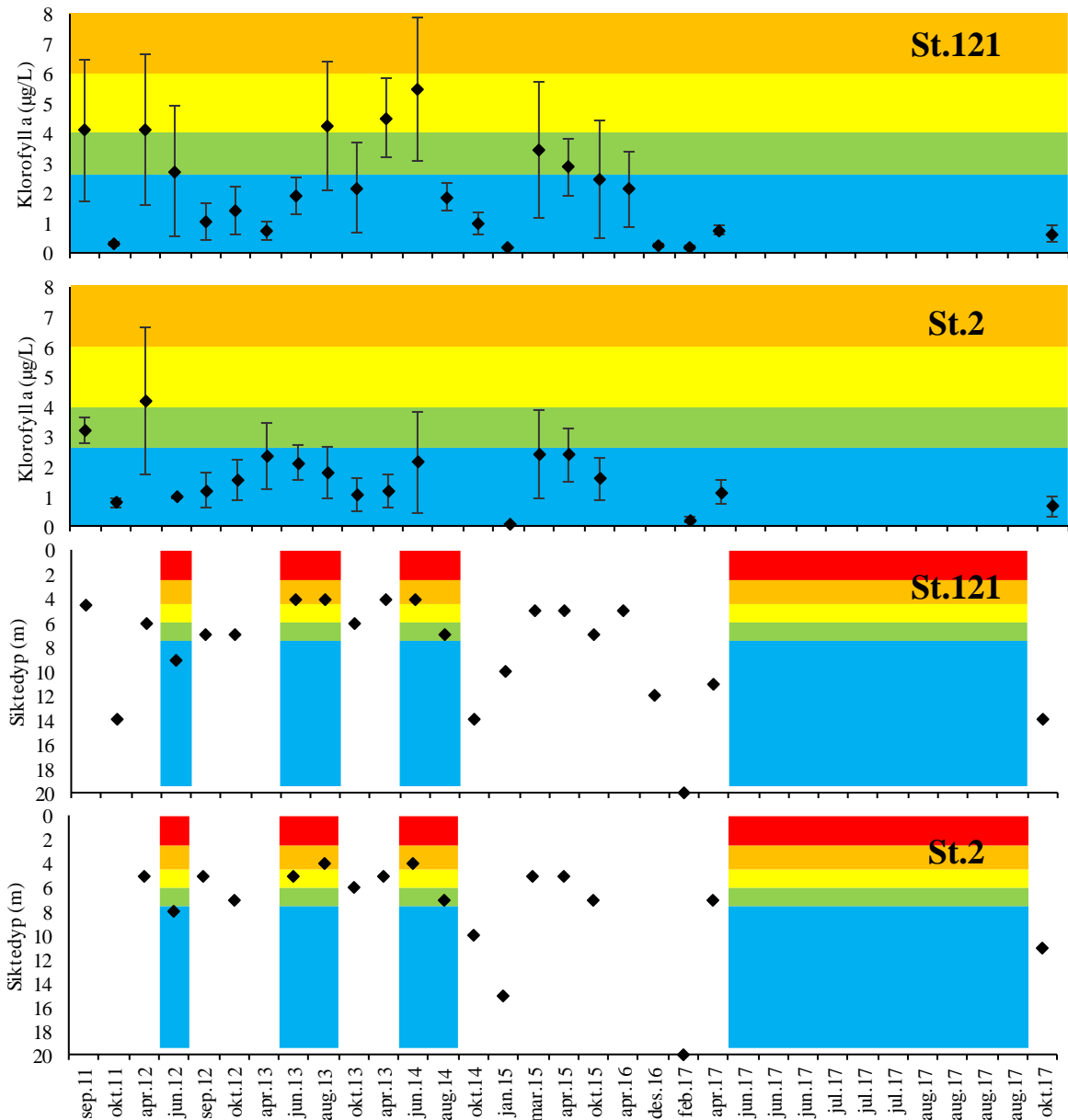
**Figur 4.** Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i ml/L. Vannprøver er tatt på 475 og 224 meters dyp fra 2011-2017. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht veileder 02:2013.



**Figur 5.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.



**Figur 6.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.



**Figur 7.** Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ), og siktedyp fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser verdien av den aktuelle parameteren. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike parametrene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong.

## SEDIMENT

### St. 121

Sedimentet på stasjon 121 var mykt med høy andel finstoff (**tabell 8, figur 8**). De fem parallellene tatt på stasjonen var av lik konsistens og sedimentkvalitet. For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet (Eh) og surhet av sedimentet (pH), se **tabell 8**.

**Tabell 8.** Feltbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn i april 2017 på St.121 i område 1. Analyse av fauna ble gjort på parallell A til D, mens parallell E gikk til analyse av TOC og kornfordeling. Godkjenning innebærer at prøven er innenfor standardkrav i forhold til representativitet. Tabellen inkluderer vurdering av kjemisk tilstand (pH/Eh) etter NS 9410:2016.

Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
						pH	E <sub>h</sub> (mV)	Tilstand
St.121	A	Ja	5,5	F	Mykt og brunt sediment, ingen lukt, leire i dypere lag, på overflaten brunlig silt, litt skjellrester og mange rør fra flerbørstemark.	7,41	293	1
	B	Ja	13	F		7,45	270	1
	C	Ja	12	F		7,48	282	1
	D	Ja	11	F		7,45	310	1
	E	Ja	12	S		7,48	338	1

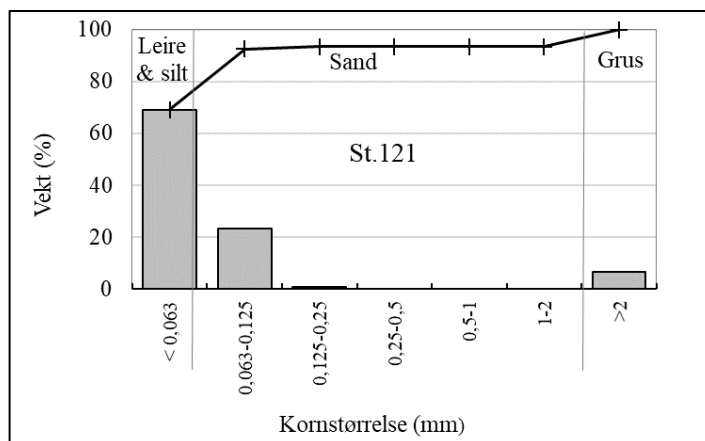


**Figur 8.** Sedimentprøver fra St.121 i område 1. Bildene viser sedimentet før (**til venstre**) og etter siling (**til høyre**). Stasjon og parallell er også gitt på bildene.

### Kornfordeling og kjemi

Kornfordelingsanalysen viser at sedimentet på stasjon St.121 i de øverste 5 cm var dominert av finkornet sediment (silt og leire), med en andel på ca. 70 %. Andelen sand i sedimentet var lavere og lå på ca. 24 % (**figur 9, tabell 9**). Glødetapet var moderat, rundt 5 %. Glødetapet er et indirekte mål på innhold av organisk materiale (TOC) i sedimentet. Målt direkte, og deretter normalisert for teoretisk mengde finstoff (leire og silt), var innholdet av TOC relativt lavt og tilsvarte tilstand II = «god». Normalisert TOC (nTOC) blir benyttet som et supplement til vurdering av bløtbunnsfauna for å få informasjon om organisk belastning, men skal ikke vektlegges ved tilstandsvurdering etter veileder 02:2013.

**Figur 9.** Kornfordeling for St.121 i april 2017. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og henholdsvis akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen. Sedimentfraksjonene sand og grus inkluderer skjellsand og større skjellbiter.



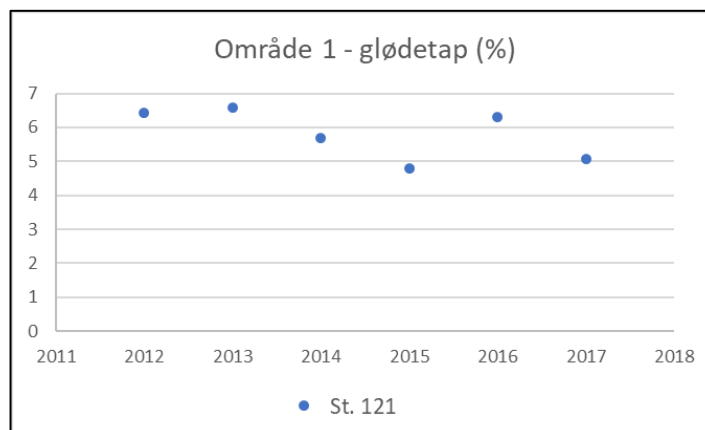
**Tabell 9.** Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC fra stasjon St.121 i område 1. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2013.

Stasjon	Leire + silt (%)		Sand (%)		Grus (%)		Glødetap (%)		nTOC (mg/g)	
	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.
St.121	69,2	-	24,2	-	6,7	-	5,07	-	21,35	-

#### Utvikling av sedimentkvalitet i perioden 2011-2017

For å undersøke endringer i sedimentkvalitet over tid er det spesielt innhold av organisk stoff i overflatesedimentet som er av interesse. Når det kommer til historiske data er det kun glødetapet som foreligger som et mål på organisk innhold. Her ser en at verdiene har vært relativt stabile siden 2012 og har variert mellom rundt 5 og 6,7 % (**figur 10**).

**Figur 10.** Organisk innhold målt som glødetap i perioden 2012-2017 på St.121. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet.



#### BLØTBUNNSFAUNA

En fullstendig artsliste og en figur som representerer de geometriske klassene for St.121 i område 1 finnes i **vedlegg 5 & 6**.

Bløtbunnsfaunaen på stasjonen fremstår som moderat artsrik og med en individtetthet som er karakteristisk for fjorder på Vestlandet med noen tilførsler av organisk materiale fra land eller andre kilder. Det var relativt mange forurensingssensitive arter i prøvene, men med få individer. Antall arter og individ i de fire parallelle prøvene på stasjonen var relativt likt.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse «god» etter veileder 02:2013 (**tabell 10**). Indeksverdiene for de fleste indeksene lå innenfor «moderat» eller «god» tilstand, men sensitivitetsindeksen ISI<sub>2012</sub>, som i

vurderingen ikke tar hensyn til antall individer per art, viste «svært god» tilstand. Tetthetsindeksen DI, som ikke inngår beregning av nEQR, viste samlet «dårlig» tilstand. Artsmangfoldet lå innenfor normalen i april 2017 med 32-33 arter per grabbhugg, og individtettheten var noe høyt med 432-647 individ per grabbhugg. Normalt gjennomsnittlig artsantall i henhold til veileder 02:2013 er 25-75 arter per grabb og normalt gjennomsnittlig individantall er 50-300 per grabb. Jevnhetsindeksen ( $J'$ ) har lave til moderate verdier, noe som viser utpreget dominans av enkelte arter.

**Tabell 10.** Artsantall ( $S$ ), individantall ( $N$ ), jevnhetsindeks ( $J'$ ), maksimal Shannon-indeksverdi ( $H'_{max}$ ), AMBI-indeks, NQII-indeks, arts mangfold uttrykt ved Shannon-Wiener ( $H'$ ) og Hurlberts indeks ( $ES_{100}$ ),  $ISI_{2012}$ -indeks, NSI-indeks og DI-indeks i prøvene A-D på St.121 i område 8 i april 2017. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som  $\bar{G}$ , mens stasjonsverdien er angitt som  $\dot{S}$ . Til høyre for begge sistnevnte kolonner står nEQR-verdiene for disse størrelsene. Nederst i nEQR-kolonnene står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklasser er angitt i henhold til tabell 3.

St.121 - apr. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\dot{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\dot{S}$
S	33	33	32	34	33	54		
N	432	583	456	647	529,5	2118		
$J'$	0,54	0,52	0,62	0,44	0,53	0,47		
$H'_{max}$	5,04	5,04	5,00	5,09	5,04	5,75		
AMBI	3,632	3,624	3,289	3,810	3,589	3,611		
NQII	0,590 (III)	0,586 (III)	0,613 (III)	0,572 (III)	0,590 (III)	0,601 (III)	0,543 (III)	0,559 (III)
$H'$	2,718 (III)	2,627 (III)	3,107 (II)	2,240 (III)	2,673 (III)	2,720 (III)	0,541 (III)	0,549 (III)
$ES_{100}$	17,462 (II)	16,691 (III)	18,887 (II)	15,165 (III)	17,051 (II)	17,176 (II)	0,601 (II)	0,602 (II)
$ISI_{2012}$	9,861 (I)	9,321 (II)	10,204 (I)	9,792 (I)	9,795 (I)	10,105 (I)	0,811 (I)	0,830 (I)
NSI	19,999 (III)	19,948 (III)	21,016 (II)	19,648 (III)	20,153 (II)	20,097 (II)	0,606 (II)	0,604 (II)
DI	0,585 (III)	0,716 (IV)	0,609 (IV)	0,761 (IV)	0,668 (IV)	0,668 (IV)	0,346 (IV)	0,346 (IV)
Samlet							0,620 (II)	0,629 (II)
nEQR grenseverdier	I – svært god 1,0 - 0,8	II – god 0,8 – 0,6	III – moderat 0,6 – 0,4	IV – dårlig 0,4 – 0,2	V – svært dårlig 0,2 – 0,0			

**Tabell 11.** De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på St.121 i område 1 i april 2017.

Arter St.121	%	kum %
<i>Pseudopolydora c.f. paucibranchiata</i>	56,89	56,89
<i>Parathyasira equalis</i>	9,16	66,05
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	8,73	74,79
<i>Diplocirrus glaucus</i>	3,49	78,28
<i>Mendicula ferruginosa</i>	3,35	81,63
Nemertea	2,74	84,37
Lumbrineridae	2,12	86,50
<i>Chaetozone setosa</i>	1,37	87,87
<i>Aphelochaeta</i> sp.	1,09	88,95
<i>Prionospio dubia</i>	0,90	89,85

Børstemark	Bløtdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre
------------	---------	-----------	----------	-------

Hyppigst forekommende art på stasjonen var den forurensingstolerante flerbørstemarken *Pseudopolydora c.f. paucibranchiata* (NSI-klasse IV; tilsvarer *Polydora* sp. i eldre rapporter; artens taksonomi er ikke avklart) som utgjorde rundt 57 % av det totale individantallet (tabell 11). Nest hyppigst forekommende var moderat tolerante muslinger og flerbørstemark. Bløtbunnsfaunaen på stasjonen er generelt dominert av partikkelspisende flerbørstemark.



### Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

De dype bassengene i ytre delen av Sørfjorden har i mange år vært preget av flerbørstemarken *Pseudopolydora* c.f. *paucibranchiata* (= *Polydora* sp.), en opportunistisk art som formerer seg raskt hvis næring i form av partikulært organisk materiale blir tilgjengelig (Todt mfl. 2016). De relativt store svingningene av individtettheten på St.121 som er dokumentert siden 2012 (**figur 11**), med et utpreget maksimum i 2014, baserer seg til en stor grad på endringer i individtetthet av denne arten. Andre flerbørstemark-arter med lignende økologi, for eksempel *Paramphinome jeffreysii*, som også i 2017 var blant de tre mest hyppige artene på stasjonen, bidrar til det samlede bildet. Det er påfallende at antallet av registrerte arter var i nedgang de siste fire årene. Reduksjonen av artsdiversiteten kan ikke anses som en langvarig trend ennå, men dersom de mest sensitive artene gradvis faller bort, vil strukturen til dyresamfunnet på sjøbunnen forandre seg markant.

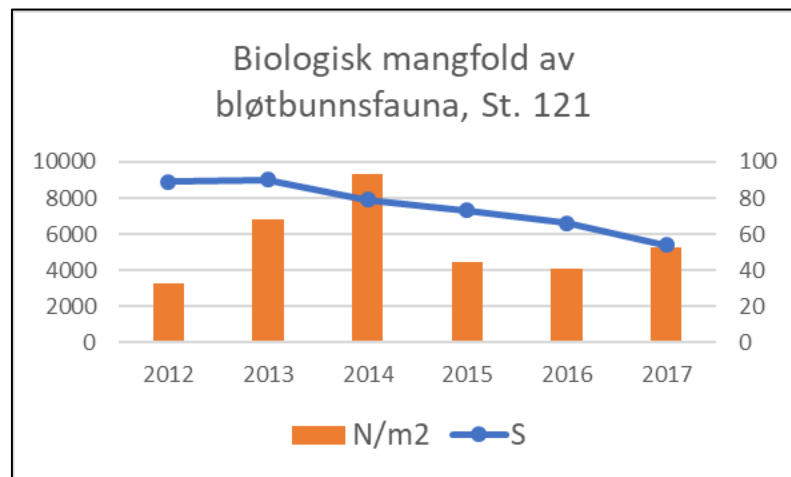
**Tabell 12.** Sammenligning av antall av arter (*S*), individer (*N*), individer per m<sup>2</sup> og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR  $\bar{G}$ ) og stasjonen (nEQR  $\bar{S}$ ) på stasjon 121 i perioden 2012- 2017. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen. Bunnareal for prøvetakingen var 0,5 m<sup>2</sup> i 2012-2016 og 0,4 m<sup>2</sup> i 2017.

Stasjon	År	Areal (m <sup>2</sup> )	S	N	N/m <sup>2</sup>	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
St.121	2012	0,5	89	1647	3294	0,690 (II)	0,703 (II)
	2013	0,5	90	3403	6806	0,600 (III)	0,594 (III)
	2014	0,5	79	4661	9322	0,580 (III)	0,560 (III)
	2015	0,5	73	2210	4420	0,630 (II)	0,640 (II)
	2016	0,5	66	2040	4080	0,650 (II)	0,660 (II)
	2017	0,4	54	2118	5295	0,620 (II)	0,629 (II)

nEQR grenseverdier	I – svært god 1,0 - 0,8	II – god 0,8 – 0,6	III – moderat 0,6 – 0,4	IV – dårlig 0,4 – 0,2	V – svært dårlig 0,2 – 0,0
--------------------	----------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

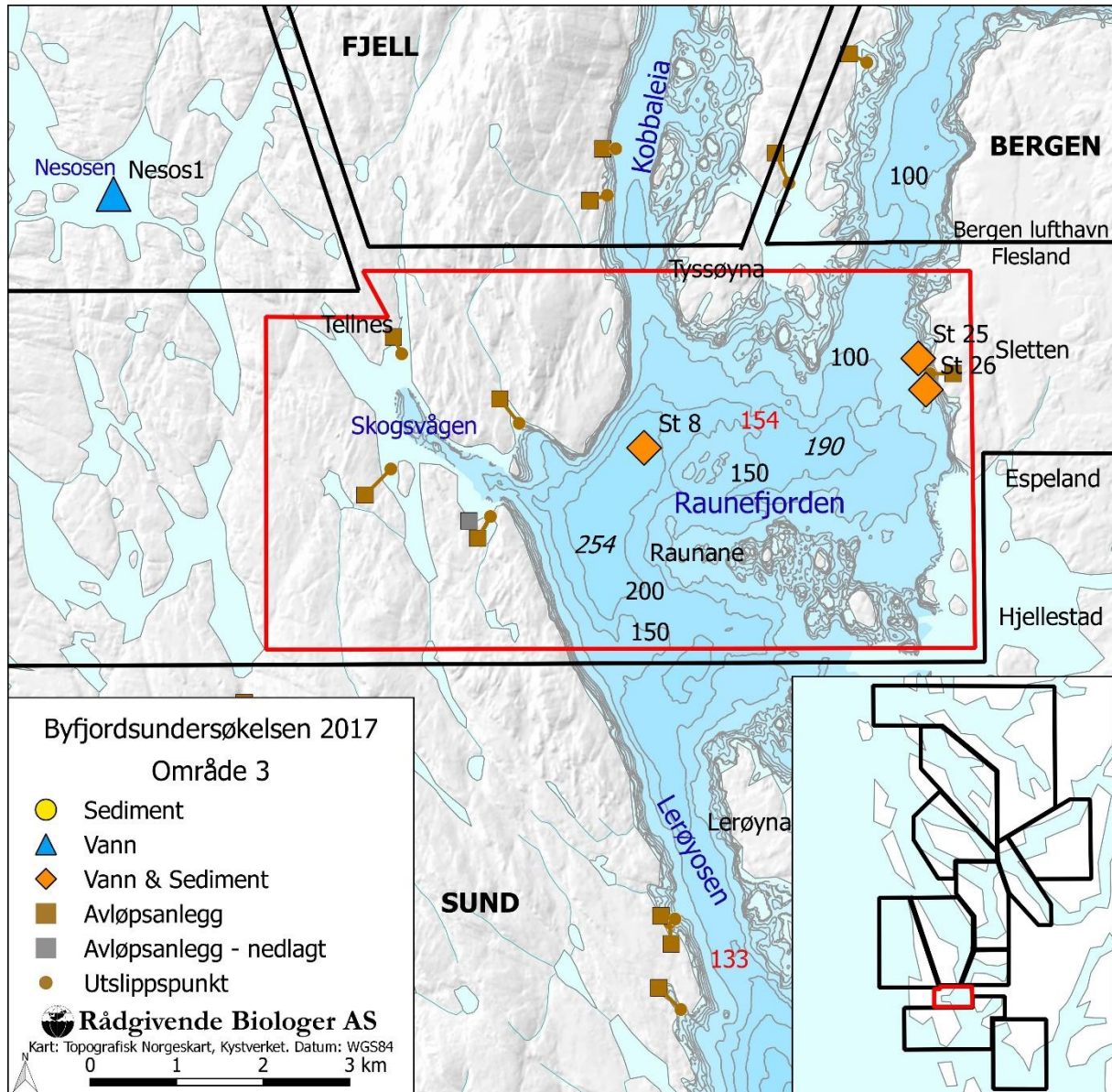
**Figur 11.** Sammenligning av antall individer per m<sup>2</sup> (N/m<sup>2</sup>) og antall arter (*S*) på stasjon 121 i perioden 2012-2017. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakings-tidspunkt, mens den blå linjen viser utviklingen av artsdiversiteten over tid.



## OMRÅDE 3 – RAUNEFJORDEN

## OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 3 omfatter Raunefjorden, som er et større fjordavsnitt mellom Fanafjorden/Korsfjorden i sør og Kobbaleia og Grimstadjfjorden i nord (figur 12). Raunefjorden ligger hovedsakelig i kommunene Sund og Bergen, samt i deler av Fjell kommune.



**Figur 12.** Kart over område 3 med prøvestasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

Raunefjorden består av flere grunner og dypområder, der det dypeste vest for Raunane er 254 m. Stasjon 8 ligger tilknyttet dybbassenget, men i et eget lokalt dypområde på 244 m dyp. Stasjon 25 og 26 ligger i et område der bunnen skråner bratt ned fra land, og noe ujevnt videre ned til et lokalt dypområde på 190 m dyp ca. 1,5 km mot vest (figur 12, tabell 13). Fra dette dypområdet går bunnen opp til 154 m før dybden igjen øker ned mot stasjon 8. Dypeste hovedterskel for Raunefjorden ligger i Lerøyosen mot sør og er 133 m dyp, noe som sikrer god utveksling av bunnvann mot Korsfjorden, som er 5-600 meter dyp helt ut mot Nordsjøen i vest. Nordover fra Raunefjorden er terskeldypet 33 m nord i Kobbaleia og 38 m ved Vatlestraumen.

**Tabell 13.** Oversikt over prøvetakingsprogram, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hydr.), siktedyp (Sikt.), næringsssalter (Nær.), klorofyll-a (Kl-a), koliforme bakterier (Bakt.), sediment (Sed.) og bløtbunnsfauna (Fauna) for område 3.

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2017							
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna
St.8	6688143/286827	244	06.02.2017	x	x	x				
			18.04.2017	x	x	x				
			20.04.2017						x	x
			12.10.2017	x	x	x				
St.25	6689178/289998	73	06.02.2017	x	x	x				
			18.04.2017	x	x	x				
			20.04.2017						x	x
			12.10.2017	x	x	x				
St.26	6688816/290086	83	06.02.2017	x	x	x				
			18.04.2017	x	x	x				
			20.04.2017						x	x
			12.10.2017	x	x	x				

## UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Ved Flesland/Sletten i Bergen kommune ble et mekanisk renseanlegg med grovsil satt i drift i 1980/81. Fra 1985 ble rister med spalteåpning på 1 mm satt inn. Renseanlegget mottar kloakk fra bebyggelsen i området Sødalen-Nesttun-Rådal-Sandsli-Kokstad-Flesland, med en kapasitet på totalt tilsvarende nærmere 65 000 personekvivalenter (*pe*). I tillegg kommer sigevann fra Rådalen avfallsplass som pumpes over til avløpsnettet som leder ut til renseanlegget på Flesland. Renseanlegget har siden mars 2017 vært under oppgradering fra mekanisk til biologisk anlegg for å tilfredsstille nasjonale og internasjonale krav til rensing av avløpsvann, og for å håndtere større mengder kloakk forbundet med fremtidig befolkningsvekst. Kravet for renseanleggene i Bergen er sekundærrensing. Renseanlegget vil etter oppgraderingen kunne rense avløpsvann fra ca. 152 000 *pe*. Under oppgraderingen har renseanlegget i perioder hatt redusert drift og redusert rensegrad. Det er to utslippsledninger, og avstanden mellom de to utslippspunktene er på rundt 25 m.

I område 3 er det i tillegg noen mindre avløp rundt Skogsvågen i Fjell og Sund kommune.

Innenfor område 3 er det ett oppdrettsanlegg for laks med en maksimalt tillatt biomasse (MTB) på 3120 tonn (tilsvarende maksimalt ca. 68 000 *pe*; omregning i henhold til Tveranger mfl. 2009), lokalisert helt sør i Raunefjorden.

## VANNKVALITET

### Næringsssalter

I februar 2017 var innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium og nitritt i vannsøylen på stasjon St.8, St.25 og St.26 generelt lavt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god» (**figur 14-16**). Innholdet av total fosfor var imidlertid forhøyet, tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat» på St.26. Innholdet av ammonium på St.26 var i gjennomsnitt innenfor tilstandsklasse II = «god», men hvor enkelttyp var moderat forhøyet (**figur 16**).

Dataene er i **figur 14-16** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand. Dataene er også presentert i sin helhet tabellarisk i **vedlegg 2** med konsentrasjoner og tilstandsklasser for miljøtilstand for hvert dyp per stasjon.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2017 har innholdet av de fleste næringsssalter i vannsøylen vært lave tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god». Det var imidlertid forhøyet konsentrasjoner av nitritt på samtlige stasjoner i juni 2014 tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat». Dette var også tilfellet

for total fosfor i februar 2017 på stasjon St.26 med moderat forhøyede konsentrasjoner.

Det er et generelt lavt gjennomsnitt av de ulike næringssaltene for de ulike stasjonene, men variansen viser at det i enkelte tilfeller var store forskjeller i konsentrasjon av næringssalter på de fire dypene 0-2-5-10 m. Dette går igjen på samtlige stasjoner, eksempelvis for ammonium på St.26 i februar 2017 (**figur 14-16**).

Det er liten forskjell mellom stasjonene, selv om St.25 og St.26 ligger rett ved avløpet fra Sletten renseanlegg og St.8 ligger åpent til i Raunefjorden. Raunefjorden er et relativt åpent fjordbasseng som er direkte knyttet til Nordsjøen via Korsfjorden uten grunne terskler. Forhøyede konsentrasjoner av nitritt i juni 2014 kan ikke knyttes til avløpene, da dette var tilfellet på alle stasjoner i område 3.

### Klorofyll-a

I februar, april og oktober 2017 var innholdet av Klorofyll-a lavt på begge stasjoner, innenfor beste tilstandsklasse I = «svært god». Dataene er i **figur 17** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2017 har innholdet av klorofyll vært lavt, innenfor tilstandsklasse I-II = «svært god-god» (**figur 17**). Ved et tilfelle på St.8 i juni 2012 var det forhøyede verdier i moderat tilstandsklasse på enkelte dyp, men hvor gjennomsnittet var innenfor «god» tilstandsklasse.

I august og oktober 2014 var innholdet av klorofyll, målt med CTD, svært høye og langt over grensen for tilstandsklasse V = «svært dårlig», med verdier fra 17 til 68 µg/L Chl *a*/L. Disse to sistnevnte verdiene er ikke inkludert i presentasjonen av klorofylldata (**figur 17**). Årsaken til de høye målingene i 2014 skyldes feil på måleinstrumentet (Kvalø mfl. 2015).

Innholdet av klorofyll i vannsøylen per år i perioden 2011 til 2017 for St.8, St.25 og St.26 har i hovedsak vært lavt, tilsvarende tilstandsklasse II = «god». I 2012 var imidlertid innholdet av klorofyll forhøyet til «moderat» tilstandsklasse (**tabell 14**). Dataene per år er presentert som percentilverdier av klorofyll etter veileder 02:2013. En samlet percentilverdi for perioden 2011-2017 viser til lavt innhold av klorofyll på alle tre stasjonene, tilsvarende «svært god-god» tilstand.

**Tabell 14.** Konsentrasjoner av klorofyll a presentert som 90 percentilverdier i perioden fra 2011 og til og med 2017. Percentilverdier fra 2011-2015 for St.25 og St.26 er beregnet fra eldre datasett, mens data fra St.8 i 2011-2016 er hentet fra SAM e-rapport nr: 1-2017 (Kvalø mfl. 2017). 2011-2017 percentiler er beregninger ut fra rådata fra 5 m dyp fra alle stasjoner.

År	St.8	St.25	St.26
2011	2,1	-	
2012	5,3	3,7	3,6
2013	2,2	-	-
2014	1,7	0,8	2,9
2015	1,6	2,8	1,9
2016	0,8	-	-
2017	2,1	2,1	1,2
2011-2017	3,3	3,2	3,0

## Siktedyp

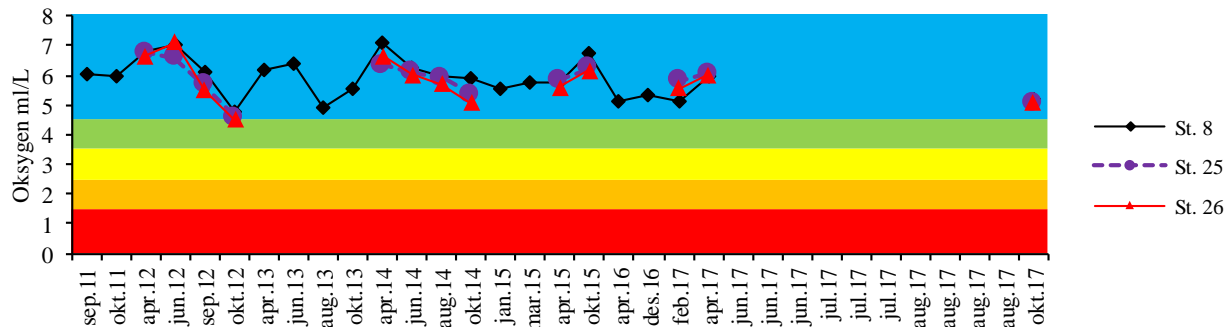
I februar, april og oktober 2017 var siktedypet høyt. Siktedyp for alle månedene er framstilt i **figur 18**, men det foreligger kun tilstandsvurdering for juni, juli og august.

I perioden fra høsten 2011 til 2017 har siktedypet vært høyt, innenfor tilstandsklasse I = «svært god», foruten en av målingene i august 2014 på St.25 og St.26 havnet i tilstandsklasse II = «god», med 7 meters siktedyp.

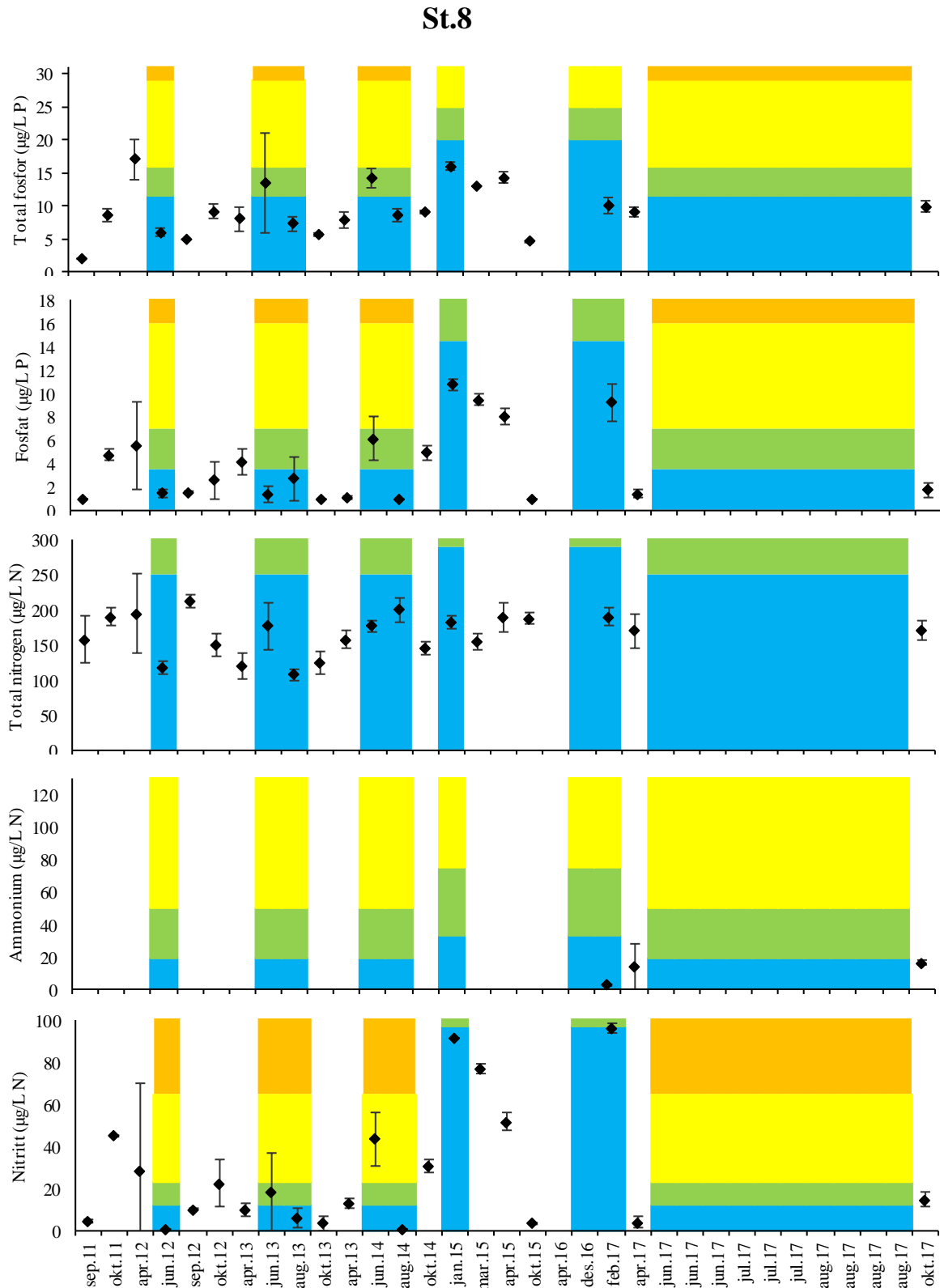
## Oksygen

I februar, april og oktober 2017 var oksygeninnholdet i bunnvannet høyt, innenfor beste tilstandsklasse I = «svært god». Dataene er presentert som gjennomsnitt av parallelle målinger i **figur 13**.

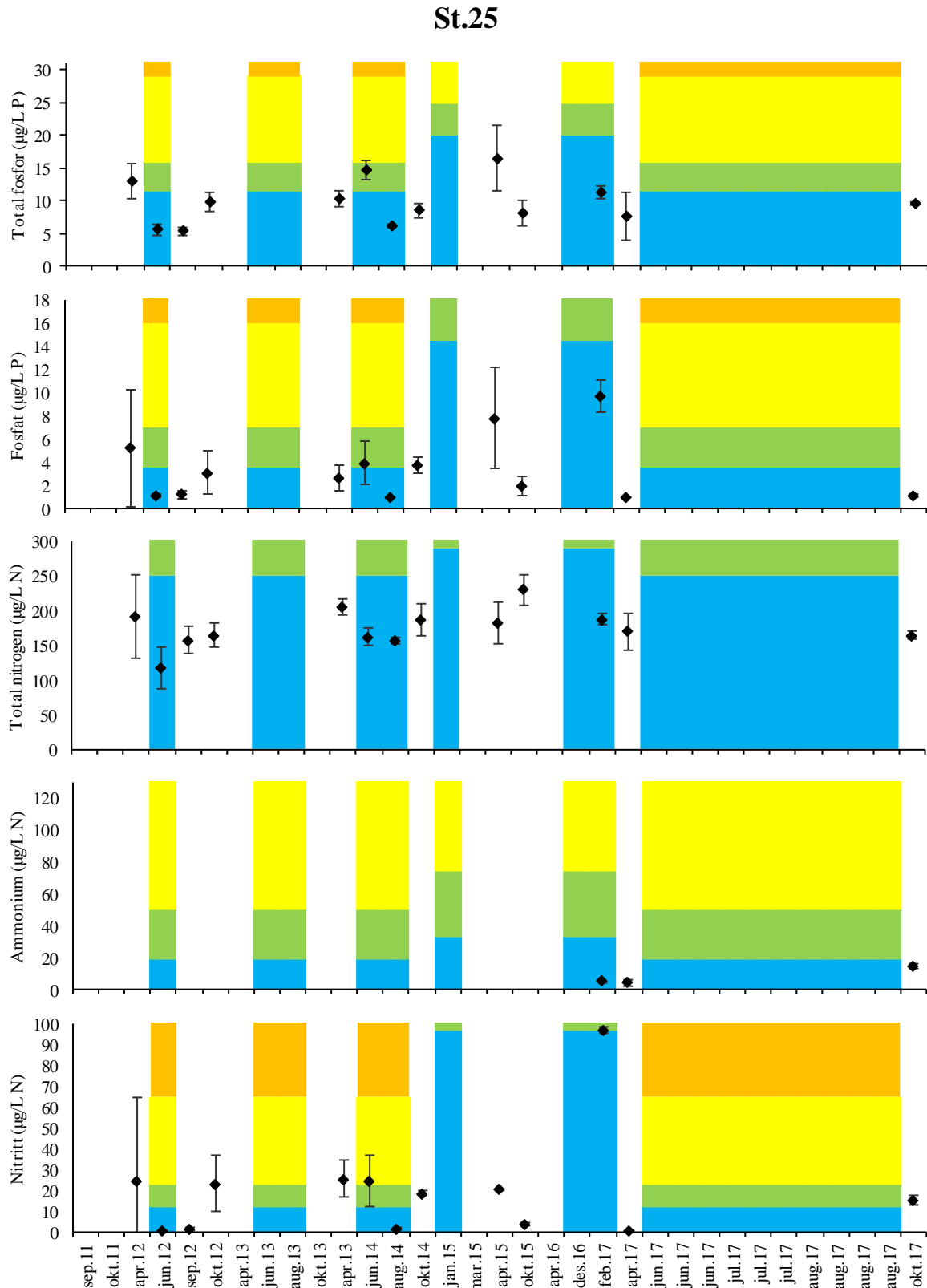
I perioden fra høsten 2011 til 2017 er det foretatt målinger av oksygeninnhold i bunnvannet ved St.8 på 244 meters dyp, mens det for St.25 på 73 meters dyp og St.26 på 83 meters dyp er foretatt sporadiske målinger. Raunefjorden ligger åpent til med dype terskler og liten risiko for reduserte oksygenforhold i dypvannet. **figur 13** viser at oksygeninnholdet varierer over tid, men i all hovedsak innenfor beste tilstandsklasse. Variasjonene i oksygeninnhold kan i større grad tilknyttes forhold som utskiftning og tilførsler av vannmasser til fjorden.



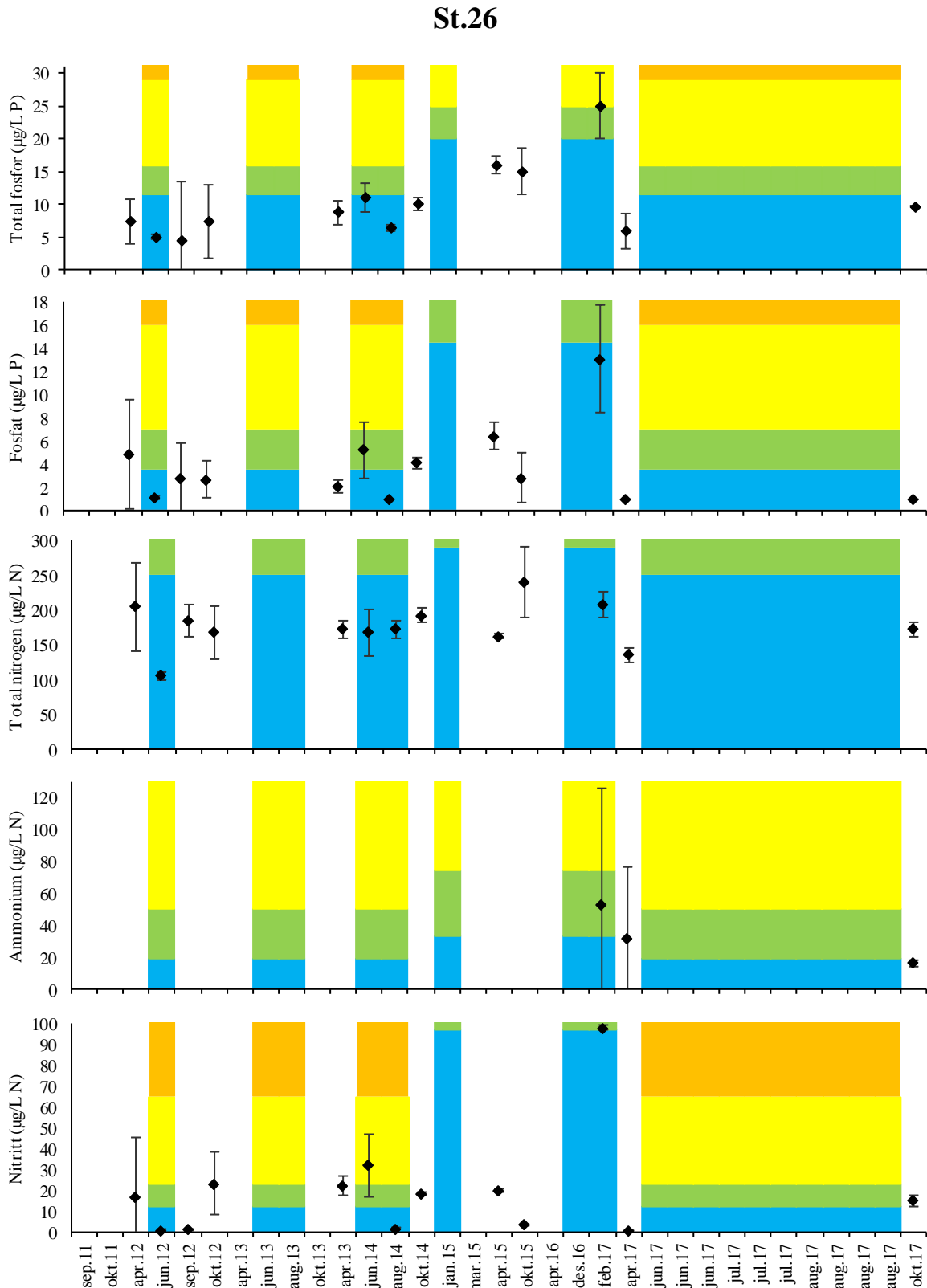
**Figur 13.** Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i ml/L. Vannprøver er tatt på 244, 73 og 83 meters dyp fra 2011-2017. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht veileder 02:2013.



**Figur 14.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

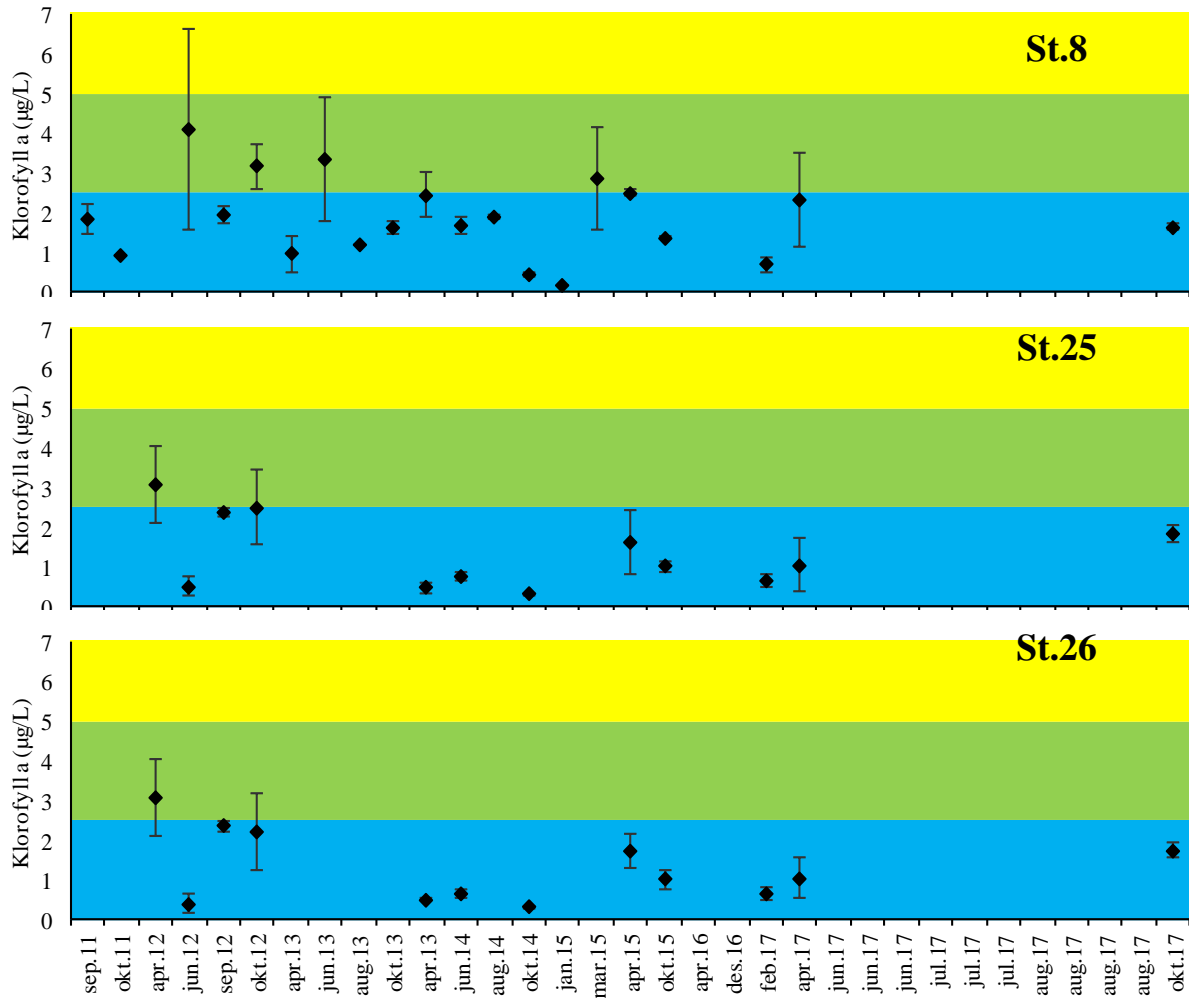


**Figur 15.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

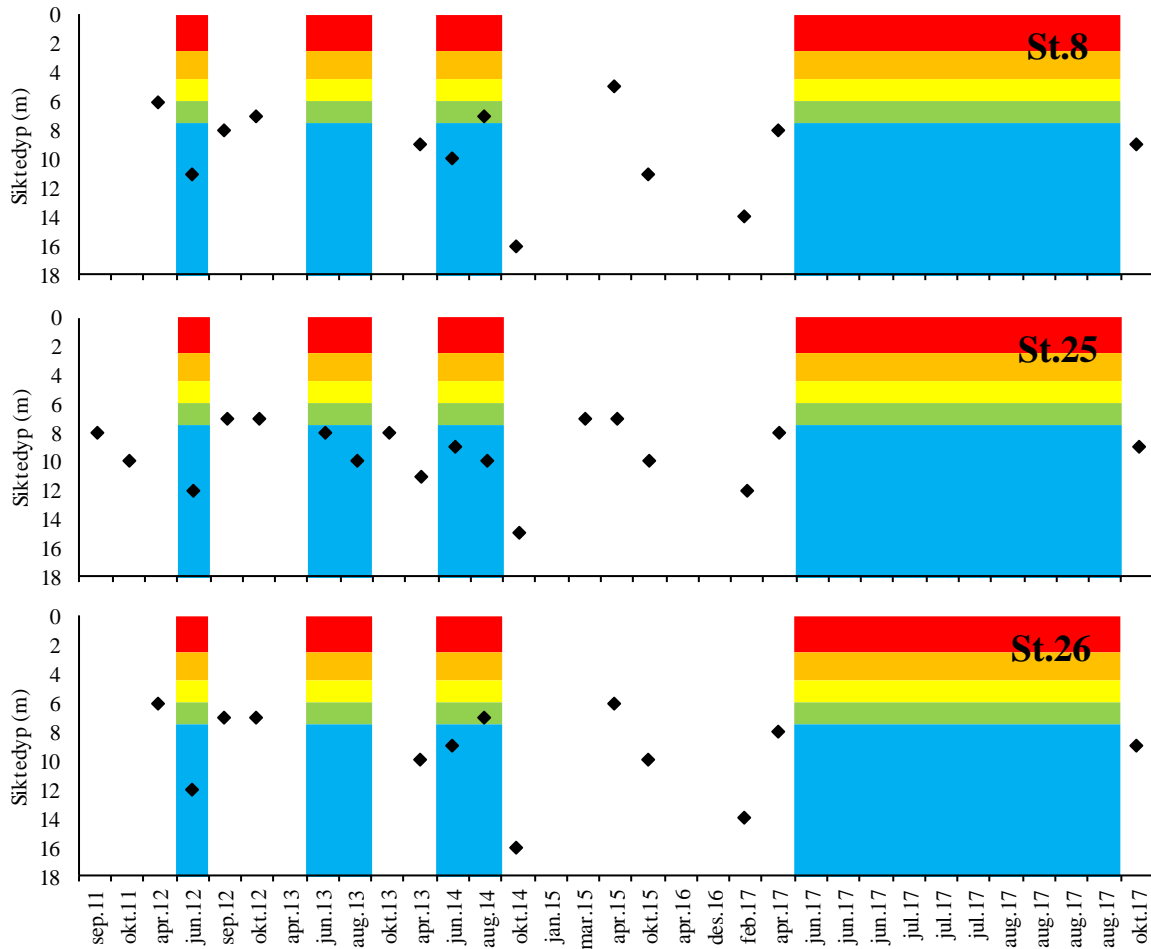


**Figur 16.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.





**Figur 17.** Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser verdien av den aktuelle parameteren. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong.



**Figur 18.** Siktedyp fra 2011-2017. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser dybden av siktedypet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser og er kun markert i tidsrommet juni-august ihht veileder 02:2013 revidert 2015.

## SEDIMENT

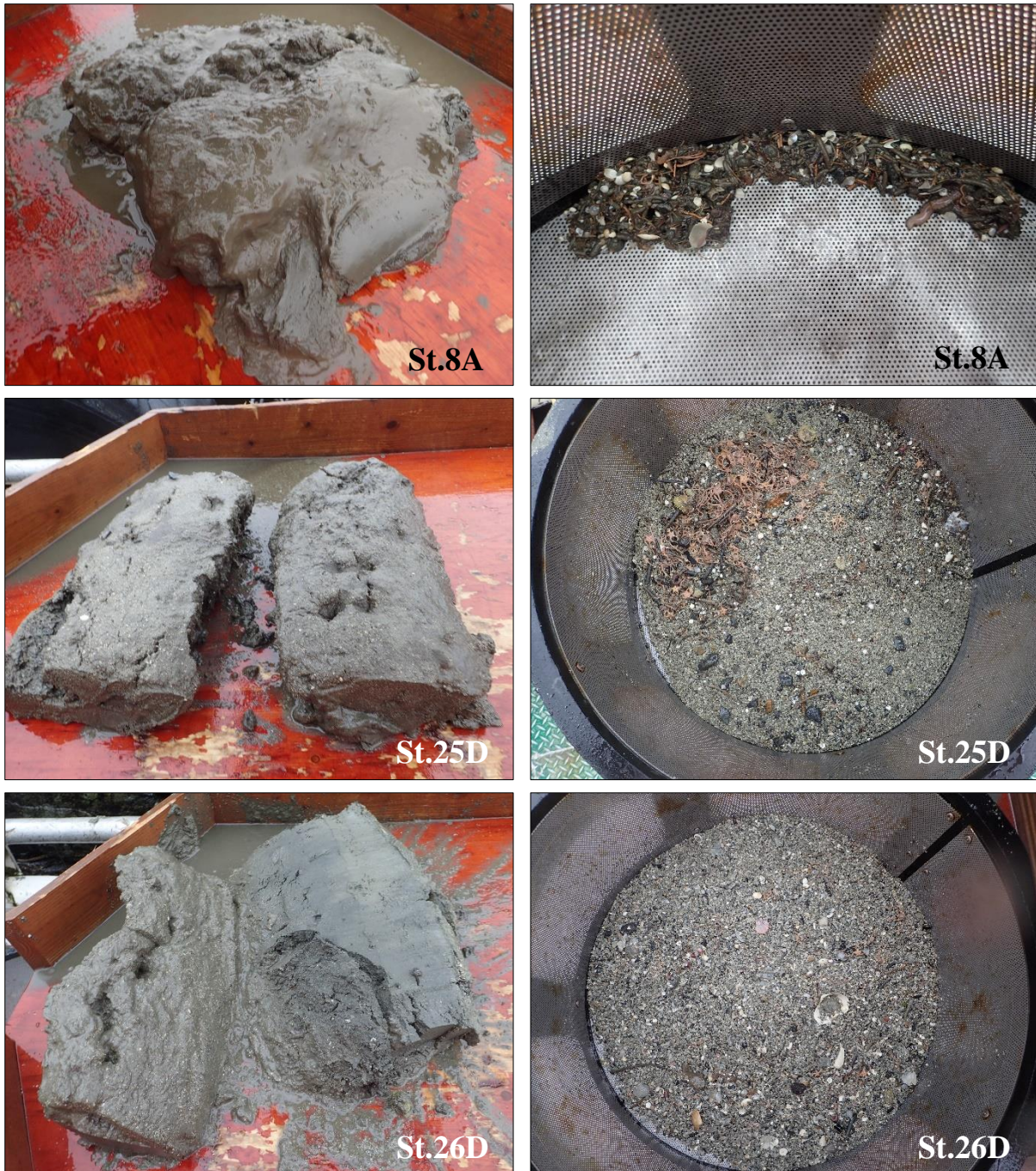
## St.8, St.25 og St.26

Sedimentet på St.8 var mykt og med høy andel finstoff (**tabell 15, figur 19**). De fem parallellene tatt på stasjonen var av lik konsistens og sedimentkvalitet. På St.25 og St.26 var prøvene fastere, med høyere andeler sand og grus i prøvene. Mengder av småstein og grus varierte mellom prøvene og en kan anta at det er variable sedimentforhold på sjøbunnen.

For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet (Eh) og surhet av sedimentet (pH) se **tabell 15**.

**Tabell 15.** Feltbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn i april og oktober 2017 på St.8, St.25 og St.26 i område 3. Analyse av fauna ble gjort på parallell A til D, mens parallell E gikk til analyse av TOC og kornfordeling. Godkjenning innebærer om prøven er innenfor standardkrav i forhold til representativitet. Tabellen inkluderer vurdering av kjemisk tilstand (pH/Eh) etter NS 9410:2016.

Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
						pH	E <sub>h</sub> (mV)	Tilstand
St.8 April 2017	A	Ja	11	F	Svært mykt, grått og luktfritt sediment med tynt brunlig lag på overflaten, litt skjellrester.	7,36	196	1
	B	Ja	12	F		7,41	202	1
	C	Ja	12	F		7,41	208	1
	D	Ja	11,5	F		7,44	281	1
	E	Ja	12	S		7,14	172	1
St.25 April 2017	A	Ja	13	F	Relativt fast grått og luktfritt sediment, høy andel lys sand og svart grus og småsteiner. Mye stein på sjøbunnen, flere ganger stein i grabbåpningen.	7,49	172	1
	B	Ja	9,5	F		7,46	176	1
	C	Ja	9,5	F		7,46	135	1
	D	Ja	12	F		7,49	293	1
	E	Ja	14	S		7,46	234	1
St.25 Okt. 2017	A	Ja	8	F	Grå, luktfri og fast prøve, en del småstein, noen større stein. Andel grus varierte mellom parallellene. Mye sand og skjellsand i grabb B og C.	7,57	317	1
	B	Ja	10	F		7,58	275	1
	C	Ja	10	F		7,53	177	1
	D	Ja	11	F		7,52	182	1
	E	Ja	10,5	S		7,55	202	1
St.26 April 2017	A	Ja	11	F	Mykt til fast, grått og luktfritt sediment, ca. 20% grus og småstein (mørk bergart). Høy andel lys sand i de fleste prøvene.	7,49	145	1
	B	Ja	13	F		7,44	277	1
	C	Ja	11	F		7,46	294	1
	D	Ja	14	F		7,43	302	1
	E	Ja	14	S		7,42	260	1
St.26 Okt. 2017	A	Ja	14	F	Grå, luktfri og myk til fast prøve, en del grus og småstein.	7,68	288	1
	B	Ja	10	F		7,46	87	1
	C	Ja	10	F		7,49	182	1
	D	Ja	8	F		7,53	297	1
	E	Ja	13	S		7,46	329	1



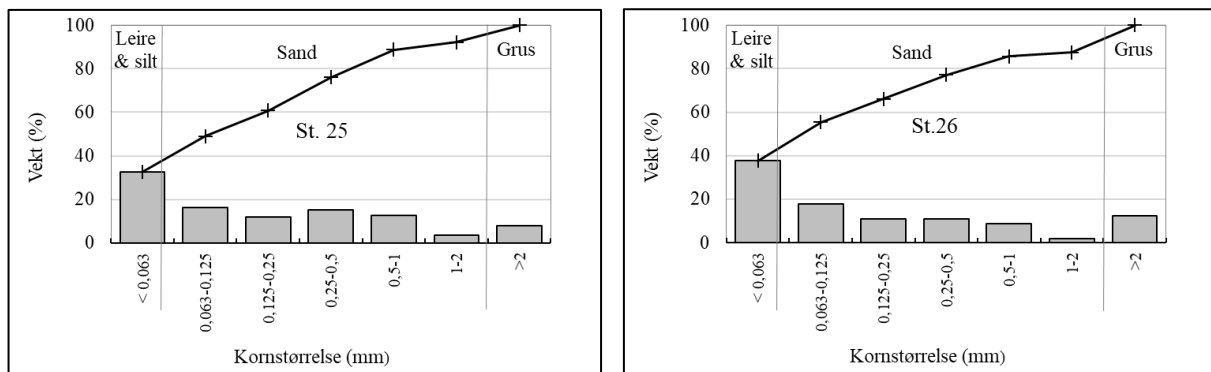
**Figur 19.** Sedimentprøver fra St.8 (øverst), St.25 (midten) og St.26 (nederst) i område 3, fra april 2017. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling (til høyre). Stasjon og parallell er også gitt på bildene.

**Tabell 16.** Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC fra 2 stasjoner i område 3. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2013. Kornfordeling fra St. 8 er ikke inkludert pga feil i analyser.

Stasjon	Leire + silt (%)		Sand (%)		Grus (%)		Glødetap (%)		nTOC (mg/g)	
	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.
St.8	-	-	-	-	-	-	-	-	38,63	-
St.25	32,7	34,8	59,4	64,9	7,9	1,0	5,83	4,96	40,51	33,05
St.26	37,6	44,0	49,9	52,1	12,5	3,9	3,94	1,49	25,34	22,98

## Kornfordeling og kjemi

Feltbeskrivelser av sedimentet viste at det på St.8 var dominert av silt og leire, med noe sand og litt skjellrester. Resultatene fra kornfordelingsanalysene og glødetap var svært avvikende fra feltvurderingene og tas ikke med videre i vurderingen. Normalisert TOC var høyt og tilsvarte tilstand IV = «dårlig» (**figur 20, tabell 16**). På St.25 og St.26 var sand den dominerende sedimenttypen, men andelen av finstoff (silt og leire) lå også på 33-44 %. Det var en del grus og småstein på begge to stasjonene. Glødetapet var noe høyere på St.25 enn på St.26, hvor det lå på nesten 4 % i april og på rundt 1,5 i oktober. Det lave glødetapet i oktober var uvanlig, fordi finstoffandelen, som oftest er koblet til organisk innhold, var høyere i oktober enn i april. Sjøbunnen ved stasjonene er imidlertid noe variabel, og det er mulig at organisk stoff akkumuleres ujevnt i sedimentet. Normalisert TOC i de øverste 2 cm var tydelig høyere i sedimentet på St.25 enn på St.26. På St.25 lå verdien innenfor tilstand IV = «dårlig» i april og innenfor tilstand III = «moderat» i oktober. På St.26 lå både verdien for april og oktober innenfor tilstand II = «god».

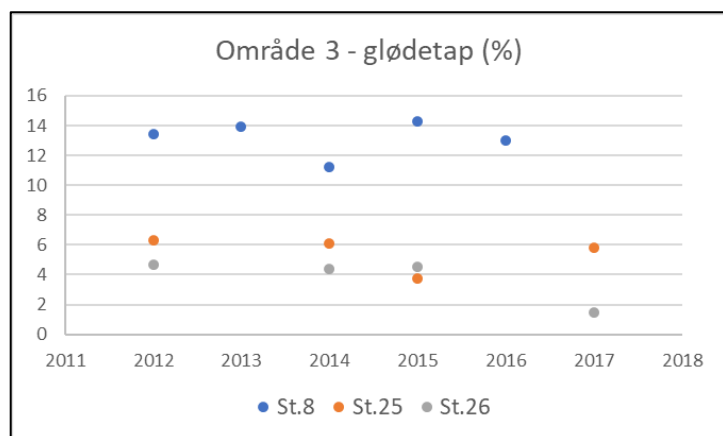


**Figur 20.** Kornfordeling for St.25 og St.26 i område 3, april 2017. Analyser fra St. 8 er ikke inkludert pga feil i analyser. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og henholdsvis akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen. Sediment-fraksjonene sand og grus inkluderer skjellsand og større skjellbiter.

## Utvikling av sedimentkvalitet i perioden 2011-2017

Glødetapet har de siste årene vært markant høyere på St.8, som ligger på det dypeste i et fjordbasseng, enn på St.25 og 26, som er litt grunnere og ligger i skråningen ned mot bassenget (**figur 21**). På St.8 var verdiene relativt stabile mellom 2012 og 2016 og lå mellom ca. 11,5-14 %. TOC-verdien var relativt høy på stasjonen i 2017 og en kan anta at glødetapet lå omtrent på samme nivå som årene før. St.25 og St.26 har ikke blitt undersøkt hvert år siden 2012, men dataene viser en tendens til noe redusert glødetap og dermed en noe reduksjon av organisk stoff i sedimentet de siste 6 årene. På St.25 varierte glødetapet mellom ca. 4 og 6 % og på St.26 var det enda lavere og lå mellom ca. 0,9 og 4,2 %.

**Figur 21.** Organisk innhold målt som glødetap i perioden 2012-2017 på St.121. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet. For stasjon 25 og 26 er det nyttet verdiene fra prøvetaking i april.



**BLØTBUNNSFAUNA**

Fullstendige artslister og figurer som representerer de geometriske klassene for stasjonene tatt i 2017 i område 3 finnes i **vedlegg 5 & 6**.

Bløtbunnsfaunaen på de tre stasjonene i Raunefjorden, **St.8, St.25 og St.26**, fremstår som artsrike, og individtettheten er også her på et nivå som er karakteristisk for vestlandske fjorder med noen tilførsler av organisk materiale fra land eller andre kilder. På St.8 var det i april 2017 relativt sett mange forurensingssensitive arter i prøvene. St.25 og St. 26 ble undersøkt i april og oktober 2017, og her var det arter som er litt mindre sensitive som utgjorde hoveddelen av faunaen. Artssammensetningen mellom de enkelte prøvene varierte en del på St.25 og St.26, noe som viser varierende bunnforhold på stasjonene.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble alle tre stasjonene i Raunefjorden totalt sett klassifisert med tilstandsklasse «god» etter veileder 02:2013 (**tabell 17**). Indeksverdiene for nesten alle indeksene lå innenfor «god» tilstand, men sensitivitetsindeksen  $ISI_{2012}$  viste «svært god» tilstand for St.8 og for stasjonsverdien på St.25 i april og St.26 i oktober. Tetthetsindeksen  $DI$  viste samlet «dårlig» tilstand for alle stasjoner, med unntak av St.26 i april, som havnet i «svært dårlig» tilstand.

Artsmangfoldet lå innenfor normalen for alle stasjoner i april og oktober 2017. På St.8 var det 42-59 arter (totalt sett 93 arter) og 509-565 individer i prøvene, dvs. at individtettheten var noe høy. På St.25 ble det funnet 107 arter i april og 122 arter i oktober. Antall arter i hver prøve varierte mellom 38 og 77. Antall individer per prøve varierte mye mindre, både mellom de to prøvetakingsrunder og mellom de individuelle prøvene. Individtettheten var 491-775 individer per 0,1m<sup>2</sup>. På St.26 var det også en relativt stor forskjell mellom artsamangfold i april og oktober, men her var det med 120 arter mer arter i april enn i oktober (91 arter). Individtettheten på St.26 var noe høyere enn på St.25 og varierte mellom 595 og 1694 individer per 0,1 m<sup>2</sup>. En prøve i april var spesielt individrik, med 1694 individer, og her var det en art som utgjorde en stor del av individantallet. Jevnhetsindeksen ( $J'$ ) har ellers moderate verdier på alle tre stasjonene, noe som viser litt dominans av enkelte arter.

**Tabell 17.** Artsantall ( $S$ ), individantall ( $N$ ), jevnhetsindeks ( $J'$ ), maksimal Shannon-indeksverdi ( $H'_{max}$ ), AMBI-indeks,  $NQII$ -indeks, artsamangfold uttrykt ved Shannon-Wiener ( $H'$ ) og Hurlberts indeks ( $ES_{100}$ ),  $ISI_{2012}$ -indeks,  $NSI$ -indeks og  $DI$ -indeks i prøvene A-D på St.8, St.25 og St.26 undersøkt i område 3 i 2017. På St.8 er det tatt prøver kun i april, på St.25 og St.26 er det tatt prøver i april og oktober (henholdsvis markert med a og o). Middelverdi for grabb A-D er angitt som  $\bar{G}$ , mens stasjonsverdien er angitt som  $\bar{S}$ . Til høyre for begge sistnevnte kolonner står nEQR-verdiene for disse størrelsene. Nederst i nEQR-kolonnene står middelverdien for nEQR-verdiene for alle indekser, med unntak av  $DI$ -indeksen. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 3**.

St.8 - apr. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	59	42	54	53	52	93		
N	565	509	565	549	547	2188		
$J'$	0,72	0,68	0,76	0,70	0,71	0,65		
$H'_{max}$	5,88	5,39	5,75	5,73	5,69	6,54		
AMBI	2,309	2,041	2,032	2,077	2,115	2,116		
$NQII$	0,741 (II)	0,726 (II)	0,751 (II)	0,748 (II)	0,741 (II)	0,759 (II)	0,717 (II)	0,736 (II)
$H'$	4,245 (II)	3,679 (II)	4,328 (II)	3,994 (II)	4,061 (II)	4,251 (II)	0,718 (II)	0,739 (II)
$ES_{100}$	28,050 (II)	23,472 (II)	27,667 (II)	25,275 (II)	26,116 (II)	26,816 (II)	0,707 (II)	0,715 (II)
$ISI_{2012}$	9,843 (I)	10,162 (I)	9,344 (II)	10,313 (I)	9,915 (I)	9,830 (I)	0,819 (I)	0,814 (I)
$NSI$	22,681 (II)	22,804 (II)	22,897 (II)	22,611 (II)	22,748 (II)	22,748 (II)	0,710 (II)	0,710 (II)
$DI$	0,702 (IV)	0,657 (IV)	0,702 (IV)	0,690 (IV)	0,688 (IV)	0,688 (IV)	0,330 (IV)	0,330 (IV)
Samlet							0,734 (II)	0,743 (II)
nEQR grenseverdier	I – svært god 1,0 - 0,8	II – god 0,8 – 0,6	III – moderat 0,6 – 0,4	IV – dårlig 0,4 – 0,2	V – svært dårlig 0,2 – 0,0			

St.25 - a	A	B	C	D	Ġ	Š	nEQR Ġ	nEQR Š
S	51	38	67	57	53,3	107		
N	646	491	775	604	629,0	2516		
J'	0,74	0,76	0,68	0,73	0,72	0,66		
H'max	5,67	5,25	6,07	5,83	5,70	6,74		
AMBI	2,132	1,956	2,460	2,080	2,157	2,195		
NQI1	0,731 (II)	0,728 (II)	0,725 (II)	0,746 (II)	0,733 (II)	0,756 (II)	0,708 (II)	0,733 (II)
H'	4,172 (II)	3,969 (II)	4,141 (II)	4,230 (II)	4,128 (II)	4,441 (II)	0,725 (II)	0,760 (II)
ES <sub>100</sub>	25,304 (II)	21,670 (II)	25,561 (II)	25,306 (II)	24,460 (II)	26,868 (II)	0,688 (II)	0,716 (II)
ISI <sub>2012</sub>	9,649 (I)	8,743 (II)	9,175 (II)	9,526 (II)	9,273 (II)	9,520 (II)	0,769 (II)	0,792 (II)
NSI	21,948 (II)	21,176 (II)	21,796 (II)	21,382 (II)	21,576 (II)	21,615 (II)	0,663 (II)	0,665 (II)
DI	0,760 (IV)	0,641 (IV)	0,839 (IV)	0,731 (IV)	0,743 (IV)	0,743 (IV)	0,286 (IV)	0,286 (IV)
Samlet							0,711 (II)	0,733 (II)
St.25 - o	A	B	C	D	Ġ	Š	nEQR Ġ	nEQR Š
S	75	58	77	64	68,5	122		
N	567	607	639	464	569,3	2277		
J'	0,78	0,80	0,80	0,77	0,79	0,73		
H'max	6,23	5,86	6,27	6,00	6,09	6,93		
AMBI	2,436	2,491	2,238	2,175	2,335	2,342		
NQI1	0,751 (II)	0,717 (II)	0,762 (II)	0,761 (II)	0,748 (II)	0,760 (II)	0,724 (II)	0,737 (II)
H'	4,839 (I)	4,680 (II)	5,020 (I)	4,634 (II)	4,793 (II)	5,048 (I)	0,799 (II)	0,855 (I)
ES <sub>100</sub>	34,484 (I)	31,350 (II)	35,204 (I)	31,187 (II)	33,056 (II)	34,925 (I)	0,789 (II)	0,812 (I)
ISI <sub>2012</sub>	9,236 (II)	8,484 (II)	9,192 (II)	9,159 (II)	9,018 (II)	9,386 (II)	0,745 (II)	0,780 (II)
NSI	22,973 (II)	22,866 (II)	23,426 (II)	22,276 (II)	22,885 (II)	22,930 (II)	0,715 (II)	0,717 (II)
DI	0,704 (IV)	0,733 (IV)	0,756 (IV)	0,617 (IV)	0,702 (IV)	0,702 (IV)	0,318 (IV)	0,318 (IV)
Samlet							0,754 (II)	0,780 (II)
St.26 - a	A	B	C	D	Ġ	Š	nEQR Ġ	nEQR Š
S	54	56	60	78	62	120		
N	704	696	1694	881	993,8	3974		
J'	0,68	0,71	0,47	0,70	0,64	0,57		
H'max	5,75	5,81	5,91	6,29	5,94	6,91		
AMBI	2,615	2,250	1,697	2,405	2,242	2,112		
NQI1	0,700 (II)	0,730 (II)	0,751 (II)	0,741 (II)	0,700 (II)	0,761 (II)	0,706 (II)	0,738 (II)
H'	3,890 (II)	4,145 (II)	2,787 (III)	4,416 (II)	3,810 (II)	3,937 (II)	0,690 (II)	0,704 (II)
ES <sub>100</sub>	23,590 (II)	24,816 (II)	18,257 (II)	28,216 (II)	23,720 (II)	23,852 (II)	0,679 (II)	0,681 (II)
ISI <sub>2012</sub>	9,334 (II)	9,185 (II)	8,402 (II)	9,211 (II)	9,033 (II)	9,471 (II)	0,746 (II)	0,788 (II)
NSI	22,367 (II)	22,643 (II)	22,965 (II)	22,963 (II)	22,734 (II)	22,800 (II)	0,709 (II)	0,712 (II)
DI	0,798 (IV)	0,793 (IV)	1,179 (V)	0,895 (V)	0,916 (V)	0,916 (V)	0,189 (V)	0,189 (V)
Samlet							0,706 (II)	0,725 (II)
St.26 - o	A	B	C	D	Ġ	Š	nEQR Ġ	nEQR Š
S	63	55	52	48	54,5	91		
N	763	860	722	595	735,0	2940		
J'	0,74	0,70	0,76	0,75	0,74	0,67		
H'max	5,98	5,78	5,70	5,58	5,76	6,51		
AMBI	2,554	2,606	2,665	2,701	2,632	2,626		
NQI1	0,713 (II)	0,695 (II)	0,692 (II)	0,687 (II)	0,697 (II)	0,707 (II)	0,670 (II)	0,681 (II)
H'	4,418 (II)	4,067 (II)	4,325 (II)	4,213 (II)	4,256 (II)	4,381 (II)	0,740 (II)	0,753 (II)
ES <sub>100</sub>	27,119 (II)	24,341 (II)	25,867 (II)	25,418 (II)	25,686 (II)	26,118 (II)	0,702 (II)	0,707 (II)
ISI <sub>2012</sub>	9,219 (II)	9,360 (II)	9,076 (II)	9,217 (II)	9,218 (II)	9,633 (I)	0,764 (II)	0,802 (I)
NSI	22,958 (II)	22,297 (II)	22,753 (II)	22,506 (II)	22,629 (II)	22,623 (II)	0,705 (II)	0,705 (II)
DI	0,833 (IV)	0,884 (V)	0,809 (IV)	0,725 (IV)	0,813 (IV)	0,813 (IV)	0,230 (IV)	0,230 (IV)
Samlet							0,716 (II)	0,730 (II)

Hyppigst forekommende art på **St.8** var den moderat forurensingstolerante flerbørstemarken *Paramphinome jeffreysii* (NSI-klasse III) som utgjorde rundt 25 % av det totale individantallet (**tabell 18**). Andre vanlig forekommende arter var muslingen *Nucula tumidula* (NSI-klasse II) og flerbørstemarken *P. c.f. paucibranchiata* (NSI-klasse IV) med henholdsvis 12 og 11 % av det totale individantallet. Disse artene, og også mange av de andre artene på stasjonen, er partikkelspisende.

**Tabell 18.** De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på tre stasjoner i område 3 i april og oktober 2017. *P. c.f. paucibranchiata* står for *Pseudopolydora c.f. paucibranchiata*.

Arter St.8 – april 2017	%	kum %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	24,66	24,66
<i>Nucula tumidula</i>	12,31	36,96
<i>P. c.f. paucibranchiata</i>	11,07	48,03
<i>Nephasoma minutum</i>	8,01	56,04
Lumbrineridae	6,04	62,08
<i>Heteromastus filiformis</i>	3,20	65,28
<i>Parathyasira equalis</i>	2,93	68,21
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	2,38	70,59
<i>Aphelochaeta</i> sp.	2,15	72,74
<i>Kelliella miliaris</i>	2,15	74,89

Arter St.25 – april 2017	%	kum %	Arter St.25 – oktober 2017	%	kum %
<i>Prionospio fallax</i>	14,31	14,31	<i>Thyasira sarsii</i>	14,80	14,80
<i>Pholoe baltica</i>	12,60	26,92	<i>Thyasira</i> sp.	8,92	23,72
<i>Thyasira sarsii</i>	12,01	38,93	<i>Prionospio cirrifera</i>	8,79	32,51
<i>Amphiura filiformis</i>	10,54	49,46	<i>Owenia borealis</i>	5,74	38,25
<i>Thyasira flexuosa</i>	7,63	57,10	<i>Pholoe baltica</i>	5,74	43,99
<i>Galathowenia oculata</i>	6,56	63,66	<i>Prionospio fallax</i>	5,48	49,47
<i>Kurtiella bidentata</i>	5,45	69,11	<i>Galathowenia oculata</i>	5,17	54,64
<i>Scopelocheirus hopei</i>	4,14	73,24	<i>Thyasira flexuosa</i>	3,45	58,08
<i>Nucula tumidula</i>	2,35	75,59	<i>Kurtiella bidentata</i>	2,47	60,56
<i>Labidoplax buskii</i>	2,07	77,65	<i>Syllis cornuta</i>	2,30	62,85

Arter St.26 – april 2017	%	kum %	Arter St.26 – oktober 2017	%	kum %
<i>Amphiura filiformis</i>	32,16	32,16	<i>Galathowenia oculata</i>	17,03	17,03
<i>Galathowenia oculata</i>	14,68	46,85	<i>Thyasira sarsii</i>	13,12	30,15
<i>Prionospio fallax</i>	6,84	53,68	<i>Prionospio fallax</i>	9,59	39,74
<i>Kurtiella bidentata</i>	6,71	60,39	<i>Kurtiella bidentata</i>	7,26	47,00
<i>Pholoe baltica</i>	5,70	66,09	<i>Amphiura filiformis</i>	7,23	54,23
<i>Prionospio cirrifera</i>	5,20	71,29	<i>Thyasira</i> sp.	6,65	60,88
<i>Thyasira</i> sp.	2,80	74,09	<i>Prionospio cirrifera</i>	6,03	66,91
<i>Labidoplax buskii</i>	2,35	76,44	<i>Pholoe baltica</i>	6,00	72,90
<i>Nucula nucleus</i>	2,35	78,78	<i>Abra nitida</i>	2,47	75,37
<i>Owenia borealis</i>	2,17	80,95	<i>Diplocirrus glaucus</i>	2,09	77,46

Børstemark	Bløtdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre
------------	---------	-----------	----------	-------

På **St.25** var det i april den partikkelspisende flerbørstemarken *Prionospio fallax* (NSI-klasse II) som var mest dominant med 14 % av det totale individantallet, men flerbørstemarken *Pholoe baltica* (NSI-klasse III) og den forurensingstolerante muslingen *Thyasira sarsii* (NSI-klasse IV) var nesten like hyppige (rundt 12 %). I oktober, derimot, var det muslingen *T. sarsii* som var relativt sett mest dominant, med ikke nærmere identifiserte individer innen slekten *Thyasira* som nest mest tallrik (unge individer av *T. sarsii* og/eller *T. flexuosa*). Forskjellen mellom artslistene over de 10 hyppigste artene fra april og oktober er stor, med representanter fra hovedgruppene børstemark, bløtdyr, pigghuder og krepsdyr som vanlige i april og kun hovedgruppene flerbørstemark og bløtdyr på listen for oktober.



På **St.26** var det i april mange individer av slangestjernen *Amphiura filiformis* (NSI-klasse III) i prøvene, spesielt i grabb C med 981 individer. Samlet utgjorde arten rundt 32 % av det totale individtallet på stasjonen. Arten var også blant de hyppigste i oktober, men utgjorde da kun 7 % av det totale individtallet. Flerbørstemarken *Galathowenia oculata* (NSI-klasse III) var nest hyppigste art i april og hyppigste art i oktober. Ellers var det mest partikkelspisende arter som er litt sensitive mot organisk forurensing i prøvene. Et unntak var den tolerante muslingen *T. sarsii*, som var med rundt 13 % av den totale faunaen nest hyppigst i april.

### Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

Både på St.8, St.25 og St.26 var individtallet av bløtbunnsfaunaorganismer i oktober 2017 noe redusert i forhold til resultatene fra april 2017. Det er mulig at start av forbehandling og biologisk rensing ved renseanlegget på Flesland/Sletten har bidratt til en ytterligere reduksjon av organiske partikler ved prøvestasjonene, som ligger henholdsvis rundt 3 km (St.8) og 250 m (St.25 og St.26) fra utslippspunktet.

**St.8** er en stasjon med sedimenterende forhold, hvor partikkelspisende arter av flerbørstemark, muslinger og pølseormer utgjør store deler av faunaen. Som diskutert for St.121 er *P. jeffreysii* og *P. c.f. paucibranchiata*, som er svært vanlige på stasjonen, opportunistiske arter som spiser partikulært organisk materiale som sedimenterer ned på sjøbunnen, og som kan tilpasse seg raskt til fluktuerende næringstilgang. Utviklingen de siste seks årene viser at det har vært en liten økning i individtetthet i 2014 fulgt av en stor økning (**tabell 19, figur 22**) i 2015. Artstallet gikk i samme perioden noe ned. I 2015 havnet derfor stasjonen innenfor tilstandsklasse «moderat» etter veileder 02:2013. Siden er individtallet redusert igjen, artstallet har økt, og artsmangfoldet dokumentert i perioden var høyest i 2017.

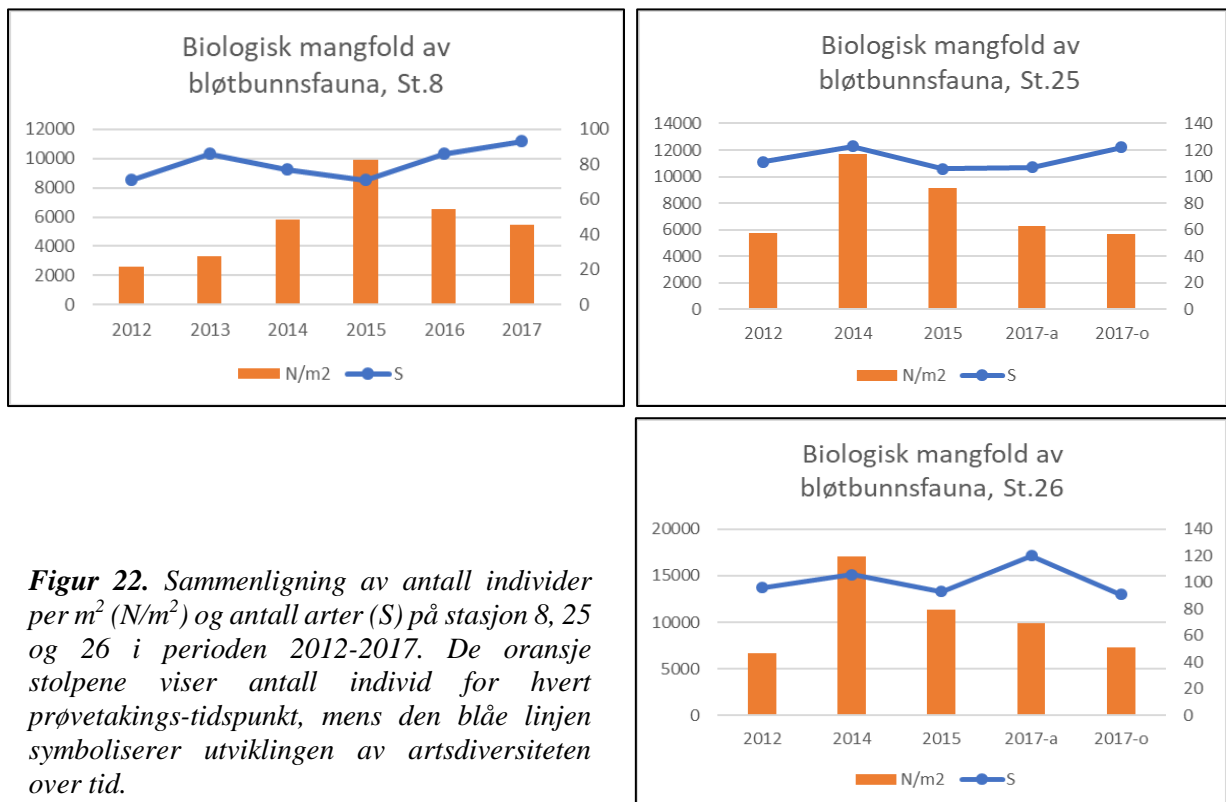
**Tabell 19.** Sammenligning av antall av arter (*S*), individer (*N*), individer per m<sup>2</sup> og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR  $\bar{G}$ ) og stasjonen (nEQR  $\bar{S}$ ) på stasjon 121 i april 2017. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen. Bunnareal for prøvetakingen var 0,5 m<sup>2</sup> i 2012-2016 og 0,4 m<sup>2</sup> i 2017.

Stasjon	År	Areal (m <sup>2</sup> )	S	N	N/m <sup>2</sup>	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
St.8	2012	0,5	71	1290	2580	0,744 (II)	0,752 (II)
	2013	0,5	86	1653	3306	0,748 (II)	0,757 (II)
	2014	0,5	77	2910	5820	0,670 (II)	0,680 (II)
	2015	0,5	71	4934	9868	0,580 (III)	0,580 (III)
	2016	0,5	86	3267	6534	0,670 (II)	0,670 (II)
	2017	0,4	93	2188	5470	0,734 (II)	0,743 (II)
St.25	2012	0,5	111	2893	5786	0,780 (II)	0,797 (II)
	2014	0,5	123	5852	11704	0,710 (II)	0,720 (II)
	2015	0,5	106	4574	9148	0,700 (II)	0,720 (II)
	2017-a	0,4	107	2516	6290	0,711 (II)	0,733 (II)
	2017-o	0,4	122	2277	5692,5	0,754 (II)	0,780 (II)
St.26	2012	0,5	96	3330	6660	0,731 (II)	0,744 (II)
	2014	0,5	106	8554	17108	0,700 (II)	0,710 (II)
	2015	0,5	93	5674	11348	0,680 (II)	0,690 (II)
	2017-a	0,4	120	3974	9935	0,706 (II)	0,725 (II)
	2017-o	0,4	91	2940	7350	0,716 (II)	0,730 (II)
nEQR grenseverdier	I – svært god 1,0 - 0,8	II – god 0,8 – 0,6	III – moderat 0,6 – 0,4	IV – dårlig 0,4 – 0,2	V – svært dårlig 0,2 – 0,0		

Stasjonene **St.25** og **St.26** ligger rundt 200 m fra utslippene til renseanlegget på Flesland/Sletten. Forskjellen mellom artsdominans i april og oktober på St.25 (se **tabell 19**) kan forklares ved en liten økning i antall av muslinger i prøvene, og da spesielt av unge individer identifisert som *Thyasira* sp.,

kombinert med en liten nedgang i antall partikkelspisende flerbørstemark (*P. fallax* og *P. baltica*). Forskjellene i listen over de ti mest dominante artene gjenspeiler dermed delvis naturlige sesongvariasjoner, og er også karakteristiske for en moderat dyp stasjon med varierende bunnforhold. Muslingen *T. sarsii* er en art som trenger lavt oksygeninnhold i sedimentet på grunn av symbiotiske bakterier som dyrene bærer i gjellene. På St.25, som ellers er preget av noe mer forurensingssensitive arter, er det sannsynligvis den relativt faste bunnstrukturen med småstein og sand som resulterer i små lommer med oksygenfattig sediment, hvor muslingene forekommer tett på tett.

Når en sammenligner resultatene for **St.25** i tidsrommet 2012-2017 (**tabell 19, figur 22**) så ser en at stasjonen hadde en lignende utvikling som St.8, med høye individtall i 2014 og 2015. Stasjonen ble ikke undersøkt i 2016, men tallene fra 2017 viser tydelig at også her er antallet av individer redusert igjen, omtrent til nivået fra 2012. På grunn av relativt høy artsdiversitet lå stasjonen innenfor «god» tilstand i hele perioden.



**Figur 22.** Sammenligning av antall individer per m<sup>2</sup> (N/m<sup>2</sup>) og antall arter (S) på stasjon 8, 25 og 26 i perioden 2012-2017. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakings-tidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.

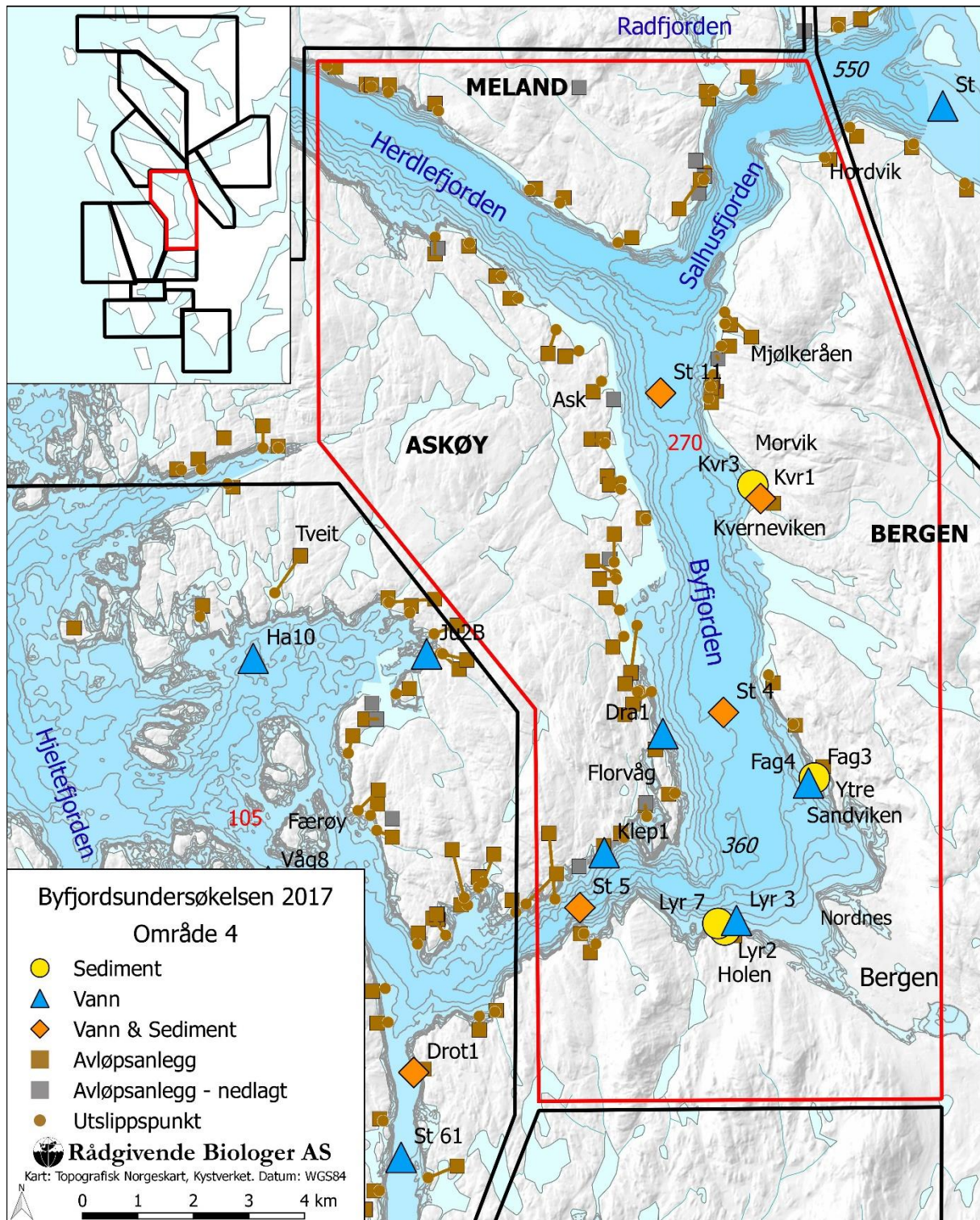
Arts sammensetningen på **St.26** var noe forskjellig fra St.25, selv om de generelle bunn- og dybdeforhold er lignende. Slangestjernen *A. filiformis*, som var mest dominante art i april men ikke i oktober, er en partikkelspisende art som trives med ansamlinger av partikulært organisk materiale på overflaten av sjøbunnen og kan da flekkvis forekomme med veldig høy tetthet. Det er derfor ikke uvanlig å finne lokal og sesongessig variasjon i individtettheten av denne arten. Ellers var det flerbørstemarken *G. oculata* som dominerte stasjonen. Arten lager relativt stabile og opptil 3-4 cm lange rør i sedimentet og spiser på sedimentoverflaten. Den er relativt lite bevegelig, og avhengig av relativt jevn tilførelse av moderate mengder partikulært organisk materiale. Som på St.25 utgjør også på St.26 muslinger i slekten *Thyasira* en viktig del av faunaen og også her var antall individer i oktober tydelig høyere enn i april.

På St.26 var det i 2014 ekstremt mange individer i prøvene (8554), mens antallet minket litt i 2015 (**tabell 19, figur 22**). I 2017 var individtettheten mye lavere og tilsvarte omtrent nivået i 2012. Her var det dokumenterte arts mangfoldet høyest i 2017, noe som eventuelt må ses i sammenheng med den utvidete listen av arter som inngår i indeksberegningen (se kapittel om metoder). Det er likevel mer sannsynlig at tilfeldigheter under prøvetakingen på den varierte sjøbunnen har størst utslag. At artstallet i april og oktober 2017 var svært forskjellig bekrefter vurderingen.

## OMRÅDE 4 – BYFJORDEN, SALHUSFJORDEN OG HERDLAFJORDEN

## OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 4 omfatter Byfjorden ca. fra Askøybroen i vest og nordover, samt Salhusfjorden og deler av Herdlefjorden (**figur 23**). Området ligger i Bergen, Askøy og Meland kommuner. Største dyp i Byfjorden er ca. 360 m, mellom Nordnes og Florvåg på Askøy.



**Figur 23.** Kart over område 4 med prøvestasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

Nordover i Byfjorden blir det gradvis grunnere, til 270 m mellom Morvik og Mjølkeråen, og så dypere igjen til ca. 485 m ved samløp med Salhusfjorden og Herdlefjorden. Videre innover Salhusfjorden og Osterfjorden mot nordøst blir det gradvis dypere, ved Hordvik er det nærmere 550 m dypt, og på det dypeste er Osterfjorden ca. 645 m. Herdlefjorden blir gradvis grunnere mot nordvest, og terskelen nord for Herdla er ca. 10 m. Nordover i Radfjorden er terskeldypet ca. 42 m, mens hovedutskiftingen av dypvann i Byfjorden skjer i sørvest via Hjeltefjorden, der terskeldypet er ca. 105 m vest for Færøy, mellom Askøy og Litlesotra. Alle dypstasjonene i område 4 er plassert på noenlunde samme dyp, mellom ca. 315 og 332 m, men i litt ulike bassenger i Byfjorden. De grunne stasjonene ved avløpene ligger i skrånende områder, der bunnen gradvis og terskelfritt blir dypere ned mot dypålen i fjorden (figur 23, tabell 20).

**Tabell 20.** Oversikt over prøvetakingsprogram, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hydr.), siktedyp (Sikt.), næringssalter (Nær.), klorofyll-a (Kl-a), koliforme bakterier (Bakt.), sediment (Sed.) og bløtbunnsfauna (Fauna) for område 4.

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2017							
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna
St.4	294498/6705128	333	06.02.17	x	x	x				
			18.04.17	x	x	x				
			25.04.17						x	x
			07.06.17	x	x	x	x			
			12.06.17	x	x	x	x			
			21.06.17	x	x	x	x			
			19.07.17	x	x	x	x			
			25.07.17	x	x	x	x			
			31.07.17	x	x	x	x			
			03.08.17	x	x	x	x			
			07.08.17	x	x	x	x			
			14.08.17	x	x	x	x			
			23.08.17	x	x	x	x			
			12.10.17	x	x	x				
St.5	291909/6701608	322	06.02.17	x	x	x				
			18.04.17	x	x	x				
			19.04.17						x	x
			07.06.17	x	x	x	x			
			12.06.17	x	x	x	x			
			21.06.17	x	x	x	x			
			19.07.17	x	x	x	x			
			25.07.17	x	x	x	x			
			31.07.17	x	x	x	x			
			03.08.17	x	x	x	x			
			07.08.17	x	x	x	x			
			14.08.17	x	x	x	x			
			23.08.17	x	x	x	x			
			12.10.17	x	x	x				
St.11	293364/ 6710889	315	06.02.17	x	x	x				
			18.04.17	x	x	x				
			21.04.17						x	x
			12.10.17	x	x	x				
Lyr2	294520/ 6701205	34	25.04.17					x	x	
			09/10.10.17					x	x	
St. Lyr 3	6701378/294732	50	06.02.17	x	x	x		x		
			18.04.17	x	x	x		x		
			12.10.17	x	x	x		x		
Lyr7	294398/ 6701322	70	25.04.17					x	x	
			09.10.17					x		
			29.11.17*							x
Fag3	296135/ 6703946	40	25.04.17					x	x	

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2017									
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna		
			09.10.17							x	x	
St. Fag 4	6703857/296030	154	06.02.17	x	x	x				x		
			18.04.17	x	x	x				x		
			12.10.17	x	x	x				x		
Kvr1	295167/6708986	34	06.02.17	x	x	x						
			18.04.17	x	x	x						
			21.04.17								x	x
			09.10.17							x	(x)	
			29.11.17*									x
			12.10.17	x	x	x						
Kvr3	6709224/295026	90	21.04.17							x	x	
			09.10.17								x	x
Klep1	6702600/292349	40	07.06.17	x	x	x	x					
			12.06.17	x	x	x	x					
			21.06.17	x	x	x	x					
			19.07.17	x	x	x	x					
			25.07.17	x	x	x	x					
			31.07.17	x	x	x	x					
			03.08.17	x	x	x	x					
			07.08.17	x	x	x	x					
			14.08.17	x	x	x	x					
			23.08.17	x	x	x	x					
Dra1	6704748/293405	60	07.06.17	x	x	x	x					
			12.06.17	x	x	x	x					
			21.06.17	x	x	x	x					
			19.07.17	x	x	x	x					
			25.07.17	x	x	x	x					
			31.07.17	x	x	x	x					
			03.08.17	x	x	x	x					
			07.08.17	x	x	x	x					
			14.08.17	x	x	x	x					
23.08.17	x	x	x	x								

\* Ekstra prøvetaking, erstattet oktoberprøver som ble ødelagt ved forsendelse til Åkerblå AS.

## UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Størsteparten av utslippene i område 4 kommer fra Bergen kommune, med tilførsler tilsvarende ca. 165 000 personekvivalenter (*pe*). Det meste av dette ble tidligere sluppet urensert ut i resipienten, men etter omfattende sanering i avløpsnettet i Bergen på slutten av 1990-tallet ble avløpsvannet rensert i mekaniske renseanlegg med spalteåpning på 1 mm i Kverneviken (ca. 30 000 *pe*), Ytre Sandviken (Sentrum nord, ca. 35 000 *pe*) og i Holen (Sentrum syd, ca. 100 000 *pe*). Avløpsvannet ledes ut på ca. 40 m dyp i Kverneviken, ca. 40 m dyp ved Fagernes (Ytre Sandviken) og ca. 35-40 m dyp ved Lyreneset (Holen). Gjennom tidligere Byfjordsundersøkelser er det dokumentert negativ miljøeffekt ved utslippspunktene ved Lyreneset og Fagerneset.

De tre hovedrenseanleggene i område 4 er i perioden 2012 til 2015 kraftig oppgradert, fra mekaniske til kjemiske/biologiske anlegg for å oppfylle nasjonale og internasjonale krav til rensing av avløpsvann, og for å håndtere fremtidig befolkningsvekst. Kravet for renseanleggene i Bergen er sekundærrensing. På grunn av oppgraderingen har renseanleggene vært i redusert drift/vært ute av drift i perioder under prøvetakningen i 2011-2015. Anlegget i Kverneviken var ferdig oppgradert i løpet av sommeren 2016 og skal etter oppgraderingen kunne rense avløpsvann fra ca. 56 000 *pe*. Ytre Sandviken renseanlegg ble åpnet for prøvedrift oktober 2014, og satt i full drift 2. mars 2015, og skal kunne rense avløpsvann fra 44 000 *pe*. Holen renseanlegg skal etter oppgradering kunne rense avløpsvann fra ca. 134 000 *pe*, og prøvedrift ble startet i desember 2015. Anlegget var i drift fra sommeren 2016.

Det er også mange avløpsanlegg på Askøy og Meland, men de fleste av disse er små og spredt. I Meland er det innenfor område 4 registrert utslipp fra ca. 4800 *pe*, hvorav ca. 3800 *pe* er tilknyttet offentlige anlegg (per 2014). Største område er Frekhaug-Langeland-Dalemarka med ca. 3100 *pe*, avløp fra disse blir ført til to kommunale anlegg med silfilter på hhv.

Innenfor område 4 er det ett settefiskanlegg for laksefisk med utslipp til sjø på Askøy, med en kapasitet på 212,2 tonn (tilsvarer ca. 5000 *pe*; omregning i henhold til Tveranger mfl. 2009).

## VANNKVALITET

### Næringssalter

#### *Byfjorden dypområde*

I februar-oktober 2017 var innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt i vannsøylen på stasjon St.4, St.5 og St.11 generelt lavt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god» (**figur 26-28**). Innholdet av nitritt var imidlertid forhøyet til tilstandsklasse III = «moderat» på alle tre stasjonene i februar 2017, og St.5 hadde en måling i juni av total fosfor tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat». Verdiene ved sistnevnte tilfelle var høye ved alle dyp 0-10 m (4 enkeltprøver), og vi utelukker derfor analysefeil. Normalt utgjør fosfat største andel av total fosfor, men det var ikke tilfellet her, og total fosfor må derfor innholde en annen fosfatforbindelse.

Dataene er i **figur 26-28** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand. Dataene er også presentert i sin helhet tabellarisk i **vedlegg 2** med konsentrasjoner og tilstandsklasser for miljøtilstand for hvert dyp per stasjon.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2017 var innholdet av de fleste næringssalter i vannsøylen lave, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god». Det var imidlertid enkelte målinger med forhøyede konsentrasjoner av nitritt, særlig i desember 2016 på alle stasjonene, som er samme sesong som de forhøyede verdiene observert i februar 2017 (se over). Ellers er innholdet av næringssalter i vannsøylen på St.4, St.5 og St.11 relativt likt.

#### *Byfjorden kommunale renseanlegg*

I februar-oktober 2017 var innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt målt i vannsøylen på stasjon Lyr3, Fag4, Kvr1, Klep1 og Dra1. Lyr3, Fag4 og Kvr1 var undersøkt februar, april og oktober, mens Klep1 og Dra1 var undersøkt ti ganger fra juni til august. Innholdet på stasjon Lyr3, Fag4 og Kvr1 var generelt lavt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god» (**figur 29-33**). Innholdet av nitritt var imidlertid forhøyet til tilstandsklasse III = «moderat» på alle tre stasjonene februar 2017. Innholdet av næringssalter på Dra1 var generelt lavt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god» ved alle ti målingene fra juni til august 2017, mens Klep1 var mer variabel, med forhøyede verdier for total fosfor og fosfat, tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat» (**figur 33**). Ammonium-konsentrasjonen var også variabel på Klep1, og hadde enkeltverdier i tilstandsklasse III = «moderat» på 10 meters dyp. Innholdet av nitritt var imidlertid forhøyet, tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat», på alle tre stasjonene.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2017 har innholdet av de fleste næringssalter i vannsøylen vært lavt tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», med noen få spredte målinger i tilstandsklasse III = «moderat» (**figur 29-33**). Lyr3 hadde imidlertid betydelig høyere gjennomsnittsverdier av total fosfor og fosfat sammenlignet med de andre stasjonene tilsvarende tilstandsklasse IV = «dårlig» i januar 2015. Dypene 0, 2 og 10 meter var alle innen tilstandsklasse III = «moderat» for Lyr3, mens 5 meters målingen tilsvarte tilstandsklassen V = «svært dårlig». Alle stasjonene ligger langs land og ved eller i vikene i tillegg til nærhet til utslipp og det er forventet større variasjon her enn ute i sentrale deler i fjorden. Forhøyede verdier framstår ikke som en trend og innholdet av næringssalter det siste året var generelt lavt.

**Klorofyll-a***Byfjorden dypområde*

I februar-oktober 2017 var innholdet av Klorofyll-a lavt på St.4, St.5 og St.11, alle tre innenfor tilstandsklasse I-II = «svært god-god». Dataene er i **figur 34** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2017 var innholdet av klorofyll for det meste lavt og lå innenfor tilstandsklasse I-II = «svært god-god» (**figur 34**). I oktober 2012, april 2013 og juli 2017 var det noe høyere gjennomsnittsmålinger, med enkeltdyp målt til tilstandsklasse III-IV = «moderat-dårlig». Samlet sett for perioden har klorofyllverdiene på alle tre stasjonene generelt vært lave.

Alle 2017 persentilverdiene (90%) for St.4, St.5 og St.11 havnet i tilstandsklasse II = «god». Innholdet av klorofyll i vannsøylen per år i perioden 2011 til 2017 viser at det har variert mellom beste tilstandsklasse, I = «svært god» i 2013, 2014 og 2016, og III = «moderat» i 2012 for St.4 (**tabell 21**). Dataene per år er presentert som persentilverdier av klorofyll etter veileder 02:2013 revidert 2015. Et gjennomsnitt for perioden viser til lavt innhold av klorofyll for alle tre stasjonene.

**Tabell 21.** Konsentrasjoner av klorofyll a presentert som 90 persentil-verdier i perioden fra 2011 til 2017. Persentilverdier er beregnet ut fra rådata fra 5 m på alle stasjoner.

År	St.4	St.5	St.11	Lyr3	Fag4	Kvr1	Klep1	Dra1
2011	3,0	4,4	4,4	-	-	-	-	-
2012	5,6	4,6	-	4,1	-	-	-	-
2013	1,9	2,3	4,7	5,5	3,0	-	2,2	1,9
2014	1,5	1,7	-	-	5,6	6,1	-	-
2015	3,6	3,2	3,7	3,1	3,3	4,3	-	-
2016	1,3	1,4	1,4	2,0	2	1,8	-	-
2017	3,8	3,9	2,9	6,0	4,3	2,1	4,4	4,1
2011-2017	3,9	4,1	3,4	3,6	3,5	2,9	4,7	3,8

*Byfjorden kommunale renseanlegg:*

I 2017 var innholdet av klorofyll-a undersøkt på Lyr3, Fag4 og Kvr1 i februar, april og oktober, mens Klep1 og Dra1 var undersøkt ti ganger fra juni til august. Alle fem stasjoner hadde gjennomsnittsverdier innenfor tilstandsklasse I-II = «svært god-god» for både vår, sommer og høst i 2017. Lyr3 hadde enkeltverdier innen tilstandsklasse IV = «dårlig» i april, mens Klep1 og Dra1 hadde tilsvarende verdier i juni/juli. Dataene er i **figur 35** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2017 var innholdet av klorofyll for det meste lavt innenfor tilstandsklassene I og II = «svært god» og «god» (**figur 35**). I april 2013 var det noe høyere gjennomsnittsmålinger tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat» på stasjon Lyr3, Fag4 og Kvr1. Enkeltdyp innen de samme stasjonene ble målt til tilstandsklasse IV = «dårlig». Tilsvarende mønster ble funnet ved Klep1 og Dra1 i juli 2017. Likevel, samlet sett for perioden har klorofyllverdiene på alle fem stasjonene generelt vært lave.

2017 persentilverdiene (90%) havnet i tilstandsklassene I-III = «svært god-moderat». Innholdet av klorofyll i vannsøylen per år i perioden 2011 til 2017 for Lyr3, Fag4, Kvr1, Klep1 og Dra1 viser variasjon innenfor de samme tilstandsklassene (**tabell 21**). Dataene per år er presentert som persentilverdier av klorofyll etter veileder 02:2013 revidert 2015. Et gjennomsnitt av årspersentiler for perioden viser til lavt innhold av klorofyll for alle stasjonene, med unntak av Lyr3, som havnet innenfor tilstandsklasse «moderat».

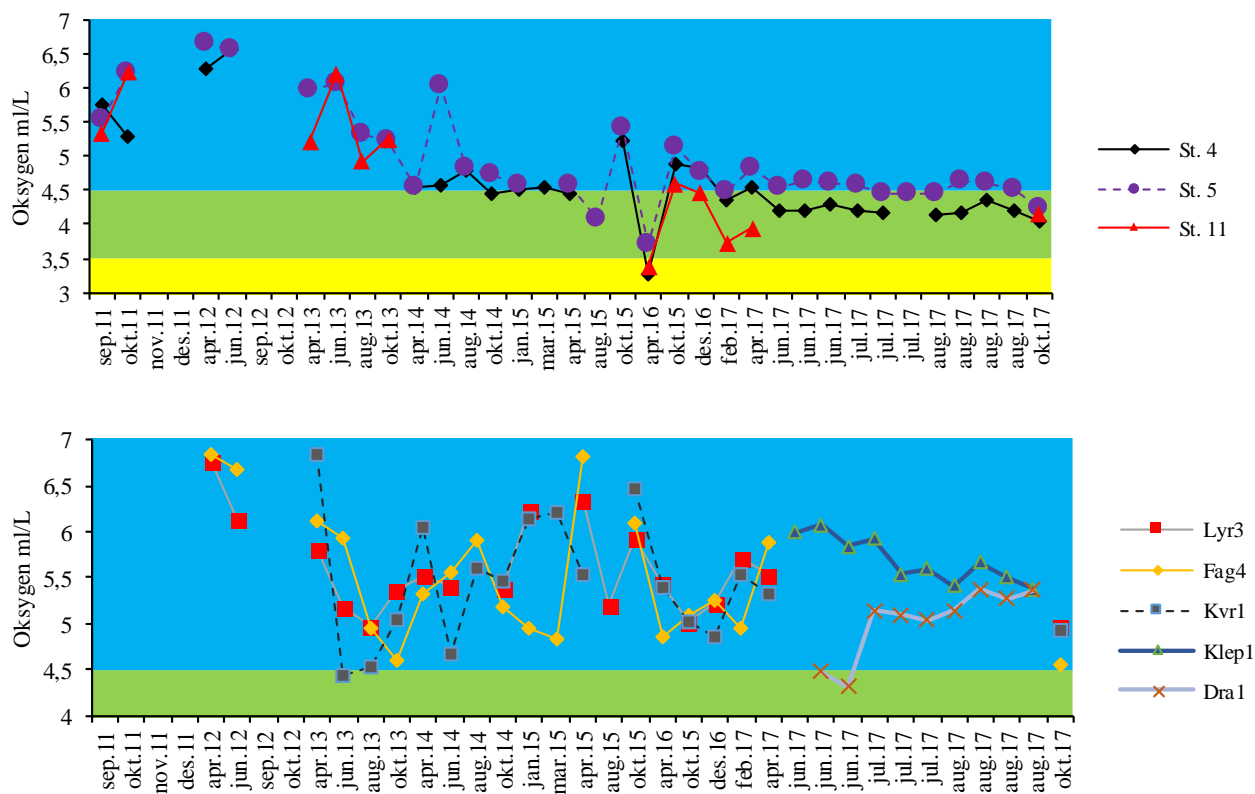
## Siktedyp

Siktedypet for St.4, St.5, Klep1 og Dra1 ble målt 10 ganger i perioden juni-august 2017 og tilsvarte tilstandsklasse II-III = «god- moderat». Svært dårlig tilstand ble imidlertid målt ved Dra 1 i august 2017. I februar, april og oktober 2017 var siktedypet høyt. Siktedypene for alle månedene er framstilt i **figur 36 & 37**, men det foreligger kun tilstandsvurdering for juni, juli og august.

I perioden fra høsten 2011 til 2017 har siktedypet variert fra 2-11 meter i tidsrommet juni-august, hvor flest enkeltmålinger var innenfor tilstandsklasse II-III = «god-moderat» og kan gi indikasjoner på et noe redusert siktedyp. Tilstandsklasser ned til tilstand IV = «dårlig» er for så vidt normalt i sommermånedene på grunn av algevekst og stratifisert vannsøyle (ferskvannstilrenning fra land). Ulike værforhold og tid på dagen, og fravær eller tilstedeværelse av sprangsjikt vil også være viktige parametere under måling av siktedyp.

## Oksygen

I februar til oktober 2017 var oksygeninnholdet i bunnvannet på alle stasjonene innenfor tilstandsklasse I-II = «svært god-god» (**figur 24**). Oksygeninnholdet for St.11 er beregnet ut fra Winklers metode, mens det er benyttet CTD data for de resterende stasjonene **figur 24**.



**Figur 24.** Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i mL/L på 333 (St.4), 322 (St.5), 315 (St.11), 50 (Lyr3), 154 (Fag 4), 34 (Kvr1), 40 (Klep1) og 60 (Dra1) meters dyp fra 2011-2017. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon oksygen i mL/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht veileder 02:2013 revidert 2015.

I perioden fra høsten 2011 til 2017 er det foretatt hyppige målinger ved de fleste av stasjonene i område 4. For stasjon Klep1 og Dra1 ble det imidlertid kun foretatt målinger i 2017. Dypene varierer fra ca. 330 til 30 meters dyp. Dypet påvirker resultatene ved at de dype områdene i fjorden vil alltid ha lavere oksygeninnhold og vil være den delen av vannsøylen som skiftes ut sjeldnere. Likevel er alle målingene, med noen få unntak, innenfor tilstandsklasse I og II = «svært god-god». Det er kun St.4, St.5 og St.11, dvs. dypstasjonene, som har målepunkt med moderate oksygenverdier i april 2016. Oksygennivået

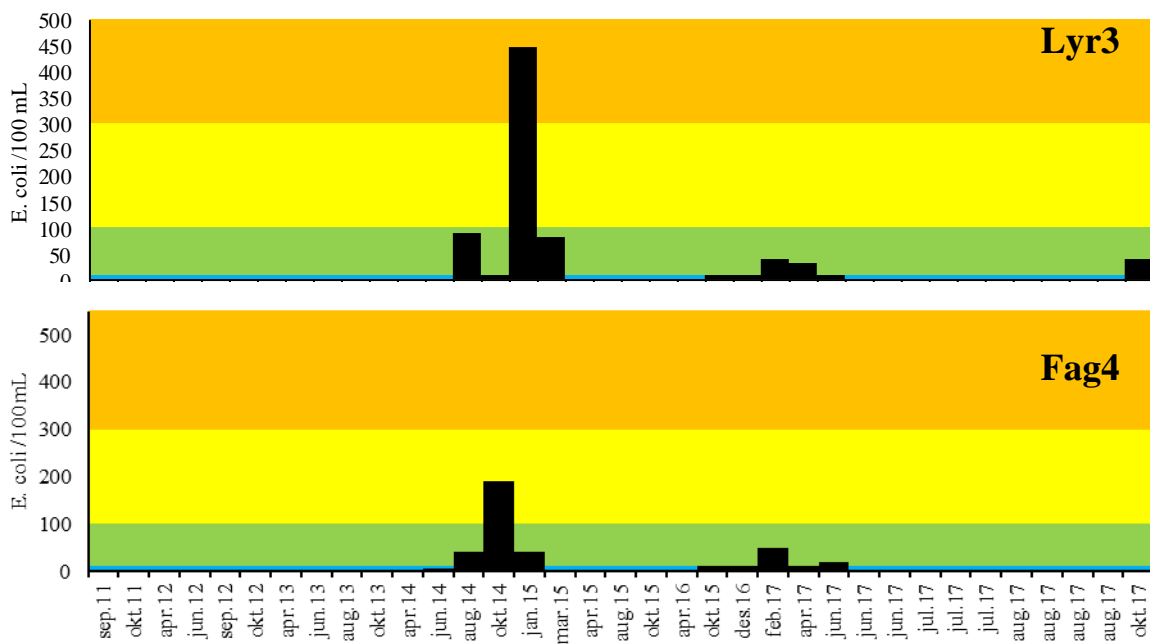


varierer mye innenfor de nevnte tilstandsklasser, og Område 4, Byfjorden, har generelt gode oksygenforhold i bunnvannet.

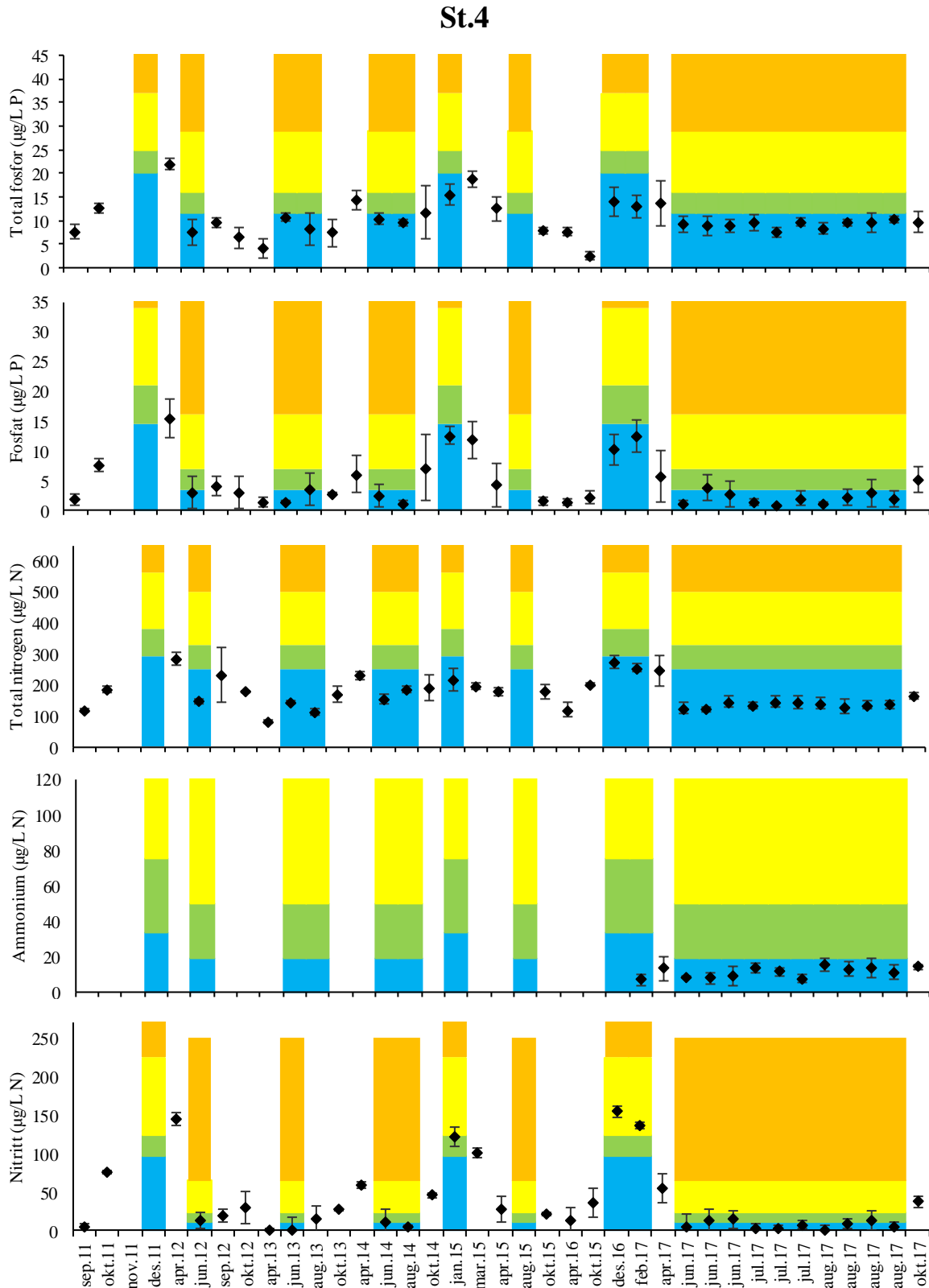
### Bakterier

I februar, april og oktober 2017 tilsvarte konsentrasjonen av koliforme bakterier (*E. coli*) ved Lyr3 (Holen renseanlegg) og Fag4 (Ytre Sandviken renseanlegg) stort sett tilstandsklasse II = «god» ved overflaten (**figur 25**), mens resultatet fra oktober ved Fag4 tilsvarte tilstand «dårlig» med 530 *E. coli* per 100 ml i målingene. De fleste målingene på 20 m dyp viste imidlertid over 800 *E. coli* per 100 ml, noe som indikerer at innlagingsdypet for utslippsvannet ligger i reelt dype vannlag, som ønsket.

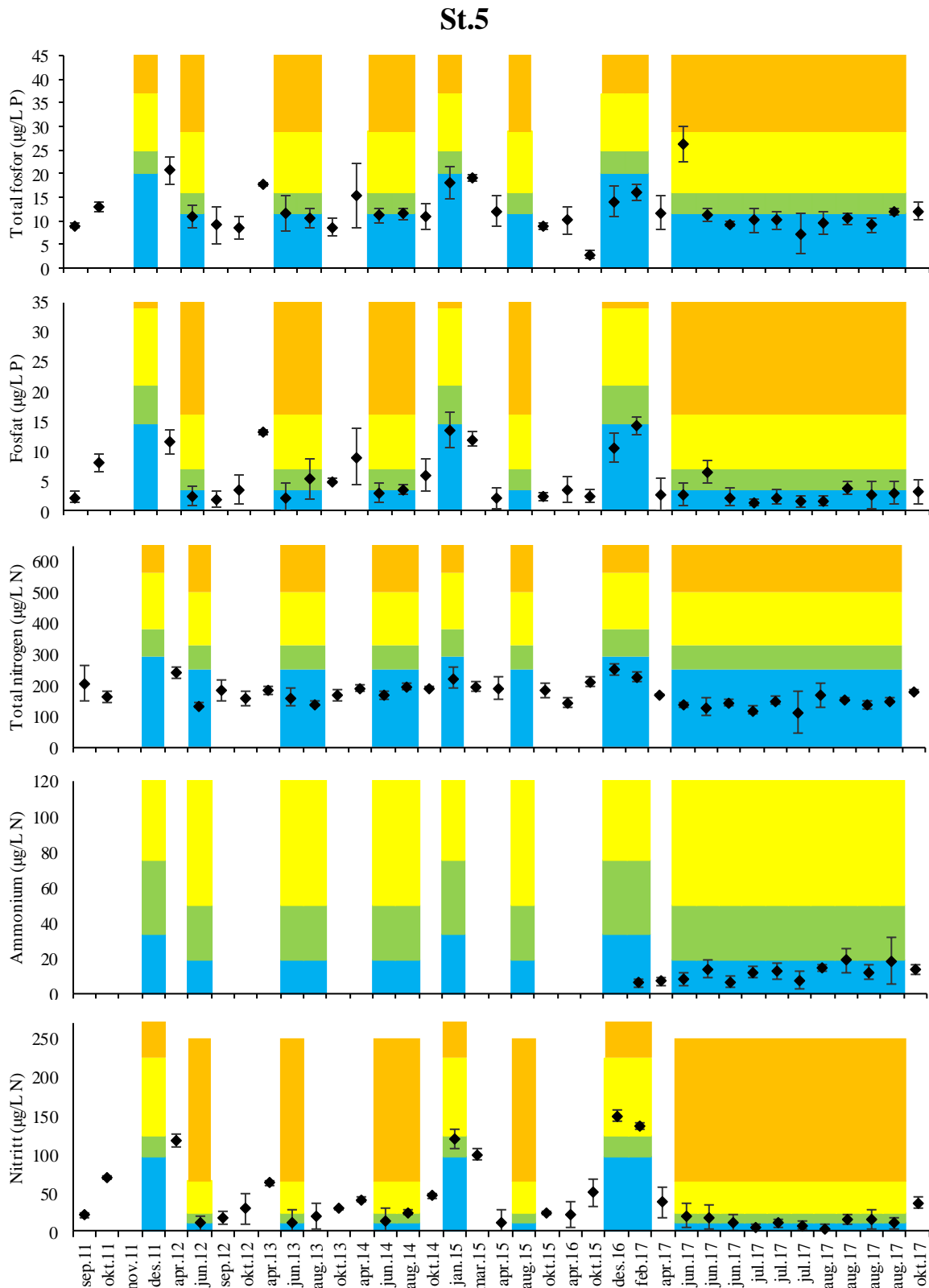
Analyser av bakterier gjennomført i 2016 viste relativt lave konsentrasjoner av koliforme bakterier ved stasjon Fag4 og Lyr3, tilsvarende tilstandsklasse «god» (Kvalø mfl. 2017). Også i årene før (2012-2015) var nivået lavt, med unntak av markant høyere verdier i august 2014, spesielt ved Lyr3 (Holen renseanlegg). Sommeren 2014 var flere rensetrinn ute av drift på grunn av oppgradering av renseanleggene.



**Figur 25.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av *E. coli* celler per 100 ml målt ved 0,5 meters dyp i 2017.

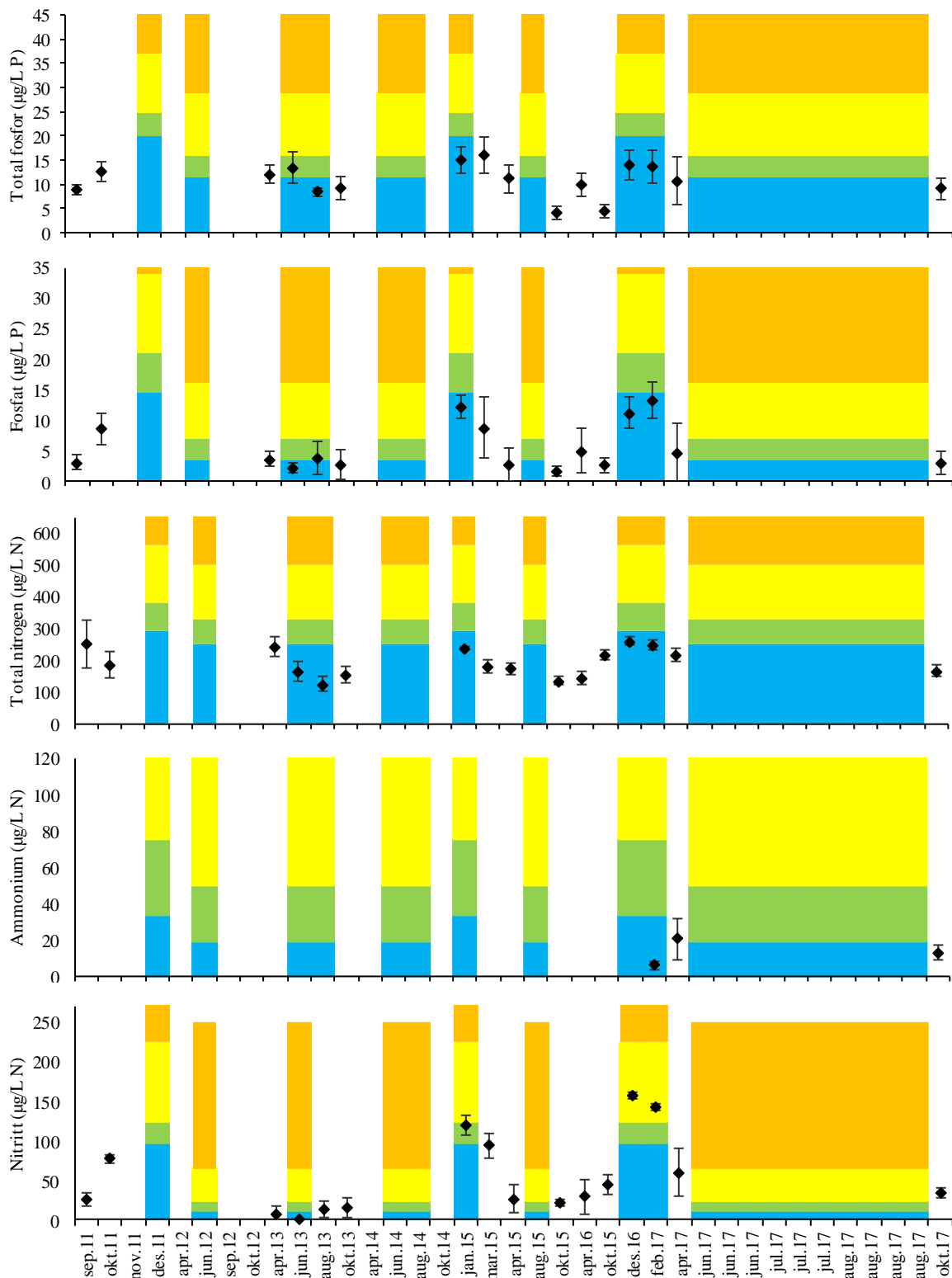


**Figur 26.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) fra 2011-2017. Varians er markert med ± ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.



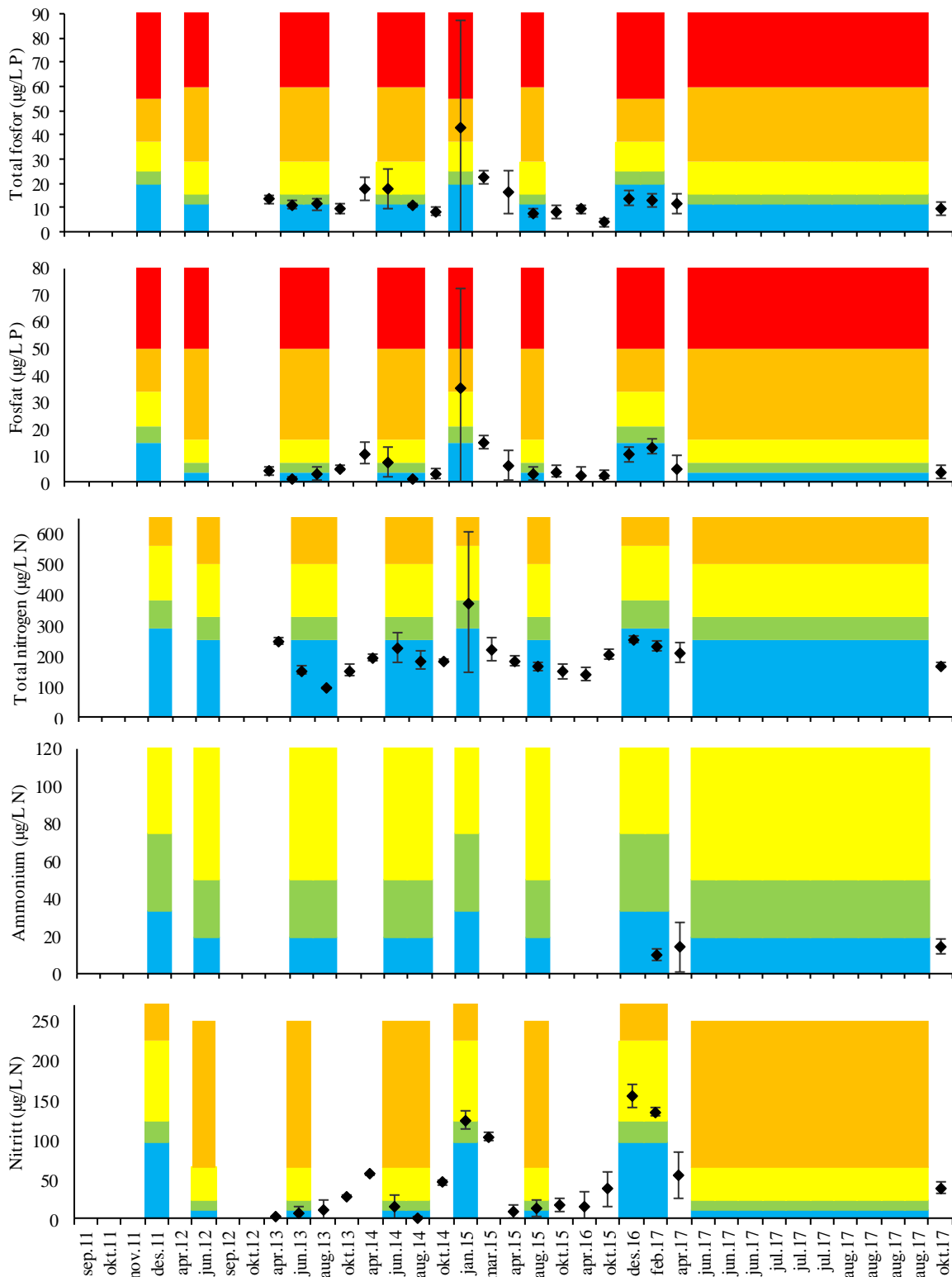
**Figur 27.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

St.11



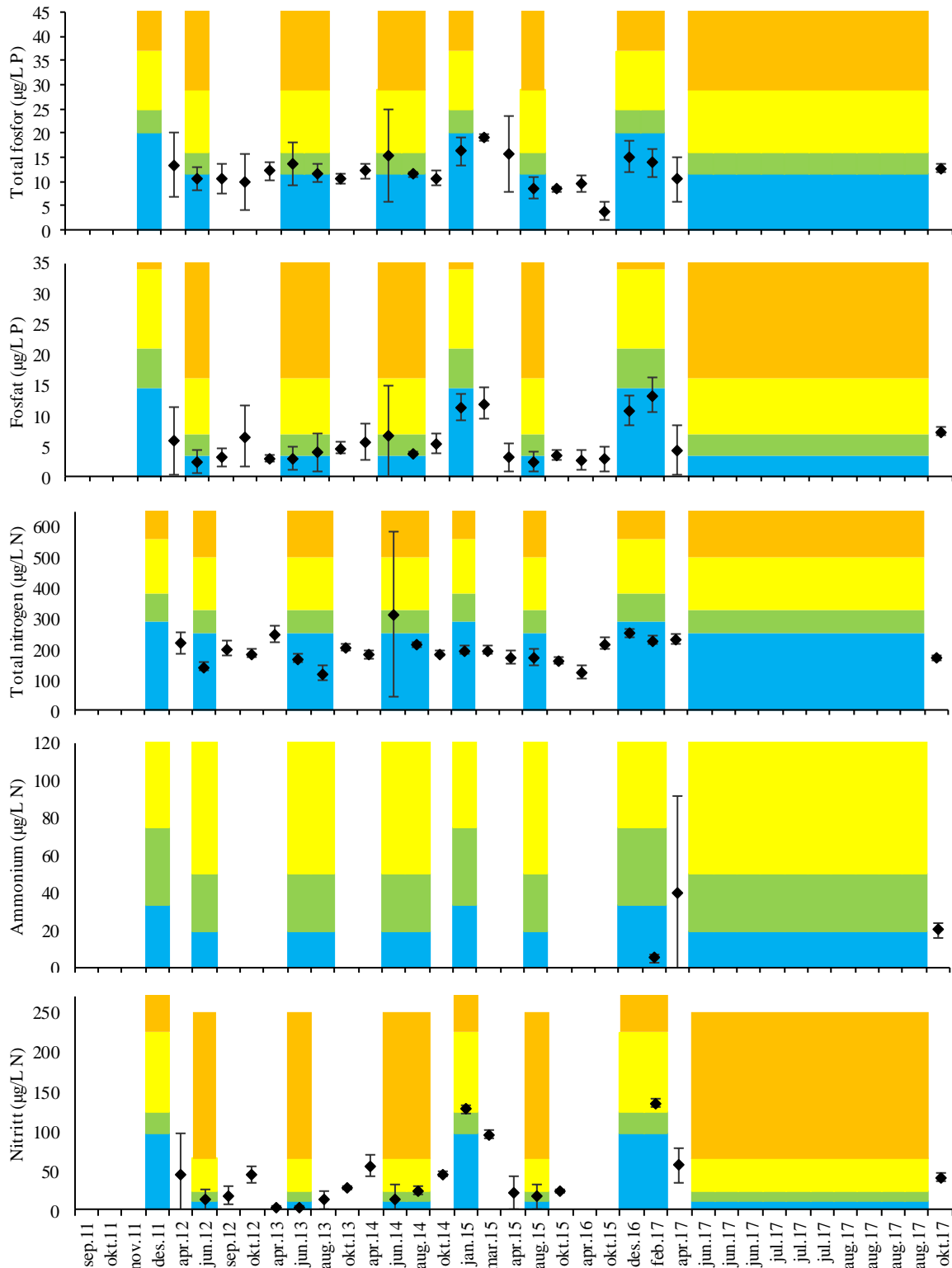
**Figur 28.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

Lyr3

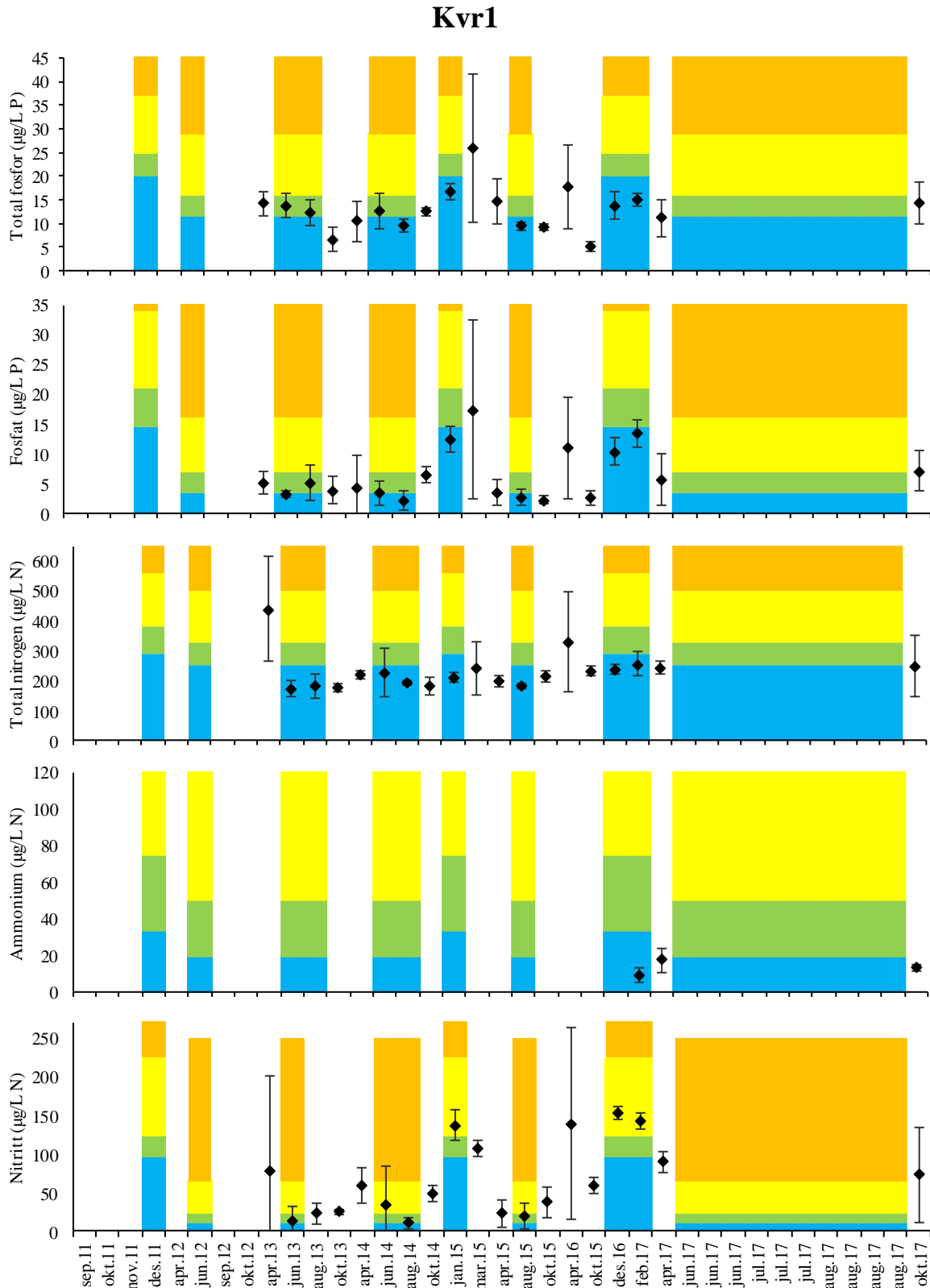


**Figur 29.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) fra 2011-2017. Varians er markert med ± ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

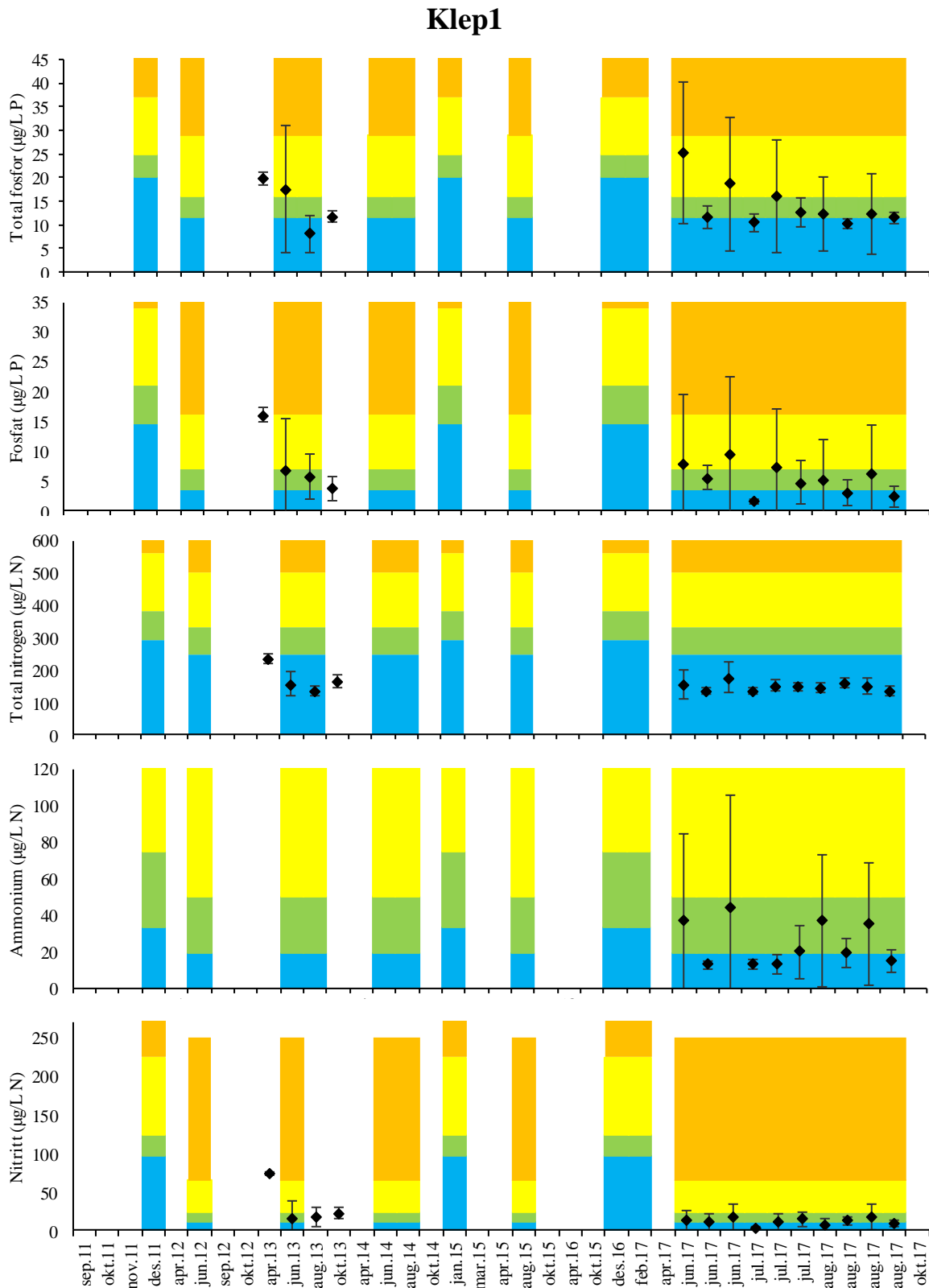
**Fag4**



**Figur 30.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) fra 2011-2017. Varians er markert med ± ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

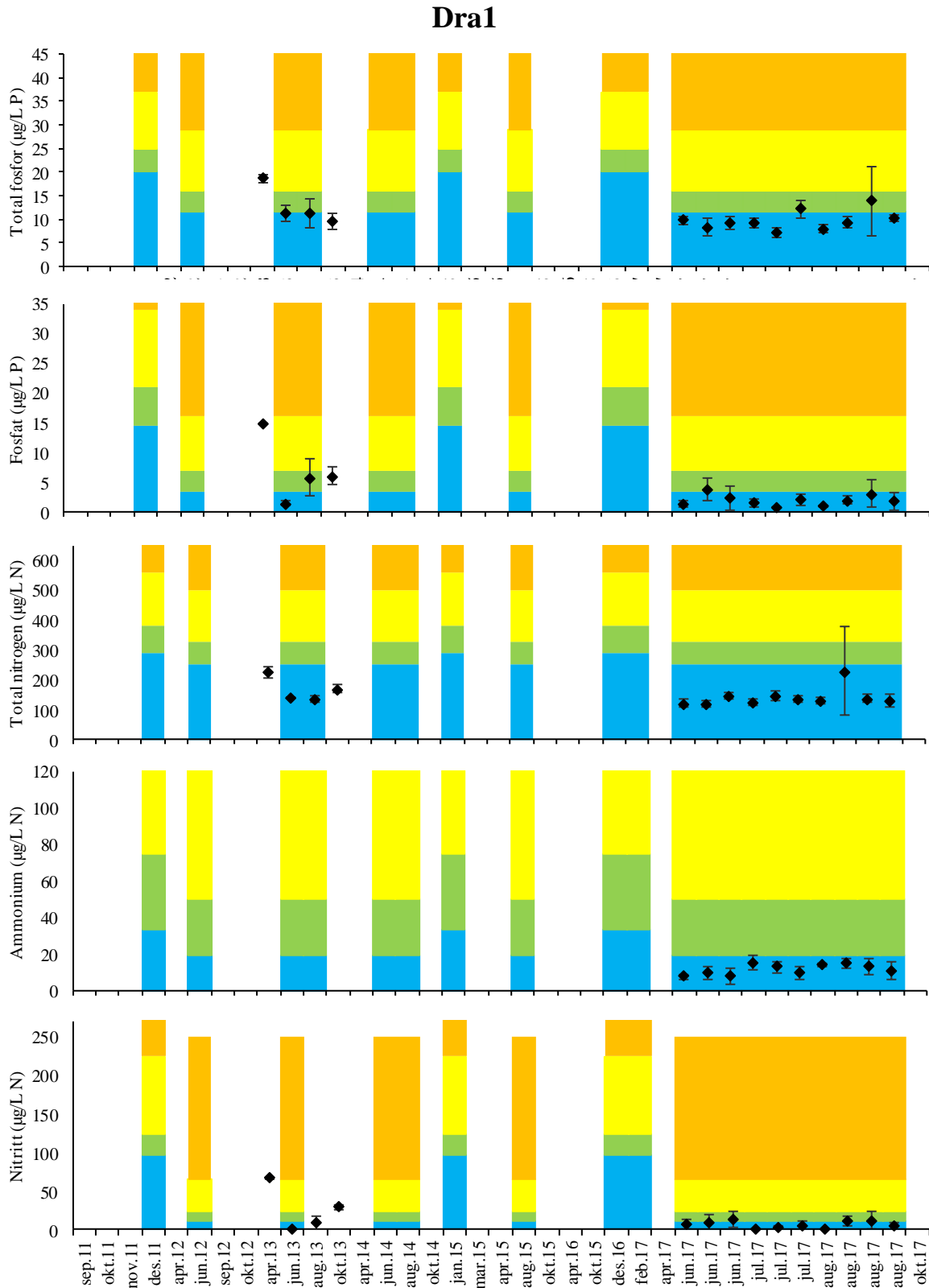


**Figur 31.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.



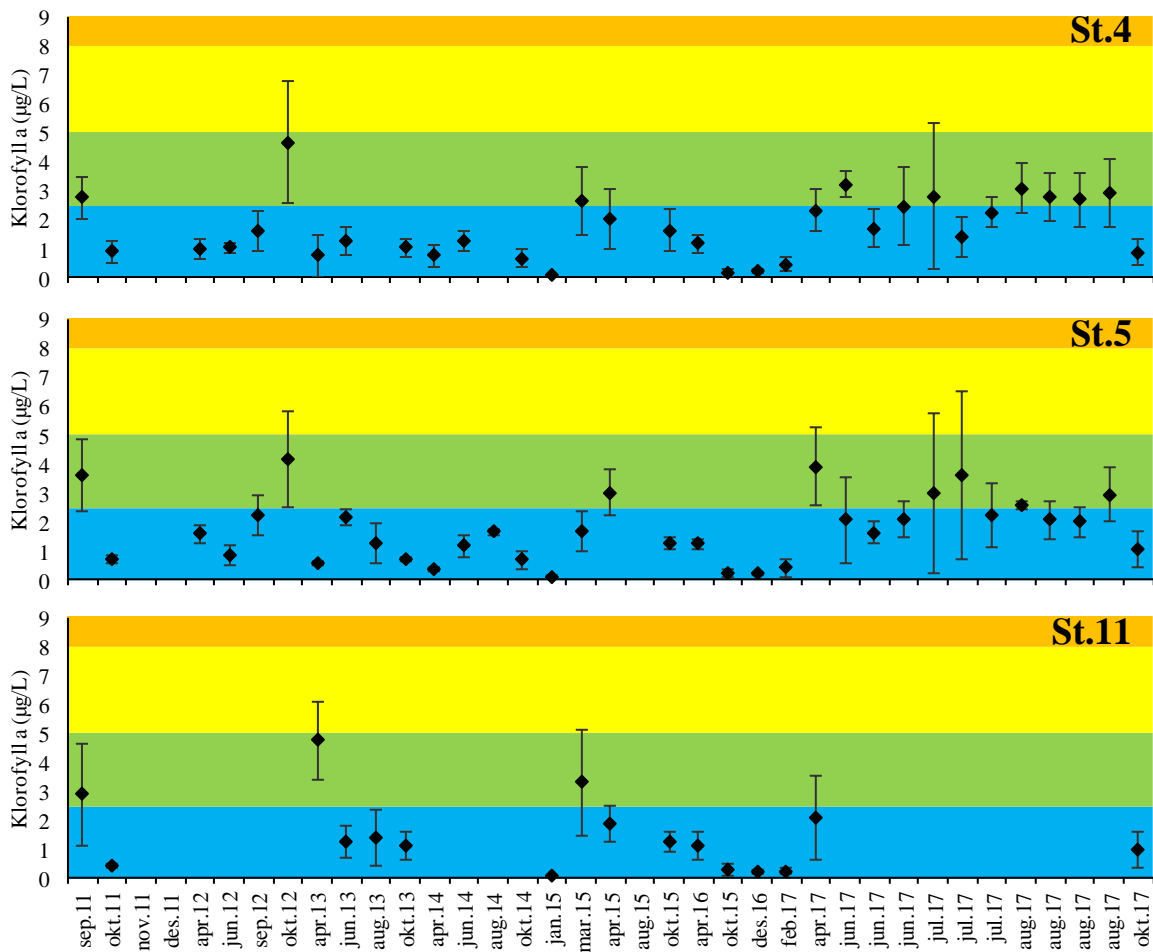
**Figur 32.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.





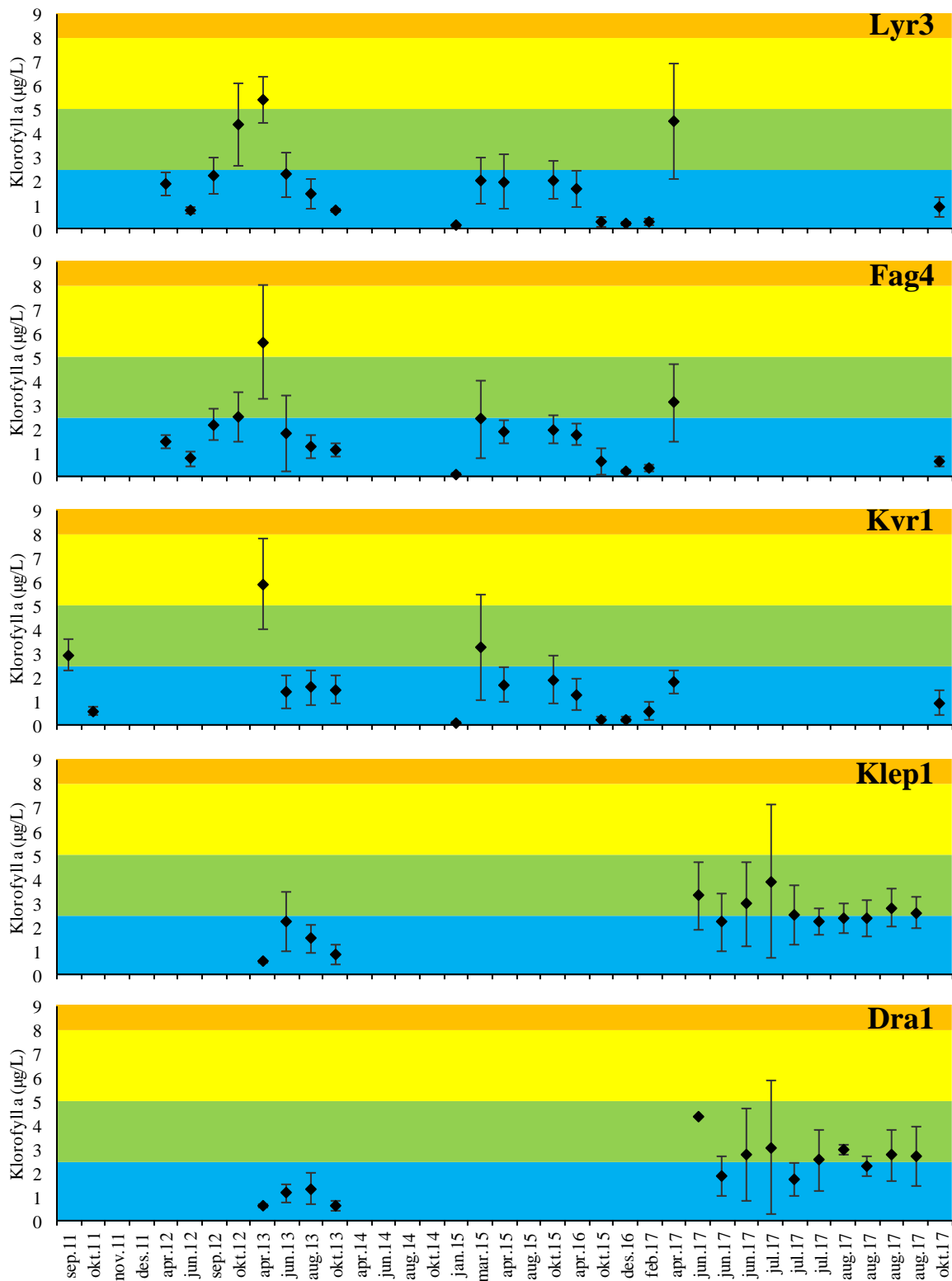
**Figur 33.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

## Byfjorden dypområde



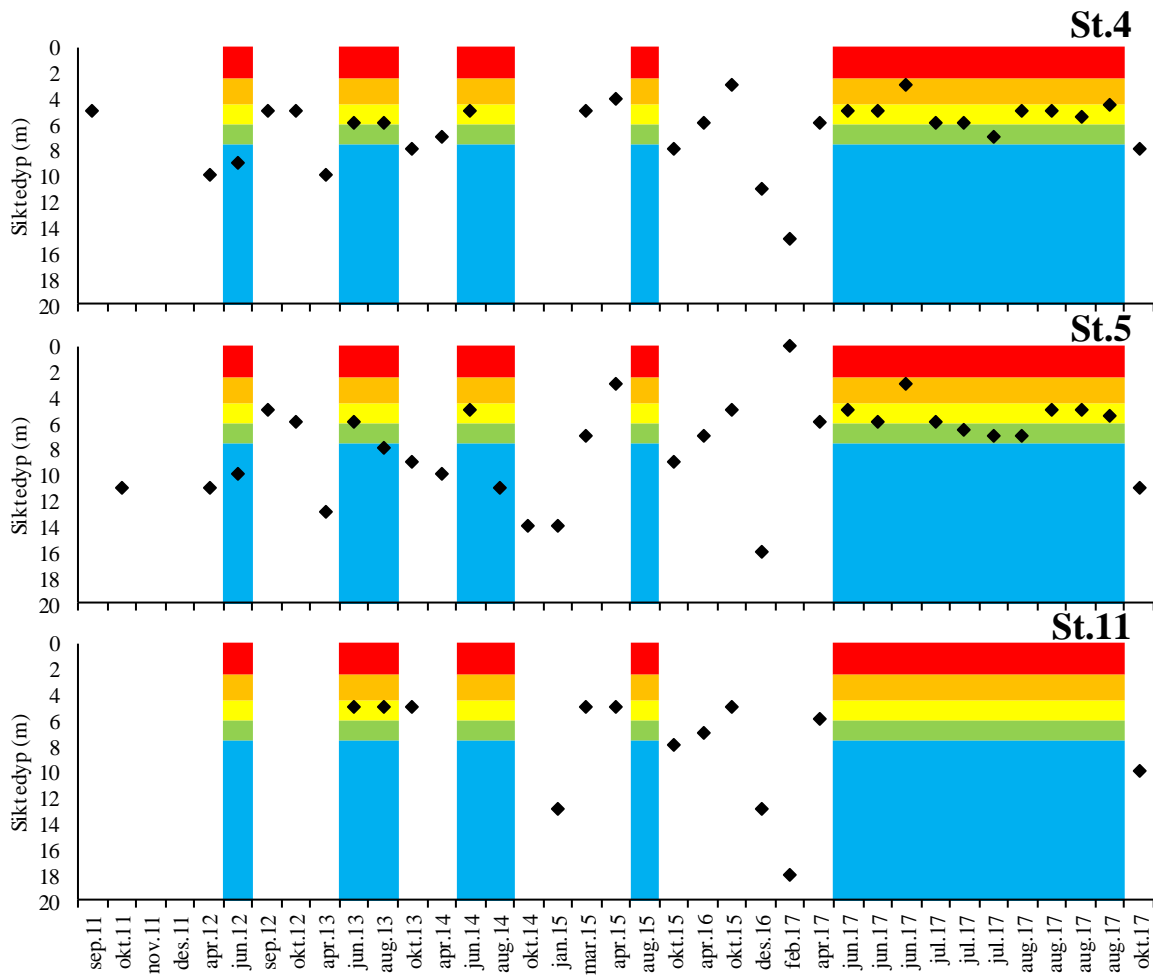
**Figur 34.** Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser verdien av den aktuelle parameteren. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong.

## Byfjorden avløpsstasjoner

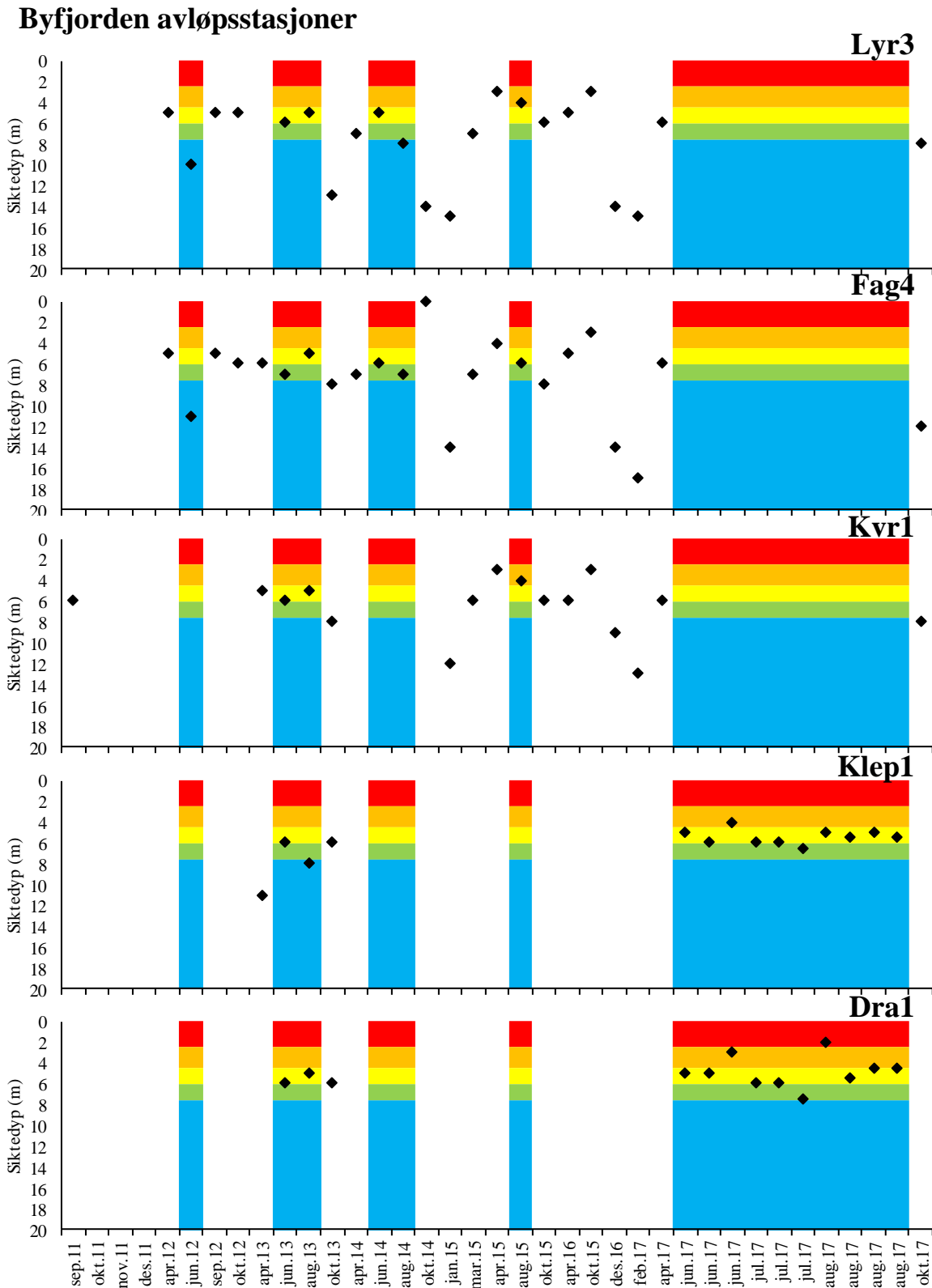


**Figur 35.** Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser verdien av den aktuelle parameteren. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong.

**Byfjorden dypområde**



**Figur 36.** Siktedyp fra 2011-2017. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser dybden av siktedypet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike parametrene og er kun markert i tidsrommet juni-august ihht veileder 02:2013 revidert 2015.



**Figur 37.** Siktedyp fra 2011-2017. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser dybden av siktedypet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike parametrene og er kun markert i tidsrommet juni-august ihht veileder 02:2013 revidert 2015.

**SEDIMENT****Stasjon St.4, St.5, St.11, Fag3, Lyr2, Lyr7, Kvr1 og Kvr3**

Sedimentet på St.4 og St.11 var mykt og hadde høy andel finstoff. Noen av prøvene hadde spor av grus. Prøvene fra St.5, Lyr7, Kvr3 og Fag3 var fastere og grovere og bestod av varierende mengder skjellsand, grus, sand og silt. Sedimentet fra Kvr1 og Lyr2 var mykt, inneholdt en del organisk materiale og noen av parallellene luktet av H<sub>2</sub>S. Mengder av småstein og grus varierte mellom prøvene og en kan anta at det er variable sedimentforhold på sjøbunnen.

For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet (Eh) og surhet av sedimentet (pH) se **tabell 22** og **tabell 23**.

**Tabell 22.** Feltbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn i april og oktober 2017 på St.4, St.5 St.11 og stasjon Fag3 i område 4. Analyse av fauna ble gjort på parallell A til D, mens parallell E gikk til analyse av TOC og kornfordeling. Godkjenning innebærer om prøven er innenfor standardkrav i forhold til representativitet. Tabellen inkluderer vurdering av kjemisk tilstand (pH/Eh) etter NS 9410:2016.

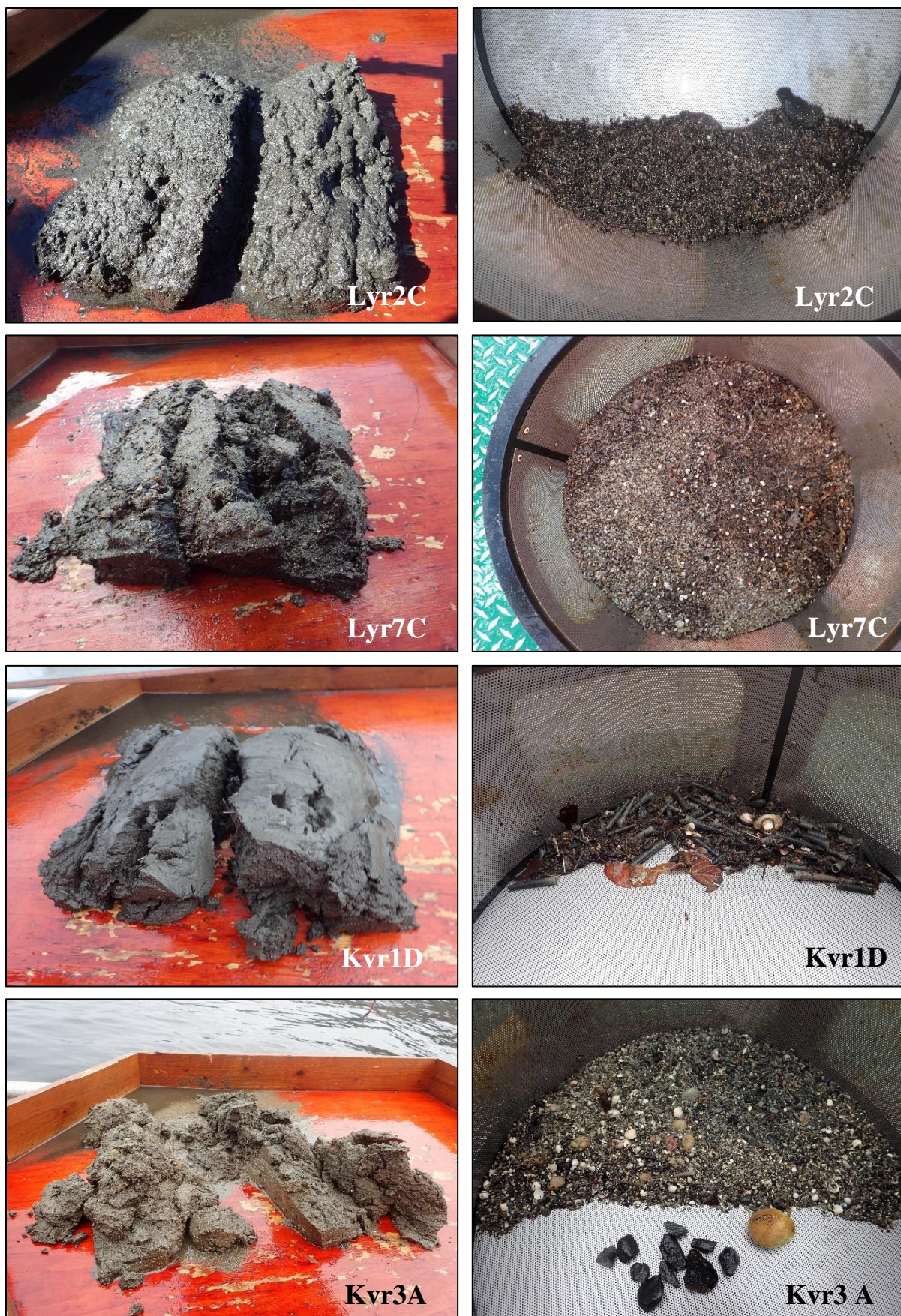
Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
						pH	E <sub>h</sub> (mV)	Tilstand
<b>St.4 April 2017</b>	A	Ja	13,5	F	Grått, luktfritt sediment som er svært mykt de øverste 10 cm og noe fastere dypere i sedimentet.	7,50	96	1
	B	Ja	14	F		7,49	255	1
	C	Ja	13	F		7,47	136	1
	D	Ja	11	F		7,52	253	1
	E	Ja	13,5	S		7,50	160	1
<b>St.5 April 2017</b>	A	Nei	1,5	F	Grått, luktfritt og mykt til fast sediment som inneholder noe skjellsand og mye fauna.	7,68	382	1
	B	Ja	4	F		7,74	412	1
	C	Ja	11	F		7,72	269	1
	D	Ja	9,5	F		7,69	291	1
	E	Ja	5,5	S		7,72	478	1
<b>St.11 April 2017</b>	A	Ja	14	F	Grått, luktfritt og mykt sediment med brunlig lag på toppen. Det var spor av grus.	7,48	74	1
	B	Ja	13,5	F		7,49	123	1
	C	Ja	14	F		7,51	277	1
	D	Ja	14	F		7,58	198	1
	E	Ja	12,5	S		7,46	134	1
<b>Fag3 April 2017</b>	A	Nei	0,3	F	Sedimentet fast og luktfritt og gulgrått på overflaten mens det var gulsvart fra 2-3 cm dyp. Sedimentet bestod av sand og skjellsand, med varierende mengder grus.	7,20	-58	2
	B	Nei	0,5	F		-	-	-
	C	Ja	3	F		8,19	279	1
	D	Nei	0,3	F		-	-	-
	E	Ja	7	S		8,10	223	1
<b>Fag3 Okt. 2017</b>	A	Ja	7	F	Grått, luktfritt og fast sediment som hovedsakelig består av skjellsand, med varierende mengder sand og grus.	7,64	275	1
	B	Nei	1,5	F		7,51	2	1
	C	Nei	0,2	F		7,53	297	1
	D	Ja	5,5	F		8,10	262	1
	E	Ja	6	S		7,94	357	1

**Tabell 23.** Feltbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn i april og oktober 2017 på stasjon Lyr2, Lyr7, Kvr1 og Kvr3 i område 4. Se også tabelltekst **tabell 22**.

Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
						pH	E <sub>h</sub> (mV)	Tilstand
<b>Lyr2 April 2017</b>	A	Ja	9,5	F	Mørkegrått, mykt og luktfritt sediment med en del organisk materiale og spor av grus	7,62	69	1
	B	Ja	13,5	F		7,57	16	1
	C	Ja	11	F		7,58	221	1
	D	Ja	12	F		7,54	160	1
	E	Ja	13	S		7,55	71	1
<b>Lyr2 Okt. 2017</b>	A	Ja	12	F	Brunsvart mjukt sediment, en av prøvene hadde noe lukt, de andre var luktfrie. Prøven inneholdt noe mudder og spor av grus.	7,49	-53	2
	B	Ja	9,5	F		7,49	-97	2
	C	Ja	9,5	F		7,52	137	1
	D	Ja	11	F		7,53	235	1
	E	Ja	13	S		7,47	-8	1
<b>Lyr7 April. 2017</b>	A	Ja	7	F	Lyst- til mørkt grått sediment, luktfritt med fast til mjuk konsistens. Prøvene inneholdt varierende mengder skjellsand og grus.	7,76	319	1
	B	Ja	8	F		7,58	238	1
	C	Ja	8	F		7,60	160	1
	D	Ja	8	F		7,58	370	1
	E	Ja	6	S		7,68	177	1
<b>Lyr7 Okt. 2017</b>	A	Ja	8	F	Grått, luktfritt sediment med fast-mjuk konsistens. Prøvene inneholdt varierende mengder skjellsand og grus.	7,76	-61	1
	B	Nei	0,2	F		-	-	-
	C	Ja	9,5	F		7,75	-47	1
	D	Ja	8	F		7,52	206	1
	E	Ja	5,5	S		7,58	179	1
<b>Kvr1 April 2017</b>	A	Ja	13,5	F	Mjukt, svart til grått sediment med sterk lukt av H <sub>2</sub> S. Prøven inneholdt en del organisk materiale	7,20	-118	2
	B	Ja	9	F		7,23	-98	2
	C	Ja	8	F		7,24	-73	2
	D	Ja	8,5	F		7,20	-128	2
	E	Ja	11	S		7,24	25	2
<b>Kvr1 Okt. 2017</b>	A	Nei	3,5	F	Sedimentet var mykt, svartbrunt på toppen (2-4 cm) og grått lenger nede. Prøven hadde lukt av H <sub>2</sub> S inneholdt en del organisk materiale og noen prøver inneholdt en del skjellfragmenter.	7,81	36	1
	B	Ja	13	F		7,61	93	1
	C	Ja	14,5	F		7,48	-11	1
	D	Ja	11,5	F		7,45	-20	2
	E	Ja	9,5	S		6,84	-47	3
<b>Kvr3 April 2017</b>	A	Ja	9,5	F	Grått, luktfritt sediment, med myk til fast konsistens. Prøvene inneholdt varierende mengder grus.	7,43	242	1
	B	Ja	7,5	F		7,51	212	1
	C	Ja	7	F		7,51	194	1
	D	Ja	7	F		7,48	265	1
	E	Ja	8	S		7,48	214	1
<b>Kvr3 Okt. 2017</b>	A	Ja	9,5	F	Grått, luktfritt sediment, med myk til fast konsistens. Prøvene inneholdt varierende mengder grus og skjellsand.	6,77	227	4
	B	Ja	6	F		7,46	309	1
	C	Ja	4,5	F		7,39	209	1
	D	Ja	7	F		7,36	340	1
	E	Ja	8	S		7,40	202	1







**Figur 38.** Sedimentprøver fra åtte stasjoner i område 4; prøvene er tatt i april 2017. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling (til høyre). Stasjon og parallell er også angitt på bildene.

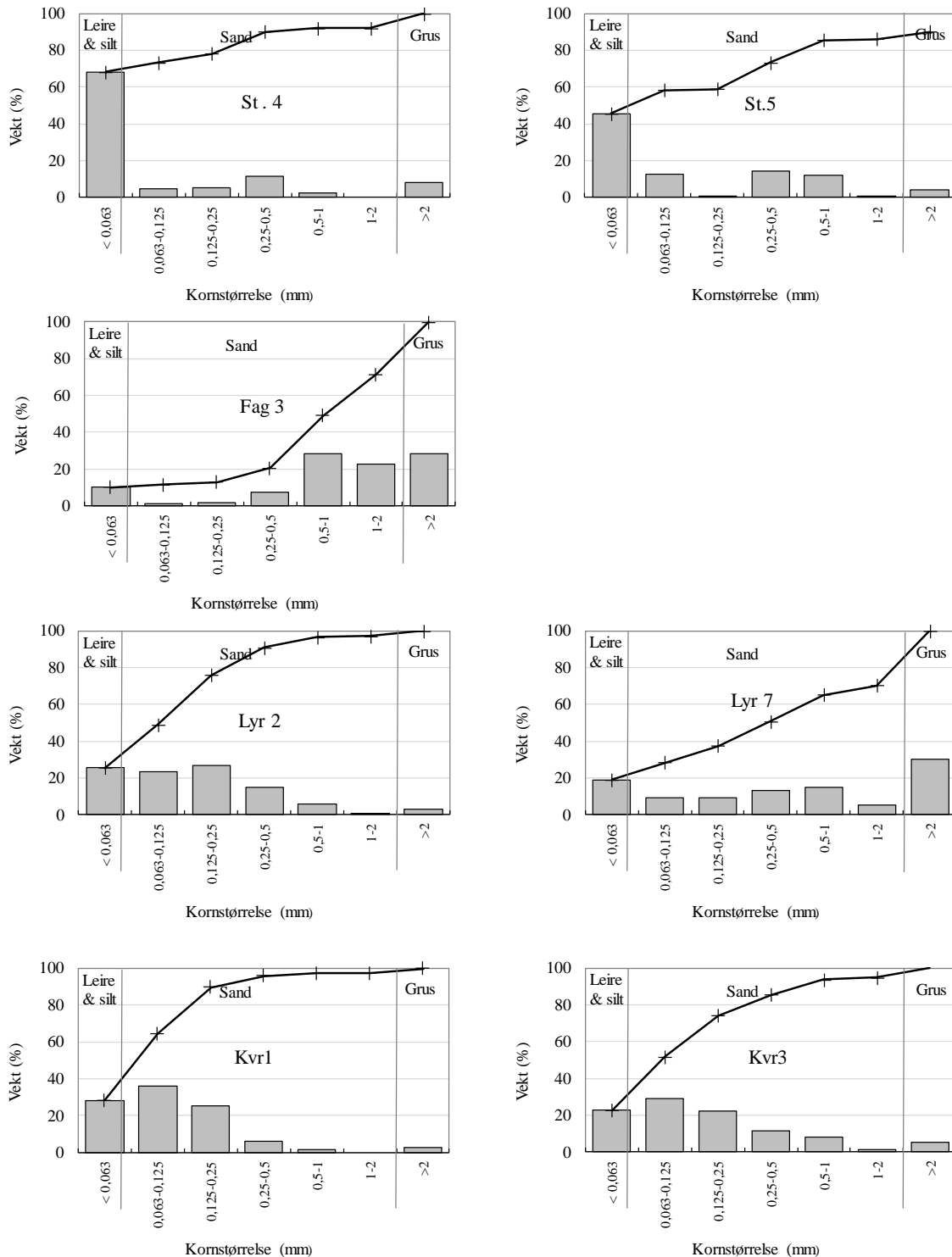
**Tabell 24.** Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC fra 8 stasjoner i område 4. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2013. Kornfordeling fra St. 4, St. 5 og St. 11 i oktober 2017 er ikke inkludert pga feil i analyser.

Stasjon	Leire + silt (%)		Sand (%)		Grus (%)		Glødetap (%)		nTOC (mg/g)	
	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.
<b>St.4</b>	68,4	-	23,8	-	7,8	-	14,2	-	49,19	-
<b>St.5</b>	45,6	-	40,5	-	7,9	-	4,98	-	24,89	-
<b>St.11</b>	51,8	-	10,6	-	37,6	-	10,8	-	34,77	-
<b>Fag3</b>	10,0	9,9	61,6	75,6	28,4	14,6	2,22	1,49	25,80	20,74
<b>Lyr2</b>	25,4	19,4	71,8	79,4	2,8	1,2	10,1	11,9	55,33	67,40
<b>Lyr7</b>	18,9	10,3	51,2	86,7	29,9	3,0	8,81	6,44	55,90	67,25
<b>Kvr1</b>	28,2	33,1	69,3	65,6	2,5	1,4	9,28	9,72	77,22	61,63
<b>Kvr3</b>	22,7	24,9	72,3	67,1	5,0	8,0	2,17	1,93	20,82	18,87

### Kornfordeling og kjemi

Kornfordelingsanalysen fra april 2017 viser at sedimentet i de øverste 5 cm på St.4 var dominert av finkornet sediment (leire og silt), men det var også en del sand og noe grus i sedimentet (**tabell 24, figur 39**). Også sedimentet på St.11 var i april 2017 dominert av finstoff. Sedimentet på St.5 bestod i april av ca. like mengder finstoff og sand, med mindre mengder grus. Det var noe variasjon mellom prøvene tatt i april og oktober på Fag3, begge prøvene var dominert av sand, med noe grus og litt finstoff, men prøven fra april hadde de noe mer grus og mindre sand enn prøven fra oktober. På stasjon Lyr2 er prøvene tatt i april og oktober nokså like. Sedimentet er dominert av sand med noe finstoff og mindre grus. Sedimentprøvene tatt i april og oktober på Lyr7 er noe ulik. Prøven tatt i april inneholdt ca. 50 % sand, 20 % silt og 30 % grus, mens prøven i oktober inneholdt ca. 87 % sand, 10 % finstoff og 3 % grus. Dette tyder på varierende bunnforhold ved stasjonen. Stasjonene Kvr1 og Kvr3 var begge dominert av sand, med noe finstoff og mindre mengder grus. Det var nokså liten forskjell på kornfordelingen mellom prøvene tatt i april og oktober. Glødetapet for sedimentet fra St.4, St.11, Lyr2, Lyr7 og Kvr1 var nokså høyt med verdier mellom 8,8 og 14,2 %. Basert på støtteparameteren normalisert TOC havnet stasjon St.11 i tilstandsklasse IV = «dårlig» og St.4, Lyr2, Lyr7 og Kvr1 havnet i tilstandsklasse V = «svært dårlig» i henhold til veileder 02:2013. St.5, Fag3 og Kvr3 hadde forholdsvis lavt glødetap, med verdier mellom 1,93 og 4,98 %. Sedimentet samlet inn i oktober på Kvr3 havnet i tilstandsklasse I = «meget god», mens Kvr3 (april), Fag3 og St.5 havnet i tilstandsklasse II = «god» basert på normalisert TOC.

Kornfordelingsanalysen var svært avvikende fra feltvurderingene på St. 4, St. 5 og St. 11 i oktober 2017 og tas ikke videre med i vurderingen.



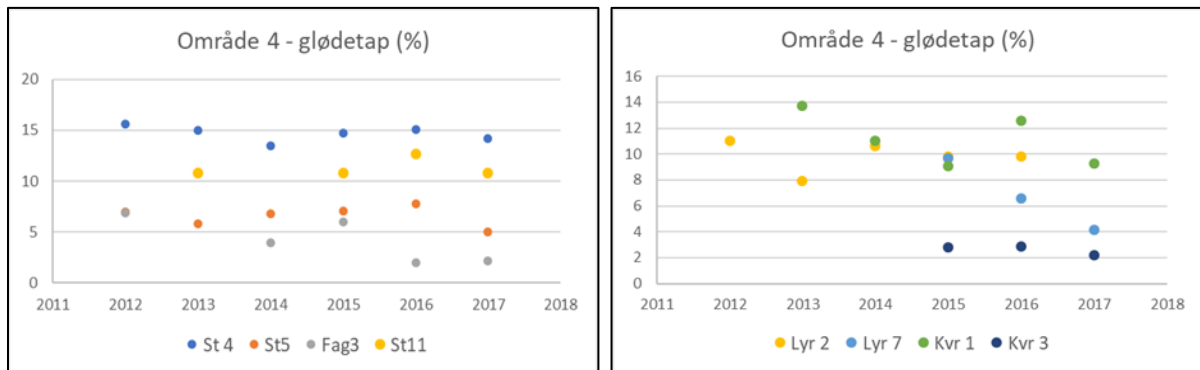
**Figur 39.** Kornfordeling for åtte stasjoner i område 4, april 2017. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og henholdsvis akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen. Sediment-fraksjonene sand og grus inkluderer skjellsand og større skjellbiter.

### Variasjoner i sedimentkvalitet i perioden 2011-2017

St.4 har hatt det høyeste målte glødetapet av stasjonene i område 4 i perioden 2011-2017. Glødetapet har vært relativt stabilt og høyt gjennom perioden, med verdier som har variert mellom 14,2 og 15,6 % (figur 40). St.4 ligger i det dypeste området av byfjorden mellom Eidsvågsneset og Askøy, hvor det trolig samler seg organisk materiale fra begge sider av fjorden. St.5 er også en dyp stasjon, og ligger på sørsiden av Askøy mellom Kleppestø og Kjøkkelvik. Glødetapet for sedimentet har vært relativt stabilt

mellom 2013 og 2017, med verdier mellom 5,0 og 7,8 %. Det er trolig mer strøm ved denne stasjonen enn ved St.4, som gjør at det blir mindre sedimentering av organisk materiale. Dette viser også kornstørrelsesfordelingen, med mindre andel finstoff på St.5 enn på St.4. På St.11 har sedimentkvaliteten vært ganske stabil de siste 6 år. På stasjon Fag3 har det vært en reduksjon i glødetap, fra 6,9 i 2012 til 1,5 % i oktober 2017. Det har imidlertid vært en del variasjon mellom prøvene i perioden. Stasjonen ligger nært et utslipp fra renseanlegg og nokså nært land, der det trolig er variasjoner i tilførsel av organisk materiale. Stasjon Lyr2 og Lyr7 ligger begge utenfor Lyreneset, på Nygård, Laksevåg. Lyr7 ligger på litt større dyp, litt lenger utenfor neset enn Lyr2.

I perioden 2012-2017 varierte glødetapet for sedimentet mellom 7,9 og 11 %. Lyr7 har kun blitt undersøkt fra 2015, og i den perioden har glødetapet variert mellom 9,7 og 0,9 %. 0,9 % er mye lavere enn den nest lavest verdien (4,1 %) og det er mulig at denne verdien ikke er representativ. Det er en del variasjon på både Lyr2 og Lyr7, men generelt har Lyr2 høyere glødetap enn Lyr7. Stasjon Kvr1 og Kvr3 ligg utenfor Kvernevik på Tertnes. Kvr1 er grunnere og ligger nærmere land enn Kvr3, og mens Kvr1 har blitt undersøkt siden 2013 har Kvr3 blitt undersøkt siden 2015. Glødetapet på Kvr1 har vært høyere og vist større variasjon enn på Kvr3. På Kvr1 varierte glødetapet mellom 9,1 og 13,7 % og på Kvr3 lå glødetapet mellom 1,9 og 2,9 %. Prøvene fra Kvr1 og Lyr2 tatt i 2017 er dominert av sand (**figur 39**), inneholdt noe mudder, og luktet av H<sub>2</sub>S (**tabell 23**). Disse stasjonene har trolig en viss tilførsel av organisk materiale fra land.



**Figur 40.** Organisk innhold målt som glødetap i perioden 2012-2017 på åtte stasjoner i område 4, St.4, St.5, Fag3, Lyr2, Lyr7, Kvr1 og Kvr3. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet. Der det er foretatt målinger både i april og oktober (2016 og 2017) er det benyttet verdiene fra prøvetaking i april.

## BLØTBUNNSFAUNA

Fullstendige artslistene og figurer som representerer de geometriske klassene for stasjonene tatt i 2017 i område 4 finnes i **vedlegg 5 & 6**.

### Byfjorden dypområder

Bløtubunnsfaunaen på de tre stasjonene i de dype fjordbassengene i Byfjorden, **St.4, St.5 og St.11**, var moderat artsrik, men individtettheten noe høy på alle stasjoner, og spesielt høy på St.5. Artssammensetningen er karakteristisk for dype fjordbassenger med sedimenterende forhold og det er partikkelpisende arter som dominerer faunaen.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble alle tre stasjonene totalt sett klassifisert med tilstandsklasse «god» etter veileder 02:2013 (**tabell 25**). St.5 hadde de laveste indeksverdiene av de tre stasjonene, hvor både NQI1 og H' viste «moderat» tilstand og tetthetsindeksen DI lå innenfor tilstandsklasse «svært dårlig». På St.4 og St.5 lå nesten alle indeksene innenfor «god» tilstand, men sensitivitetsindeksen ISI<sub>2012</sub> viste «svært god» tilstand. Tetthetsindeksen DI viste samlet «dårlig» tilstand for St.4 og St.11.

**Tabell 25.** Artsantall (*S*), individantall (*N*), jevnhetsindeks (*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 prøvene A-D på St.4, St.5 og St.11 undersøkt i område 4 i april 2017. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som  $\bar{G}$ , mens stasjonsverdien er angitt som  $\dot{S}$ . Til høyre for begge sistnevnte kolonner står nEQR-verdiene for disse størrelsene. Nederst i nEQR-kolonnene står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklasser er angitt i henhold til tabell 3.

St.4 - apr. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\dot{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\dot{S}$
S	54	32	42	46	43,5	76		
N	807	171	778	388	536	2144		
J'	0,70	0,83	0,72	0,80	0,76	0,68		
H'max	5,75	5,00	5,39	5,52	5,42	6,25		
AMBI	1,425	1,456	1,158	1,702	1,435	1,381		
NQII	0,781 (II)	0,777 (II)	0,778 (II)	0,766 (II)	0,775 (II)	0,790 (II)	0,753 (II)	0,769 (II)
H'	4,000 (II)	4,134 (II)	3,891 (II)	4,428 (II)	4,113 (II)	4,232 (II)	0,724 (II)	0,737 (II)
$ES_{100}$	23,453 (II)	25,264 (II)	22,689 (II)	27,195 (II)	24,650 (II)	24,746 (II)	0,690 (II)	0,691 (II)
$ISI_{2012}$	10,177 (I)	9,464 (II)	9,391 (II)	9,571 (II)	9,651 (I)	9,913 (I)	0,803 (I)	0,818 (I)
NSI	22,239 (II)	22,476 (II)	22,801 (II)	19,618 (III)	21,784 (II)	22,501 (II)	0,671 (II)	0,700 (II)
DI	0,857 (V)	0,183 (I)	0,841 (IV)	0,539 (III)	0,605 (IV)	0,605 (IV)	0,396 (IV)	0,396 (IV)
Samlet							0,728 (II)	0,743 (II)
St.5 - apr. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\dot{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\dot{S}$
S	47	47	60	53	51,8	89		
N	979	761	1596	1354	1172,5	4690		
J'	0,39	0,67	0,46	0,49	0,50	0,45		
H'max	5,55	5,55	5,91	5,73	5,69	6,48		
AMBI	3,789	2,901	3,553	3,482	3,431	3,477		
NQII	0,587 (III)	0,655 (II)	0,617 (III)	0,613 (III)	0,618 (III)	0,630 (III)	0,583 (III)	0,599 (III)
H'	2,190 (III)	3,725 (II)	2,726 (III)	2,798 (III)	2,860 (III)	2,902 (III)	0,574 (III)	0,582 (III)
$ES_{100}$	16,720 (III)	23,685 (II)	19,477 (II)	18,836 (II)	19,679 (II)	19,954 (II)	0,632 (II)	0,635 (II)
$ISI_{2012}$	9,210 (II)	9,436 (II)	9,659 (I)	9,659 (I)	9,491 (II)	9,744 (I)	0,790 (II)	0,808 (I)
NSI	19,490 (III)	21,391 (II)	19,970 (III)	13,900 (IV)	18,688 (III)	20,177 (II)	0,548 (III)	0,607 (II)
DI	0,941 (V)	0,831 (IV)	1,153 (V)	1,082 (V)	1,002 (V)	1,002 (V)	0,175 (V)	0,175 (V)
Samlet							0,625 (II)	0,646 (II)
St.11 - apr. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\dot{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\dot{S}$
S	50	48	44	43	46,3	67		
N	600	464	628	554	561,5	2246		
J'	0,76	0,76	0,74	0,77	0,76	0,71		
H'max	5,64	5,58	5,46	5,43	5,53	6,07		
AMBI	2,607	2,359	2,567	2,430	2,491	2,501		
NQII	0,697 (II)	0,716 (II)	0,686 (II)	0,692 (II)	0,697 (II)	0,695 (II)	0,671 (II)	0,668 (II)
H'	4,279 (II)	4,222 (II)	4,023 (II)	4,176 (II)	4,175 (II)	4,287 (II)	0,731 (II)	0,743 (II)
$ES_{100}$	27,431 (II)	26,363 (II)	25,753 (II)	26,195 (II)	26,435 (II)	27,203 (II)	0,711 (II)	0,720 (II)
$ISI_{2012}$	10,180 (I)	10,599 (I)	10,575 (I)	10,359 (I)	10,428 (I)	10,508 (I)	0,849 (I)	0,853 (I)
NSI	24,441 (II)	23,768 (II)	24,797 (II)	22,828 (II)	23,958 (II)	24,444 (II)	0,758 (II)	0,778 (II)
DI	0,728 (IV)	0,617 (IV)	0,748 (IV)	0,694 (IV)	0,697 (IV)	0,697 (IV)	0,323 (IV)	0,323 (IV)
Samlet							0,744 (II)	0,753 (II)
nEQR grenseverdier	I – svært god 1,0 - 0,8	II – god 0,8 – 0,6	III – moderat 0,6 – 0,4	IV – dårlig 0,4 – 0,2	V – svært dårlig 0,2 – 0,0			

Artsmangfoldet lå innenfor normalen for alle tre stasjoner i april 2017. På St.4 var det til sammen 76 arter og 2144 individer i prøvene, dvs. at individtettheten var normal til høy. På St.5 ble det funnet 89 arter og 4690 individer. På St.11 var det til sammen 67 arter og 2246 individer. Jevnhetsindeksen (J') har høye verdier på St.4, noe som viser lite dominans av enkelte arter. På St.5 har J' lave verdier og viser markant dominans av enkelte arter, mens indeksen hadde moderate verdier på St.11.

Hyppigst forekommende art på **St.4** var den moderat forurensingstolerante muslingen *Kelliella miliaris* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 18 % av det totale individantallet (**tabell 26**). Andre vanlig forekommende arter var pølseormen *Nephasoma minutum* (NSI-klasse II; som Sipuncula), flerbørstemarken *Spiochaetopterus typicus* (NSI-klasse IV) og muslingen *Parathyasira equalis* (NSI-klasse III), med henholdsvis rundt 18, 8 og 6 % av det totale individantallet.

Stasjon **St.5** var i april 2017 markant dominert av den forurensingstolerante flerbørstemarken *Pseudopolydora c.f. paucibranchiata* (NSI-klasse IV), som utgjorde rundt 58 % av det totale individantallet på stasjonen. Den nest hyppigste arten var flerbørstemarken *Paramphinome jeffreysii* (NSI-klasse III) med knapt 9 % av den totale faunaen. Blant de ti vanligste artene på stasjonen var også partikkelspisende og moderat tolerante til noe sensitive muslinger, som *Parathyasira equalis* (NSI-klasse III), *Nucula tumidula* (NSI-klasse II) og *Abra nitida* (NSI-klasse III), og pølseormer i gruppen Sipuncula, som er noe sensitive mot organisk forurensing (NSI-klasse II).

På **St.11** var det flerbørstemarken *S. typicus* (NSI-klasse IV) som var dominerende art og utgjorde rundt 26% av det totale individtallet. Hyppig på stasjonen var også flerbørstemarkene *P. c.f. paucibranchiata* og *P. jeffreysii* med henholdsvis rundt 11 og 8 % av det totale individantallet. Men også på St.11 var det flere mer sensitive arter i prøvene, blant annet den sensitive pølseormen *Onchnesoma steenstrupii* (NSI-klasse I).

**Tabell 26.** De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på St.4, St.5 og St.11 i område 4, april og oktober 2017. *P. c.f. paucibranchiata* står for *Pseudopolydora c.f. paucibranchiata*.

Arter St.4 – april 2017	%	kum %	Arter St.5 – april 2017	%	kum %
<i>Kelliella miliaris</i>	18,28	18,28	<i>P. c.f. paucibranchiata</i>	58,02	58,02
<i>Nephasoma minutum</i>	17,72	35,99	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	8,87	66,89
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	7,69	43,68	<i>Parathyasira equalis</i>	3,97	70,85
<i>Parathyasira equalis</i>	6,25	49,93	Nemertea	3,69	74,54
<i>Heteromastus filiformis</i>	5,59	55,52	<i>Diplocirrus glaucus</i>	3,58	78,12
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	5,03	60,56	Sipuncula	2,52	80,64
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	4,99	65,55	<i>Pholoe pallida</i>	2,00	82,64
<i>Nucula tumidula</i>	4,76	70,30	<i>Nucula tumidula</i>	1,43	84,07
<i>P. c.f. paucibranchiata</i>	4,38	74,69	<i>Abra nitida</i>	1,36	85,44
<i>Adontorhina similis</i>	3,82	78,51	Lumbrineridae	1,02	86,46

Arter St.11 – oktober 2017	%	kum %
<i>Spiochaetopterus bergensis</i>	25,87	25,87
<i>P. c.f. paucibranchiata</i>	10,69	36,55
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	8,01	44,57
<i>Kelliella miliaris</i>	7,44	52,00
<i>Parathyasira equalis</i>	5,12	57,12
<i>Nucula tumidula</i>	4,45	61,58
<i>Notomastus latericeus</i>	3,29	64,87
<i>Chaetozone setosa</i>	2,67	67,54
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	2,54	70,08
Nemertea	2,45	72,53

Børstemark	Bløtdyr	Pigguder	Krepsdyr	Andre
------------	---------	----------	----------	-------

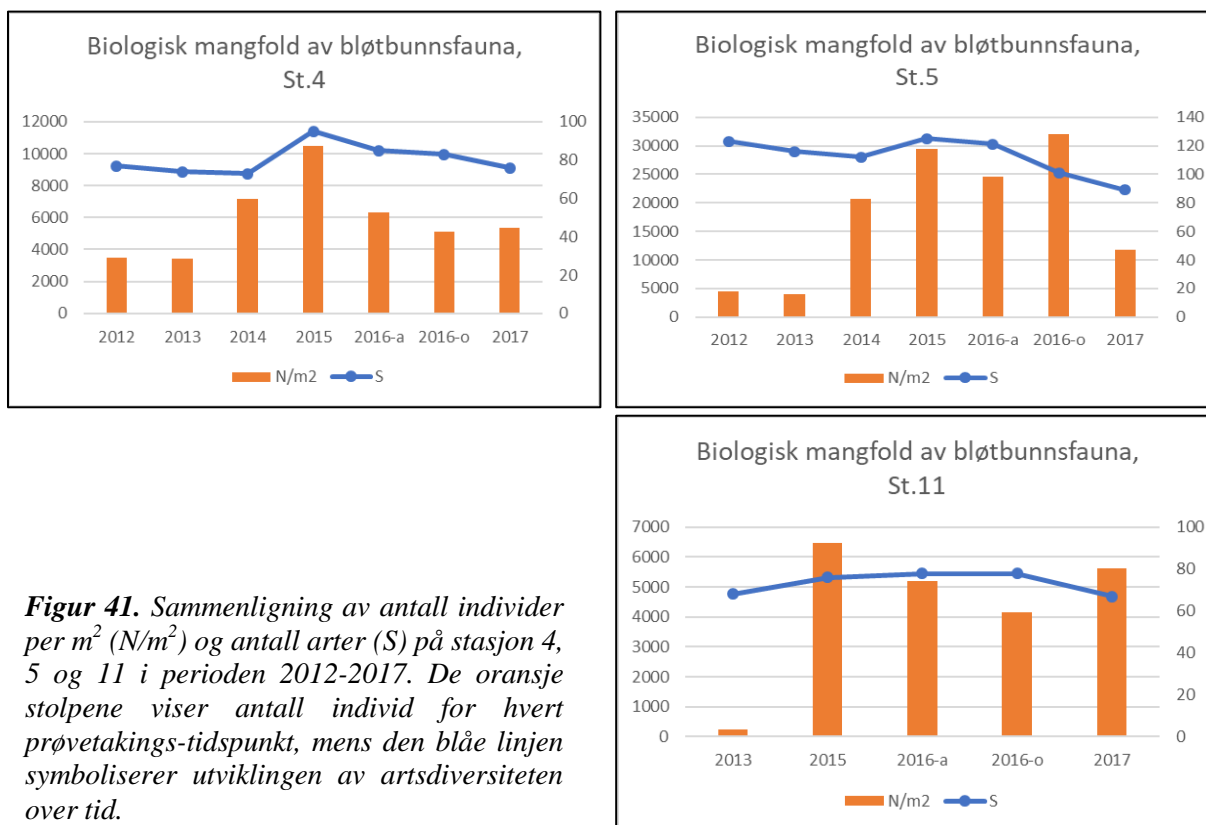
*Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser - Byfjorden dypområder*

Den økologiske tilstanden ved **St.4**, **St.5** og **St.11** i de dype fjordbassengene i Byfjorden er vurdert som god. Artssammensetningen på St.4 og St.11 tilsier at belastningen med organisk materiale har vært relativt lav i månedene før prøvetakingen i april 2017, mens St.5 viser tegn til en høyere konsentrasjon av partikulære organiske tilførsler på sjøbunnen. Artssammensetningen av de ti mest dominerende artene var relativt lik på de tre stasjonene, men det er forskjellige arter som var mest dominante på stasjonene. Mange av artene, og spesielt de som forekom med høyest tetthet, var partikkelspisende opportunist.

En sammenligning av resultater i perioden 2012-2017 for **St.4** (**figur 41, tabell 27**) viser at både antallet av arter og individer var høyest i 2015 og har minnet igjen etterpå. I april 2017 var individtallet per kvadratmeter noe høyere enn i 2012, mens artstallet er omtrent på samme nivå. Svingningene hadde ingen påvirkning på tilstandsvurdering ved bruk av nEQR, som viste «god» tilstand i hele perioden.

På **St.5** økte individtettheten markant allerede i 2014, og individtallet var rundt fem ganger høyere i 2014 enn i 2013. Individtettheten på stasjonen økte videre litt frem til oktober 2016. I april 2017, derimot, kunne en registrere en markant nedgang i antall individer per kvadratmeter. Her var svingningene så sterke at den økologiske tilstanden vurdert ved bruk av nEQR endret seg fra «svært god» i 2012 og 2013 til «moderat» i perioden 2014 til oktober 2016. Fra oktober 2016 til april 2017 var antallet av individer redusert til mindre enn 50 % av antallet og miljøtilstanden ble vurdert som «god» for april 2017. Det var hovedsakelig individtettheten som styrte vurderingen av økologisk tilstand. Artstallet var litt lavere i april 2017 enn årene før, men var fremdeles relativt høyt. En eventuell videre reduksjon i fremtiden bør imidlertid vurderes som en negativ utvikling.

Også på **St.11** var det en markant økning av individer per kvadratmeter i tidsrommet 2013-2015. Her var det i 2013 registrert kun 232 individer, mens det var nesten 6500 individer i 2015. Individtallet har siden forandret seg kun ubetydelig. Artsmangfoldet har vært omtrent på samme nivå i hele perioden og det er ingen indikasjon at de relativt høye individtallene påvirker artsmangfoldet negativt.



**Figur 41.** Sammenligning av antall individer per m<sup>2</sup> (N/m<sup>2</sup>) og antall arter (S) på stasjon 4, 5 og 11 i perioden 2012-2017. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakings-tidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.

**Tabell 27.** Sammenligning av antall av arter (S), individer (N), individer per m<sup>2</sup> og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR  $\bar{G}$ ) og stasjonen (nEQR  $\bar{S}$ ) i område 4 fra perioden 2012-2017. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen. Bunnareal for prøvetakingen var 0,5 m<sup>2</sup> i 2012-2016 og 0,4 m<sup>2</sup> i 2017.

Stasjon	År	Areal (m <sup>2</sup> )	S	N	N/m <sup>2</sup>	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
St.4	2012	0,5	77	1735	3470	0,749 (II)	0,762 (II)
	2013	0,5	74	1702	3404	0,715 (II)	0,722 (II)
	2014	0,5	73	3588	7176	0,660 (II)	0,660 (II)
	2015	0,5	95	5255	10510	0,660 (II)	0,660 (II)
	2016-a	0,5	85	3172	6344	0,730 (II)	0,740 (II)
	2016-o	0,5	83	2554	5108	0,730 (II)	0,730 (II)
	2017	0,4	76	2144	5360	0,728 (II)	0,743 (II)
St.5	2012	0,5	123	2254	4508	0,816 (I)	0,836 (I)
	2013	0,5	116	2037	4074	0,826 (I)	0,841 (I)
	2014	0,5	112	10346	20692	0,560 (III)	0,560 (III)
	2015	0,5	125	14719	29438	0,550 (III)	0,560 (III)
	2016-a	0,5	121	12307	24614	0,560 (III)	0,590 (III)
	2016-o	0,5	101	16007	32014	0,530 (III)	0,520 (III)
	2017	0,4	89	4690	11725	0,625 (II)	0,646 (II)
St.11	2013	0,5	68	116	232	0,744 (II)	0,753 (II)
	2015	0,5	76	3240	6480	0,650 (II)	0,660 (II)
	2016-a	0,5	78	2607	5214	0,690 (II)	0,700 (II)
	2016-o	0,5	78	2075	4150	0,700 (II)	0,710 (II)
	2017	0,4	67	2246	5615	0,744 (II)	0,753 (II)
nEQR grenseverdier	I – svært god 1,0 - 0,8	II – god 0,8 – 0,6	III – moderat 0,6 – 0,4	IV – dårlig 0,4 – 0,2	V – svært dårlig 0,2 – 0,0		

### Byfjorden kommunale renseanlegg

#### Ytre Sandviken

Bløtbunnsfaunaen på stasjonen nær utslippet fra renseanlegget ved Fagerneset, **Fag3**, er påvirket av organiske tilførsler. Her utgjorde en svært forurensingstolerant art flerbørstemark nesten tre fjerdedeler av den totale faunaen på stasjonen, både i april og oktober. Likevel var artsmangfoldet på stasjonen moderat høyt, med en del mer sensitive arter i prøvene.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble stasjonen i april 2017 totalt sett klassifisert med tilstandsklasse «moderat» etter veileder 02:2013 (**tabell 28**), men indeksverdiene la rett ved grensen til tilstandsklasse «dårlig». I oktober 2017 var indeksverdiene noe lavere og nEQR for grabbgjennomsnittet havnet i tilstandsklasse «dårlig». Kun ISI<sub>2012</sub> hadde en relativt høy stasjonsverdi og derfor ble stasjonen samlet vurdert som å ligge i «dårlig» tilstand i oktober. Det var en del variasjoner i indekssklassifiseringen mellom de enkelte prøvene både i april og oktober, men den høye tettheten i noen av prøvene ga utslag for mangfolds- og sensitivitetsindekser som inkluderer antallet av individer i vurderingen (H', ES<sub>100</sub>, NQII og NSI).

Vurdert etter NS 9410:2016 lå Fag3 i **miljøtilstand 2 = god** i april (normalisert til 2 prøver: 47 arter; hyppigste art 73 % av den totale faunaen) og i **miljøtilstand 1 = meget god** i oktober (51 arter, hyppigste art 32 % av den totale faunaen).

Artsmangfoldet lå innenfor normalen med 55 arter i april og 63 arter i oktober 2017, men antallet av arter per prøve varierte veldig mye og la mellom 6 og 50. Jevnhetsindeksen (J') har lave verdier, med unntak av prøve D i oktober, og indikerer markant dominans av enkelte arter.



**Tabell 28.** Artsantall (S), individantall (N), jevnhetsindeks (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 prøvene A-D på stasjon Fag3 i område 4 i april og oktober 2017. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som  $\bar{G}$ , mens stasjonsverdien er angitt som  $\dot{S}$ . Til høyre for begge sistnevnte kolonner står nEQR-verdiene for disse størrelsene. Nederst i nEQR-kolonnene står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 3**.

Fag3 - apr. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\dot{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\dot{S}$		
S	26	11	18	34	22,3	55				
N	3025	1700	211	584	1380,0	5520				
J'	0,22	0,29	0,59	0,67	0,44	0,32				
H'max	4,70	3,46	4,17	5,09	4,35	5,78				
AMBI	5,722	5,528	5,389	4,209	5,212	5,500				
NQII	0,374 (IV)	0,326 (IV)	0,418 (IV)	0,542 (III)	0,415 (IV)	0,447 (IV)	0,316 (IV)	0,352 (IV)		
H'	1,048 (IV)	1,017 (IV)	2,454 (III)	3,397 (II)	1,979 (III)	1,846 (IV)	0,414 (III)	0,389 (IV)		
$ES_{100}$	8,220 (IV)	4,326 (V)	13,010 (III)	19,222 (II)	11,195 (III)	12,818 (III)	0,434 (III)	0,481 (III)		
$ISI_{2012}$	7,552 (II)	7,206 (III)	8,189 (II)	7,999 (II)	7,737 (II)	8,119 (II)	0,623 (II)	0,659 (II)		
NSI	8,679 (V)	9,158 (V)	11,537 (IV)	16,091 (III)	11,366 (IV)	9,720 (V)	0,255 (IV)	0,194 (V)		
DI	1,431 (V)	1,180 (V)	0,274 (I)	0,716 (IV)	0,900 (V)	0,900 (V)	0,192 (V)	0,192 (V)		
Samlet							0,408 (III)	0,415 (III)		
Fag3 - okt. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\dot{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\dot{S}$		
S	50	6	22	10	22,0	63				
N	955	174	3239	24	1098,0	4392				
J'	0,60	0,10	0,08	0,78	0,39	0,26				
H'max	5,64	2,58	4,46	3,32	4,00	5,98				
AMBI	4,500	5,914	5,909	4,773	5,274	5,681				
NQII	0,560 (III)	0,274 (V)	0,329 (IV)	0,452 (IV)	0,403 (IV)	0,447 (IV)	0,304 (IV)	0,353 (IV)		
H'	3,372 (II)	0,255 (V)	0,356 (V)	2,603 (III)	1,646 (IV)	1,546 (IV)	0,349 (IV)	0,329 (IV)		
$ES_{100}$	18,155 (II)	3,874 (V)	3,896 (V)	10,000 (III)	8,981 (IV)	10,856 (III)	0,359 (IV)	0,424 (III)		
$ISI_{2012}$	9,200 (II)	5,397 (IV)	9,153 (II)	7,716 (II)	7,867 (II)	9,340 (II)	0,635 (II)	0,775 (II)		
NSI	16,645 (III)	7,341 (V)	7,405 (V)	14,407 (IV)	11,449 (IV)	9,450 (V)	0,258 (IV)	0,189 (V)		
DI	0,930 (V)	0,191 (I)	1,460 (V)	0,670 (IV)	0,813 (IV)	0,813 (IV)	0,230 (IV)	0,230 (IV)		
Samlet							0,381 (IV)	0,414 (III)		
nEQR grenseverdier	I – svært god 1,0 - 0,8		II – god 0,8 – 0,6		III – moderat 0,6 – 0,4		IV – dårlig 0,4 – 0,2		V – svært dårlig 0,2 – 0,0	

Hyppigst forekommende art på stasjon **Fag3** var den svært forurensingstolerante flerbørstemarken *Capitella capitata* (NSI-klasse V), som i april og oktober utgjorde henholdsvis 74 og 79 % av det totale individantallet (Feil! Ugyldig selvreferanse for bokmerke.). Andre vanlig forekommende arter var flerbørstemark i slekten *Ophryotrocha*, som er en karakteristisk indikator for anriking av organisk materiale og lavt oksygeninnhold i sedimentet, svært forurensingstolerante fåbørstemark i slekten *Tubificoides* (NSI-klasse V), og den svært tolerante flerbørstemarken *Malacoceros fuliginosus* (NSI-klasse V). Det var i tillegg flere arter av moderat tolerante flerbørstemark blant de 10 mest dominante artene, samt noen få krepsdyr, slimormer og sjøanemoner.

**Tabell 29.** De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjon Fag3 i område 4, april og oktober 2017.

Arter Fag3 – april 2017	%	kum %	Arter Fag3 – oktober 2017	%	kum %
<i>Capitella capitata</i>	74,38	74,38	<i>Capitella capitata</i>	78,60	78,60
<i>Ophryotrocha</i> sp.	4,82	79,20	<i>Prionospio plumosa</i>	7,38	85,97
<i>Tubificoides benedii</i>	3,28	82,48	<i>Cirratulus cirratus</i>	2,60	88,57
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	2,88	85,36	<i>Tubificoides benedii</i>	2,41	90,98
<i>Idotea pelagica</i>	2,41	87,77	<i>Mediomastus fragilis</i>	1,43	92,42
<i>Prionospio cirrifera</i>	2,10	89,87	<i>Malacoceros fuliginosus</i>	0,98	93,40
<i>Prionospio plumosa</i>	1,85	91,72	<i>Ophryotrocha</i> sp.	0,96	94,35
<i>Cirratulus cirratus</i>	1,63	93,35	Nemertea	0,61	94,97
Edwardsiidae	1,12	94,47	<i>Parexogone hebes</i>	0,52	95,49
<i>Gammarus</i> sp.	0,85	95,33	<i>Prionospio cirrifera</i>	0,50	95,99

Børstemark	Bløtdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre
------------	---------	-----------	----------	-------

### Holen

Bløtbunnsfaunaen på de to stasjonene tilknyttet renseanlegget Holen ved Lyreneset er markant forskjellig fra hverandre. Faunaen på nærstasjonen til utslippet (**Lyr2**) fremstår som artsfattig, med svært høy dominans av to forurensingstolerante arter, som samlet utgjorde mer enn 95 % av den totale faunaen på stasjonen. Faunaen på **Lyr7**, som ligger lengre fra utslippet, er svært artsrik og den økologiske tilstanden på stasjonen er god, selv om individtettheten er høy.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble **Lyr2** totalt sett klassifisert med tilstandsklasse IV = «dårlig» etter veileder 02:2013 (**tabell 30**), både i april og oktober 2017. Samtlige indekser viste svært dårlig eller dårlig tilstand, med unntak av sensitivitetsindeksen  $ISI_{2012}$ , som ikke tar hensyn til individtall i vurderingen. Artsmangfoldet på Lyr2 varierte mellom 10 og 20 arter per enkeltprøve og samlet ble det registrert 30 arter i april og 22 arter i oktober. Individtallet var svært høyt i april og oktober, men var med samlet 40338 individer nesten dobbelt så høyt i april.

Vurdert etter NS 9410:2016, for vurdering ved utslippskilder, lå Lyr2 i **miljøtilstand 2 = god** i både i april (normalisert til 2 prøver: 17 arter; hyppigste art 77 % av den totale faunaen) og i oktober (18 arter, hyppigste art 83 % av den totale faunaen).

Hyppigst forekommende art på Lyr2 var den svært forurensingstolerante flerbørstemarken *Capitella capitata* (NSI-klasse V), som utgjorde rundt 74 % av det totale individantallet i april og rundt 83 % i oktober (**tabell 31**). Nest hyppige art var den svært forurensingstolerante flerbørstemarken *Malacoceros fuliginosus* (NSI-klasse V) som utgjorde 23 % av det totale individtallet i april og 16 % i oktober. Ellers var det registrert flere moderat tolerante arter flerbørstemark og slimorm, samt en del tanglopper. Spesielt i april var det mange tangloppe-arter på listen over de ti mest dominante artene.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble stasjon **Lyr7** totalt sett klassifisert med tilstandsklasse II = «god» etter veileder 02:2013 (**tabell 30**), både i april og oktober 2017. Nesten samtlige indeksverdier viste «god tilstand», med unntak av tetthetsindeksen DI, som lå i «svært dårlig» tilstand, men ikke inngår nEQR-beregningen.

Hyppigst forekommende art på stasjon Lyr7 var i april 2017 den moderat forurensingstolerante flerbørstemarken *Paramphinome jeffreysii* (NSI-Klasse III), som utgjorde rundt 19 % av det totale individtallet, og i oktober den tolerante muslingen *Thyasira sarsii* (NSI-klasse IV), som utgjorde rundt 21 % av det totale individtallet. Nest hyppigst var de samme to artene, men med omvendt plassering henholdsvis i april og oktober. Ellers var det mest moderat forurensingstolerante flerbørstemark.

**Tabell 30.** Artsantall (*S*), individantall (*N*), jevnhetsindeks (*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 prøvene A-D på stasjon Lyr2 og Lyr7 i område 4 i april og oktober 2017. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som  $\bar{G}$ , mens stasjonsverdien er angitt som  $\hat{S}$ . Til høyre for begge sistnevnte kolonner står nEQR-verdiene for disse størrelsene. Nederst i nEQR-kolonnene står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 3**.

Lyr2 - apr. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\hat{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\hat{S}$		
S	10	14	20	13	14,3	30				
N	8670	8030	13255	10383	10084,5	40338				
J'	0,27	0,29	0,25	0,28	0,27	0,21				
H'max	3,32	3,81	4,32	3,70	3,79	4,91				
AMBI	5,849	5,768	5,828	5,756	5,800	5,802				
NQII	0,267 (V)	0,304 (V)	0,312 (IV)	0,272 (V)	0,289 (V)	0,331 (IV)	0,186 (V)	0,224 (IV)		
H'	0,902 (IV)	1,094 (IV)	1,089 (IV)	1,027 (IV)	1,028 (IV)	1,047 (IV)	0,226 (IV)	0,229 (IV)		
$ES_{100}$	3,460 (V)	3,843 (V)	3,941 (V)	4,017 (V)	3,815 (V)	3,902 (V)	0,153 (V)	0,156 (V)		
$ISI_{2012}$	7,069 (III)	8,274 (II)	8,821 (II)	8,248 (II)	8,103 (II)	9,108 (II)	0,657 (II)	0,753 (II)		
NSI	7,090 (V)	7,252 (V)	7,020 (V)	7,402 (V)	7,191 (V)	7,186 (V)	0,144 (V)	0,144 (V)		
DI	1,888 (V)	1,855 (V)	2,072 (V)	1,966 (V)	1,945 (V)	1,945 (V)	0,017 (V)	0,017 (V)		
Samlet							0,273 (IV)	0,301 (IV)		
Lyr2 - okt. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\hat{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\hat{S}$		
S	15	15	13	10	13,3	22				
N	6734	7912	5157	5700	6375,8	25503				
J'	0,18	0,20	0,19	0,23	0,20	0,17				
H'max	3,91	3,91	3,70	3,32	3,71	4,46				
AMBI	5,981	5,966	5,932	5,979	5,965	5,966				
NQII	0,297 (V)	0,296 (V)	0,291 (V)	0,261 (V)	0,286 (V)	0,317 (IV)	0,185 (V)	0,208 (IV)		
H'	0,710 (V)	0,795 (V)	0,696 (V)	0,756 (V)	0,739 (V)	0,752 (V)	0,164 (V)	0,167 (V)		
$ES_{100}$	2,797 (V)	2,844 (V)	3,603 (V)	2,838 (V)	3,020 (V)	3,013 (V)	0,121 (V)	0,121 (V)		
$ISI_{2012}$	7,647 (II)	7,121 (III)	6,588 (III)	5,968 (IV)	6,831 (III)	7,349 (III)	0,497 (III)	0,577 (III)		
NSI	6,769 (V)	6,703 (V)	7,042 (V)	6,727 (V)	6,810 (V)	6,794 (V)	0,136 (V)	0,136 (V)		
DI	1,778 (V)	1,848 (V)	1,662 (V)	1,706 (V)	1,749 (V)	1,749 (V)	0,050 (V)	0,050 (V)		
Samlet							0,221 (IV)	0,242 (IV)		
Lyr7 - apr. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\hat{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\hat{S}$		
S	75	81	71	72	74,8	127				
N	1056	1163	1030	1207	1114,0	4456				
J'	0,75	0,70	0,72	0,74	0,73	0,67				
H'max	6,23	6,34	6,15	6,17	6,22	6,99				
AMBI	3,073	2,953	3,114	2,910	3,013	3,006				
NQII	0,681 (II)	0,698 (II)	0,678 (II)	0,689 (II)	0,681 (II)	0,699 (II)	0,660 (II)	0,673 (II)		
H'	4,677 (II)	4,442 (II)	4,431 (II)	4,562 (II)	4,528 (II)	4,700 (II)	0,770 (II)	0,789 (II)		
$ES_{100}$	30,743 (II)	28,735 (II)	27,880 (II)	29,416 (II)	29,194 (II)	30,665 (II)	0,743 (II)	0,761 (II)		
$ISI_{2012}$	8,731 (II)	8,817 (II)	8,517 (II)	8,686 (II)	8,688 (II)	9,149 (II)	0,713 (II)	0,757 (II)		
NSI	20,094 (II)	20,887 (II)	20,498 (II)	20,415 (II)	20,473 (II)	20,481 (II)	0,619 (II)	0,619 (II)		
DI	0,974 (V)	1,016 (V)	0,963 (V)	1,032 (V)	0,996 (V)	0,996 (V)	0,176 (V)	0,176 (V)		
Samlet							0,701 (II)	0,720 (II)		
nEQR grenseverdier	I – svært god 1,0 - 0,8		II – god 0,8 – 0,6		III – moderat 0,6 – 0,4		IV – dårlig 0,4 – 0,2		V – svært dårlig 0,2 – 0,0	

Lyr7 - okt. 2017	A	B	C	D	Ĝ	Š	nEQR Ĝ	nEQR Š
S	96	49	79	69	73,3	148		
N	1267	269	1817	2116	1367,3	5469		
J'	0,68	0,80	0,69	0,72	0,72	0,64		
H'max	6,58	5,61	6,30	6,11	6,15	7,21		
AMBI	2,971	3,064	2,886	3,007	2,982	2,960		
NQI1	0,707 (II)	0,685 (II)	0,685 (II)	0,661 (II)	0,684 (II)	0,708 (II)	0,657 (II)	0,682 (II)
H'	4,455 (II)	4,502 (II)	4,380 (II)	4,399 (II)	4,434 (II)	4,633 (II)	0,759 (II)	0,781 (II)
ES <sub>100</sub>	31,138 (II)	31,996 (II)	28,903 (II)	26,975 (II)	29,753 (II)	30,849 (II)	0,750 (II)	0,763 (II)
ISI <sub>2012</sub>	8,673 (II)	8,284 (II)	9,281 (II)	8,881 (II)	8,780 (II)	9,500 (II)	0,722 (II)	0,790 (II)
NSI	20,252 (II)	20,642 (II)	19,787 (III)	20,001 (II)	20,171 (II)	20,020 (II)	0,607 (II)	0,601 (II)
DI	1,053 (V)	0,380 (II)	1,209 (V)	1,276 (V)	0,979 (V)	0,979 (V)	0,178 (V)	0,178 (V)
Samlet							0,699 (II)	0,724 (II)

Tabell 31. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjon Lyr2 og Lyr7 i område 4, april og oktober 2017.

Arter Lyr2 – april 2017	%	kum %	Arter Lyr2 – oktober 2017	%	kum %
<i>Capitella capitata</i>	73,51	73,51	<i>Capitella capitata</i>	82,92	82,92
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	22,92	96,44	<i>Malacoceros fuliginosus</i>	15,98	98,89
<i>Nototropis swammerdamei</i>	2,46	98,89	<i>Prionospio plumosa</i>	0,27	99,16
<i>Gammarus</i> sp.	0,38	99,28	<b>Nemertea</b>	0,25	99,41
<i>Idotea neglecta</i>	0,29	99,57	<i>Nototropis swammerdamei</i>	0,24	99,65
<i>Idotea</i> sp.	0,17	99,74	<i>Arenicola marina</i>	0,08	99,73
<i>Prionospio plumosa</i>	0,09	99,83	<i>Lagis koreni</i>	0,05	99,78
Aoridae	0,05	99,88	<i>Microdeutopus anomalous</i>	0,05	99,83
<i>Crassikorophium bonellii</i>	0,03	99,92	<i>Eteone flava</i>	0,04	99,87
<i>Arenicola marina</i>	0,01	99,93	<i>Eteone longa</i>	0,04	99,91

Arter Lyr7 – april 2017	%	kum %	Arter Lyr7 - oktober 2017	%	kum %
<i>Paramphinoe jeffreysii</i>	19,20	19,20	<i>Thyasira sarsii</i>	20,96	20,96
<i>Thyasira sarsii</i>	10,90	30,10	<i>Paramphinoe jeffreysii</i>	13,00	33,97
<i>Prionospio cirrifera</i>	9,49	39,59	<i>Prionospio cirrifera</i>	11,81	45,78
<i>Scoloplos armiger</i>	5,91	45,50	<i>Mediomastus fragilis</i>	4,56	50,33
<i>Mediomastus fragilis</i>	4,61	50,11	<i>Paradoneis lyra</i>	3,82	54,15
<i>Spiophanes kroyeri</i>	4,52	54,63	<i>Syllis cornuta</i>	3,56	57,71
<i>Syllis cornuta</i>	4,12	58,75	<i>Spiophanes kroyeri</i>	3,54	61,26
<b>Nemertea</b>	3,85	62,60	<i>Polycirrus norvegicus</i>	3,35	64,60
<i>Chaetozone setosa</i>	3,04	65,64	<i>Thyasira flexuosa</i>	2,30	66,90
<i>Polycirrus medusa</i>	2,98	68,62	<i>Scoloplos armiger</i>	2,28	69,18

Børstemark	Bløtdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre

Også på de to stasjonene tilknyttet renseanlegget ved **Kvernevik** var bløtbunnsfaunaen svært forskjellig mellom nærstasjonen til utslippet (**Kvr1**) og stasjonen som la lengre fra utslippet (**Kvr3**). Mens stasjon Kvr1 var markant preget av svært forurensingstolerante arter, er den økologiske tilstanden på Kvr3 vurdert som «god» og artsmangfoldet er moderat høyt.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble **Kvr1** totalt sett klassifisert med tilstandsklasse IV = «dårlig» etter veileder 02:2013 (tabell 32) i april 2017 og med tilstandsklasse V = «svært dårlig» i oktober 2017. Samtlige indekser viste «svært dårlig» eller «dårlig»

tilstand, med unntak av sensitivitetsindeksen  $ISI_{2012}$ , som ikke tar med individtall i vurderingen og som viste «god» tilstand for stasjonsverdien både i april og oktober. Artsmangfoldet på Kvr1 varierte mellom 5 og 42 arter per enkeltprøve, men hvis en ekskluderer prøve B fra oktober var det 5-10 arter i prøvene. Samlet var artstallet i april på 19 arter og i oktober på 51 arter. Individtallet var svært høyt, men var med 27678 individer nesten fire ganger høyere i oktober enn i april.

Vurdert etter NS 9410:2016 lå Kvr1 i **miljøtilstand 2 = god** i april (normalisert til 2 prøver: 16 arter; hyppigste art 88 % av den totale faunaen) og i **miljøtilstand 3 = dårlig** i oktober (9 arter, hyppigste art 98 % av den totale faunaen).

Hyppigst forekommende art på Kvr1 var den svært forurensingstolerante flerbørstemarken *Capitella capitata* (NSI-klasse V), som utgjorde rundt 88 % av det totale individantallet i april og rundt 98 % i oktober (**tabell 33**). Nest hyppige art var den svært forurensingstolerante flerbørstemarken *Malacoceros fuliginosus* (NSI-klasse V) som utgjorde 11 % av det totale individtallet i april og litt over 1 % i oktober. Ellers var det registrert flere andre tolerante og moderat tolerante arter flerbørstemark, tanglusen *Idotea neglecta* (NSI-klasse I; som Isopoda, se diskusjon) og en del tanglopper.

**Tabell 32.** Artsantall ( $S$ ), individantall ( $N$ ), jevnhetsindeks ( $J'$ ), 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 prøvene A-D på stasjon Kvr1 og Kvr3 i område 4 i april og oktober 2017. Middelerdi for grabb A-D er angitt som  $\bar{G}$ , mens stasjonsverdien er angitt som  $\bar{S}$ . Til høyre for begge sistnevnte kolonner står nEQR-verdiene for disse størrelsene. Nederst i nEQR-kolonnene står middelerdien for nEQR-verdiene for alle indekser, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 3**.

Kvr1 - apr. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	10	10	7	10	9,3	19		
N	2580	1627	2048	1268	1880,8	7523		
$J'$	0,15	0,19	0,20	0,21	0,19	0,14		
$H'_{max}$	3,32	3,32	2,81	3,32	3,19	4,25		
AMBI	5,980	5,957	5,968	5,950	5,964	5,966		
NQII	0,279 (V)	0,287 (V)	0,251 (V)	0,281 (V)	0,275 (V)	0,318 (IV)	0,177 (V)	0,209 (IV)
$H'$	0,501 (V)	0,634 (V)	0,563 (V)	0,714 (V)	0,603 (V)	0,592 (V)	0,134 (V)	0,132 (V)
$ES_{100}$	2,488 (V)	3,068 (V)	2,674 (V)	3,160 (V)	2,847 (V)	2,793 (V)	0,114 (V)	0,112 (V)
$ISI_{2012}$	9,363 (II)	8,706 (II)	9,497 (II)	9,079 (II)	9,161 (II)	8,435 (II)	0,758 (II)	0,689 (II)
NSI	6,863 (V)	6,876 (V)	6,836 (V)	6,899 (V)	6,869 (V)	6,865 (V)	0,137 (V)	0,137 (V)
DI	1,362 (V)	1,161 (V)	1,261 (V)	1,053 (V)	1,209 (V)	1,209 (V)	0,140 (V)	0,140 (V)
Samlet							0,264 (IV)	0,256 (IV)

nEQR grenseverdier	I – svært god 1,0 - 0,8	II – god 0,8 – 0,6	III – moderat 0,6 – 0,4	IV – dårlig 0,4 – 0,2	V – svært dårlig 0,2 – 0,0
--------------------	----------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

Kvr1 - okt. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	5	42	10	8	16,3	51		
N	6678	5073	7056	8871	6919,5	27678		
$J'$	0,07	0,09	0,05	0,03	0,06	0,04		
$H'_{max}$	2,32	5,39	3,32	3,00	3,51	5,67		
AMBI	5,999	5,843	5,995	5,998	5,959	5,969		
NQII	0,208 (V)	0,399 (IV)	0,267 (V)	0,246 (V)	0,280 (V)	0,382 (IV)	0,181 (V)	0,280 (IV)
$H'$	0,159 (V)	0,484 (V)	0,170 (V)	0,095 (V)	0,227 (V)	0,229 (V)	0,050 (V)	0,051 (V)
$ES_{100}$	1,939 (V)	4,977 (V)	2,031 (V)	1,732 (V)	2,670 (V)	2,708 (V)	0,107 (V)	0,108 (V)
$ISI_{2012}$	4,088 (V)	8,790 (II)	5,606 (IV)	4,518 (IV)	5,750 (IV)	8,288 (II)	0,347 (IV)	0,675 (II)
NSI	6,935 (V)	7,630 (V)	6,950 (V)	6,965 (V)	7,120 (V)	7,076 (V)	0,142 (V)	0,142 (V)
DI	1,775 (V)	1,655 (V)	1,799 (V)	1,898 (V)	1,782 (V)	1,782 (V)	0,045 (V)	0,045 (V)
Samlet							0,165 (V)	0,251 (IV)

Kvr3 - apr. 2017	A	B	C	D	Ĝ	Š	nEQR Ĝ	nEQR Š
S	55	55	44	50	51,0	79		
N	500	625	739	737	650,3	2601		
J'	0,77	0,74	0,74	0,73	0,74	0,69		
H'max	5,78	5,78	5,46	5,64	5,67	6,30		
AMBI	3,021	3,051	3,332	3,068	3,118	3,130		
NQI1	0,675 (II)	0,672 (II)	0,626 (III)	0,658 (II)	0,675 (II)	0,660 (II)	0,629 (II)	0,631 (II)
H'	4,453 (II)	4,260 (II)	4,067 (II)	4,094 (II)	4,218 (II)	4,322 (II)	0,735 (II)	0,747 (II)
ES <sub>100</sub>	29,126 (II)	27,544 (II)	23,374 (II)	25,459 (II)	26,376 (II)	26,794 (II)	0,710 (II)	0,715 (II)
ISI <sub>2012</sub>	8,577 (II)	8,417 (II)	8,243 (II)	8,246 (II)	8,371 (II)	8,553 (II)	0,683 (II)	0,700 (II)
NSI	21,216 (II)	21,395 (II)	19,999 (III)	20,344 (II)	20,738 (II)	20,666 (II)	0,630 (II)	0,627 (II)
DI	0,649 (IV)	0,746 (IV)	0,819 (IV)	0,817 (IV)	0,758 (IV)	0,758 (IV)	0,274 (IV)	0,274 (IV)
Samlet							0,678 (II)	0,684 (II)

Kvr3 - okt. 2017	A	B	C	D	Ĝ	Š	nEQR Ĝ	nEQR Š
S	51	42	46	45	46,0	73		
N	1319	636	542	554	762,8	3051		
J'	0,57	0,68	0,73	0,68	0,66	0,61		
H'max	5,67	5,39	5,52	5,49	5,52	6,19		
AMBI	3,221	3,157	3,045	3,116	3,135	3,156		
NQI1	0,628 (III)	0,633 (II)	0,651 (II)	0,648 (II)	0,640 (II)	0,645 (II)	0,610 (II)	0,615 (II)
H'	3,252 (II)	3,662 (II)	4,005 (II)	3,726 (II)	3,661 (II)	3,791 (II)	0,673 (II)	0,688 (II)
ES <sub>100</sub>	19,358 (II)	21,595 (II)	24,694 (II)	21,995 (II)	21,911 (II)	23,214 (II)	0,658 (II)	0,673 (II)
ISI <sub>2012</sub>	7,475 (III)	7,995 (II)	8,256 (II)	8,480 (II)	8,052 (II)	8,661 (II)	0,653 (II)	0,711 (II)
NSI	17,441 (III)	20,161 (II)	20,411 (II)	20,382 (II)	19,599 (III)	19,070 (III)	0,584 (III)	0,563 (III)
DI	1,070 (V)	0,753 (IV)	0,684 (IV)	0,694 (IV)	0,800 (IV)	0,800 (IV)	0,240 (IV)	0,240 (IV)
Samlet							0,636 (II)	0,650 (II)

nEQR grenseverdier	I – svært god 1,0 - 0,8	II – god 0,8 – 0,6	III – moderat 0,6 – 0,4	IV – dårlig 0,4 – 0,2	V – svært dårlig 0,2 – 0,0
--------------------	----------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble **Kvr3** totalt sett klassifisert med tilstandsklasse II = «god» etter veileder 02:2013 (**tabell 20**), både i april og oktober 2017. Nesten samtlige indeksverdier viste «god tilstand», med unntak av tetthetsindeksen DI, som lå i «dårlig» tilstand.

Hyppigst forekommende art på stasjon Kvr3 var i april 2017 den moderat forurensingstolerante flerbørstemarken *Prionospio cirrifera* (NSI-Klasse III), som utgjorde rundt 18 % av det totale individtallet, og i oktober den tolerante muslingen *Thyasira sarsii* (NSI-klasse IV), som utgjorde rundt 34 % av det totale individtallet (**tabell 33**). Nest hyppigst var de samme to artene, men med omvendt plassering henholdsvis i april og oktober. Ellers var det moderat forurensingstolerante eller tolerante flerbørstemark som dominerte på stasjonen, men det var også noen få individ av mer sensitive arter i prøvene.

**Tabell 33.** De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjon Kvr1 og Kvr3 i område 4, april og oktober 2017. *P. c.f. paucibranchiata* står for *Pseudopolydora c.f. paucibranchiata*.

Arter Kvr1 – april 2017	%	kum %	Arter Kvr1 – oktober 2017	%	kum %
<i>Capitella capitata</i>	88,28	88,28	<i>Capitella capitata</i>	97,59	97,59
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	10,89	99,16	<i>Malacoceros fuliginosus</i>	1,42	99,01
<i>Idotea neglecta</i>	0,21	99,38	<i>Ophryotrocha eutrophila</i>	0,20	99,21
<i>Phyllodoce mucosa</i>	0,19	99,56	<i>Naineris quadricuspida</i>	0,18	99,38
<i>Pectinaria belgica</i>	0,11	99,67	<i>Lagis koreni</i>	0,09	99,47
<i>Prionospio dubia</i>	0,08	99,75	<i>Prionospio dubia</i>	0,08	99,55
<i>Corophium volutator</i>	0,05	99,80	<i>Cirratulus cirratus</i>	0,07	99,62
<i>Nebalia</i> sp.	0,04	99,84	<i>Tubificoides benedii</i>	0,05	99,68
<i>Lucinoma borealis</i>	0,03	99,87	<i>Thyasira sarsii</i>	0,03	99,71
<i>Ampelisca</i> sp.	0,01	99,88	<i>Owenia borealis</i>	0,03	99,74

Arter Kvr3 – april 2017	%	kum %	Arter Kvr3 – oktober 2017	%	kum %
<i>Prionospio cirrifera</i>	18,10	18,10	<i>Thyasira sarsii</i>	34,28	34,28
<i>Thyasira sarsii</i>	17,14	35,24	<i>Prionospio cirrifera</i>	14,29	48,57
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	11,99	47,23	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	9,11	57,69
<i>Chaetozone setosa</i>	6,38	53,61	<i>Prionospio fallax</i>	4,33	62,01
<i>Goniada maculata</i>	4,73	58,34	<i>Chaetozone setosa</i>	3,77	65,78
<i>Ampharete lindstroemi</i>	3,57	61,91	<i>P. c.f. paucibranchiata</i>	3,61	69,39
<i>Ophryotrocha</i> sp.	2,88	64,80	<i>Diplocirrus glaucus</i>	3,38	72,76
<i>Mediomastus fragilis</i>	2,77	67,56	<i>Glycera</i> sp.	2,72	75,48
<i>Paradoneis lyra</i>	2,73	70,29	<i>Mediomastus fragilis</i>	2,49	77,97
<i>Prionospio fallax</i>	2,69	72,98	<i>Prionospio plumosa</i>	2,20	80,17

Børstemark	Bløtdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre

*Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser – Byfjorden renseanlegg*

De store variasjoner i artsmangfoldet mellom enkeltprøvene på stasjon **Fag3** ved **Ytre Sandviken renseanlegg**, som samlet førte til relativt høye artstall både i april og oktober 2017, var til en stor grad uavhengig av individtallet i samme prøven og også uavhengig av prøvevolum. Dette kan forklares ved varierende bunnforhold på stasjonen, hvor organisk materiale fra utslippet samler seg opp i groper og hull. Det kan også antas at forurensingen er begrenset til et lite areal på noen få kvadratmeter, slikt at mer forurensingssensitive arter finnes rett ved siden av de forurensingstolerante artene som «renser» sjøbunnen fra organisk materiale fra utslippet. I tillegg ligger stasjonen nært land og noe av de mer diffuse organiske tilførsler kommer muligens fra avrenning fra land.

Den økologiske tilstanden vurdert ved bruk av nEQR ved Fag3 har variert mellom «moderat» og «dårlig» tilstand i perioden 2012-2017 og viser ingen signifikant trend til en forbedring eller forverring av tilstanden (

**tabell 34**). Individtettheten var svært høy i perioden 2012-2014 og var deretter betydelig redusert i 2015 og har siden holdt seg på et moderat høyt nivå (**figur 42**). Artsantallet på stasjonen har variert noe mellom årene, men det er ingen tydelig trend, og det er mest sannsynlig at tilfeldigheter ved prøvetaking har bidratt til de avvikende tallene.

Nærstasjonen ved utslippet fra renseanlegget **Holen, Lyr2**, er i 2017 vurdert å ligge i «dårlig» tilstand. Stasjonen var dominert av svært forurensingstolerante arter, som forekom i store tall, men det var i tillegg noen få individer av flere moderat sensitive og sensitive arter i prøvene, noe som ga utslag i ISI<sub>2012</sub>-verdiene («god» tilstand i april og «moderat» tilstand i oktober). Disse mer sensitive artene var til stede i alle prøvene, og de bruker helt åpenbart området som habitat.

**Tabell 34.** Sammenligning av antall av arter (S), individer (N), individer per m<sup>2</sup> og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR  $\bar{G}$ ) og stasjonen (nEQR  $\hat{S}$ ) i område 4 i perioden fra 2012-2017. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen. Bunnareal for prøvetakingen varierte mellom 0,5 m<sup>2</sup> og 0,2 m<sup>2</sup>. Ved avvik mellom nEQR-klasse for grabbgjennomsnitt og stasjonen er verdien brukt for klassifisering markert med fet skrift.

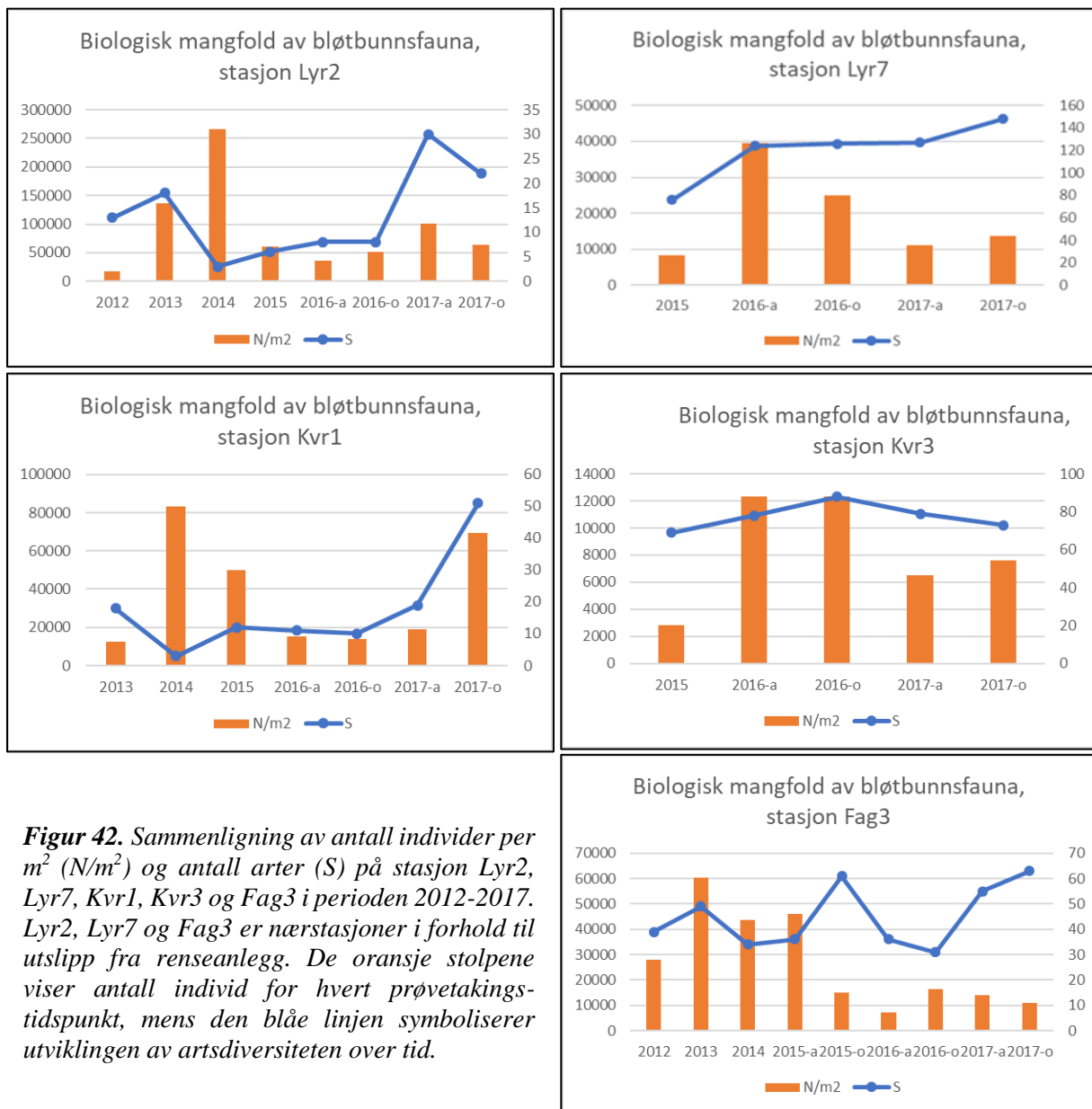
Stasjon	År	Areal (m <sup>2</sup> )	S	N	N/m <sup>2</sup>	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\hat{S}$
Fag3	2012	0,5	39	14058	28116	<b>0,372 (IV)</b>	0,407 (III)
	2013	0,5	49	30263	60526	<b>0,413 (III)</b>	0,386 (IV)
	2014	0,3	34	13063	43543	0,290 (IV)	0,370 (IV)
	2015-a	0,5	13	23054	46108	<b>0,190 (V)</b>	<b>0,200 (IV)</b>
	2015-o	0,5	61	7520	15040	0,420 (III)	0,450 (III)
	2016-a	0,5	36	3657	7314	0,310 (IV)	0,350 (IV)
	2016-o	0,5	31	8136	16272	0,240 (IV)	0,350 (IV)
	2017-a	0,4	55	5520	13800	0,408 (III)	0,415 (III)
	2017-o	0,4	63	4392	10980	<b>0,381 (IV)</b>	0,414 (III)
Lyr2	2012	0,5	13	8839	17678	0,280 (IV)	0,272 (IV)
	2013	0,5	18	68128	136256	0,241 (IV)	0,266 (IV)
	2014	0,2	3	26628	266280	0,130 (V)	0,130 (V)
	2015	0,5	6	30215	60430	0,130 (V)	0,150 (V)
	2016-a	0,5	8	18141	36282	0,130 (V)	0,170 (V)
	2016-o	0,5	8	25752	51504	0,120 (V)	0,140 (V)
	2017-a	0,4	30	40338	100845	0,273 (IV)	0,301 (IV)
	2017-o	0,4	22	25503	63758	0,221 (IV)	0,242 (IV)
Lyr7	2015	0,5	76	4118	8236	0,650 (II)	0,660 (II)
	2016-a	0,5	124	19706	39412	0,650 (II)	0,660 (II)
	2016-o	0,5	126	12451	24902	0,670 (II)	0,680 (II)
	2017-a	0,4	127	4456	11140	0,701 (II)	0,720 (II)
	2017-o	0,4	148	5469	13673	0,699 (II)	0,724 (II)
Kvr1	2013	0,5	18	6334	12668	0,331 (IV)	0,336 (IV)
	2014	0,2	3	8328	83280	0,080 (V)	0,090 (V)
	2015	0,3	12	15024	50080	0,150 (V)	0,180 (V)
	2016-a	0,3	11	4606	15353	0,150 (V)	0,180 (V)
	2016-o	0,3	10	4118	13727	0,150 (V)	0,170 (V)
	2017-a	0,4	19	7523	18808	0,264 (IV)	0,256 (IV)
	2017-o	0,4	51*	27678	69195	<b>0,165 (V)</b>	0,251 (IV)
Kvr3	2015	0,5	69	1395	2790	0,670 (II)	0,690 (II)
	2016-a	0,5	78	6175	12350	0,580 (III)	0,590 (III)
	2016-o	0,5	88	6162	12324	0,60 (II)	0,620 (II)
	2017-a	0,4	79	2601	6503	0,678 (II)	0,684 (II)
	2017-o	0,4	73	3051	7628	0,636 (II)	0,650 (II)

\*Prøve Kvr1 B står for mer enn halvparten av artsmangfoldet.

nEQR grenseverdier	I – svært god 1,0 - 0,8	II – god 0,8 – 0,6	III – moderat 0,6 – 0,4	IV – dårlig 0,4 – 0,2	V – svært dårlig 0,2 – 0,0
--------------------	----------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------



I perioden 2012-2017 har individ- og artstallet på **Lyr2** fluktuert markant (**figur 42**). Det var veldig høye individtall på lokaliteten i årene 2013 og 2014, når renseanlegget var under oppgradering med periodevis driftsstans av enkelte systemer. Artstallet var lavest i 2014. I oktober 2014 ble biologisk rensing (MBBR-system) tatt i drift ved Holen og fra mars 2015 var oppgraderingen av anlegget avsluttet, inkludert sandfilter-system og forbedret slambehandling. Dette gjenspeiles tydelig ved en markant reduksjon av individtallet av forurensingstolerante arter allerede i april 2015, mens artstallet fremdeles var lavt. I april 2017 var antallet individer dobbelt så høyt som i oktober 2016 og oktober 2017, men også artstallet var det høyeste i hele perioden 2012-2017. Det høye individtallet kan ikke forklares ut fra driften ved renseanlegget og det høye artstallet med flere mer sensitive arter bekrefter at leveforhold for bløtbunnsfauna var bedre på stasjonen enn årene før. Individtallet av den vanligste arten ved stasjonen var bestemt ved bruk av subprøver og statistiske metoder, og det kan ikke utelukkes at dette kunne bidra til en overestimering av antallet.



**Figur 42.** Sammenligning av antall individer per m<sup>2</sup> (N/m<sup>2</sup>) og antall arter (S) på stasjon Lyr2, Lyr7, Kvr1, Kvr3 og Fag3 i perioden 2012-2017. Lyr2, Lyr7 og Fag3 er nærstasjoner i forhold til utslipp fra renseanlegg. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakings-tidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.

Det lave artstallet ved Lyr 2 i perioden 2014-2016 må diskuteres i forhold til den utvidede listen av arter inkludert i indeksberegningen for 2012, 2013 og 2017 (se kapittel om metoder). Krepssdyr (mest tanglopper og tanglus), som er ikke tatt med i vurderingen i 2014-2016, utgjør en relativ høy andel av den totale diversiteten på stasjonen i 2016 og 2017. For eksempel var det i april 2016 18 arter av

bløtbunnsfauna i prøvene, men 8 av disse var krepsdyr som var ikke inkludert i indeksberegningen. Inkludering av disse artene ville også øke indeksverdiene for ISI<sub>2012</sub>, som muligens kunne påvirket vurderingen av den økologiske tilstanden i 2016. I 2014 og 2015 ble derimot svært få arter funnet på stasjonen, og nesten alle av disse var inkludert i indeksberegningen. Dette, kombinert med svært høye individtall, viser til en reell forverring av tilstanden i årene 2014 og 2015.

Stasjon **Lyr7** ligger rundt 250 m fra utslippet og stasjonen ser ut til å være relativt lite påvirket når det kommer til artsmangfold. Individtettheten av flere partikkelspisende arter var høyt på stasjonen i 2017, og dette indikerer god næringstilgang i form av partikulært organisk materiale. Også dominansen av muslingen *Thyasira sarsii* er en indikator på et habitat med relativt mye organisk materiale i sedimentet, tilknyttet dels lave konsentrasjoner av oksygen i det øverste sedimentlaget (se diskusjon for St.25 i område 3). Lyr7 er vurdert til «god» økologisk tilstand i 2017 og også i 2015 og 2016. Antall arter har økt signifikant siden 2015, men undersøkelsesperioden er altfor kort for å se en utviklingstrend.

På nærstasjonen til renseanlegget **Kvernevik, Kvr1**, var faunaen artsfattig og sterkt dominert av forurensingstolerante arter. Kun prøve B fra oktober 2017 inneholdt signifikant mer arter enn de andre prøvene og prøven bidro med mer enn 50% til det samlede artstallet på stasjonen. Det er mest sannsynlig at prøven ble tatt litt utenfor det mest belastete området. Utviklingen som vist i **tabell 34** er derfor noe misvisende når det kommer til artsmangfoldet, men prøven er tatt med i den samlede vurderingen, fordi resultatene indikerer at området som er påvirket av utslippet er lite.

Inkludering av krepsdyr i listen over arter brukt for indeksberegning har, som på stasjon Lyr2, hatt en betydelig påvirkning på ISI<sub>2012</sub>-verdien på stasjonen, spesielt i april. Her var det blant annet tanglusen *Idotea neglecta* som bidro til «god tilstand» for ISI<sub>2012</sub>, fordi indekssystemet skiller ikke mellom forskjellige arter tanglus men vurderer alle arter som svært sensitive. Arten *I. typica* er derimot en tanglus som ofte finnes på organiske rester (både plantemateriale eller fiskefôr og -avføring ved akvakulturanlegg) og egentlig skulle klassifiseres som en forurensingstolerant art. En bør derfor ikke legge altfor mye vekt på den "gode" tilstanden av stasjonen vurdert ved ISI<sub>2012</sub>.

Stasjonen ble i oktober 2017, da indeksverdiene vurdert ved nEQR lå på grensen mellom «svært dårlig» og «dårlig», vurdert som å være best representert ved «svært dårlig» tilstand. En reduksjon i antallet av sensitive arter og en økning i antallet individer av en svært tolerant art fra april til oktober ligger til grunn for vurderingen.

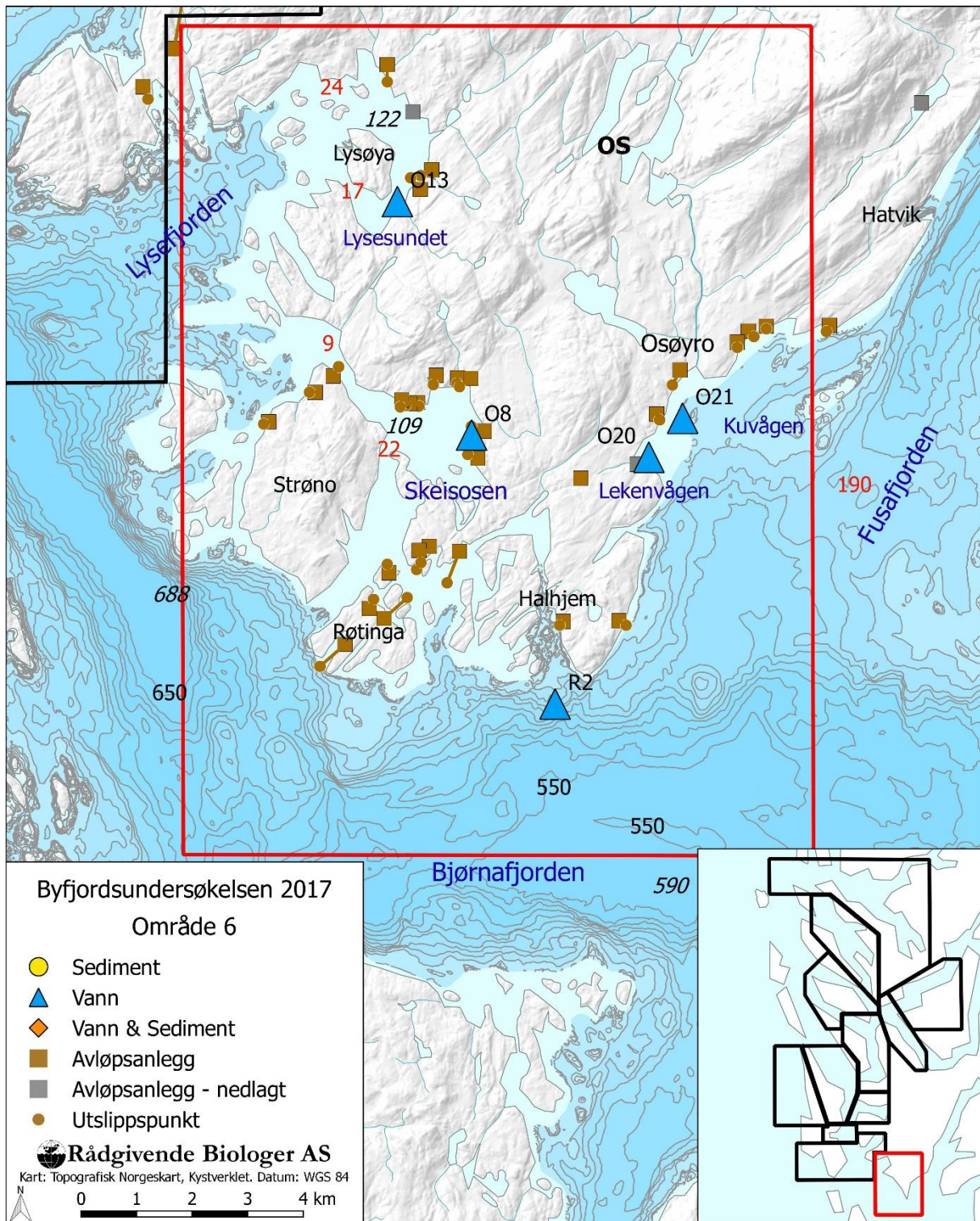
Den økologiske tilstanden på Kvr1 var i perioden 2013-2017 gjennomgående vurdert som «dårlig» basert på bløtbunnsfauna (**tabell 34**), selv om antallet av individer og arter viste en del variasjoner. Individtettheten økte markant fra 2013 til 2014 og minket så gradvis til 2016. I 2017 var det imidlertid igjen en sterk økning i prøvene fra oktober sammenlignet med prøvene fra april. Det var først og fremst den svært forurensingstolerante arten *Capitella capitata* som bidro til denne økningen, som dermed indikerer økt utslipp av organisk materiale nær stasjonen. Det er ingenting registrert i driften av renseanlegget som kunne forklare denne forandringen.

På stasjon **Kvr3**, rundt 300 m fra utslippet, ser man relativt lite påvirkning fra organiske tilførsler, selv om dominansen av muslingen *Thyasira sarsii* er en indikator på et habitat med mye organisk materiale i sedimentet, tilknyttet til dels lav konsentrasjon av oksygen (se Lyr7). Tilstanden og individtettheten på stasjonen varierte litt i perioden 2015-2017, med en økning av individtall i april 2016, som ble opprettholdt i oktober 2016 (**tabell 34**). Denne økningen bidro til at den økologiske tilstanden, som er vurdert som «god» i 2015, var «moderat» i april 2016. I 2017 kunne en registrere en halvering av individtallet, og selv om det var flere individer enn i 2015, var nEQR -verdiene nesten på samme nivå. Fluktuasjonen kan ikke direkte korreleres med utviklingen på stasjon Kvr1, hvor økningen av individantallet og forverringen av tilstanden skjedde allerede i 2013 og 2014.

## OMRÅDE 6 – OS

## OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 6 omfatter Lysefjorden og deler av Bjørnafjorden og Fusafjorden (**figur 43**). Området ligger hovedsakelig i Os kommune, samt i deler av Bergen.



Hovedfjordene rundt Os er store og dype med god utskifting og gode oksygenforhold. Fusafjorden er 445 m på det dypeste ved Hatvik og har en terskel ut mot Bjørnafjorden på ca. 190 m, sørøst for Osøyro (**figur 43**). Dybden videre er stort sett mellom 450 og 650 m i Bjørnafjorden, nordover forbi Lysefjorden og gjennom Korsfjorden ut mot Nordsjøen i vest. Her er stasjon R2 utenfor Halhjem ny fra 2017. To stasjoner som er undersøkt i 2017 ligger moderat eksponert sør for Osøyro: O21 utenfor Kuvågen og O20 i Lekvenvågen.

Indre, sørvestlige deler av Os, fra indre del av Lysefjorden via Skeisosen til Halhjem, har derimot svært variert topografi, med mange øyer, holmer og sund, dypområder og terskler. Innerst i Lysefjorden rundt Lysøen er sjøområdene noe innestengt, med bredde på de største sundene på ca. 130 og 260 meter og terskeldyp på rundt 20 m. Stasjon O13 er plassert på ca. 55 m dyp i ett av flere lokale dypområder i Lysesundet, mens største dyp innenfor tersklene er ca. 122 m nord for Lysøen (**figur 43, tabell 35**). Skeisosen er også noe innestengt, med bredde på sundene rundt Strøno på ca. 130-140 meter, og terskler på ca. 22 m og 9 m i sundene. Stasjon O8 innerst i Skeisosen er tatt på ca. 78 m dyp, mens dypeste punkt i osen er ca. 109 m nær terskelen ved Ullsundet.

**Tabell 35.** Oversikt over prøvetakingsprogram, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hydr.), siktedyp (Sikt.), næringsssalter (Nær.), klorofyll-a (Kl-a), koliforme bakterier (Bakt.), sediment (Sed.) og bløtbunnsfauna (Fauna) for område 6.

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2017							
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna
<b>O8</b>	6675827/300316	78	07.06.17	x	x	x	x			
			12.06.17	x	x	x	x			
			21.06.17	x	x	x	x			
			19.07.17	x	x	x	x			
			25.07.17	x	x	x	x			
			31.07.17	x	x	x	x			
			03.08.17	x	x	x	x			
			07.08.17	x	x	x	x			
			14.08.17	x	x	x	x			
			23.08.17	x	x	x	x			
<b>O13</b>	6680031/298981	55	07.06.17	x	x	x	x			
			12.06.17	x	x	x	x			
			21.06.17	x	x	x	x			
			19.07.17	x	x	x	x			
			25.07.17	x	x	x	x			
			31.07.17	x	x	x	x			
			03.08.17	x	x	x	x			
			07.08.17	x	x	x	x			
			14.08.17	x	x	x	x			
			23.08.17	x	x	x	x			
<b>R2</b>	6670984/301820	95	07.06.17	x	x	x	x			
			12.06.17	x	x	x	x			
			21.06.17	x	x	x	x			
			19.07.17	x	x	x	x			
			25.07.17	x	x	x	x			
			31.07.17	x	x	x	x			
			03.08.17	x	x	x	x			
			07.08.17	x	x	x	x			
			14.08.17	x	x	x	x			
			23.08.17	x	x	x	x			
<b>O20</b>	6675427/303508	45	07.06.17	x	x	x	x			
			12.06.17	x	x	x	x			
			21.06.17	x	x	x	x			
			19.07.17	x	x	x	x			
			25.07.17	x	x	x	x			
			31.07.17	x	x	x	x			

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2017							
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna
			03.08.17	x	x	x	x			
			07.08.17	x	x	x	x			
			14.08.17	x	x	x	x			
			23.08.17	x	x	x	x			
O21	6676129/304117	56	07.06.17	x	x	x	x			
			12.06.17	x	x	x	x			
			21.06.17	x	x	x	x			
			19.07.17	x	x	x	x			
			25.07.17	x	x	x	x			
			31.07.17	x	x	x	x			
			03.08.17	x	x	x	x			
			07.08.17	x	x	x	x			
			14.08.17	x	x	x	x			
			23.08.17	x	x	x	x			

## UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Os kommune startet i 2014 bygging av nytt hovedavløpsrenseanlegg for store deler av Os kommune (OHARA), med forventet tilknytning på 9000 *pe* ved oppstart og en forventet økning til ca. 20 000 *pe* i 2025 (**tabell 36**). Anlegget bygges som et fjellanlegg i Liafjell vest for Osøyro, med utslipp til Bjørnafjorden, og forventet oppstart er våren 2019. Anlegget bygges med en kapasitet på ca. 50 000 *pe*.

**Tabell 36.** Oversikt over de største kommunale og private avløpsanlegg og utslipp i Os kommune per 2016. Rensetype: M=mekanisk, S=slamavskiller, B=biologisk-kjemisk. (Utdrag fra Os kommune: Kommunedelplan for avløp 2016-2027).

Resipient	Utslipp	tilknyttet <i>pe</i> (2016)	Rensing	Rensekrav	Anna informasjon
Bjørnafjorden	Oselv	8600	M	Primærrensing	Overføres til OHARA
Bjørnafjorden	Kuhnlevika	2100	M	Primærrensing	Overføres til OHARA
Bjørnafjorden	Lekvenvågen	1800	-	Primærrensing	Overført til OHARA i 2014
Bjørnafjorden	Halhjem	1550	M	Primærrensing	Overføres til OHARA
Bjørnafjorden	Solstrand fjordhotell	500	S	Primærrensing	Overføres til OHARA
Skeisosen	Skeisleira	1940	B	Primærrensing	
Skeisosen	Hagavik	360	S	Primærrensing	
Skeisosen	Hovlandsvik	220	S	Primærrensing	(kysthospitalet)
Indre Lysefjorden	Søvikvågen	1000	B	Enkel rensing	

Innenfor område 6 er det to oppdrettsanlegg for laks med en samlet maksimalt tillatt biomasse (MTB) på 6240 tonn (tilsvarer maksimalt ca. 130 000 *pe*; omregning i henhold til Tveranger mfl. 2009); ett av disse er lokalisert ved utløpet av Lysefjorden og ett i Bjørnafjorden sørøst for Røtinga. Videre innover Fusafjorden og fjordsystemene innenfor er det i tillegg 11 oppdrettsanlegg i sjø og tre settefiskanlegg på land, med en samlet MTB på 22.140 tonn (samlet ca. 450.000 *pe*).

## VANNKVALITET

### Næringssalter

I juni, juli og august 2017 var innholdet av **næringssalter** total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium, nitritt i vannsøylen på stasjon O8, O13, O20, O21 og R2 generelt lavt tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god» (**figur 45-49**). Innholdet av nitritt var imidlertid forhøyet på O21 i august og på St.20 i juni og august tilsvarende tilstandsklasse III-IV = «moderat-dårlig» (**figur 45**). I gjennomsnitt var det lave verdier, men for flere næringssalter er det enkelte dybder hvor det forekommer moderat forhøyede verdier og dette kan ses som varians i **figur 45-49** og i **vedlegg 2**.

Dataene i **figur 45-49** er presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m, med tilstandsklasser for miljøtilstand. Dataene fra 2017 er også presentert i sin helhet tabellarisk i **vedlegg 2**, med konsentrasjoner og tilstandsklasser for miljøtilstand for hvert dyp per stasjon.

I 2014 og 2017 har innholdet av de fleste næringssalter i vannsøylen vært lave tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», med en overvekt i beste tilstandsklasse (**figur 45-49**). Det var imidlertid forhøyede verdier av nitritt på stasjon O20 og O21 i juni og august 2017, som omtalt i første avsnitt.

Det er tilknyttet avløp til samtlige stasjoner foruten R2. Denne stasjonen viser noe lavere verdier av næringssalter generelt sammenlignet med de andre stasjonene i området, men her foreligger det også minst sammenligningsgrunnlag, i og med at det kun er tatt prøver i 2017 på denne stasjonen (**figur 47**), i motsetning til de øvrige stasjonene, hvor en har data også fra 2014. Samlet sett for område 6 er innholdet av næringssalter i 2014 og 2017 lavt og relativt likt mellom stasjoner, men med noen variasjoner fra enkeltmålinger.

### Klorofyll-a

I juni, juli og august 2017 var innholdet av klorofyll-a lavt på stasjon O8, O13, O20, O21 og R2, innenfor beste tilstandsklasse I = «svært god». Dataene er i **figur 50** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand. I april, juni og oktober 2014, fra når det også foreligger data, var det lavt innhold av klorofyll i vannsøylen tilsvarende beste tilstandsklasse (**figur 50**).

I august 2014 var innholdet av klorofyll svært høye og verdiene er ikke inkludert i presentasjonen av klorofylldata (**figur 50**), men er inkludert i **vedlegg 2**. Årsaken til de høye målingene i 2014 skyldes feil på måleinstrumentet (Kvalø mfl. 2015).

Innholdet av klorofyll i vannsøylen per år i 2014 og 2017 har vært lav tilsvarende tilstandsklasse I = «svært god» (**tabell 37**). Dataene per år er presentert som persentilverdier av klorofyll etter veileder 02:2013 revidert 2015. Datagrunnlaget for 90-persentilen av klorofyll i vannsøylen er noe dårligere i 2014 med tre målinger, sammenlignet med 2017 hvor det foreligger 10 målinger (**figur 50 & tabell 37**).

**Tabell 37.** Konsentrasjoner av klorofyll a presentert som 90 persentilverdier i 2014 og 2017 for O8, O13, R2, O20 og O21. Persentiler er beregnet ut fra rådata fra 5 m for alle stasjoner.

År	O21	O20	R2	O13	O8
2011	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-
2014	0,6	0,8	-	1,7	0,9
2015	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-
2017	2,1	2,1	1,7	1,9	1,6
<b>Gjennomsnitt: 2011-2017</b>	<b>2,1</b>	<b>2,1</b>	<b>1,7</b>	<b>2,0</b>	<b>1,6</b>

### Siktedyp

I juni, juli og august 2017 var siktedypet på stasjon O8, O13, O20, O21 og R2 generelt høyt, med flest målinger innenfor tilstandsklasse I-II = «svært god-god». Det var imidlertid noe redusert siktedyp mellom 2-3 ganger i løpet av sommermånedene på stasjon O21, O20 og O8 tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat. En måling av siktedyp på St. O20 havnet innenfor «dårlig» tilstand i juni 2017. St. O20 og O21 hadde flest tilfeller med redusert siktedyp. Siktedyp for alle månedene er framstilt i **figur 51**. Imidlertid er det kun juni, juli og august som er vurdert etter veileder 02:2013 revidert 2015.

I 2014 var siktedypet i juni og august høyt tilsvarende beste tilstandsklasse og var bedre enn hva som er

målt i 2017. Det ble imidlertid kun målt siktedyp ved to tilfeller i 2014 i forhold til 10 tilfeller i 2017.

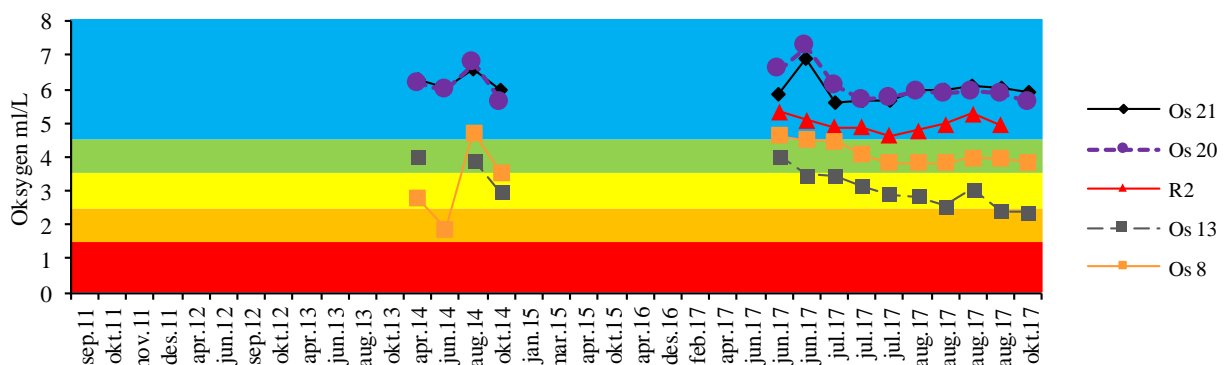
## Oksygen

I juni, juli og august 2017 var oksygeninnholdet i bunnvannet varierende for stasjon O8, O13, O20, O21 og R2. For stasjon O21 på 56 m dyp, O20 på 45 m dyp og R2 på 95 m dyp er oksygeninnholdet i bunnvannet høyt, tilsvarende beste tilstandsklasse I = «svært god». For O8 på 78 m dyp er oksygeninnholdet i bunnvannet noe lavere, innenfor tilstandsklasse II = «god». For O13 på 55 m dyp er det gjennom sommermånedene i juni en reduksjon av oksygeninnhold i bunnvannet fra tilstandsklasse II = «god» i juni, til tilstandsklasse IV = «dårlig».

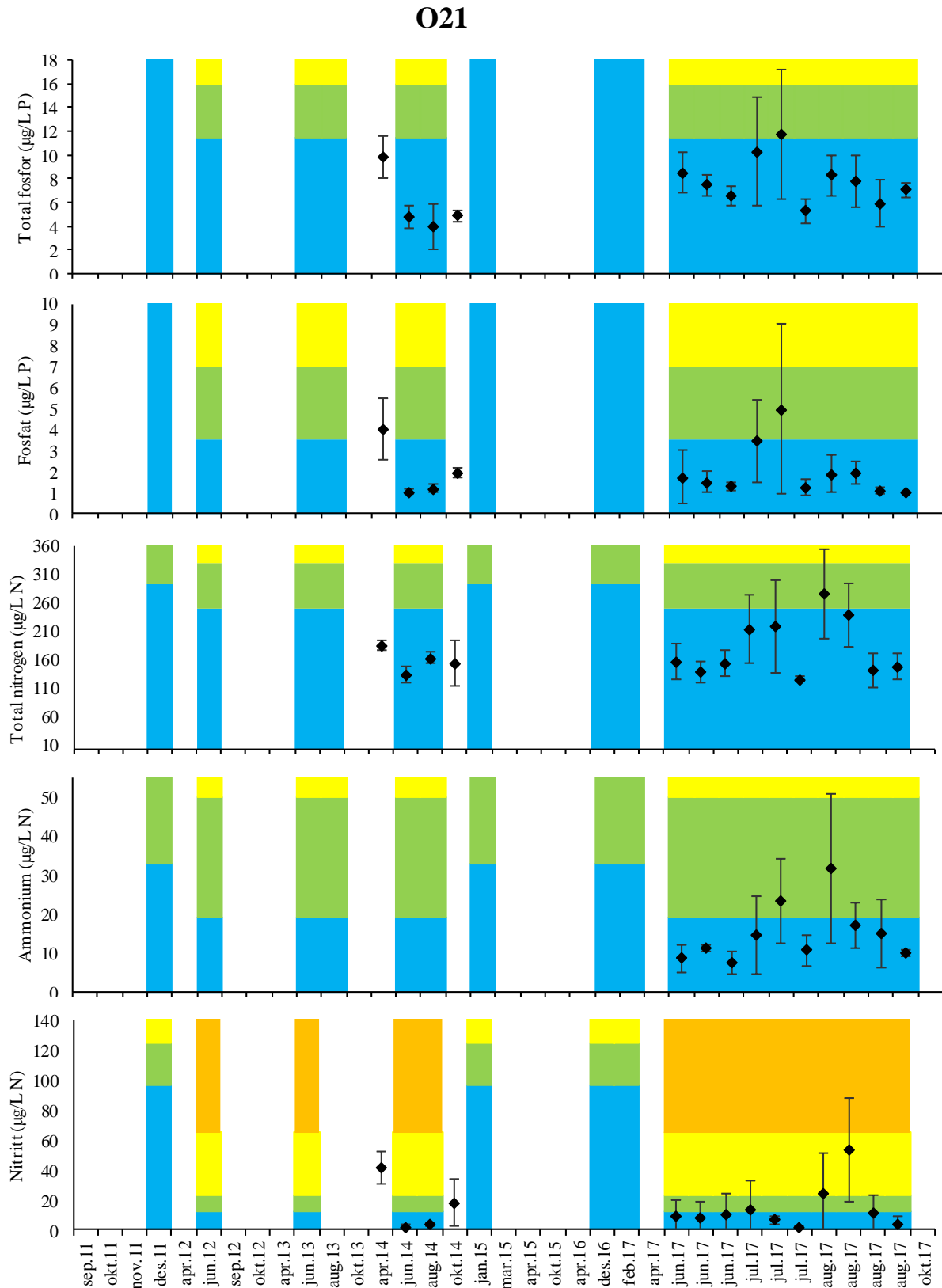
Oksygeninnholdet er målt i 2014 og 2017. I 2014 ble det målt fire ganger i løpet av et år, mens det i 2017 ble målt ti ganger over tre sommermånedene. I 2014 ble det ikke målt på St. R2, siden dette er en ny stasjon først undersøkt i 2017. For O21 og O20 var oksygeninnholdet i bunnvannet i april, juni og august 2014 høyt, tilsvarende beste tilstandsklasse. 2014-verdiene på disse stasjonene var tilsvarende som i 2017, med en oksygentopp i juni og en liten reduksjon utover sommer og høst, men fremdeles innenfor beste tilstandsklasse (**figur 44**).

I april 2014 var oksygeninnholdet i bunnvannet for O8 redusert, tilsvarende moderat tilstandsklasse, i juni ble oksygenet ytterligere redusert til tilstandsklasse IV = «dårlig». I løpet av juni skjedde det en utskifting som førte til at oksygeninnholdet i august tilsvarte beste tilstandsklasse, men allerede noen måneder etter i oktober, var oksygeninnholdet redusert igjen til «moderat» tilstandsklasse. Det samme mønsteret hadde også O13, men med generelt lavere oksygeninnhold. Måling av oksygeninnholdet i juni er imidlertid ikke inkludert da prøveresultatet viste at det ikke var oksygen i bunnvannet. Det er lite trolig at denne verdien er reell, med en reduksjon i oksygeninnhold fra 4 ml/l fra april til 0,0 ml/l i juni, for å så øke til 4 ml/l igjen i august 2014. Målinger fra O8 viser at det var en reduksjon av oksygeninnholdet i bunnvannet i juni, men for O13 vurderer vi det slik at verdien ikke er riktig. Denne verdien er ikke inkludert i **figur 44**. Stasjon O8 og O13 ligger begge to i resipienter som er tersklet og er regnet som oksygenfattige, og det var derfor ventet at oksygeninnholdet i bunnvannet var lavere enn på O20, O21 og R2. Stasjon R2 er videre mye dypere enn O20 og O21 og har således noe lavere oksygeninnvå. Stasjon O20 og O21 hadde ikke sporbar forskjell i noen av prøvene i 2014 og 2017, og hadde gode forhold i begge prøveperiodene. Oksygeninnholdet i bunnvannet på O8 og O13 vil ha naturlig stor variasjon, og vil bli kunne bli svært redusert i perioder fram til utskifting av bunnvannet skjer.

Med så få målinger over tid er det vanskelig å spore når utskifting har skjedd i dette området. I 2014 var det imidlertid svært lavt i juni og høyt i august 2014, noe som tyder på at bunnvannet ble skiftet ut i løpet av sommeren. I 2017 var det foretatt mange målinger, men ingen komplett utskifting skjedde.

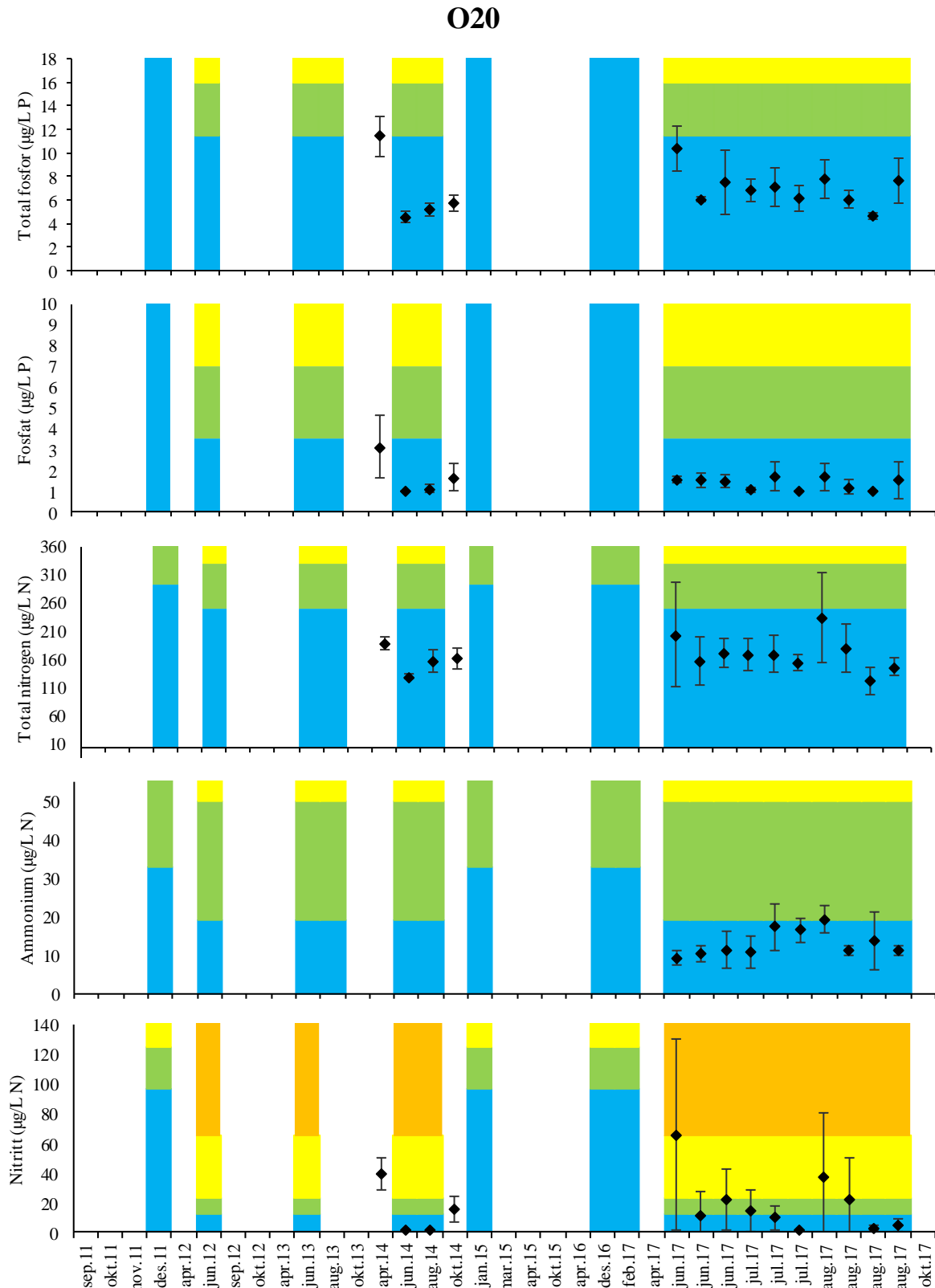


**Figur 44.** Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i ml/L. Prøvene er tatt på 78 m (O8), 55 m (O13), 95 m (R2), 45 m (O20) og 56 m (O21) fra 2011-2017. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht veileder 02:2013 revidert 2015.

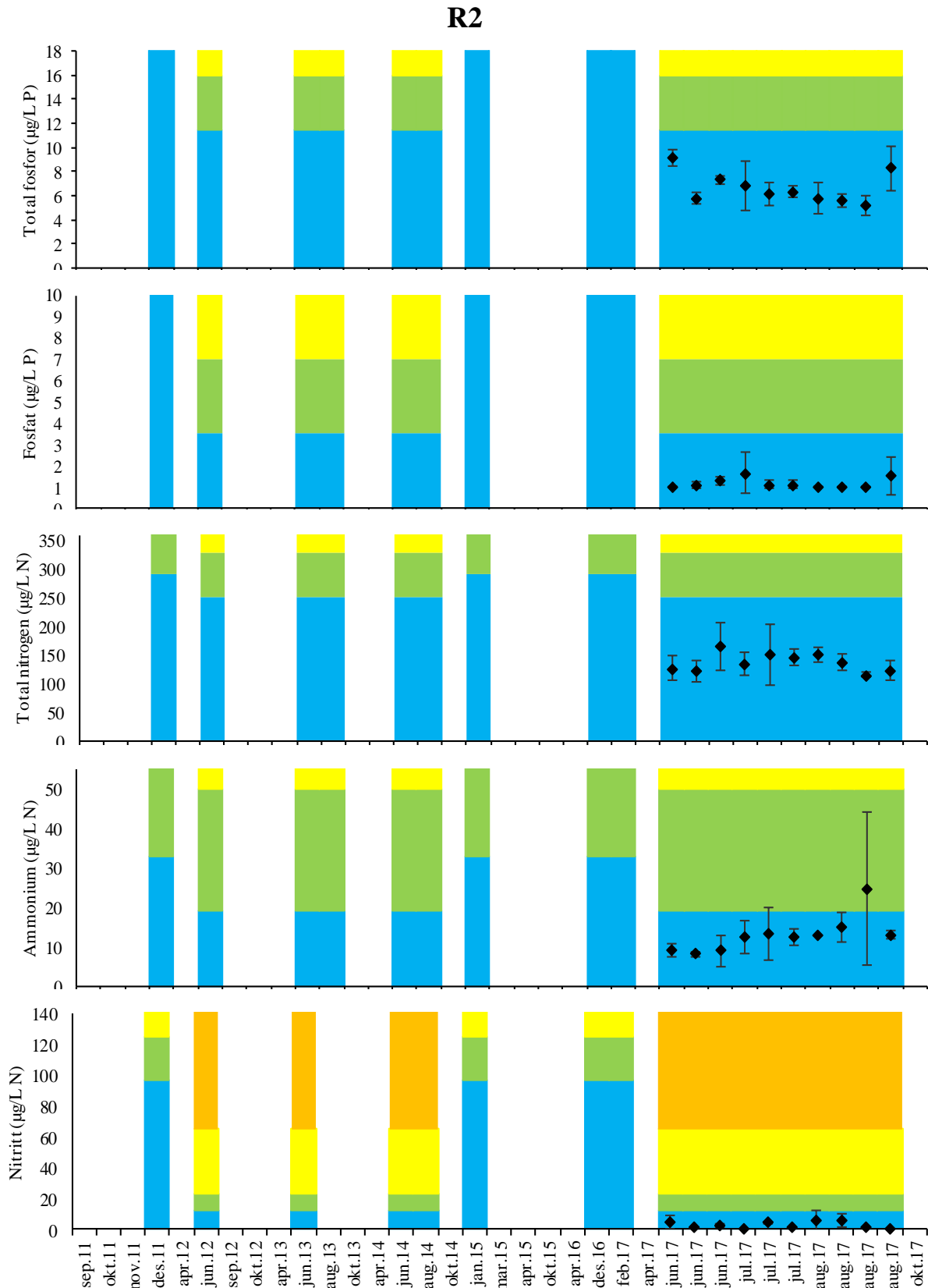


**Figur 45.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

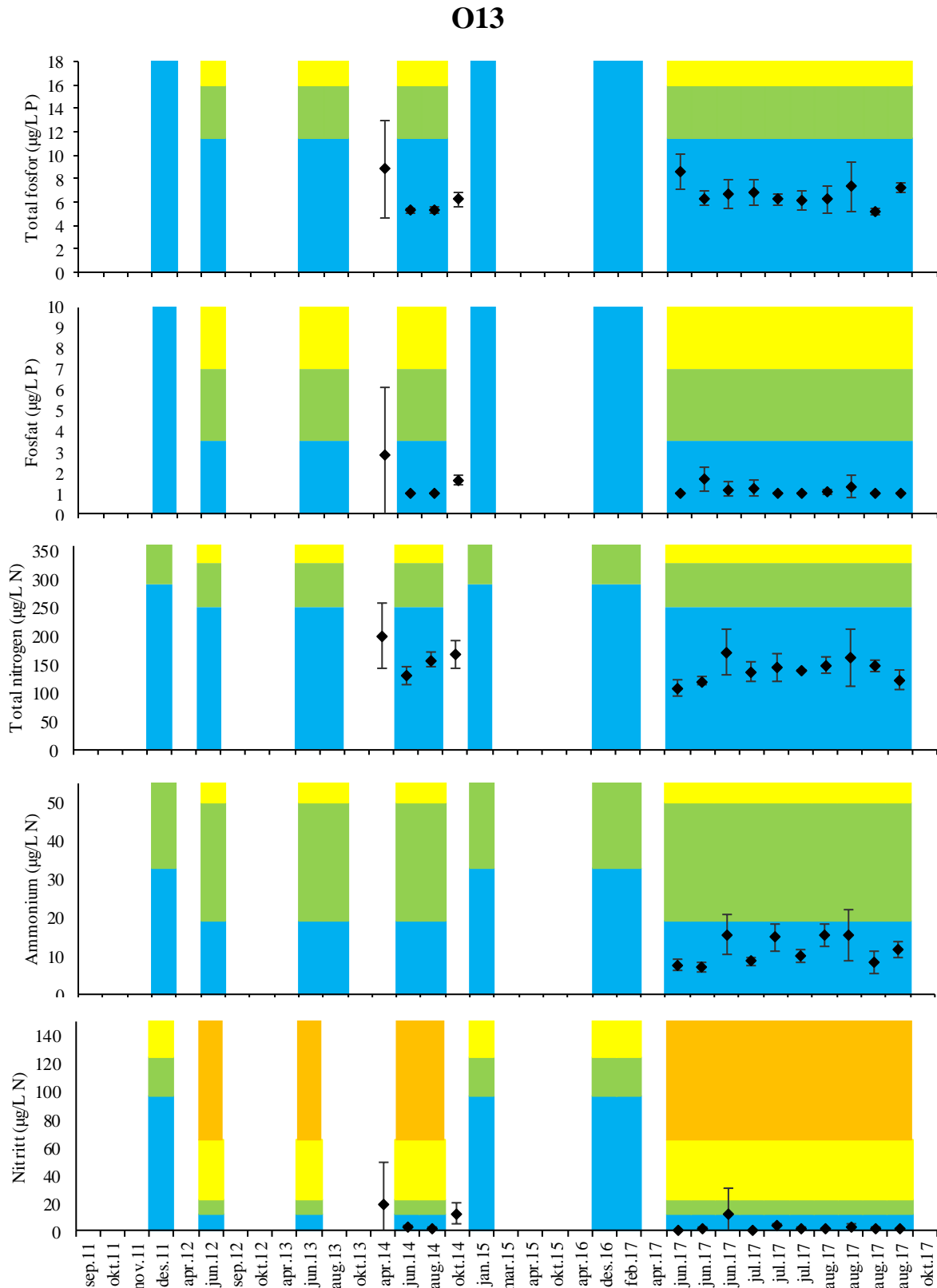




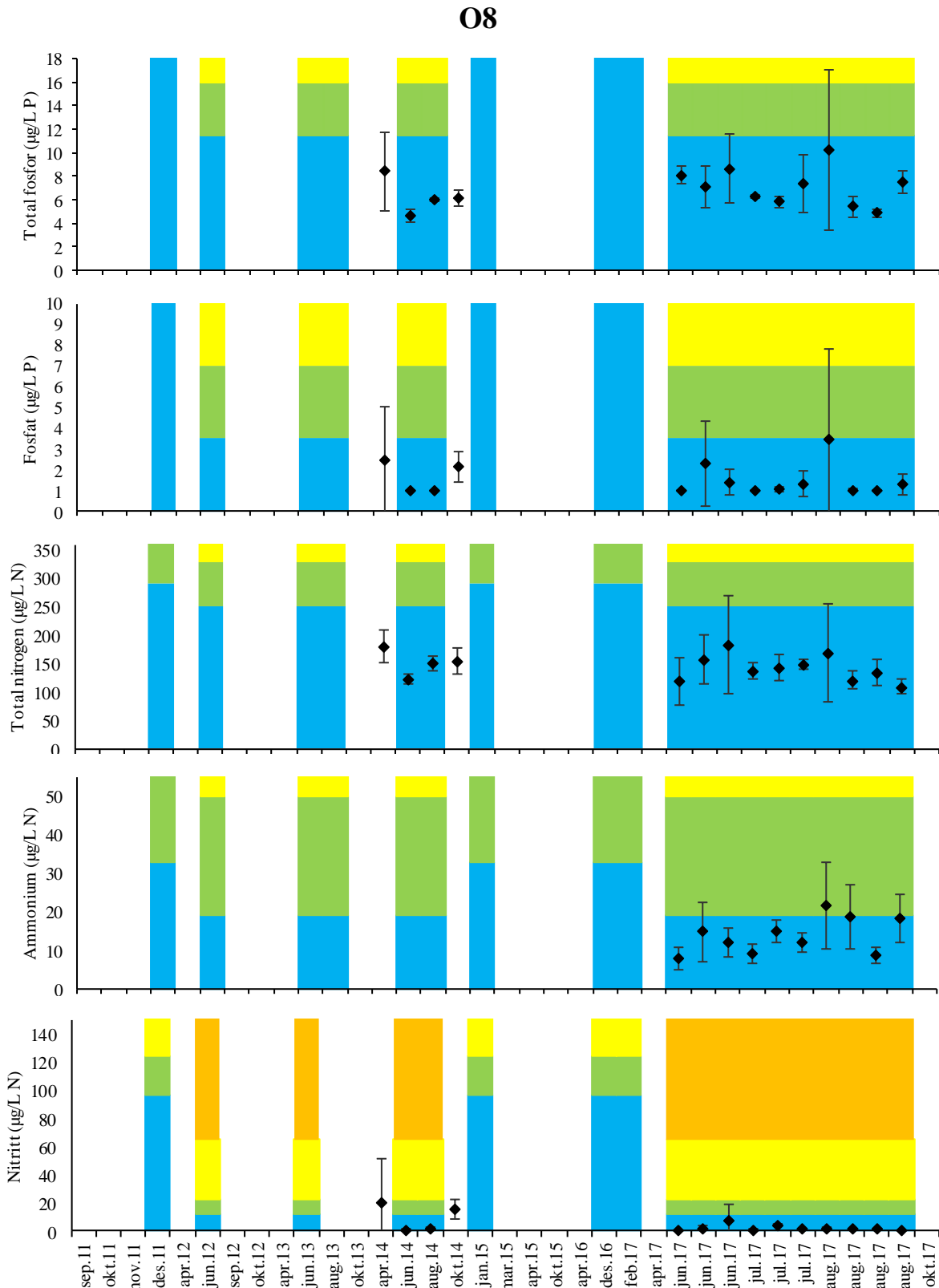
**Figur 46.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.



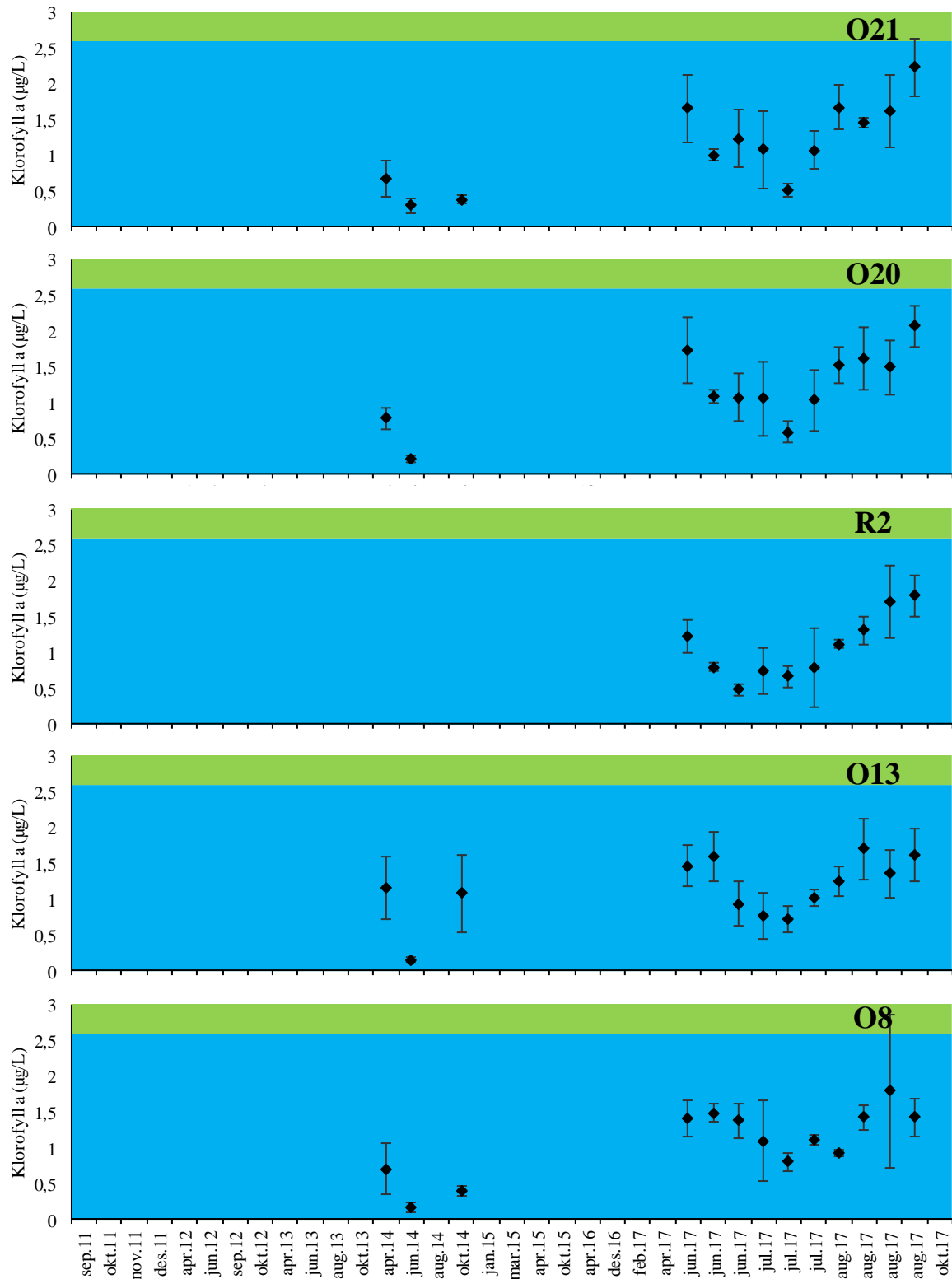
**Figur 47.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.



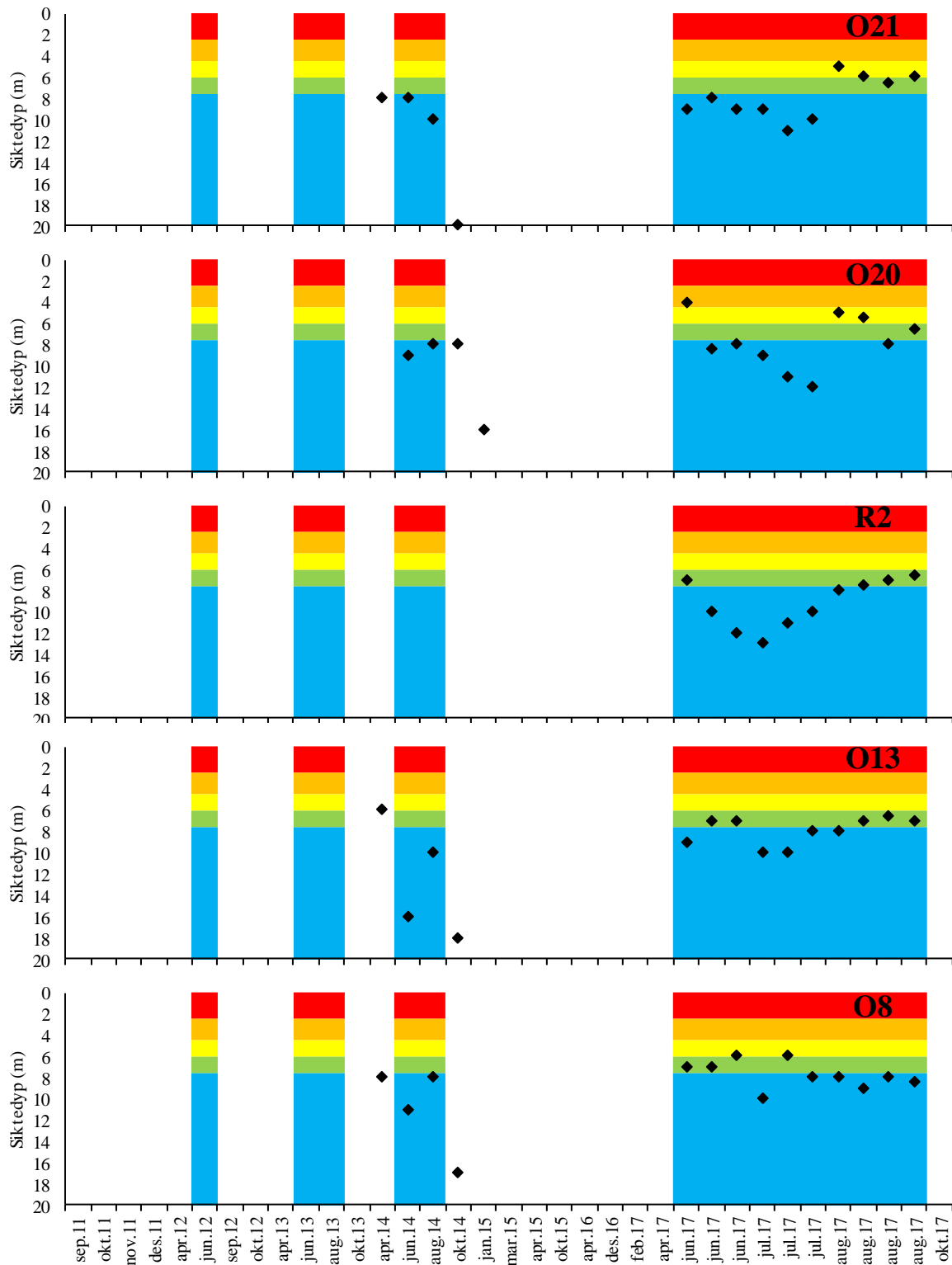
**Figur 48.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.



**Figur 49.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.



**Figur 50.** Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser verdien av den aktuelle parameteren. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong.

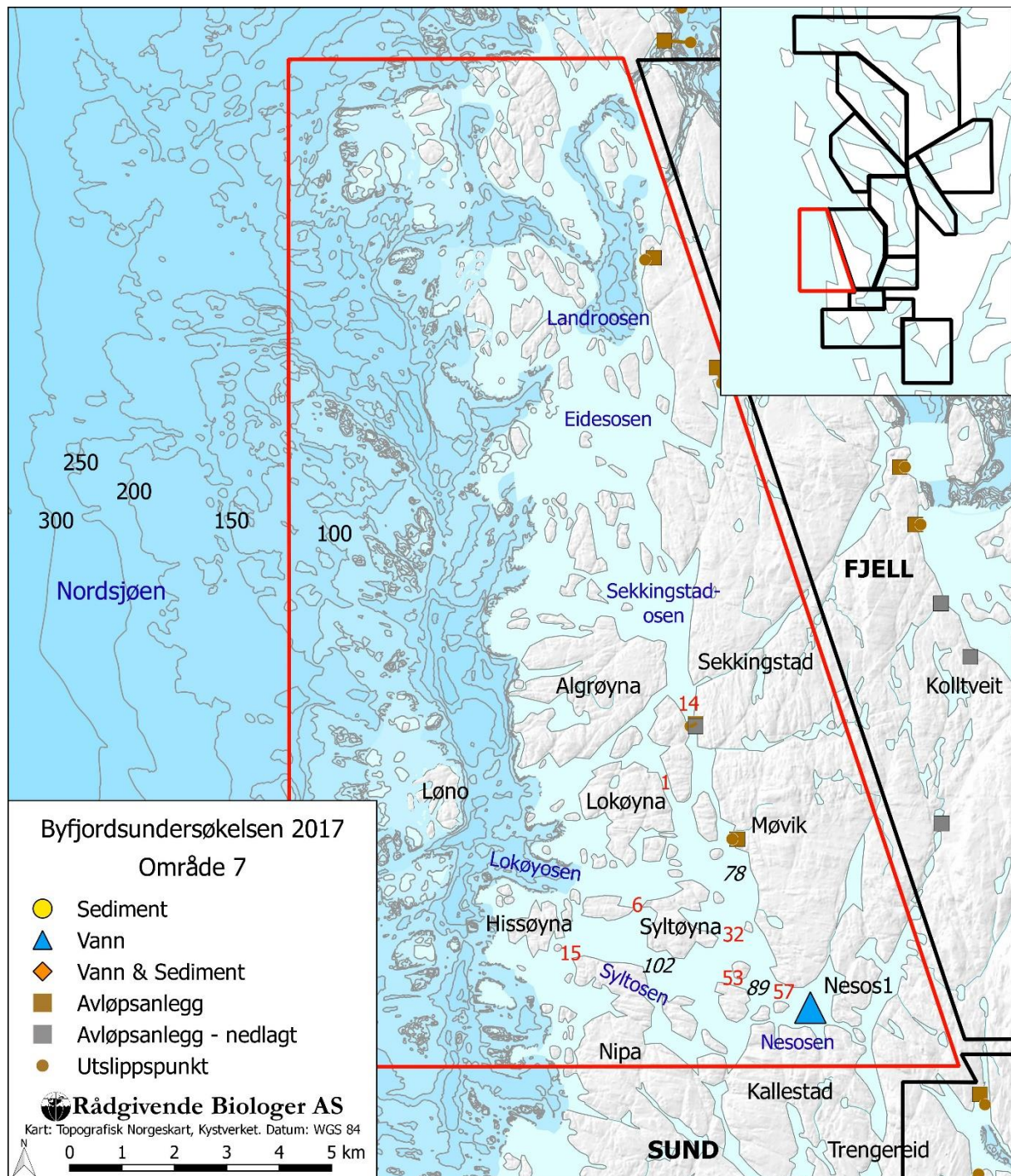


**Figur 51.** Siktedyp fra 2011-2017. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser dybden av siktedypet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike parametrene og er kun markert i tidsrommet juni-august ihht veileder 02:2013.

## OMRÅDE 7 – VESTSIDEN AV FJELL

## OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 7 omfatter vestsiden av Fjell kommune, fra grensen mot Sund til grensen mot Øygarden (**figur 52**). Vestsiden av Fjell er et svært variert topografisk øyrike, fra åpne områder ut mot havet til mer innestengte oser og våger. De åpne områdene ytterst langs kysten har god utskifting, men det er mange terskelområder og bassenger i hele området, og noen av disse har stagnerende bunnvann og periodevis redusert oksygeninnhold eller oksygenfritt dypvann.



**Figur 52.** Kart over område 7 med prøvestasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

I 2017 er bare Nesosen helt sør i området undersøkt, representert ved stasjon Nesos1 (**figur 52**). Selve Nesosen er ca. 1 km<sup>2</sup> stor, og er forbundet med Trengereidpollen og Fjellspollen innenfor gjennom et smalt og grunt sund i øst. Rett vest for utløpet av Nesosen er det terskler på ca. 53-57 m dyp, mens hovedterskelen på ca. 15 m dyp ligger ved utløpet av Syltosen mot vest. Det er også terskler på ca. 14 m mot Sekkingstadosen i nord. Det er mange lokale dypområder i området, noen av disse er markert i **figur 52**. Stasjon Nesos1 ligger i dypbassenget i Nesosen på ca. 100 m dyp (**tabell 38, figur 52**).

**Tabell 38.** Oversikt over prøvetakingsprogram, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hydr.), siktedyp (Sikt.), næringsssalter (Nær.), klorofyll-a (Kl-a), koliforme bakterier (Bakt.), sediment (Sed.) og bløtbunnsfauna (Fauna) for område 7.

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2017								
			Dato	Hyd.	Winkler	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna
Nesos1	6691076/280690	100	26.09.2017	x	x						
			19.10.2017	x	x						
			21.11.2017	x	x						
			22.12.2017	x	x						

## UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Det er noe bebyggelse rundt Nesosen, og en del ulike tilførsler. Ved Trengereid er det etablert et biologisk/kjemisk renseanlegg for noe eksisterende og en del framtidig utbygging på ca. 225 personekvivalenter (*pe*), men anlegget kan utvides til ca. 375 *pe*. Anlegget har utløp til Nesosen ved utløpet av Trengereidpollen/Fjellspollen. Ved Kallestadvika sør i Nesosen skal det etableres nytt renseanlegg for området Kallestadvika til Kallestad, med en kapasitet på 500 *pe*, men med tilknytning på noe over 200 *pe* i første omgang. Det er ønske om å etablere biologisk rensing, men rensegrad vil trolig bli avgjort i løpet av 2018. Planlagt byggestart for anlegget er tidlig i 2018. Ved Møvik er det etablert avløpsrenseanlegg, som dekker området Fjell-Ulveset-Møvik-Skålvik.

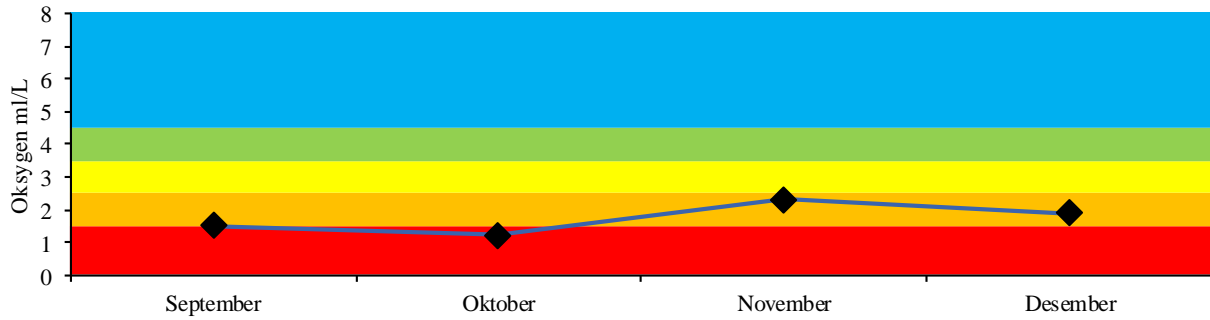
Innenfor hovedtersklene til Nesosen-området er det ett settefiskanlegg ved Skålvik, mellom Sekkingstad og Møvik, med utslippsløyve for en produksjon på 500 tonn årlig (ca. 10.000 *pe*; omregning i henhold til Tveranger mfl. 2009). Det er i tillegg et oppdrettsanlegg for laks med en maksimalt tillatt biomasse (MTB) på 2340 tonn i Syltøyosen (ca. 50.000 *pe*). Innenfor område 7 er det ytterligere tre oppdrettsanlegg, med en samlet MTB på 12.960 tonn (ca. 264.000 *pe*).

## VANNKVALITET

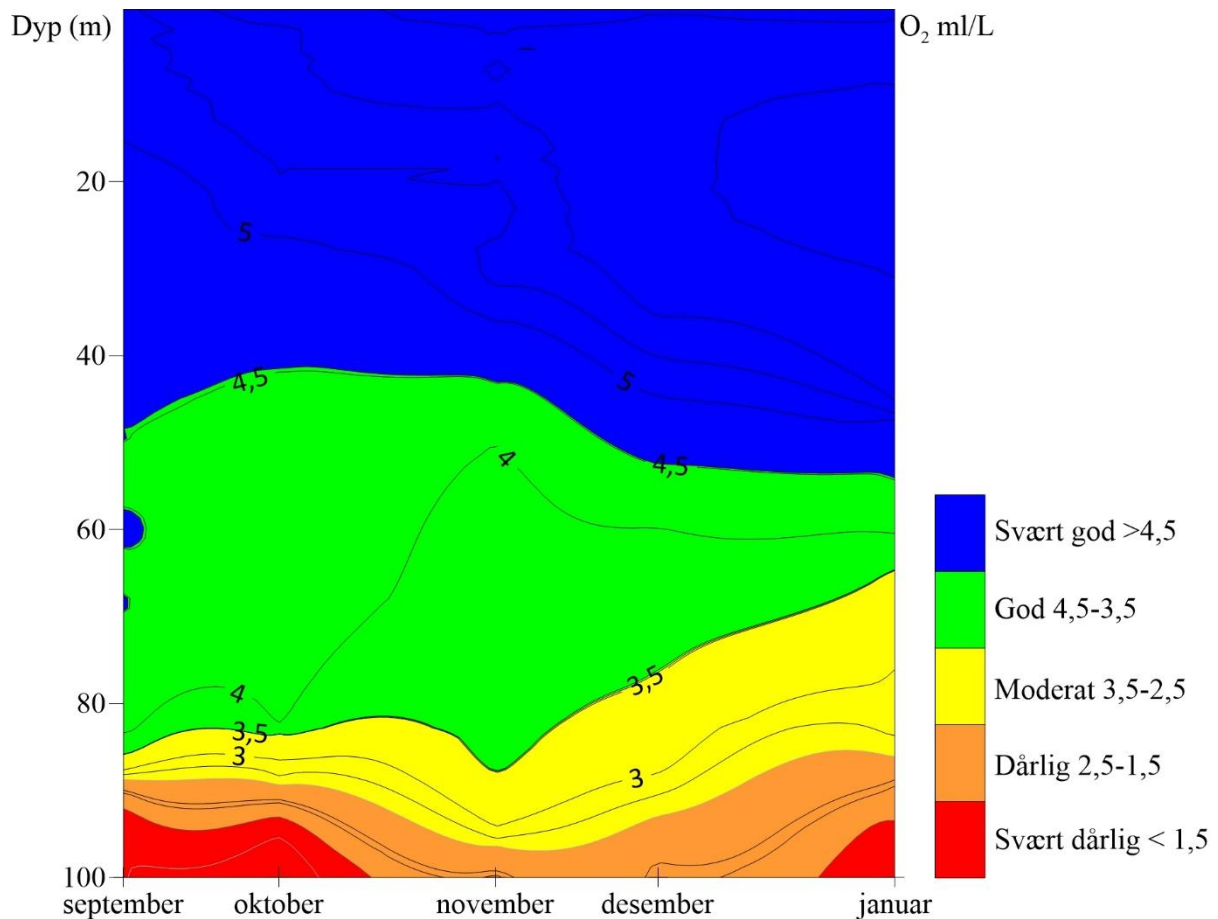
### Oksygen

I september-januar 2017 var oksygeninnholdet i dypvannet på stasjon Nesos1 innenfor tilstandsklasse IV og V = «dårlig» og svært «dårlig». Dataene er presentert som gjennomsnitt av parallelle målinger av Winklers metode av bunnvann i **figur 53**. CTD-data fra samme prøvepunkt og tidspunkt er vist i **figur 54**. Bunnvannet er ikke skiftet ut siden målingene startet i september 2017. Det var imidlertid en kort puls med friskt vann som nådde bunnen i perioden september-oktober og bidrog til noe fornyelse. Tidsrommet fornyelsen pågikk var for kort og grunn til at det gav en varig endring av bunnvannet og oksygenivået sank raskt til nivåer som ved oppstart av overvåkingen. Nesosen har på grunn av stedegen hydromorfologi trolig periodevis naturlig lavt oksygenivå, uavhengig av menneskelig påvirkning, noe som betyr at miljømålet om «god» tilstand for vannforekomsten (Lokøyosen) ikke vil være i overenstemmelse med faktisk naturtilstand for Nesosen.





**Figur 53.** Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i ml/L. Prøvene er tatt på 100 m dyp på Nesos1 (n=2 per måling) fra september til desember 2017. Varians er ikke tatt med da det er kun to målinger per prøve. Forskjellen mellom to paralleller ligger normalt på  $\pm 0,1$ . X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht veileder 02:2013.

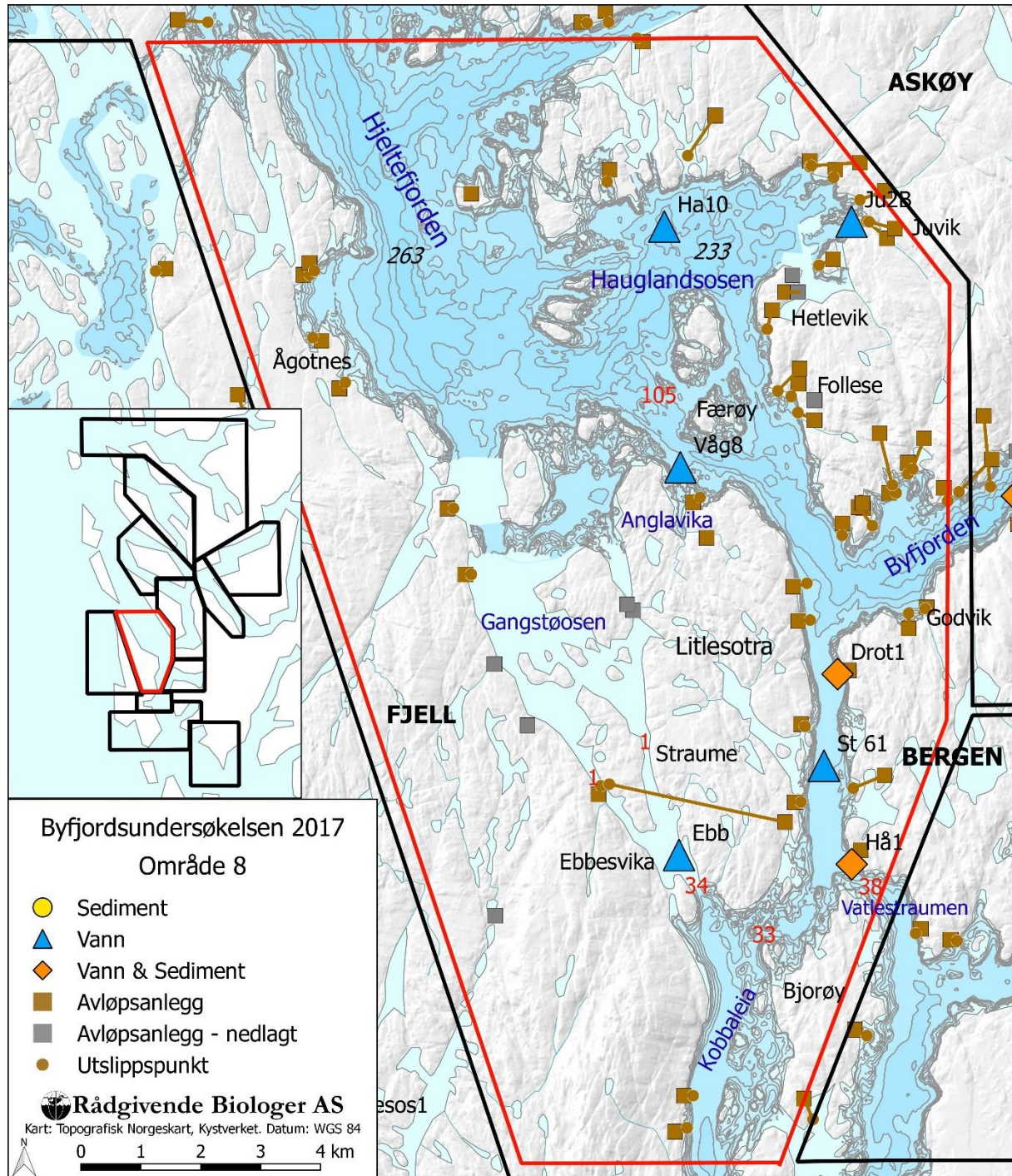


**Figur 54.** Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i ml/L. Prøvene er tatt på 100 m dyp på Nesos1 med oksygensensor fra september 2017 til januar 2018. Konturplottet viser prøvetakingstidspunkt på x-aksen og Y-aksen viser konsentrasjon oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht veileder 02:2013.

## OMRÅDE 8 – VATLESTRAUMEN OG HJELTEFJORDEN

## OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 8 omfatter sjøområdene fra Kobbaleia og Vatilestraumen i sør via sjøområdene rundt Litlesotra til sørlige deler av Hjeltefjorden med Hauglandsosen (figur 55). Området ligger hovedsakelig i Fjell og Askøy kommuner, samt i deler av Bergen.



**Figur 55.** Kart over område 8 med prøvestasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

Ved Vatløstraumen er terskeldypet 38 m, og denne utgjør hovedterskelen mellom sjøområdene sørover mot Korsfjorden og nordover mot Byfjorden og Hjeltefjorden. Kobbaleia har en terskel på 33 m dyp i nord nesten på høyde med Vatløstraumen, og vil ha dypvannsutskifting mot sør. Fra Kobbaleia og nordvestover er det en terskel på ca. 34 m inn til Ebbesvika og stasjon Ebb, som ligger i et lokalt dypområde på 62 m. Videre langs vestsiden av Litlesotra er terskeldybden bare 1-2 m ved Straume, og det vil i hovedsak bare være utskifting av overflatevann gjennom her. Forbi stasjonene Hå1, St.61 og Drot1 får tidevannet periodevis høy fart i hele vannsøylen på grunn av at mye vann fra Raunefjorden blir presset gjennom det smale sundet ved Vatløstraumen og videre nordover til Sotrabroen, der dybden hele veien er ca. 70-90 m. Stasjonene Hå1 og Drot1 er nye stasjoner fra 2017 (**figur 55, tabell 39**).

Ved samløp med Byfjorden nord for Sotrabroen går dybden nedover til drøyt 150 m, og videre østover blir Byfjorden raskt dypere til ca. 300 m forbi Askøybroen. Mot nordvest avtar etter hvert dybden, der man finner hovedterskelen for hele Byfjordssystemet på ca. 105 m dyp vest for Færøy, mellom Askøy og Litlesotra. Stasjon Våg8 ligger på 97 m dyp innenfor terskelen, og hører resipientmessig til Byfjorden. Sjøområdet fra Hauglandsosen og et stykke nordover Hjeltefjorden er nokså kupert, men store deler av området har dybder mellom 150-200 meter, med 233 m inne i Hauglandsosen som et lokalt dypområde. Stasjon Ha10 og Ju2B ligger på ulike dybder og er tilknyttet ulike delbassenger i Hauglandsosen, men begge har god utveksling med dypere vannmasser gjennom Hauglandsosen og Hjeltefjorden. Nordover i Hjeltefjorden er det mange delbassenger, med 323 m som det dypeste, mens terskeldybden er 177 m ved samløp med Mangersfjorden.

**Tabell 39.** Oversikt over prøvetakingsprogram, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hydr.), siktedyp (Sikt.), næringssalter (Nær.), klorofyll-a (Kl-a), koliforme bakterier (Bakt.), sediment (Sed.) og bløtbunnsfauna (Fauna) for område 8.

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2017							
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna
Ha10	6706103/286024	187	07.06.17	x	x	x	x			
			12.06.17	x	x	x	x			
			21.06.17	x	x	x	x			
			19.07.17	x	x	x	x			
			25.07.17	x	x	x	x			
			31.07.17	x	x	x	x			
			03.08.17	x	x	x	x			
			07.08.17	x	x	x	x			
			14.08.17	x	x	x	x			
			23.08.17	x	x	x	x			
Ju2B	6706183/289148	55	07.06.17	x	x	x	x			
			12.06.17	x	x	x	x			
			21.06.17	x	x	x	x			
			19.07.17	x	x	x	x			
			25.07.17	x	x	x	x			
			31.07.17	x	x	x	x			
			03.08.17	x	x	x	x			
			07.08.17	x	x	x	x			
			14.08.17	x	x	x	x			
			23.08.17	x	x	x	x			
Våg8	6702045/286311	55	07.06.17	x	x	x	x			
			12.06.17	x	x	x	x			
			21.06.17	x	x	x	x			
			19.07.17	x	x	x	x			
			25.07.17	x	x	x	x			
			31.07.17	x	x	x	x			
			03.08.17	x	x	x	x			
			07.08.17	x	x	x	x			
			14.08.17	x	x	x	x			
			23.08.17	x	x	x	x			

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2017							
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna
Ebb	6695616/286269	62	07.06.17	x	x	x	x			
			12.06.17	x	x	x	x			
			21.06.17	x	x	x	x			
			19.07.17	x	x	x	x			
			25.07.17	x	x	x	x			
			31.07.17	x	x	x	x			
			03.08.17	x	x	x	x			
			07.08.17	x	x	x	x			
			14.08.17	x	x	x	x			
			23.08.17	x	x	x	x			
St.61	6697106/288689	62	07.06.17	x	x	x	x			
			12.06.17	x	x	x	x			
			21.06.17	x	x	x	x			
			19.07.17	x	x	x	x			
			25.07.17	x	x	x	x			
			31.07.17	x	x	x	x			
			03.08.17	x	x	x	x			
			07.08.17	x	x	x	x			
			14.08.17	x	x	x	x			
			23.08.17	x	x	x	x			
Hå1	289118/6695348	48	06.02.17	x	x	x				
			18.04.17	x	x	x				
			19.04.17						x	x
			12.10.17	x	x	x				
Drot1	298916/6698648	70	06.02.17	x	x	x				
			18.04.17	x	x	x				
			19.04.17						x	x
			12.10.17	x	x	x				

## UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Fjell kommune godkjente i 2016 arealplanen for at det skal etableres et nytt hovedavløpsrenseanlegg, HRA-Storanipa. Anlegget skal lokaliseres i fjellhall ved Våge i Fjell kommune og håndtere avløpsvann fra tettbebygd område på Litle Sotra, Bildøyna, og Kolltveit-Morlandstø. I dag er det 13 utslipp over 50 pe til resipient fra disse områdene. Nytt renseanlegg i Storanipa vil erstatte dagens renseanlegg på Våge som har utslipp i sjø på 37 m dyp innenfor stasjon Våg8. Fjellvar AS har i dag tillatelse til utslipp av avløpsvann for 22 500 personekvivalenter. Valen RA, Knarrevik RA/Hjelteryggen RA og Våge RA vil bli sanert og overført til Storanipa HRA innen 2019.

Juvik og Hauglandshella renseanlegg med utslipp til Hauglandsosen er kommunale anlegg for rensing av kloakkutslipp som Askøy kommune drifter. Fra Askøy er det i tillegg tallrike mindre utslipp fra industri og mindre avløpsanlegg til resipientene i område 8.

Innenfor område 8 er det to oppdrettsanlegg for laks med en samlet maksimalt tillatt biomasse (MTB) på 6240 tonn (tilsvarer maksimalt ca. 135.000 pe; omregning i henhold til Tveranger mfl. 2009), lokalisert i sørlige deler av Hjeltefjorden. Det er i tillegg to settefiskanlegg på land, på henholdsvis Tveitevåg ved Hauglandsosen i Askøy og Alvøen i Bergen, med en samlet maksimal biomasseproduksjon av 220 tonn (tilsvarer maksimalt ca. 4.400 pe).

## VANNKVALITET

### Næringsalter

*Vatilestraumen nord: Stasjon Ha10, Ju2B og Våg8*

I februar og sommeren 2017 var innholdet av næringsaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium og nitritt i vannsøylen på stasjon Ha10, Ju2B og Våg8 generelt lavt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god» (**figur 57-59**). Innholdet av nitritt og total fosfor var imidlertid i løpet av sommeren forhøyet tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat» på stasjon Ha10, Ju2B og Våg8.

Dataene er i **figur 57-59** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand. Dataene er også presentert i sin helhet tabellarisk i **vedlegg 2** med konsentrasjoner og tilstandsklasser for miljøtilstand for hvert dyp per stasjon.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2017 har innholdet av de fleste næringsalter i vannsøylen vært lave, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god». Det var imidlertid et unntak med forhøyet konsentrasjon av nitritt desember 2011 på Våg8, som også var tilfellet sommeren 2017. Ellers er innholdet av næringsalter i vannsøylen på alle tre stasjonene relativt like.

*Vatilestraumen sør: Stasjon Ebb, St.61, Hå1 og Drot1*

I februar 2017 var innholdet av næringsaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium og nitritt i vannsøylen på stasjon Ebb, St.61, Drot1 og Hå1 generelt lavt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god» (**figur 60-63**). Innholdet av nitritt var imidlertid forhøyet, tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat», ved to av stasjonene. Stasjon Ebb hadde en måling i tilstandsklasse «moderat» i juli 2017, mens St.61 hadde 6 av 10 målinger i tilstandsklasse III = «moderat».

Dataene er i **figur 60-63** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand. Dataene er også presentert i sin helhet tabellarisk i **vedlegg 2** med konsentrasjoner og tilstandsklasser for miljøtilstand for hvert dyp per stasjon.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2017 har vi kun data fra Ebb og St.61, da Drot1 og Hå1 er nye stasjoner. Innholdet av alle næringsalter i vannsøylen var lavt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», foruten i 2017, hvor innholdet av nitritt på St. 61 som skildret ovenfor var moderat høyt. Ellers er innholdet av næringsalter i vannsøylen på alle tre stasjonene relativt likt, men St.61 skilte seg ut med større variasjon mellom dypene enn de andre.

### Klorofyll-a

I juni-august 2017 var innholdet av Klorofyll-a generelt lavt på stasjonene Ha10, Ju2B og Våg8 i nord og lavt på stasjonene Ebb, St.61, Hå1 og Drot1 i sør, innenfor tilstandsklassene I-III = «svært god-moderat». Stasjonene Våg8, Ebb og St. 6 framstod som best, mens Ha10 og Ju2B hadde gjennomsnittsverdier i tilstandsklasse III = «moderat» i juli, og enkeltverdier i tilstandsklasse IV = «dårlig». På stasjon Drot1 og Hå1 var det bare tre målinger som alle var lave, men det var også forventet med tanke på at de var tatt utenfor hovedsesongen for algevekst. De forhøyede klorofyllverdiene ved Ha10 og Ju2B var felles for samme målingstidspunkt og indikerer en algeoppblomstring. Oppblomstringen er synlig på flere stasjoner, men gir ellers mindre utslag på tilstandsklasser. Dataene er i **figur 64 & 65** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2017 var innholdet av klorofyll for det meste lavt og lå innenfor tilstandsklasse I = «svært god» (**figur 64 & 65**). Oktober-verdiene i 2012 ved Våg8 var forhøyet tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat».

Innholdet av klorofyll i vannsøylen per år i perioden 2011-2017 var lavt til moderat for alle stasjonene, og lå i snitt innenfor tilstandsklasse II-III = «god-moderat» (**tabell 40**). Dataene per år er presentert som persentilverdier av klorofyll etter veileder 02:2013.

**Tabell 40.** Konsentrasjoner av klorofyll *a* presentert som 90 persentil-verdier i perioden fra 2011 til 2017. Persentilverdier er beregnet fra 5 m dyp fra rådata.

År	Ha10	Ju2B	Våg8	Ebb	St.61	Drot1	Hå1
2011	-	-	2,1	-	-	-	-
2012	-	-	4,0	3,5	1,6	-	-
2013	2,3	2,6	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-
2015	1,4	1,6	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	4,2	4,5	3,3	2,7	2,3	3,1	3,0
2011-2017	4,6	5,4	3,9	5,0	2,5	3,1	3,0

### Siktedyp

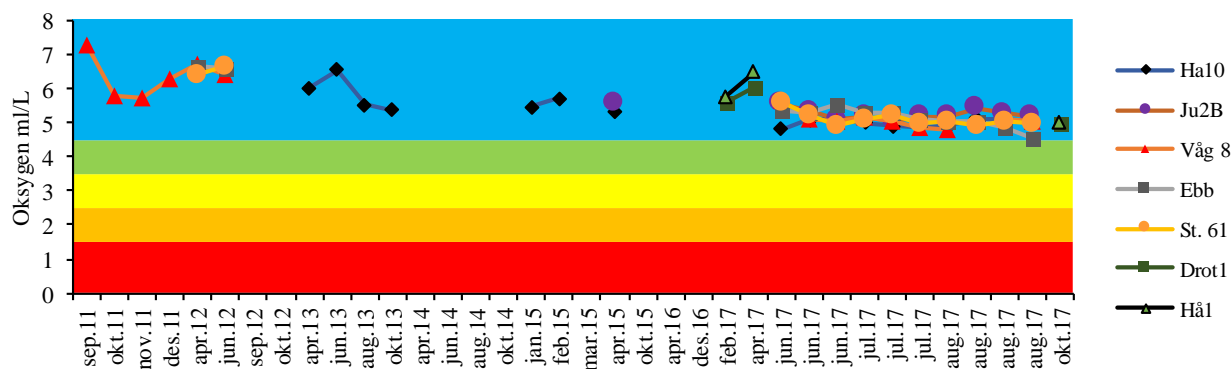
I februar, april og oktober 2017 var siktedypet høyt for alle stasjonene, men er ikke tilstandsvurdert da tidsrommet ikke sammenfaller med når siktedypet skal vurderes etter veileder 02:2013. For Drot1 og Hå1 er det imidlertid bare tatt siktedyp utenom sommermånedene. For Ha10, Ju2B, Våg8, Ebb og St.61 var det målt siktedyp ti ganger i perioden juni-august. For Ebb og St.61 var de fleste målingene i tilstandsklasse I-II = «svært god-god». For Ha10 og Ju2B var det flere målinger i tilstandsklasse IV = «dårlig», mens Våg8 hadde noen målinger i tilstandsklasse III = «moderat» (**figur 66 & 67**).

I perioden fra høsten 2011 til 2017 varierte siktedypet fra 4-13 m i tidsrommet juni-august, hvor flest enkeltmålinger var innenfor tilstandsklasse I = «svært god». Tilstandsklasser ned til tilstand IV = «dårlig» er for så vidt normale i sommermånedene på grunn av algevekst og stratifisert vannsøyle (ferskvannstilrenning). Ulike værforhold og tid på dagen, og fravær eller tilstedeværelse av sprangsjikt vil også være viktige parametere under måling av siktedyp.

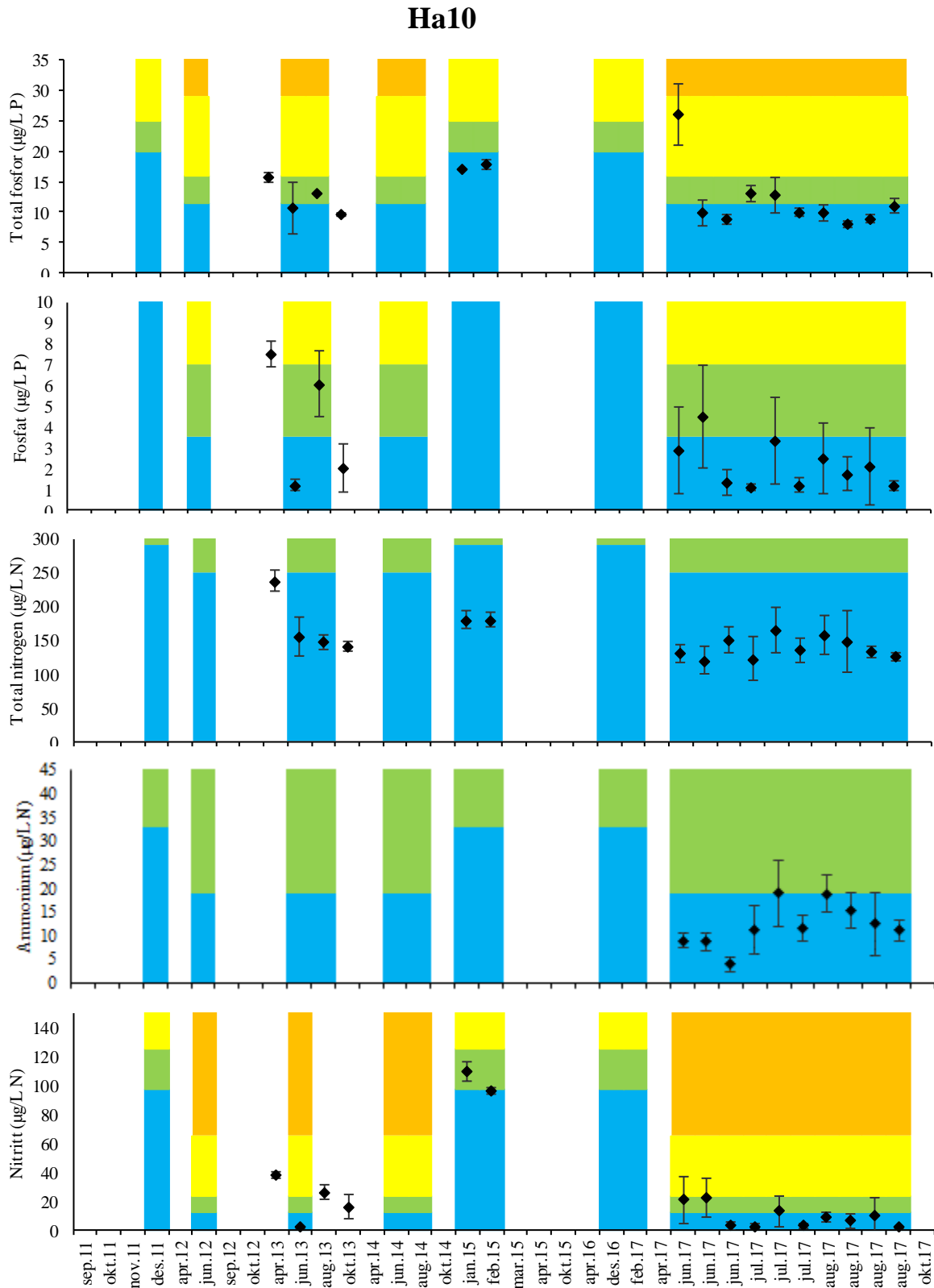
### Oksygen

I februar-oktober 2017 var oksygeninnholdet i dypvannet på stasjon Ha10, Ju2B, Våg8, Ebb, St.61, Hå1 og Drot1 innenfor tilstandsklasse I = «svært god». Dataene er presentert som gjennomsnitt av parallelle målinger i **figur 56**.

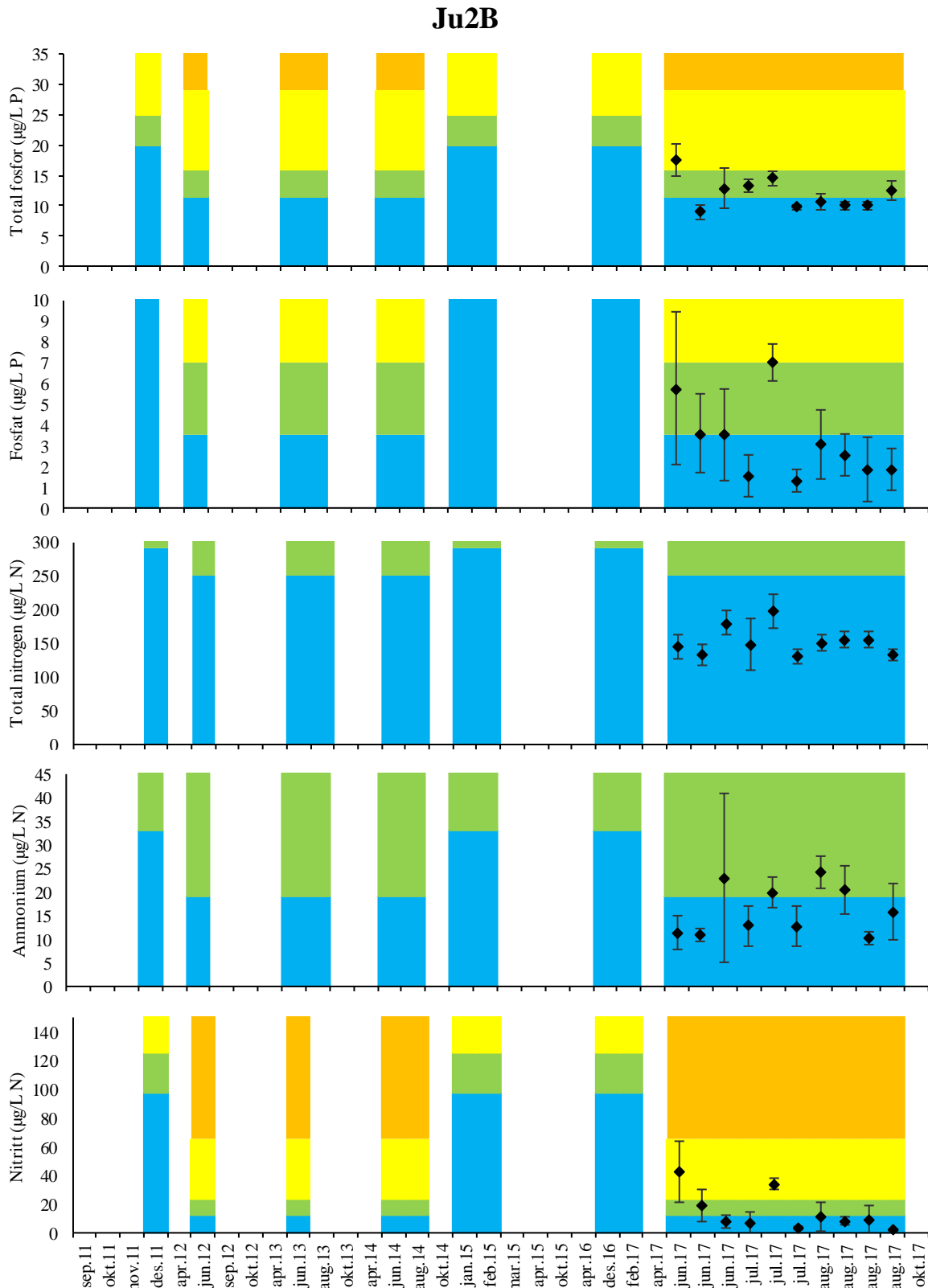
I perioden fra høsten 2011 til 2017 er det foretatt sporadiske målinger av bunnvannet hvor alle havnet i tilstandsklasse I = «svært god» (**figur 56**).



**Figur 56.** Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i ml/L. Prøvene er tatt på 187 m (Ha10), 55 m (Ju2B), 97 m (Våg 8), 62 m (Ebb), 92 m (St. 61), 71 m (Drot1) og 65 m (Dra1) dyp ( $n=2$  per måling) i perioden 2011-2017. Varians er ikke tatt med da det er kun en til to målinger per prøve. Forskjellen mellom to parallelle ligger normalt på  $\pm 0,1$ . X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht veileder 02:2013.

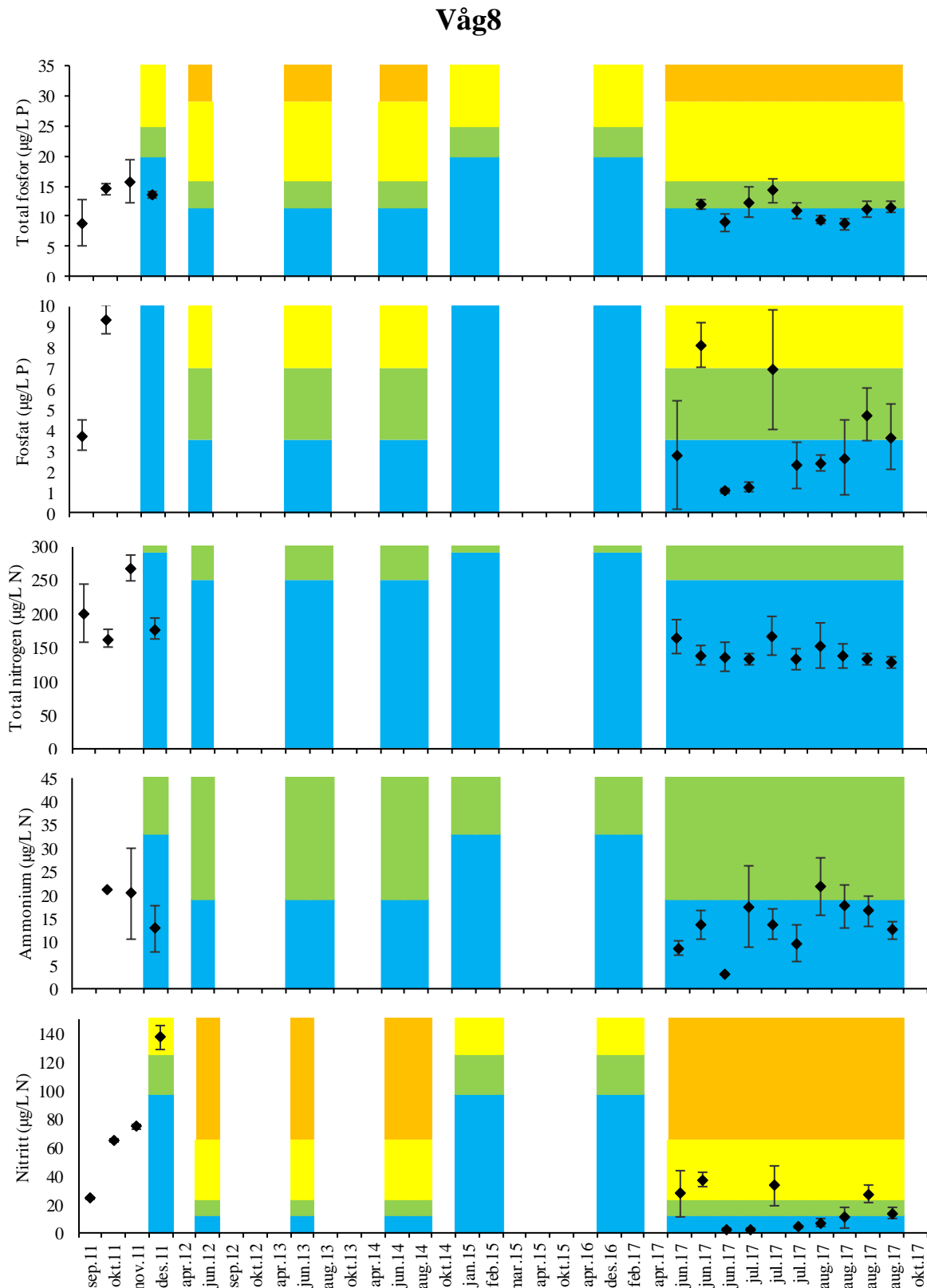


**Figur 57.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

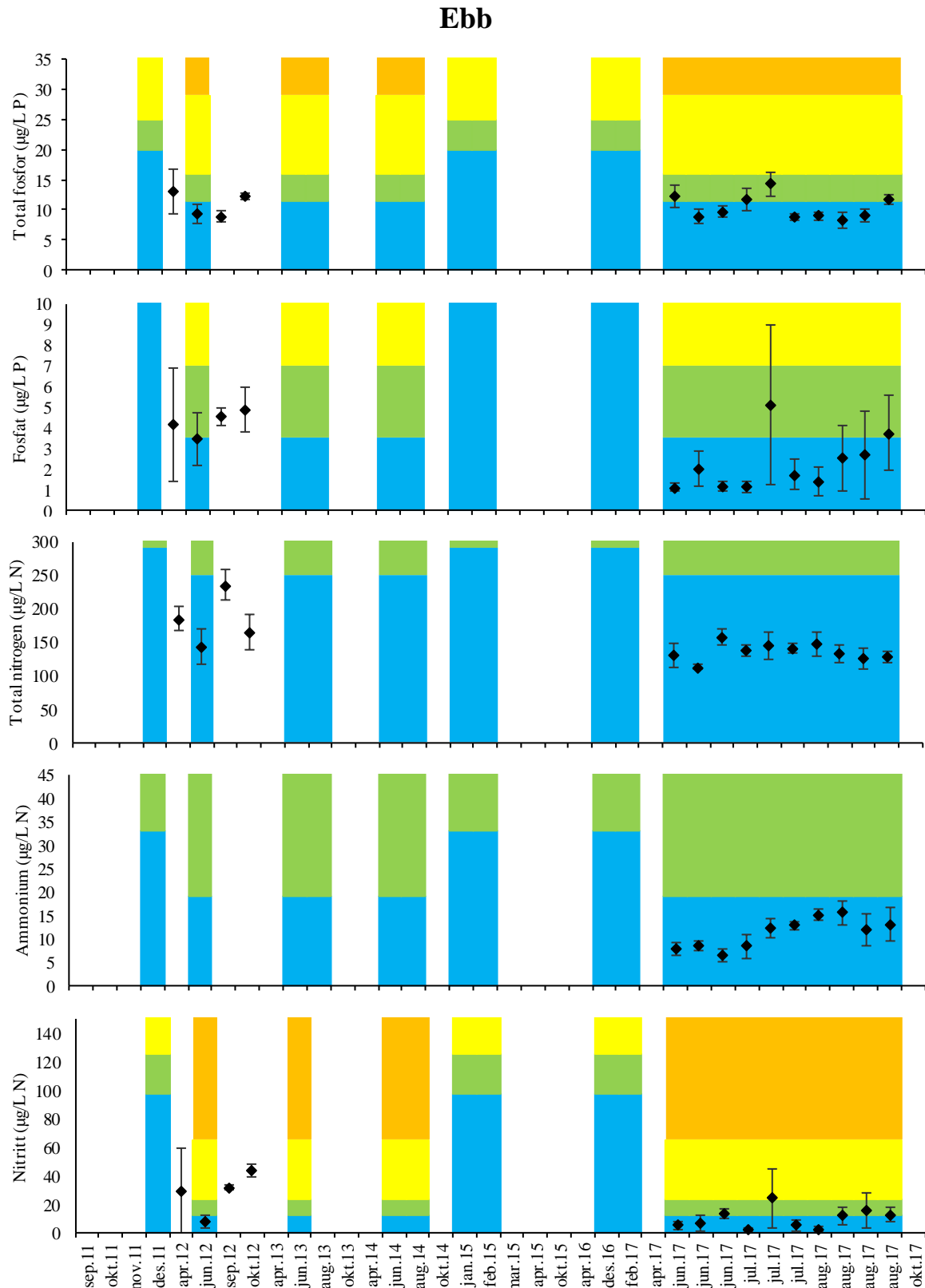


**Figur 58.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013..



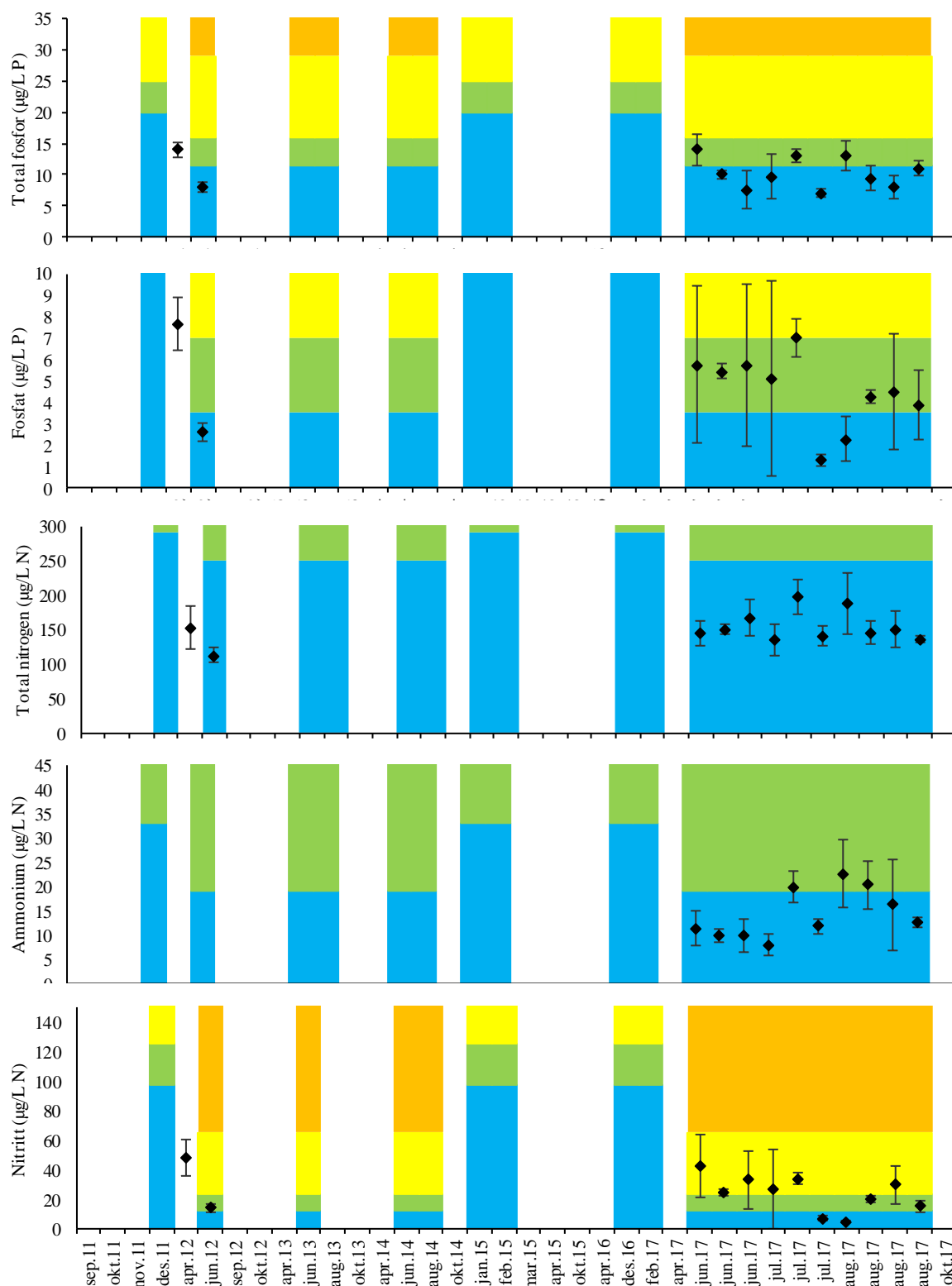


**Figur 59.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

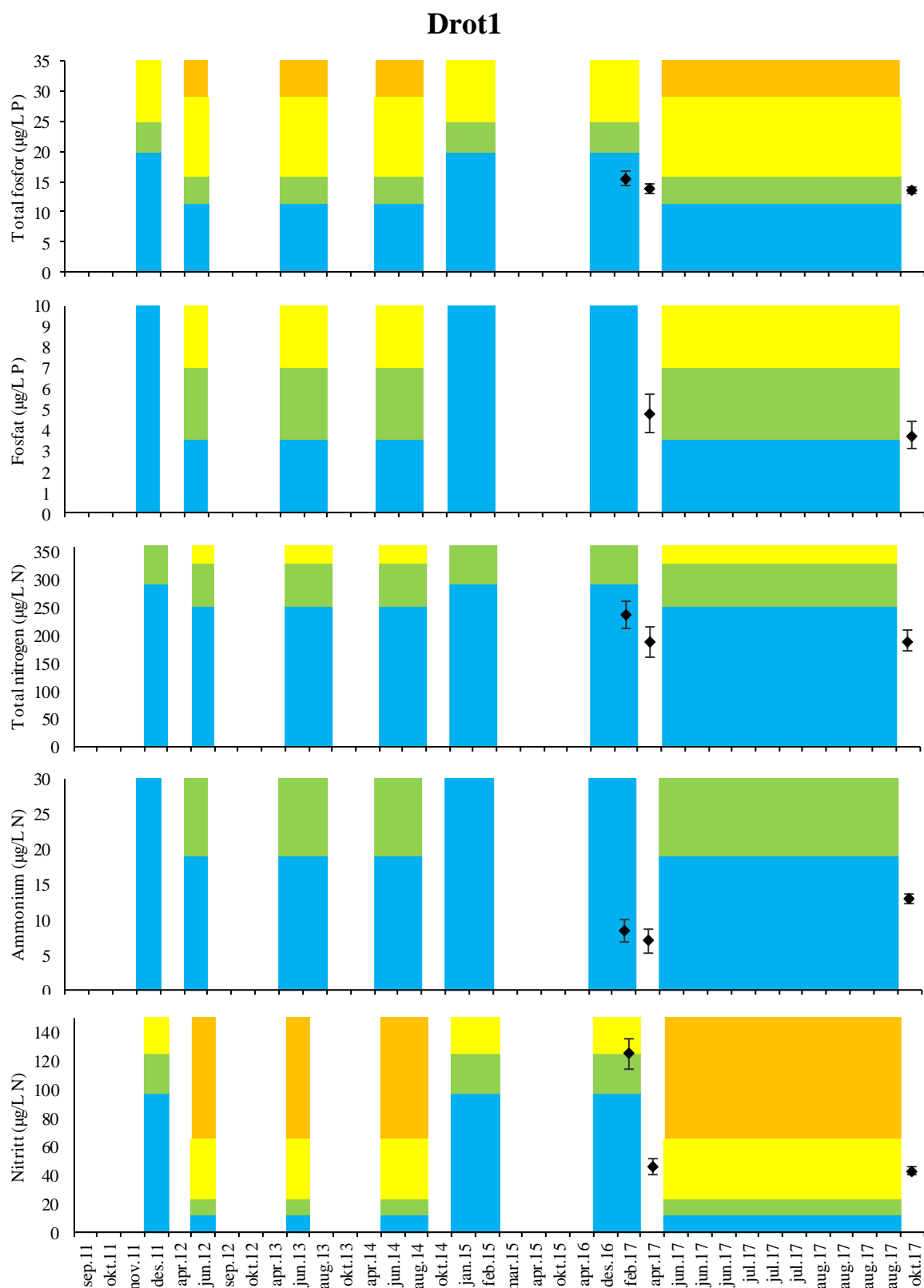


**Figur 60.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

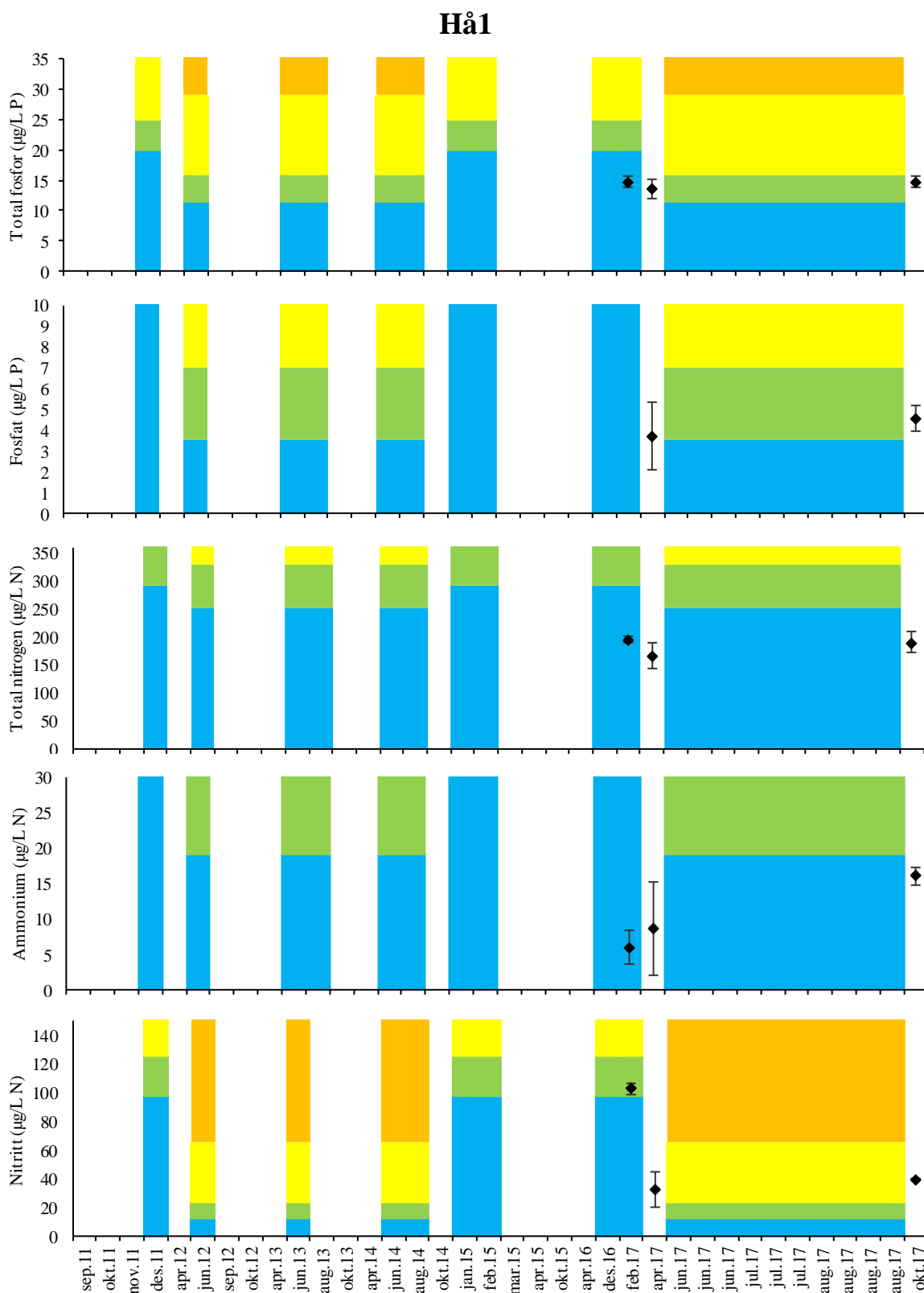
## St.61



**Figur 61.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

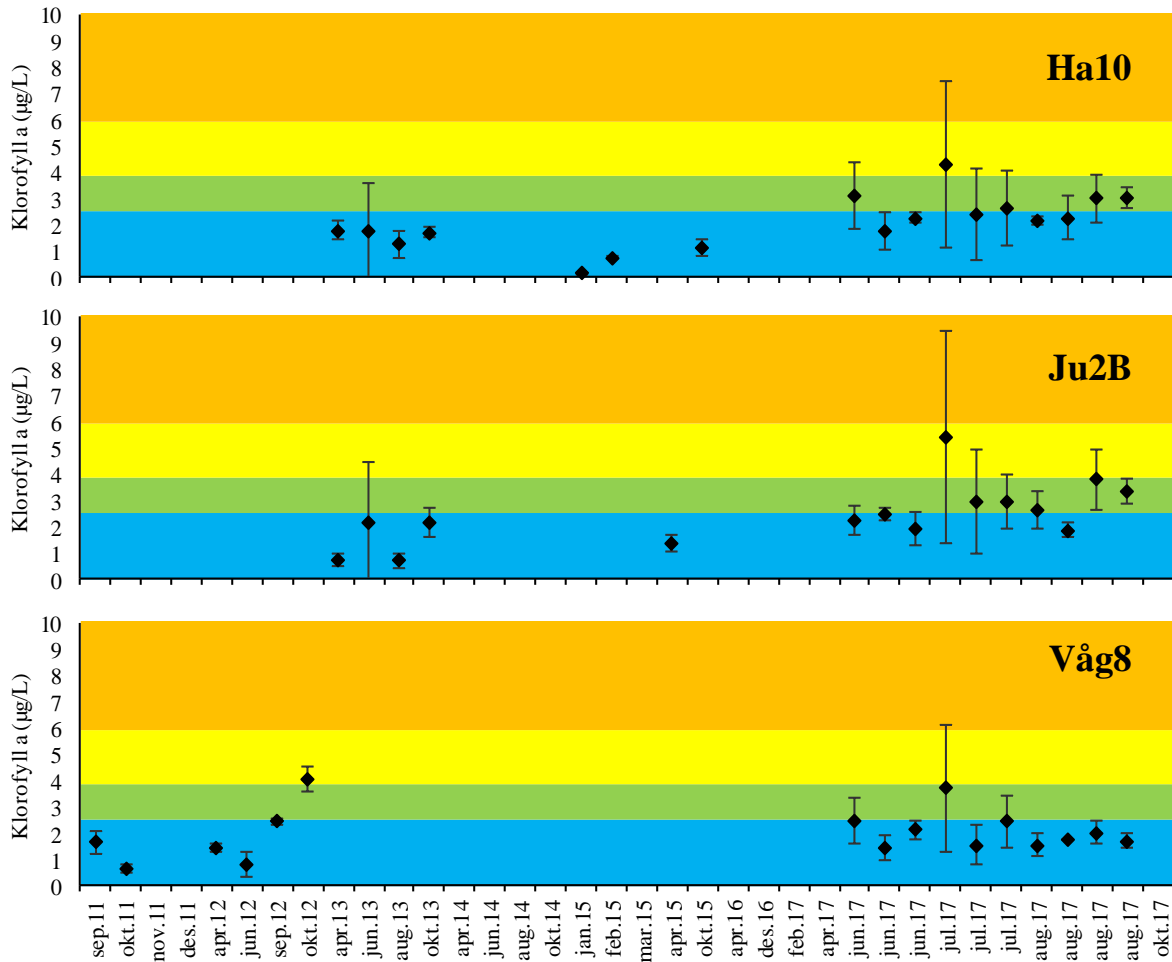


**Figur 62.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

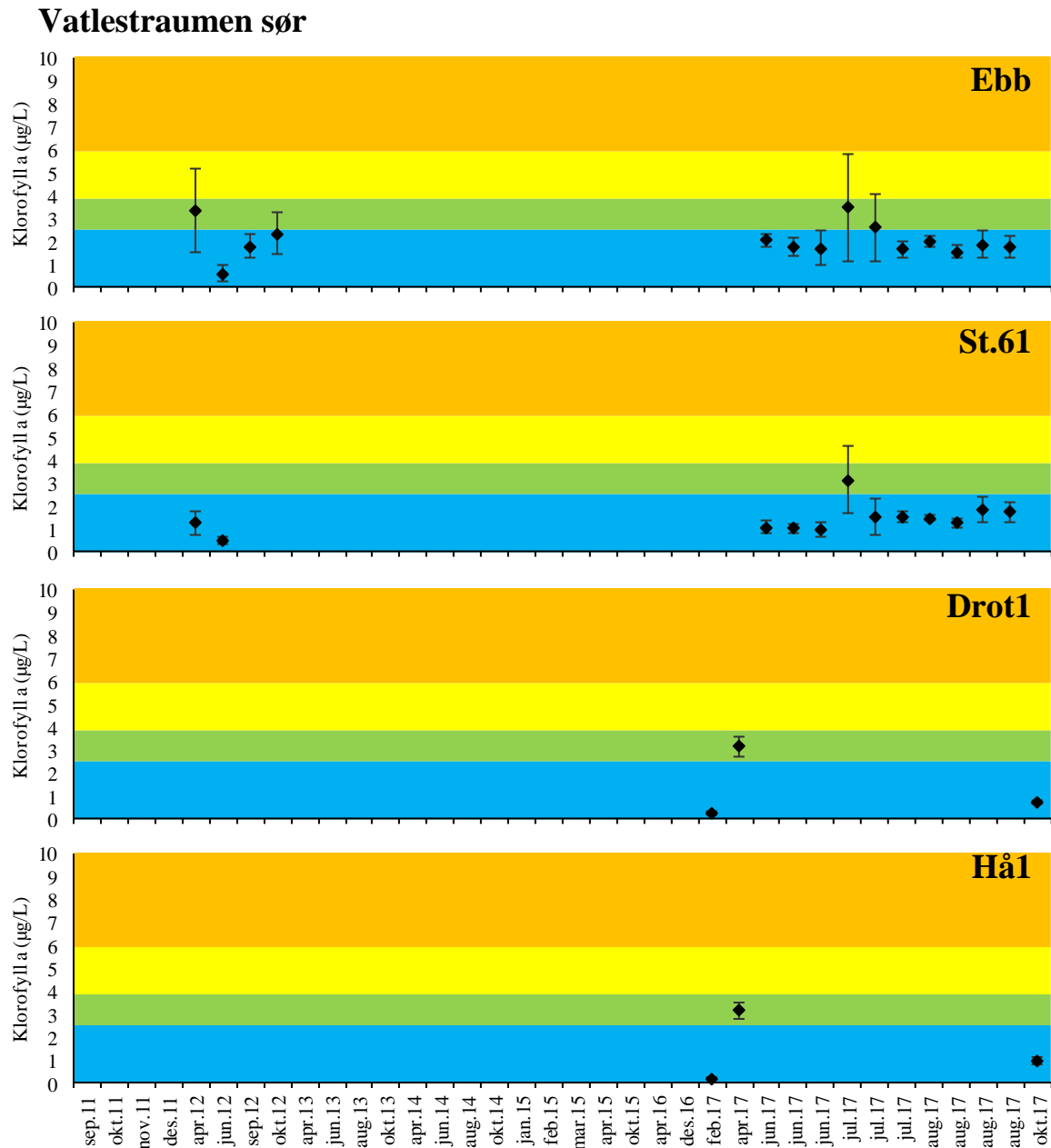


**Figur 63.** Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) ihht veileder 02:2013.

## Vattestraumen nord

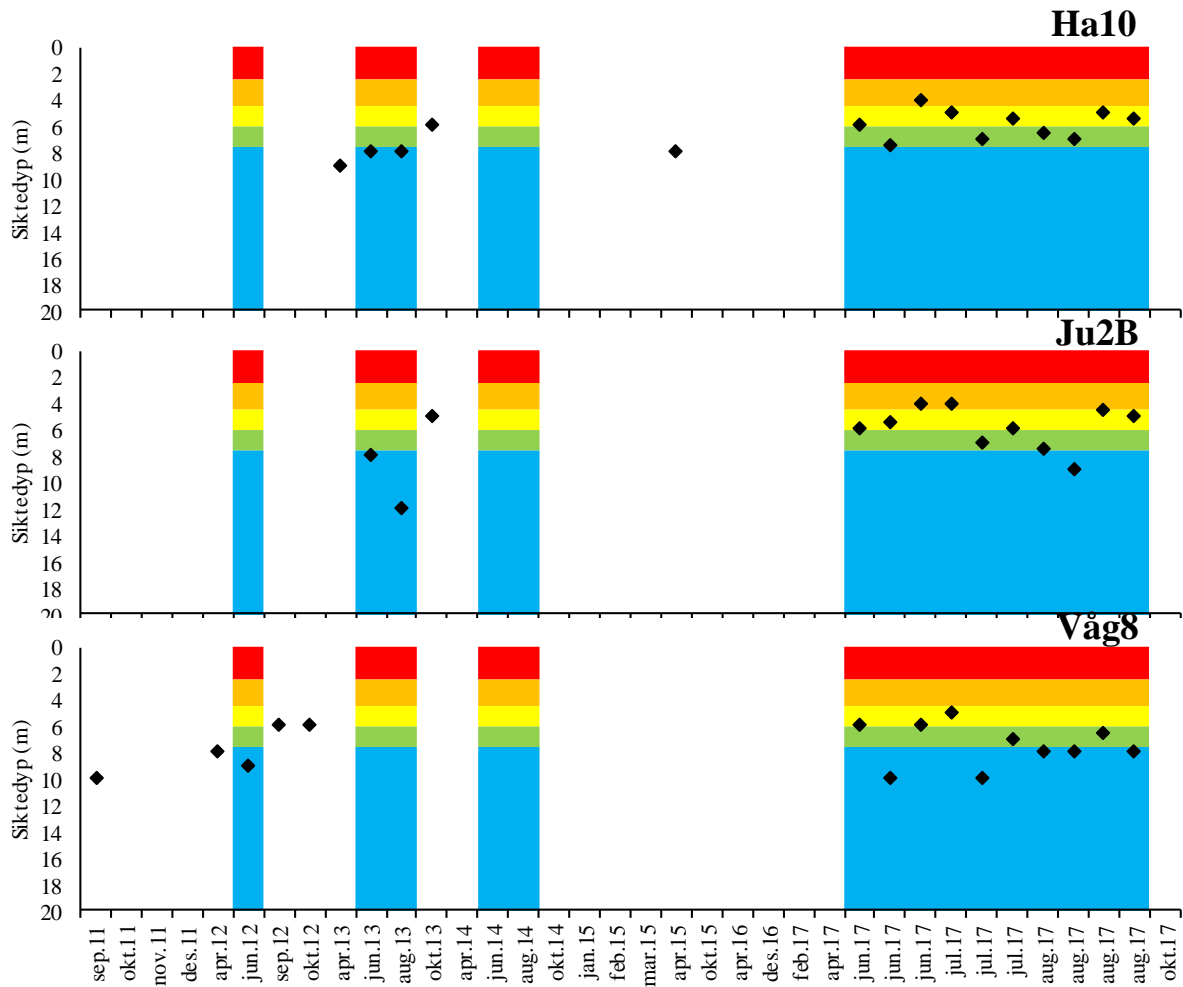


**Figur 64.** Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser verdien av den aktuelle parameteren. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong.



**Figur 65.** Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ( $n=4$ ) fra 2011-2017. Varians er markert med  $\pm$  ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser verdien av den aktuelle parameteren. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong.

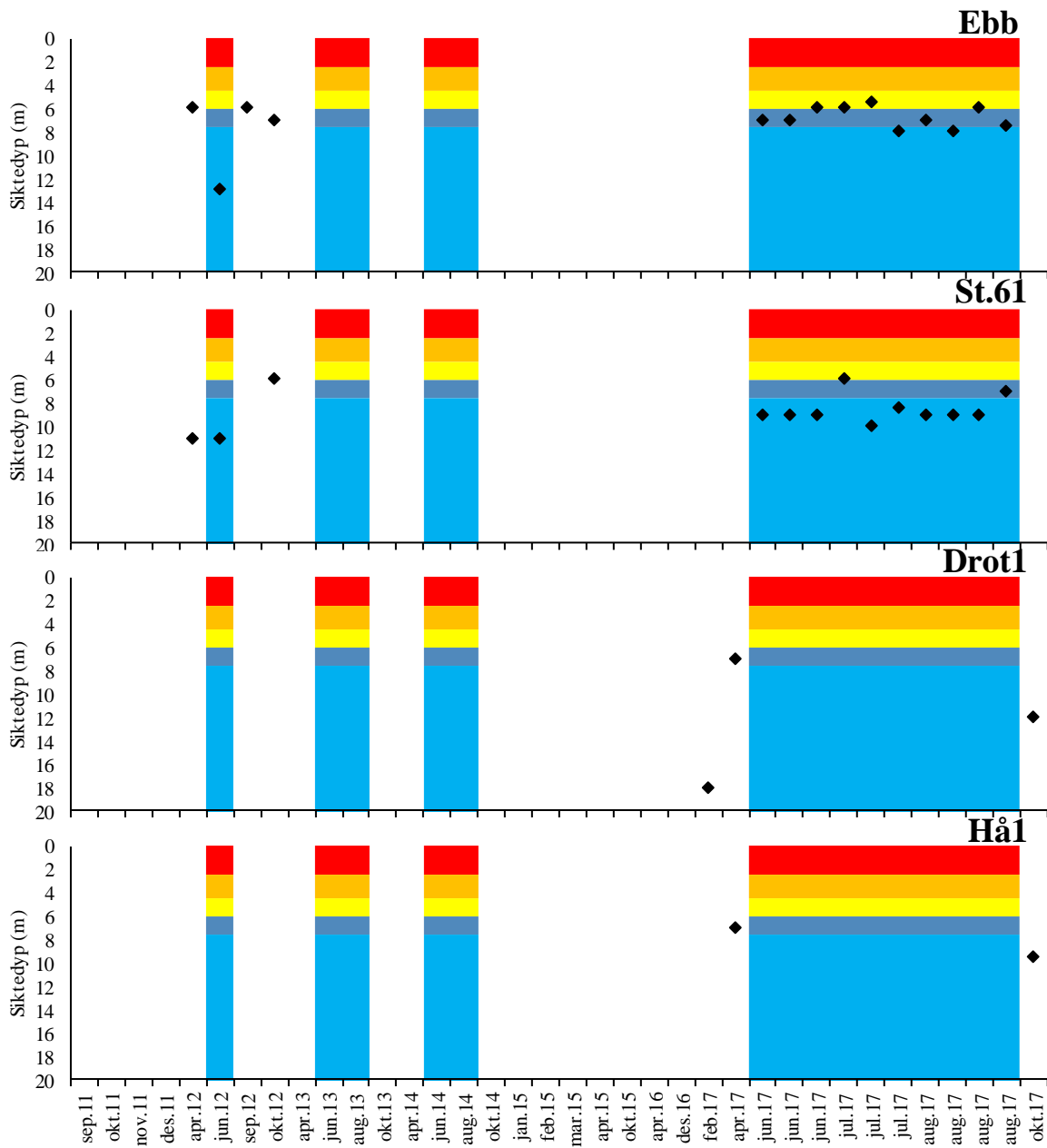
## Vatlestraumen nord



**Figur 66.** Siktedyp fra 2011-2017. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser dybden av siktedypet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike parametrene og er kun markert i tidsrommet juni-august ihht veileder 02:2013.



**Vattestraumen sør**



**Figur 67.** Siktedyp fra 2011-2017. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser dybden av siktedypet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike parametrene og er kun markert i tidsrommet juni-august ihht veileder 02:2013.

## SEDIMENT

## Stasjon Hå1 og Drot1

Sedimentet på stasjon Hå1 var grovt og fast og bestod hovedsakelig av skjellfragmenter, skjellsand og grus med litt sand. Sedimentet på Drot1 var fast, hadde lite finstoff og bestod hovedsakelig av skjellsand med forskjellig kornstørrelse og sand, med litt grus (**tabell 41, figur 68**).

For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet ( $E_h$ ) og surhet av sedimentet (pH) se **tabell 41**.

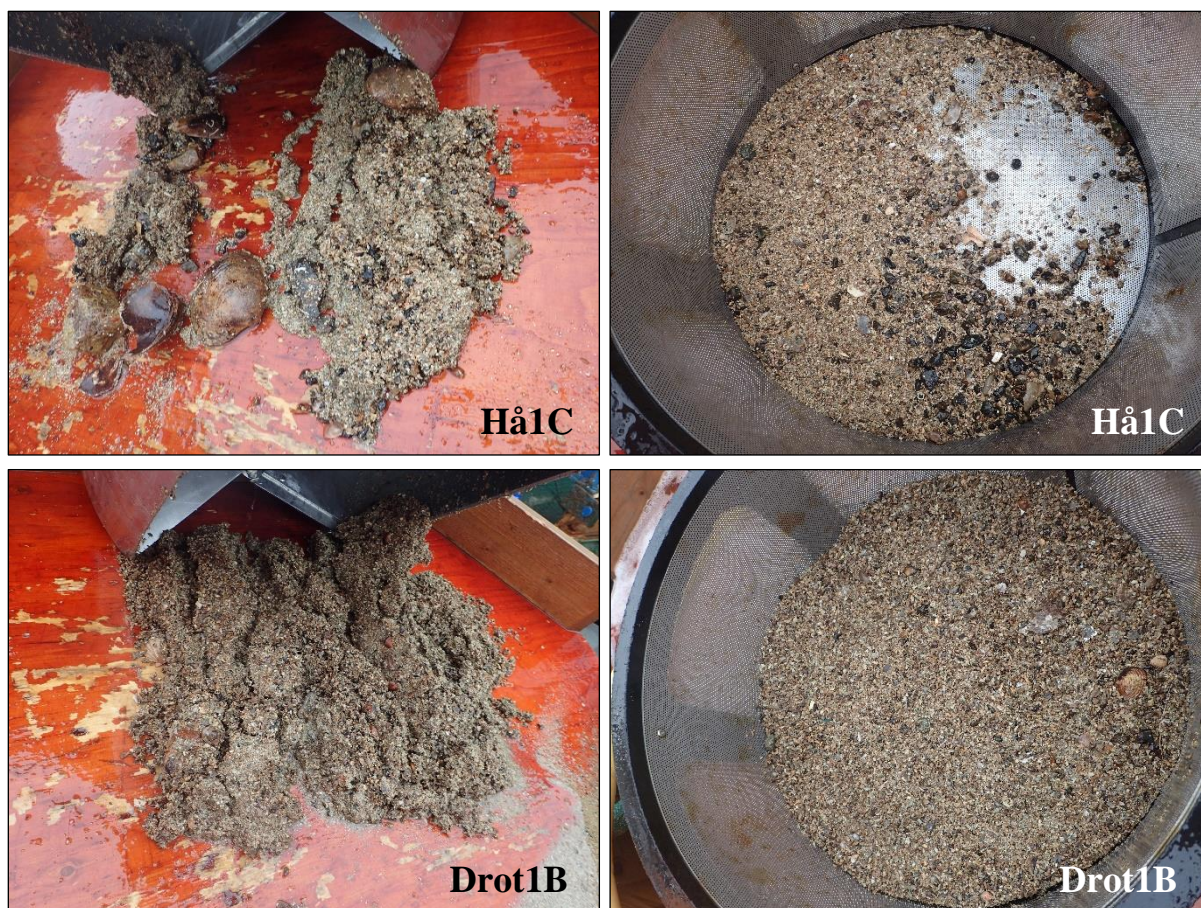
**Tabell 41.** Feltbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn i april på stasjonene Hå1 og Drot1 i område 8. Analyse av fauna ble gjort på parallell A til D, mens parallell E gikk til analyse av TOC og kornfordeling. Godkjenning innebærer om prøven er innenfor standardkrav i forhold til representativitet. Tabellen inkluderer vurdering av kjemisk tilstand (pH/ $E_h$ ) etter NS 9410:2016.

Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
						pH	$E_h$ (mV)	Tilstand
Hå1	A	Nei	2	F	Lyst sediment som bestod av skjellrester og skjellsand, grus og litt sand. Sedimentet var luktfritt og fast.	8,16	433	1
	B	Nei	2	F		8,17	421	1
	C	Nei	0,3	F		8,02	391	1
	D	Ja	2,5	F		8,20	421	1
	E	Ja	5	S		8,17	391	1
Drot1	A	Nei	1	F	Lyst grått, fast og luktfritt sediment med mye skjellsand med varierende kornstørrelse og sand og litt grus.	8,24	381	1
	B	Ja	4,5	F		8,16	401	1
	C	Ja	4	F		8,04	436	1
	D	Ja	3	F		8,11	436	1
	E	Ja	8	S		8,21	419	1

**Tabell 42.** Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC fra 3 stasjoner i område 8. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2013.

Stasjon	Leire + silt (%)		Sand (%)		Grus (%)		Glødetap (%)		nTOC (mg/g)	
	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.
Hå1	13,4	-	73,8	-	12,8	-	3,20	-	28,29	-
Drot1	13,3	-	51,0	-	35,7	-	5,58	-	28,31	-

Kornfordelingsanalysen viste at stasjon Hå1 var dominert av sand og hadde mindre mengder grus og finstoff (**tabell 42**). Også Drot1 var dominert av sand, men hadde og en god del grus. Begge stasjonene hadde nokså lavt glødetap og ut i fra verdiene for normalisert TOC havnet i tilstandsklasse III = «moderat» i henhold til 02:2013. Det er kun tatt prøver i april 2017 på stasjonene Hå1 og Drot1, og det er derfor ikke vist sedimentutvikling for disse stasjonene.



**Figur 68.** Sedimentprøver fra Hå1 (øverst), og Drot1 (nederst) i område 8, fra april 2017. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling (til høyre). Stasjon og parallell er også gitt på bildene.

## BLØTBUNNSFAUNA

Fullstendige artslistene og figurer som representerer de geometriske klassene for stasjonene tatt i 2017 i område 8 finnes i vedlegg 5 & 6.

Bløtbunnsfaunaen på stasjon **Hå1** fremstår med 70 arter som mangfoldig, mens artsmangfoldet på stasjon **Drot1** var med 118 arter svært høyt. På begge to stasjonene var det relativt stor forskjell i artssammensetningen mellom de parallelle prøvene. Individtettheten var normalt til noe lavt på Hå1 og normalt på Drot1 og ingen av artene var utpreget dominante (**tabell 43**). Det er sannsynligvis bunnforholdene med mye stein og grus på bunnoverflaten som påvirker både artsmangfold og individtetthet. Det var mange forurensingssensitive arter i prøvene fra Hå1 og Drot1.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble stasjon **Hå1** totalt sett klassifisert med tilstandsklasse I = «svært god» etter veileder 02:2013 (**tabell 43**). Indeksverdiene for alle indekser lå innenfor «svært god» eller «god» tilstand. Artsmangfoldet i hver prøve lå innenfor normalen med 28-38 arter, og individtettheten var normalt til noe lavt med 60-169 individ per grabbhugg. Jevnhetsindeksen ( $J'$ ) har høye verdier og viser lite dominans av enkelte arter.

På Hå1 var muslinger i slekten *Astarte* (NSI-klasse I) hyppigst med rundt 9 % av den totale faunaen, men det var en art tangloppe (*Ampelisca* sp.), flere arter fleirbørstemark, slimormer i gruppe Nemertea (NSI-gruppe III), slangstjerne *Amphiura filiformis* (NSI-klasse III) og en art skallus (*Leptochiton asellus*; NSI-klasse I) som var nesten like vanlige (

neqr	i – svært god	ii – god	iii – moderat	iv – dårlig	v – svært dårlig
grenseverdier	1,0 - 0,8	0,8 - 0,6	0,6 - 0,4	0,4 - 0,2	0,2 - 0,0

basert på stasjonen sin neqr-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble stasjon **drot1** totalt sett klassifisert med tilstandsklasse «svært god» etter veileder 02:2013 (**tabell 43**). indeksverdiene for alle indekser lå innenfor «svært god» eller «god» tilstand. artsmangfoldet i hver prøve lå innenfor normalen i april 2017 med 28-38 arter, og individtettheten var normalt til noe lavt med 60-169 individ per grabbhugg. jevnhetsindeksen ( $j'$ ) har høye verdier, noe som viser lite dominans av enkelte arter.

på drot1 var det fåbørstemark i gruppen oligochaeta som var mest vanlig og utgjorde rundt 12 % av det totale individtallet på stasjonen. som på stasjon hå1 inneholdt listen over de 10 mest dominante artene mange forskjellige hovedgrupper. nest hyppigste art på stasjonen var den sensitive tangloppen *amphelisca spinipes* (nsi-klasse i; som *amphelisca* sp.). også på stasjon drot1 var muslinger i slekten *astarte* vanlige.

**tabell 44).**

**Tabell 43.** Artsantall ( $S$ ), individantall ( $N$ ), jevnhetsindeks ( $J'$ ), 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 prøvene A-D på stasjon Hå1 og Drot1 i område 8 i april 2017. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som  $\bar{G}$ , mens stasjonsverdien er angitt som  $\bar{S}$ . Til høyre for begge sistnevnte kolonner står nEQR-verdiene for disse størrelsene. Nederst i nEQR-kolonnene står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 3**.

Hå1 - apr. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	36	26	28	38	32	70		
N	76	111	60	169	104	416		
$J'$	0,93	0,85	0,92	0,89	0,90	0,87		
$H'_{max}$	5,17	4,70	4,81	5,25	4,98	6,13		
AMBI	1,478	1,368	2,019	1,013	1,470	1,328		
NQII	0,809 (II)	0,769 (II)	0,756 (II)	0,814 (II)	0,787 (II)	0,831 (I)	0,765 (II)	0,829 (I)
$H'$	4,792 (II)	4,014 (II)	4,435 (II)	4,655 (II)	4,474 (II)	5,328 (I)	0,764 (II)	0,917 (I)
$ES_{100}$	i.v.	24,998 (II)	i.v.	32,869 (II)	28,934 (II)	40,343 (I)	0,740 (II)	0,879 (I)
$ISI_{2012}$	10,768 (I)	10,937 (I)	11,622 (I)	10,863 (I)	11,048 (I)	10,752 (I)	0,885 (I)	0,868 (I)
NSI	25,876 (I)	26,752 (I)	24,677 (II)	24,629 (II)	25,484 (I)	26,406 (I)	0,816 (I)	0,847 (I)
DI	0,169 (I)	0,005 (I)	0,272 (I)	0,178 (I)	0,156 (I)	0,156 (I)	0,896 (I)	0,896 (I)
Samlet							0,794 (II)	0,868 (I)
Drot1 - apr. 2017	A	B	C	D	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	53	52	62	48	53,8	118		
N	165	417	363	374	329,8	1319		
$J'$	0,78	0,79	0,84	0,84	0,81	0,79		
$H'_{max}$	5,73	5,70	5,95	5,58	5,74	6,88		
AMBI	1,101	2,275	1,725	0,570	1,418	1,514		
NQII	0,841 (I)	0,727 (II)	0,791 (II)	0,855 (I)	0,803 (II)	0,827 (I)	0,783 (II)	0,817 (I)
$H'$	4,474 (II)	4,478 (II)	4,993 (I)	4,698 (II)	4,661 (II)	5,467 (I)	0,785 (II)	0,948 (I)
$ES_{100}$	38,954 (I)	32,371 (II)	37,226 (I)	29,824 (II)	34,594 (I)	41,476 (I)	0,807 (I)	0,893 (I)
$ISI_{2012}$	11,288 (I)	11,516 (I)	11,192 (I)	11,492 (I)	11,372 (I)	11,062 (I)	0,904 (I)	0,886 (I)
NSI	25,517 (I)	24,045 (II)	25,400 (I)	29,482 (I)	26,111 (I)	25,692 (I)	0,837 (I)	0,823 (I)
DI	0,167 (I)	0,570 (III)	0,510 (III)	0,523 (III)	0,443 (III)	0,443 (III)	0,597 (III)	0,597 (III)
Samlet							0,823 (I)	0,874 (I)
nEQR grenseverdier	I – svært god 1,0 - 0,8	II – god 0,8 – 0,6	III – moderat 0,6 – 0,4	IV – dårlig 0,4 – 0,2	V – svært dårlig 0,2 – 0,0			

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble stasjon **Drot1**

totalt sett klassifisert med tilstandsklasse «svært god» etter veileder 02:2013 (tabell 43). Indeksverdiene for alle indekser lå innenfor «svært god» eller «god» tilstand. Artsmangfoldet i hver prøve lå innenfor normalen i april 2017 med 28-38 arter, og individtettheten var normalt til noe lavt med 60-169 individ per grabbhugg. Jevnhetsindeksen (J') har høye verdier, noe som viser lite dominans av enkelte arter.

På Drot1 var det fåbørstemark i gruppen Oligochaeta som var mest vanlig og utgjorde rundt 12 % av det totale individtallet på stasjonen. Som på stasjon Hå1 inneholdt listen over de 10 mest dominante artene mange forskjellige hovedgrupper. Nest hyppigste art på stasjonen var den sensitive tangloppen *Amphelisca spinipes* (NSI-klasse I; som *Amphelisca* sp.). Også på stasjon Drot1 var muslinger i slekten *Astarte* vanlige.

**Tabell 44.** De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjon Hå1 og Drot1 i område 8, april 2017.

Arter Hå1 – april 2017	%	kum %	Arter Drot1 – april 2017	%	kum %
<i>Astarte</i> sp.	9,62	9,62	Oligochaeta	11,90	11,90
<i>Ampelisca</i> sp.	6,49	16,11	<i>Ampelisca spinipes</i>	8,04	19,94
Sabellidae	5,77	21,88	<i>Nephasoma minutum</i>	7,73	27,67
<i>Notomastus latericeus</i>	5,29	27,16	<i>Leptochiton alveolus</i>	5,46	33,13
<i>Glycera lapidum</i>	4,57	31,73	<i>Pareurythoe borealis</i>	4,02	37,15
Nemertea	4,33	36,06	<i>Astarte sulcata</i>	3,64	40,79
Lumbrineridae	3,85	39,90	<i>Astarte</i> sp.	3,56	44,35
<i>Aphelochaeta</i> sp.	3,37	43,27	<i>Axiokebuita</i> sp.	2,73	47,08
<i>Amphiura filiformis</i>	3,13	46,39	<i>Amphipholis squamata</i>	2,58	49,66
<i>Leptochiton asellus</i>	3,13	49,52	Nemertea	2,58	52,24

Børstemark	Bløtdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre
------------	---------	-----------	----------	-------

## Diskusjon

Sammensetningen av de vanligste artene var i april 2017 svært variert både på stasjon **Hå1 og Drot1**. Det var mange sensitive arter i prøvene, selv om det på stasjon Drot1 var en svært forurensingstolerant art fåbørstemark (Oligochaeta) som var dominerende. Fåbørstemark er vanskelig å identifisere, men alle arter regnes som svært tolerante (NSI-klasse V). Svak dominans av en tolerant art hadde imidlertid kun lite utslag på sensitivitetsindeksene for Drot1.

2017 var første året for prøvetaking av sediment og bløtbunnsfauna på stasjon Hå1 og Drot1. Det finnes derfor ingen data for direkte sammenligning. Begge to stasjonene har variert bunn med en relativt høy andel skjellsand og grus/småstein i sedimentet, samt en del store skjellrester. Det gjenspeiles i faunaen, som består av arter som er karakteristisk for blandingsbunn, for eksempel mange av musling-artene på stasjonene, samt arter som nyter overflaten av småstein og skjell som habitat (for eksempel skallusene i slekten *Leptochiton*). Også de fleste krepsdyr-arter i prøvene, blant annet tanglopper og tanglus) lever på overflaten av sjøbunnen og foretrekker sediment med relativt lav andel finstoff. Faunaen på blandingsbunn med en høy andel skjellsand på moderat dybde (30-100 m) vil derfor vanligvis ha høyere arts mangfold enn dyp bløtbunn. Det er ingen indikasjon for akkumulering av større mengder partikulært organisk materiale på stasjonene, noe som trolig kan ses i sammenheng med relativt høy strømhastighet ved bunnen.

## KONKLUSJON

Vannkvaliteten i 2017 varierte noe mellom de undersøkte fjordområdene, men var stort sett god i de store resipientene, med unntak av noe forhøyete nitritt-verdier i Sørfjorden, Byfjorden, og i Vatløstraumen/Hauglandsosen. Også landnært i Fusafjorden sør for Osøyro var nitritt-verdiene noe forhøyete. På de stasjonene nært land som er tilknyttet utslipp fra renseanlegg var det forhøyete verdier for total fosfor, fosfat eller ammonium. De høyeste målte verdiene av næringssalter lå innenfor tilstandsklasse III = «moderat». Resultatene fra 2012-2016 gjenspeiler omtrent like nivå av nærings-salter, og varierte mest etter sesong. Også basert på klorofyll-a og siktdedyp er det ingen tydelig utviklingstrend de siste seks årene.

Oksygen i bunnvannet har vært gjennomgående bra de siste seks årene i Byfjorden og de andre relativt eksponerte resipientene med god utskifting, men noen resipienter har gjennomgått perioder med redusert oksygeninnhold i «moderat» tilstand. Dype deler i munningen av Sørfjorden (område 1), her representert ved St.2, hadde slike lave verdier vår og høst 2017 og våren/sommeren 2015. På St.121, lengre inn i fjorden, var det en kort periode med redusert oksygeninnhold sommeren 2014. Sørfjorden er tersklet og vil kunne ha perioder med stagnerende bunnvann med oksygenmangel. Oksygeninnhold i tilstandsklasse «moderat» blir imidlertid håndtert av de fleste bunndyr. Ved stasjon Lyr3, nær Holen renseanlegg, og også på St.4 i Byfjorden (område 4) har det vært oksygenverdier tilsvarende «moderat» tilstand i vår/sommer 2016, men for begge to stasjonene var det bare en kort periode, etterfulgt av en sannsynligvis total utskifting. I Lysesundet (område 6) har trenden vært reduksjon i oksygeninnhold gjennom 2017 og resipienten har også tidligere (2014) vist stagnerende bunnvann med oksygenmangel. Nesosen (område 7) ble undersøkt i 2015 og 2017, og i denne veldig beskyttede og innestengte resipienten var det markant oksygenmangel i bunnvannet fra september til desember 2017, til tilstandsklasse «svært dårlig» i september og oktober, med en liten forbedring etter delvis utskifting av bunnvannet i november («dårlig» tilstand). Utviklingen i 2015 var negativ, fra «dårlig» tilstand i januar til «svært dårlig» tilstand i oktober. Det er derfor rimelig å anta at bunnvannet i Nesosen gjennomgår utskiftninger, minst delvis, men at oksygeninnholdet synker raskt deretter. Trolig er det hydromorfologien med grunne terskler i Nesosen og de omliggende sjøområder, kombinert med ansamling av organisk materiale fra land og sjø (bl.a. makroalger), som ligger til grunn for de lave oksygenverdiene og ikke menneskelig påvirkning. Det betyr at miljømålet om «god» tilstand for vannforekomsten (Lokøyosen) ikke vil være i overensstemmelse med faktisk naturtilstand for Nesosen.

Bløtbunnsfaunaen i de dype fjordbassengene i Sørfjorden, Raunefjorden og Byfjorden har gjennomgått en periode med stor individtetthet av opportunistiske og partikkelpisende arter (se også Johansen mfl. 2018) og havnet delvis innenfor indeksverdier som nærmet seg, eller lå innenfor, «moderat» tilstand i årene 2013-2015. I 2016 eller senest i 2017 ser man på de fleste stasjonene en tydelig forbedring av situasjonen, men individtettheten er fremdeles høy. Det er viktig å nevne at samme trenden ble observert i andre fjordområder på Vestlandet (f. eks. Todt mfl. 2018) og trolig skyldes i høyere grad storskala endringer i systemene enn lokal påvirkning av kommunale utslipp.

Når det kommer til nærstasjoner i forhold til kommunale utslipp, er det en del variasjoner mellom lokalitetene, men det er tydelig at påvirkningen er lokalt begrenset. St.25 og St.26 (område 3), som ligger rundt 200 m fra utslippet for renseanlegget ved Sletten, var klassifisert innenfor «god» tilstand i hele perioden 2012-2017. Bløtbunnsfaunaen ved nærstasjonene i Byfjorden, Fag3 ved Ytre Sandviken, Lyr2 ved Holen og Kvr1 ved Kvernevik, var tydelig preget av utslippene. Den økologiske tilstanden ved Fag3 varierte mellom «moderat» og «dårlig» tilstand i perioden 2012-2017, og viste ingen signifikant tendens til en forbedring eller forverring av tilstanden. Utviklingstrenden de siste årene ved Lyr2 viste en markant reduksjon av antallet individer, og da mest forurensingstolerante flerbørstemark, siden våren 2015, da oppgraderingen av renseanlegget Holen var ferdigstilt. Artsmangfoldet ved stasjonen har økt tydelig i 2017, sammenlignet med tidligere år. På Kvr1 har faunaen de siste seks år vært artsfattig og sterkt dominert av forurensingstolerante arter. I oktober 2017 var individantallet det høyeste i undersøkelsesperioden.

## REFERANSER

- Direktoratgruppa Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013 – Revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 229 sider.
- 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.
- Holte, B. 1998. The macrofauna and main functional interactions in the sill basin sediments of the pristine Holandsfjord, Northern Norway, with autecological reviews for some key species. *Sarsia* 83: 55-68.
- Johnsen, P.-O., T.E. Isaksen, E. Bye-Ingebrigtsen, M. Haave, T.G. Dahlgren, St E. Kvalø, M-Greenacre, D. Durand & H.T. Rapp 2018. Temporal changes in benthic macrofaunal on the west coast of Norway resulting from human activities. *Marine Pollution Bulletin* 128: 483-495.
- Kvalø, S.E., R. Torvanger, K.S. Hatlen & P. Johannessen. 2013. «Byfjordundersøkelsen» - Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2011-2015. Årsrapport 2012. SAM e-Rapport nr 7-2013. 372 sider.
- Kvalø, S.E., M. Haave, R. Torvanger, Ø. Alme & P. Johannessen. 2014. «Byfjordundersøkelsen» - Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2011-2015. Årsrapport 2013. SAM e-Rapport nr 27-2014. 414 sider.
- Kvalø, S.E., R. Torvanger, M. Haave, S.H. Hadler-Jacobsen, T. Lode, P. Johannessen, Ø. Alme. 2015. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2011-2015. Årsrapport 2014. SAM e-Rapport 4-2015. 405 sider.
- Kvalø, S.E., R. Torvanger, S.H. Hadler-Jacobsen, Ø. Alme, E. Bye-Ingebrigtsen & P. Johannessen. 2016. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2011-2015. Årsrapport 2015. SAM e-Rapport 3-2016. 234 sider (pluss vedlegg).
- Kvalø, S.E., R. Torvanger, Ø. Alme, E. Bye-Ingebrigtsen & P. Johannessen. 2017. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2011-2015. Årsrapport 2016. SAM e-Rapport 1-2017. 106 sider (pluss vedlegg).
- Molvær, J, J Knutzen, J Magnusson, B Rygg, J Skei & J Sørensen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. Statens forurensningstilsyn, TA-1467/19997, veiledning 97:03, 36 sider.
- Molvær, J., R. Velvin, I. Berg, T. Finnland & J.L. Bratli 2005. Resipientundersøkelser i fjorder og kystfarvann. EUs avløpsdirektiv Versjon 3 - oppdatert i 2005. SFT rapport TA-1890/2005, ISBN 82-7655-459-8, 54 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 bløttbunnsfauna. 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.

- Todt C., Olsen B.R., Tverberg, J. & M. Eilertsen 2018. Marin Overvåking Rogaland. Årsrapport 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2638, ISBN 978-82-8308-490-0, 116 sider.
- Todt, C. & B. Rydland Olsen 2017. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020 - Tilleggsrapport analysebevis 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2647, 386 sider.
- Tveranger, B., E. Brekke, M. Eilertsen & G.H. Johnsen 2009. Resipientundersøkelse for nytt hovedavløpsrenseanlegg i Os kommune. Rådgivende Biologer AS, rapport 1226, ISBN 978-82-7658-686-2, 125 sider.
- Tverberg, J. & C. Todt 2017. Resipientgransking i Lurefjorden 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2521, ISBN 978-82-8308-404-7, 34 sider.
- Winkler, L.W.1888. Die Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffes. Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft Berlin 21:2843–2854.

### **Databaser og nettbaserte karttjenester**

Vann-Nett Portal: [www.vannnett.no](http://www.vannnett.no); Fiskeridirektoratets karttjeneste: <https://kart.fiskeridir.no>



## VEDLEGG

**Vedlegg 1.** Oksygeninnhold på det dypeste i vannsøylen per stasjon St.121, St.2 og St.4 basert på winklers metode.

Dyp (m)	Område	Stasjon			
		Dato	6. feb.	18. apr.	12. okt.
224	1	O <sub>2</sub> ml/L	4,6	3,9	3,1
			4,6	4,0	3,2
500	1	O <sub>2</sub> ml/L	3,0	3,2	3,1
			3,0	3,2	3,1
315	4	O <sub>2</sub> ml/L	3,7	3,9	4,2
			3,7	3,9	4,2

	Svært god
	God
	Moderat
	Dårlig
	Svært dårlig

## Vedlegg 2. Rådata av vannprøver med tilstandsklasser etter veileder 02:13 og Molvær mfl. 97.

## Område 1.

Dyp (m)	Stasjon Dato	St. 121 (ferksvannpåvirket nordsjøen nord)			St. 2 (ferksvannpåvirket nordsjøen nord)		
		6. feb.	18. apr.	12. okt.	6. feb.	18. apr.	12. okt.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/LP}$ )	8,4	2,6	5,6	7,7	4,5	7,5
2		9,4	13	6,7	9,4	8,6	8,6
5		18	18	8,3	16	9	10
10		22	19	10	18	16	11
20		21	20	13	22	22	14
0	Fosfat ( $\mu\text{g/LP}$ )	8,4	1	2,4	7,7	1	2,8
2		8,3	9,3	3,1	9,2	1,6	3,9
5		18	15	4,8	16	4,3	6,1
10		21	16	6,9	17	13	7,2
20		21	18	9,9	21	18	10
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/LN}$ )	270	210	180	220	220	180
2		240	200	180	230	230	170
5		310	200	180	240	240	160
10		290	190	180	260	220	140
20		230	230	200	250	270	200
0	Ammonium ( $\mu\text{g/LN}$ )	6,5	3	9,8	5	12	10
2		3	24	12	6,6	55	15
5		8,8	36	11	4	21	12
10		20	35	12	5,7	23	9,1
20		3	15	7,2	10	22	7,1
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/LN}$ )	140	130	63	140	110	48
2		140	87	41	140	71	38
5		160	97	34	150	72	36
10		160	110	44	160	97	41
20		170	150	69	150	120	70
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	0,14	0,49	0,64	0,15	0,49	0,79
2		0,25	0,75	0,97	0,33	1,31	1,11
5		0,19	0,82	0,63	0,24	1,63	0,55
10		0,1	0,89	0,22	0,08	1,09	0,17
20		0,01	0,31	0,07	0,03	0,25	0,08
0	E. coli/100 mL	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-
	Siktedyp (m)	20	11	14	20	7	11

	Svært god
	God
	Moderat
	Dårlig
	Svært dårlig

Vedlegg

Område 3, St.8, St.25 og St.26.

Dyp (m)	Stasjon	St. 8			St. 25			St. 26		
	Dato	6. feb.	18. apr.	12. okt.	6. feb.	18. apr.	12. okt.	6. feb.	18. apr.	12. okt.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	8,9	8	8,6	11	5,9	9,4	25	5,9	9,6
2		9,5	9,5	10	10	5,8	9,1	12	5,7	10
5		9,8	9,1	11	11	4,8	9,7	14	5,8	10
10		12	10	9,6	13	14	10	15	12	10
20		15	16	11	14	15	13	14	17	13
0		Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	8,3	1,1	1	8,9	1	1	21	1
2	8,2		1,3	1,2	8,8	1	1	9,8	1	1
5	8,5		1,1	2,4	9,1	1	1	9,6	1	1
10	12		2	2,3	12	1	1,4	12	1	1
20	14		13	3,9	14	12	4,4	14	12	3,6
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )		180	130	150	200	180	170	240	140
2		190	170	170	190	150	160	190	130	190
5		210	190	190	180	140	160	200	120	170
10		180	190	170	180	210	170	200	150	160
20		220	200	190	210	180	210	210	210	160
0		Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	3	3	15	4,5	3,7	16	180	110
2	3,3		38	17	4,9	3,4	15	18	10	17
5	3		11	18	5,9	3	13	5,6	3,4	19
10	3,1		3,9	14	5	7,1	15	4,5	3	15
20	4,4		7,3	13	7,5	39	14	4,2	9,5	12
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )		95	2,3	11	97	1	13	98	1
2		95	2,4	12	97	1	13	98	1	14
5		96	3,3	16	96	1	16	97	1	15
10		100	8,5	20	100	1	19	100	1	19
20		100	94	28	100	83	35	100	80	32
0		Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	0,78	1,26	1,69	0,66	0,53	2,19	0,64	0,6
2	0,74		1,52	1,66	0,7	0,64	1,7	0,7	0,72	2
5	0,83		2,14	1,68	0,84	0,8	1,76	0,83	0,94	1,82
10	0,37		4,3	1,53	0,37	2,18	1,69	0,38	1,93	1,64
20	0,18		0,63	1,26	0,11	0,82	0,71	0,16	1,01	0,81
0	<i>E. coli</i> /100 mL		-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Siktedyp (m)	12	8	9	14	8	9	14	8

Vedlegg

Område 4, St.4.

Dyp (m)	Stasjon	St. 4												
	Dato	6. feb.	18. apr.	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.	12. okt.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	9,6	5,4	10	6,1	6,8	9,9	6,6	9,7	6,5	8,5	7,8	9,1	6,2
2		12	17	9	8,3	8,9	8	6,7	8,4	9,1	10	7,6	10	9,7
5		14	16	6,6	9,5	9	8	9,2	9,7	9,6	10	10	11	11
10		16	16	11	12	11	12	7,3	11	8,1	9,7	13	11	12
20		17	21	13	17	13	14	17	15	11	10	16	12	16
0	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	9,1	1	1,8	2,7	1	1,7	1	1,4	1	1	1	1	2,3
2		11	7	1	2,5	1	1	1	1	1,1	1	1	1	4,3
5		14	2,6	1	2,5	3	1	1	1,4	1	2,6	3,2	1,3	6,3
10		16	12	1	7,7	6,3	2,3	1	4,1	1,4	4,2	6,7	4,3	7,8
20		16	18	8,1	16	9,1	8,6	12	9,6	6,1	5,7	11	6,9	11
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	270	170	140	120	120	150	140	180	150	160	140	150	160
2		260	260	150	130	140	120	170	140	140	140	150	150	150
5		240	310	100	110	150	130	120	130	160	110	130	130	180
10		250	240	110	120	170	130	150	130	110	110	120	120	170
20		210	230	150	160	160	160	190	150	120	130	130	120	180
0	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	11	3,9	9	6,3	3	17	7,6	11	13	7,8	7,3	7,4	12
2		7	22	8,3	5,6	3	8,9	13	6,7	21	11	20	9,7	13
5		3,7	11	7,2	5,9	14	14	13	4,6	12	13	8,5	8,1	16
10		4,5	15	8,6	13	15	13	12	6,8	13	19	18	18	15
20		3	28	28	42	32	19	30	16	23	21	24	34	13
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	140	39	17	12	3	1,2	1,8	3,3	1,2	8,4	2,2	1	40
2		140	69	2,1	1,7	2,4	1	1,6	2	1	5,2	1,6	1	30
5		130	13	1	3,7	20	1	1,4	7,7	1	8,8	20	7,2	35
10		140	100	3	34	33	11	4	19	3,8	15	33	14	46
20		130	130	41	35	42	45	65	42	29	21	49	18	67
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	0,78	2,4	3,04	0,97	2,25	0,56	0,67	1,68	2,31	3,41	2,49	2,49	1,25
2		0,53	2,49	3,45	1,17	4,71	1,17	0,76	1,87	2,49	3,34	3,51	3,94	1,35
5		0,4	3,24	3,8	2,48	1,97	2,44	2,14	2,49	4,55	3,04	3,55	4,02	0,61
10		0,07	1,17	2,63	2,21	0,95	7,07	2,02	2,95	3	1,4	1,22	1,17	0,25
20		0,02	0,31	0,36	0,36	0,32	3,47	0,48	1,34	0,94	0,58	0,56	0,57	0,09
0	E. coli/100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyp (m)	15	6	5	5	3	6	6	7	5	5	5,5	4,5	8

Vedlegg

Område 4, St.5.

Dyp (m)	Stasjon	St. 5												
	Dato	6. feb.	18. apr.	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.	12. okt.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	13	5,7	23	9,1	8,9	7	8	9,6	6,2	12	7,5	11	9,1
2		17	12	27	11	9,5	8,6	8,6	9,9	13	9	7,9	12	12
5		17	14	32	12	8,9	12	12	9,6	10	9,8	10	12	13
10		17	15	23	13	10	13	12	-	9,4	11	11	13	14
20		18	22	33	16	16	17	19	9,1	11	12	14	14	17
0	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	12	1	1	4,6	1	1	1,1	2,6	1	3,5	1	1	1
2		14	1	1	5,8	1	1,2	1	1,8	1,6	2,3	1	1,5	1,5
5		15	1,7	3,8	6,1	2,7	1,2	3,2	2	1,2	4,8	2,2	3,7	5
10		16	7,3	5,4	9,6	4,7	2,5	4	-	2,9	5	6,3	5,8	5,3
20		16	18	12	13	11	11	15	2,6	5,8	7,5	9,6	7,5	8,9
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	250	170	140	88	150	110	150	170	120	150	130	140	180
2		230	170	150	140	160	130	130	150	170	150	130	150	170
5		220	170	130	120	140	100	170	130	230	160	130	150	180
10		210	170	130	170	130	130	150	-	150	150	160	160	190
20		240	220	170	140	150	180	200	150	120	180	160	120	180
0	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	8,7	7,2	5,6	8,3	3	12	8,9	14	11	14	10	5,5	12
2		6,8	3,6	4,3	19	3	17	7,1	8,4	14	13	6,4	9,1	11
5		4,9	10	8,6	8,9	9,8	7,4	17	6,8	15	30	15	40	18
10		3	5,6	13	19	9	11	16	-	17	17	16	18	12
20		6,5	13	46	21	39	25	15	6,3	20	26	23	18	8,7
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	140	36	1,7	3,4	2,9	1,1	6,3	10	1	9,2	3,7	1,8	33
2		140	18	7,9	5,2	1,1	1	4,9	11	1,1	12	4,3	7,4	31
5		130	28	34	25	15	3,7	13	12	1,4	19	16	14	37
10		140	69	37	40	28	14	19	-	12	24	35	19	48
20		120	130	54	54	51	59	73	14	27	34	47	23	68
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	0,85	2,49	3,3	1,32	2,27	0,91	0,91	1,15	2,46	2,45	2,49	3,29	0,91
2		0,59	4,66	3,77	1,75	2,48	1,45	1,53	1,24	2,74	2,55	2,49	2,95	0,93
5		0,21	5,71	0,21	2,2	2,5	1,9	8,3	3,9	2,6	2,3	1,8	4,1	2
10		0,06	2,81	1,03	1,27	1	7,78	3,8	2,61	2,38	0,96	1,21	1,45	0,37
20		0,04	0,31	0,24	0,82	0,56	3,27	1,37	1,53	1,06	0,57	0,64	0,78	0,1
0	E. coli/100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyp (m)	0	6	5	6	3	6	6,5	7	7	5	5	5,5	11

Vedlegg

Område 4, St.11, Lyr3, Fag4 og Kvr1.

Dyp (m)	Stasjon	St. 11			Lyr 3			Fag 4			Kvr 1		
	Dato	6. feb.	18. apr.	12. okt.	6. feb.	18. apr.	12. okt.	6. feb.	18. apr.	12. okt.	6. feb.	18. apr.	12. okt.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	9,2	3,6	6,1	9,1	6,1	6,3	9,7	6,2	14	13	7	22
2		12	8,4	8,8	13	9,8	8,6	13	5,8	12	15	7,8	12
5		16	15	9,4	15	13	11	17	15	12	15	14	12
10		18	16	12	16	17	13	16	15	13	17	16	11
20		18	19	14	19	24	22	18	19	19	27	30	15
0	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	9,2	1	1	9	1	1	9,3	1	8,5	10	2,2	13
2		12	1	1,9	13	1	2,1	12	1	6,7	13	1,6	4,9
5		15	3,7	3,2	15	4,9	5,1	16	4,2	6,9	15	7,1	5
10		17	13	5,8	16	13	7,4	16	11	7,8	16	12	5,9
20		18	17	8,8	19	23	17	17	17	15	25	28	9,7
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	230	210	160	220	170	160	240	230	180	290	260	420
2		250	210	170	260	220	180	210	220	160	300	270	190
5		240	250	140	230	200	170	240	260	180	210	210	160
10		270	190	190	220	260	170	230	220	170	230	240	220
20		220	270	180	230	290	280	220	210	270	240	240	200
0	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	8	13	10	7,4	5,1	9,9	8,6	130	26	10	19	15
2		7,5	39	11	12	4,3	11	3,6	5,9	16	14	26	14
5		4	10	10	5,6	9	19	4	9,8	17	3	7,9	13
10		3,1	20	20	14	37	17	3	13	20	8,2	15	10
20		3	39	9,1	110	90	110	57	18	38	110	150	9,3
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	140	74	40	140	27	39	140	41	49	160	110	180
2		140	13	28	140	32	32	130	39	37	140	86	39
5		140	60	30	130	62	34	130	54	38	130	73	34
10		150	95	43	130	99	51	140	92	41	140	92	42
20		130	120	65	110	150	100	120	120	78	120	140	67
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	0,39	0,55	1,55	0,4	7,15	1,22	0,37	2,05	0,74	1,15	1,8	1,64
2		0,27	3,08	1,62	0,45	6,33	1,39	0,56	4,8	0,87	0,7	2,18	1,18
5		0,28	3,97	0,58	0,29	3,44	0,78	0,37	4,5	0,54	0,38	2,28	0,65
10		0,07	0,86	0,17	0,11	1,13	0,29	0,15	1,03	0,33	0,14	1,03	0,24
20		0,03	0,36	0,08	0,06	0,22	0,13	0,06	0,26	0,12	0,04	0,25	0,08
0	E. coli/100 mL	-	-	-	30	10	40	10	20	530	-	-	-
2		-	-	-	90	10	80	10	10	250	-	-	-
5		-	-	-	20	10	60	10	10	30	-	-	-
10		-	-	-	50	60	40	100	20	80	-	-	-
20		-	-	-	890	500	830	890	40	890	-	-	-
	Siktedyp (m)	18	6	10	15	6	8	17	6	12	13	6	8

## Vedlegg

## Område 4, Klepl.

Dyp (m)	Stasjon	Klepl									
	Dato	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	18	10	11	8	6,3	11	6,8	9	6,6	11
2		15	8,9	12	9,9	7,4	11	7,3	10	6,6	10
5		17	13	8,6	11	14	11	9,2	9,9	9,5	12
10		51	15	43	13	36	18	26	12	27	13
20		24	15	15	17	18	15	10	11	14	14
0	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	1	5,2	2,3	1	1	2,8	1	1	1	1
2		1	2,6	1,5	1,8	1	2,4	1	1,8	1	1
5		1,2	5,9	1,8	1,7	3	2,6	1,3	2,9	3,5	2,2
10		28	8,5	32	2,1	24	11	17	6,6	20	5,3
20		12	14	10	11	14	10	4,9	7,3	10	7,9
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	150	140	150	140	140	140	140	140	160	160
2		120	150	150	150	150	170	130	170	130	130
5		120	120	150	130	140	140	140	150	130	140
10		230	130	260	120	180	150	170	180	190	120
20		160	140	140	180	190	150	130	150	160	120
0	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	8,8	14	7,9	11	7,3	13	19	13	22	9,2
2		7,6	8	5	14	9,3	12	12	13	11	11
5		9,6	14	14	16	13	9,1	16	18	14	13
10		120	14	150	9,2	22	45	100	32	93	25
20		27	27	24	24	31	14	20	23	29	24
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	9,8	2,7	5,9	2,7	5,3	11	1,1	7,8	3,6	4,9
2		2,4	2	3	1	2,2	8,5	1,2	9,7	3,4	4,3
5		4,5	8	11	1,9	4,8	9,4	2,4	11	22	12
10		36	31	48	8,1	31	30	23	22	42	15
20		59	49	47	54	80	45	23	30	49	21
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	3,13	1,09	2,49	0,56	1,14	1,62	2,33	2,89	2,78	2,38
2		4,21	1,41	5,64	0,85	1,66	1,8	2,45	2,71	3,64	3,28
5		4,8	4,2	2,9	6,7	4,3	3	3,2	2,8	3,2	3,1
10		1,08	2,17	0,79	7,49	2,97	2,45	1,51	1,04	1,51	1,6
20		0,28	0,87	0,4	2,93	1,41	1,38	1,42	0,53	0,59	0,78
0	E. coli/100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyp (m)	5	6	4	6	6	6,5	5	5,5	5	5,5

Vedlegg

Område 4, Dral.

Dyp (m)	Stasjon	Dral									
	Dato	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	9,8	6,2	11	8,4	5,9	13	7,6	11	26	11
2		11	6,9	8,1	8,5	6,8	15	7,3	10	6,4	9,9
5		10	8,9	7,8	9,6	8,7	9,8	9,2	8,1	11	9,4
10		8,4	11	10	11	7,7	11	8	8,4	12	11
20		17	12	15	16	17	15	13	10	15	13
0	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	2,2	3,1	1	1,1	1	1,6	1	1,6	1	1
2		1	2,7	1	2,9	1	2,5	1,3	1,8	1	1
5		1	2,5	1,9	1	1	1	1	1,5	4	1
10		1	6,9	5,7	1,3	1	3,4	1,1	3,1	6,5	4,5
20		7,9	11	11	11	13	10	7,4	5,8	9,4	7,3
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	140	120	150	130	150	150	120	200	130	150
2		130	120	150	110	170	140	150	480	130	150
5		110	110	130	140	140	120	130	110	130	110
10		110	140	160	130	130	130	120	130	160	110
20		160	91	140	180	170	150	170	160	180	110
0	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	8,5	9,7	3	12	9,4	14	13	13	14	5,8
2		6,8	3,4	5,5	18	17	9,9	14	12	8,2	9,7
5		5,8	11	8,4	20	11	4,8	13	14	11	8,1
10		7,7	13	15	10	13	9	15	19	20	19
20		34	28	31	29	31	14	22	24	27	29
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	16	7,7	6,2	1,3	2,2	2,9	1	23	2,2	1
2		8,7	1,4	3,8	1	1,8	1,5	1	9,7	1,8	1
5		1	1,1	12	1	1,5	1,5	1	3,9	15	3,9
10		1	26	30	1,3	5,8	15	1,4	10	30	14
20		42	31	46	59	76	49	37	22	43	19
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	-	0,88	2,49	0,54	0,95	1,11	2,83	2,61	2,85	2,47
2		-	1,68	6,03	0,77	1,21	1,48	3,36	2,66	3,81	4,45
5		4,4	3,2	1,8	3,5	2,4	3,9	2,8	2,2	3,4	3
10		-	1,88	0,89	7,49	2,49	3,67	2,97	1,62	1	0,91
20		-	0,44	0,34	1,69	0,77	3,06	1,01	0,61	0,4	0,47
0	E. coli/100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyp (m)	5	5	3	6	6	7,5	2	5,5	4,5	4,5



## Vedlegg

## Område 6, O8.

Dyp (m)	Stasjon	O8									
	Dato	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	7,6	10	13	6,4	6,7	5,8	22	5,5	4,5	7,5
2		7,2	5,9	9,7	6,3	5,7	11	6,2	6,9	5,5	9,1
5		9,1	7,2	5,6	6,1	5,5	8,3	6,3	4,6	4,8	6,8
10		8,6	5,5	6,4	6,2	5,6	4,6	6,4	4,8	4,7	6,7
20		12	7,5	8,1	15	14	5,9	13	9,7	9,1	8,8
0	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	1	5,8	2,4	1	1,3	1	11	1	1	1
2		1	1,1	1	1	1	1	1	1,1	1	2,2
5		1	1	1	1	1	2,4	1	1	1	1
10		1	1,3	1,2	1	1	1	1	1	1	1
20		1,7	4,4	3,5	9,1	8,4	1	6,4	5,3	5,1	3,4
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	95	230	330	130	160	140	320	140	140	130
2		100	120	130	160	170	160	120	130	120	110
5		89	140	120	140	120	140	120	94	170	100
10		190	140	150	120	120	150	120	120	110	96
20		85	84	170	140	180	120	140	120	110	88
0	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	6,8	28	15	5,6	18	11	41	13	7,5	27
2		6,6	8,2	9,6	11	18	16	12	32	6	9,9
5		5,5	10	7	7,7	12	12	17	9,7	8,8	21
10		13	13	16	12	12	9,2	17	20	12	15
20		13	21	26	42	23	13	51	61	25	27
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	1	5,1	28	1,4	5,2	1,6	4	1,5	2,5	1
2		1	1,2	1,5	1	4,3	1,8	1	1	1,8	1
5		1	1,2	1	1	4,1	1,2	1	1	1,6	1
10		1	1,1	1	1	4,1	1	1	1,2	1,9	1
20		1,2	4,6	3,9	40	32	1,5	9,8	5	8,2	3,2
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	1,61	1,53	1,43	1,91	0,73	1,08	0,88	1,34	3,61	1,73
2		1,6	1,54	1,49	0,35	0,76	1,14	0,92	1,54	0,89	1,65
5		1	1,6	1,6	0,9	0,7	1	1	1,2	1,5	1,1
10		1,46	1,28	0,99	1,22	1,02	1,19	0,94	1,62	1,17	1,24
20		1,16	0,48	0,38	1,22	1,74	1,03	0,83	0,5	0,29	0,29
0	<i>E. coli</i> /100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyb (m)	7	7	6	10	6	8	8	9	8	8,5

## Vedlegg

## Område 6, O13.

Dyp (m)	Stasjon	O13									
	Dato	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	8	5,9	8,7	8,6	6,4	6,9	6,8	8,8	5,5	7,2
2		8,5	5,7	5,6	5,8	6,8	6,5	5	5	4,7	7,3
5		11	6,3	5,7	6,4	5,5	6,5	5,4	5,6	5,5	7,9
10		6,9	7,3	6,6	6,6	6,2	4,7	7,9	10	5,1	6,6
20		8,8	7,2	8,7	14	10	5,9	5,3	5	5,6	7,9
0	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	1	2,6	1	1,9	1	1	1	2,3	1	1
2		1	1,4	1	1	1	1	1	1	1	1
5		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10		1	1,7	1,8	1	1	1	1,3	1	1	1
20		1,6	4,2	4,2	7,4	4,8	1	1	1	2,2	2,7
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	130	110	240	160	140	140	170	250	150	150
2		110	120	170	120	180	140	130	130	160	120
5		100	130	140	120	110	140	140	130	150	110
10		91	120	140	150	150	140	150	140	130	110
20		96	130	120	120	140	120	120	95	93	99
0	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	5,6	5	7	10	13	11	15	24	5,1	12
2		7,3	7,5	17	7,8	18	11	11	7,9	8,8	9,8
5		10	7,9	17	8	9,8	11	16	9,9	6,2	10
10		7,3	7,2	21	7,9	18	7,2	19	20	13	15
20		9,1	12	22	9,8	18	11	13	15	33	23
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	1	3,1	44	1	4,4	2,7	2,2	7,4	3	1,7
2		1	1,1	1,2	1	5,1	2	1,7	1	1,7	1
5		1	1	1,3	1	4,1	1,2	1	1	1,7	1
10		1	1	1,2	1	4,3	1	1	1	2,3	1,1
20		1	1,3	2,4	26	9,8	1	1	1,1	4,8	2,7
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	1,36	1,46	1,19	0,46	0,51	0,88	1,12	2,1	1,13	1,75
2		1,52	1,69	1,21	0,47	0,57	0,95	1,07	2,07	1,35	1,95
5		1,1	2,1	0,9	0,9	0,8	1,1	1,2	1,6	1,9	1,8
10		1,88	1,14	0,44	1,24	0,97	1,16	1,59	1,04	1,06	0,98
20		1,14	0,6	0,29	0,94	2,34	1,41	1,17	0,48	0,26	0,2
0	E. coli/100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyp (m)	9	7	7	10	10	8	8	7	6,5	7

Vedlegg

Område 6, R2.

Dyp (m)	Stasjon	R2									
	Dato	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	9,6	5,6	7,7	5	5	7	5,7	5,3	4,4	6,5
2		8,5	5,7	7,2	5,2	5,4	5,8	4,3	5,2	5,2	11
5		8,6	6,6	6,9	7,2	7,4	6,5	7,8	5,5	4,8	8,8
10		10	5,3	7,6	10	6,9	5,9	5,4	6,5	6,5	6,8
20		8,5	5,9	7,4	13	9,8	7	6,5	5,5	6,5	7,7
0	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	1	1	1,4	1	1	1,5	1	1	1	1
2		1	1	1,4	1	1	1	1	1	1	3,1
5		1	1,4	1,5	1,3	1,5	1	1	1	1	1
10		1	1	1	3,3	1	1	1	1	1	1
20		1	3,7	1,8	3,9	2,3	1,1	1	1	2	1,5
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	140	140	230	130	130	160	170	160	120	150
2		120	95	140	120	100	150	130	120	110	120
5		94	140	170	170	240	150	150	130	110	110
10		150	110	120	120	130	120	150	140	120	110
20		88	140	120	160	180	120	140	120	97	130
0	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	12	7,2	7,7	14	9,1	14	13	15	12	12
2		8,1	8,3	13	5,4	7,9	11	13	12	9,9	14
5		7,3	9,2	12	15	25	15	13	12	19	14
10		9	7,5	3	15	11	9,6	13	21	58	12
20		5,8	13	25	11	21	18	17	20	25	32
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	12	1,6	3	1	4,3	1,6	18	11	2	1
2		4,5	1	3,7	1	4,2	1,3	1,6	8,3	2	1
5		1	1	2,1	1	4,8	1,3	1	3,7	2	1
10		1	1	1	1	4,1	1,1	1	1	1,9	1
20		1	1	1	1,4	4,6	1,4	1	1	2,2	1
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	1,58	0,76	0,42	0,39	0,44	0,66	1,03	1,05	1,1	1,61
2		1,32	0,73	0,52	0,49	0,58	0,78	1,19	1,26	1,34	1,81
5		1	0,8	0,4	0,9	0,8	0,1	1,1	1,6	2,3	1,5
10		1,01	0,89	0,59	1,2	0,83	1,64	1,14	1,34	2,1	2,25
20		0,98	0,95	1,08	2,16	1,67	1,15	0,65	1,2	0,54	0,61
0	E. coli/100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyp (m)	9	7	7	10	10	8	8	7	6,5	7

## Vedlegg

## Område 6, O20.

Dyp (m)	Stasjon	O20									
	Dato	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	9,6	6,1	4,5	6,4	5,4	5,8	9,6	7,2	4,4	6,3
2		13	5,7	6,5	7	8,3	4,6	8,8	5,3	4,5	6,4
5		7,9	6,3	12	5,6	9,1	7	7,3	6,2	4,5	6,9
10		11	6,1	7,2	8,3	5,5	7,2	5,4	5,5	5,2	11
20		12	11	8,9	9,5	8,8	7,2	6,7	6,2	6,4	8
0	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	1,5	1,5	1	1	1	1	2,8	1,8	1	1
2		1,8	1,2	1,5	1,3	2,4	1	1,5	1	1	1
5		1,6	1,3	1,8	1	2,4	1	1,5	1	1	1
10		1,3	2,1	1,6	1	1	1	1	1	1	3,1
20		1,3	5,1	3,4	2,2	3,1	1,7	1,9	1,7	2,2	1,8
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	290	220	190	200	170	160	360	240	160	170
2		300	100	200	190	220	150	220	180	120	130
5		110	150	150	150	140	170	210	120	110	140
10		110	150	140	130	140	130	140	170	93	140
20		82	120	120	120	180	130	120	100	99	130
0	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	8	10	3	5,9	15	17	22	11	7	10
2		10	7,2	14	12	27	12	21	11	6,2	10
5		6,8	12	15	8,5	17	21	21	9,7	24	12
10		12	12	13	17	10	16	13	13	18	13
20		6,3	42	13	7,6	20	18	20	24	20	22
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	130	40	56	37	24	1,8	110	71	6,1	12
2		130	3,3	22	17	6,4	1,8	30	14	2,1	5
5		2,9	1,5	8	2,9	4,4	2	9,1	1,3	2,1	1
10		1	1,1	2	1	4,2	1,4	1	1	2,2	1
20		1	1,8	2,1	3,8	5	2,1	1,2	1	2,4	1,2
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	1,67	1,16	1,16	0,59	0,46	0,5	1,75	1,02	1,21	1,84
2		2,05	1,18	1,34	0,81	0,48	0,84	1,82	1,54	1,54	2,12
5		2,2	1	0,5	0,9	0,6	1,1	1,3	1,7	2,1	1,8
10		1	1,01	1,27	1,94	0,83	1,69	1,24	2,23	1,15	2,52
20		0,77	1,3	0,56	2,01	1,32	1	0,58	0,5	0,46	0,42
0	<i>E. coli</i> /100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyp (m)	4	8,5	8	9	11	12	5	5,5	8	6,5

Vedlegg

Område 6, O21.

Dyp (m)	Stasjon	O21									
	Dato	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	6,7	8,8	6,4	6,4	15	6,3	9,7	8,1	4,6	6,3
2		11	6,2	5,3	9,4	19	3,6	7,7	6,8	9,4	6,7
5		7,2	7,3	6,9	7,3	6,6	5,4	5,7	11	4,7	7,8
10		9,1	7,6	7,5	18	6,4	5,8	10	5,1	5	7,5
20		11	8,5	8,1	11	9,8	6,2	7,4	6,3	7	8,3
0	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	1	2,2	1,4	1,7	7,9	1,9	2,5	2,4	1	1
2		4	1	1	3,3	10	1	1,1	2	1,4	1
5		1	1	1,4	2,1	1	1	1	2,4	1	1
10		1	1,8	1,5	6,7	1	1	3	1	1	1
20		1,9	4,1	2,8	4,2	3,4	1	1,7	1,7	2,7	2
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	140	170	190	190	300	130	280	310	180	160
2		210	120	130	200	300	120	230	270	160	180
5		140	130	140	150	130	130	190	200	110	130
10		130	130	150	310	140	120	400	170	110	120
20		170	110	140	170	150	120	180	110	97	120
0	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	4,4	12	6,6	3	33	17	20	15	9,2	11
2		14	9,5	3	12	35	7,1	20	27	11	8,8
5		7	11	9,9	12	13	11	22	15	9,5	9,3
10		8,6	12	10	31	12	7,2	65	11	30	10
20		15	19	14	24	15	11	20	18	23	25
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	28	27	35	47	11	3,5	70	88	33	13
2		6,4	3,8	2,5	3,7	7,3	1,4	19	85	6,2	1,3
5		1	1,3	1,6	1,2	4,3	1,4	5,8	34	2,3	1
10		1	1	1	1,3	4,3	1,3	2,5	7,3	2,1	1
20		1	1	1	3,5	4,6	1,2	1	1	2,9	1
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	1,59	1,1	1,72	0,6	0,45	0,94	1,74	1,37	1,03	2,11
2		1,93	0,98	1,26	0,93	0,46	0,92	2,16	1,53	1,43	2,32
5		2,2	0,9	0,6	0,8	0,5	0,9	1,3	1,4	2,4	1,7
10		0,93	1,04	1,34	1,98	0,68	1,54	1,5	1,54	1,62	2,82
20		0,86	1,23	0,47	1,82	1,03	1,37	0,55	0,71	0,49	0,44
0	<i>E. coli</i> /100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyp (m)	9	8	9	9	11	10	5	6	6,5	6

Vedlegg

Område 8, Ha10.

Dyp (m)	Stasjon	Ha10									
	Dato	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	19	6,3	9,9	14	8,1	11	9	8,5	8,1	10
2		24	10	8,5	11	15	9,7	8,6	7,3	8,5	13
5		29	11	7,9	13	13	9,4	9,8	8,6	8,9	11
10		32	12	8,9	14	15	9,8	12	8	10	10
20		50	14	11	16	19	12	8,7	8,3	13	12
0	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	1	1,3	1	1	1	1	1,5	1	1	1
2		1	2,9	1	1	2,7	1	1,1	1	1	1,6
5		3,6	6,4	1	1,1	2,9	1	1,9	2,2	1	1
10		6	7,3	2,4	1,3	6,7	1,8	5,4	2,8	5,3	1,1
20		9,5	12	6,3	8,6	14	6,5	3,6	4,1	8,6	5
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	120	98	170	100	120	160	200	150	140	120
2		120	100	170	110	210	140	130	220	130	130
5		130	140	130	100	150	130	170	110	120	130
10		150	140	130	180	180	110	130	110	140	120
20		120	130	160	170	210	140	97	98	130	130
0	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	9,6	6,3	3	6,9	8,6	16	16	10	6,5	10
2		7	7,5	3	13	28	11	14	19	9,3	15
5		8,1	9,8	3	6,1	19	10	24	13	9,7	9,8
10		11	11	6,6	19	20	9,2	21	19	24	9,4
20		19	12	17	30	20	14	19	22	19	19
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	5,8	4,8	1,9	1,2	4,5	2,1	9,9	1	2,3	1,5
2		5,5	13	1	1	4,6	1,5	6,6	1,3	2,5	1
5		28	31	1	1	12	1,2	5,4	10	2,2	1
10		44	38	7,4	5,6	30	5,8	14	11	32	2,9
20		57	55	22	50	69	26	7,2	6,1	41	14
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	3,21	0,83	1,98	1,04	0,55	1,31	1,98	2,82	2,57	2,52
2		5,14	1,39	2,18	1,31	0,81	1,17	2,26	3,18	3,51	3,59
5		2,5	2,7	2,5	6,6	4,5	3,5	2,1	2	4,2	3
10		1,7	2,1	2,36	8,23	3,81	4,53	2,38	1,03	1,8	3,12
20		0,85	0,82	0,44	3,58	1,66	2,22	1,76	0,78	0,47	0,91
0	<i>E. coli</i> /100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyb (m)	6	7,5	4	5	7	5,5	6,5	7	5	5,5

Vedlegg

Område 8, Ju2B.

Dyp (m)	Stasjon	Ju2B									
	Dato	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	14	7,2	17	12	13	10	12	9,8	9,4	11
2		16	8,7	8,4	13	15	10	10	11	9,6	13
5		20	10	15	15	16	8,9	8,8	10	11	15
10		20	10	11	13	14	10	12	9,2	10	11
20		28	11	14	19	17	15	14	11	13	13
0	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	1	1	1,7	1	5,5	1	3,4	1	1	1
2		3,5	2,8	1	1	7,5	1	2,1	3,4	1	1,9
5		8,5	4,4	6	1	7,3	1,1	1,2	2,5	1	3,5
10		10	6,1	5,4	3,3	7,7	2,2	5,6	3,4	4,5	1
20		14	8	11	14	11	9,6	8,6	6,5	9,6	6,5
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	120	140	210	150	160	140	150	150	160	140
2		140	130	170	120	230	140	170	160	140	130
5		150	110	180	210	210	120	140	140	170	140
10		170	150	160	110	190	120	140	170	150	120
20		170	150	150	170	180	150	180	170	170	140
0	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	7	9,7	8,5	17	19	11	28	14	9,3	11
2		10	13	3	6,2	25	9,7	26	28	8,7	13
5		11	11	47	16	19	9,7	19	18	11	26
10		17	9,7	33	12	16	20	24	22	12	13
20		15	16	17	21	10	16	26	28	25	28
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	10	5,3	6,3	2,7	27	4,6	13	2,9	4,4	1,1
2		35	11	1	1	34	2,1	3,4	8,1	3,6	1,1
5		59	24	11	1,1	35	1,3	1,9	10	2,1	2,2
10		64	34	11	20	38	2,9	27	11	26	1,6
20		92	43	52	75	55	44	41	19	40	9,8
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	2,49	2,3	2,49	0,86	0,73	1,81	1,95	2,25	3,71	2,52
2		2,49	2,48	2,36	2,25	1,21	2,42	2,33	1,99	3,94	3,54
5		2,6	2,9	1,9	11	5,4	3	2,5	1,8	5,4	3,8
10		1,24	2,22	0,94	7,57	4,47	4,56	3,82	1,49	2,13	3,52
20		0,81	1,33	0,22	1,89	1,71	1,94	1,75	1,03	0,69	0,7
0	<i>E. coli</i> /100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyp (m)	6	5,5	4	4	7	6	7,5	9	4,5	5

Vedlegg

Område 8, Våg8.

Dyp (m)	Stasjon	Våg8									
	Dato	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.
0	Total fosfor (µg/L P)	32	11	9,5	8,4	12	13	8,5	7,7	10	10
2		54	12	11	12	13	11	10	8,1	10	12
5		43	12	7,7	15	15	9,9	9,8	9	13	12
10		46	13	7,5	14	17	9,8	9,4	10	12	12
20		50	14	9,9	11	21	9,2	9,4	7,2	14	14
0	Fosfat (µg/L P)	1,2	6,5	1	1	3,3	4,2	2	1	3,5	1,2
2		1	8	1	1	5,4	1,7	2,9	1	3,5	3,3
5		1,6	8,4	1	1,4	8	1,6	2,6	3,3	5,5	5,2
10		7,3	9,5	1,3	1,6	11	1,7	2	5,4	6,5	5
20		11	13	5,9	3,5	16	3,3	3,1	3	9,5	6,9
0	Total nitrogen (µg/L N)	200	120	130	140	130	150	130	160	130	130
2		170	130	170	130	160	140	210	140	120	120
5		160	140	130	140	210	130	140	110	140	120
10		130	160	110	120	170	110	130	140	140	140
20		240	120	110	110	210	120	150	130	130	130
0	Ammonium (µg/L N)	7,1	10	3	18	13	16	18	20	20	13
2		7,9	16	3	13	9,8	9,3	32	12	18	9,8
5		7,9	11	3	31	19	6,7	17	14	11	12
10		11	17	3	7,9	13	6,4	20	24	17	15
20		15	21	17	13	19	14	25	24	14	19
0	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	14	29	1,8	1	14	4,1	7,7	1,9	22	7,1
2		15	36	1	1	28	4,3	8,3	4,1	22	13
5		26	40	1	1	39	4,5	8,7	17	26	18
10		54	44	4,1	3,6	52	3,7	1,9	19	37	16
20		76	57	16	18	75	8,5	5,4	2,9	51	20
0	Kolorfyll a (µg/L)	2,68	0,83	1,97	0,94	0,78	1,34	0,93	-	1,93	2,01
2		3,53	1,39	1,96	1,66	0,84	1,65	1,39	-	2,24	1,95
5		2,7	1,5	1,9	5,8	2,6	3,7	1,7	1,8	2,6	1,6
10		1,13	2,1	2,72	6,46	2,04	3,14	2,19	-	1,38	1,29
20		0,69	0,82	0,62	3,67	1,46	2,69	1,46	-	0,86	1
0	E. coli/100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyp (m)	6	10	6	5	10	7	8	8	6,5	8



Vedlegg

Område 8, Ebb.

Dyp (m)	Stasjon	Ebb									
	Dato	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/L P}$ )	13	7,5	8,4	10	12	8,4	9,2	7,3	8,6	11
2		10	10	11	11	13	9,4	8,9	6,8	8	11
5		11	7,7	10	11	15	8,4	7,8	9,7	8,8	12
10		15	10	9,2	15	17	9	9,8	9,4	11	13
20		18	14	18	16	20	14	11	14	15	15
0	Fosfat ( $\mu\text{g/L P}$ )	1	1	1	1	1,7	1	1,1	1	1,3	2,2
2		1	1,4	1	1	1,7	1,9	1	1	1	2
5		1	2,7	1,5	1	6,1	1,2	1	3,7	2,2	4,3
10		1,5	3	1,2	1,6	11	2,9	2,6	4,5	6,3	6,5
20		8,4	13	13	7,8	16	9,7	5,1	9,5	11	8,4
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/L N}$ )	110	110	140	130	120	150	150	140	110	120
2		120	110	150	130	130	140	150	120	120	130
5		160	110	170	150	170	140	120	150	120	120
10		130	120	170	140	160	130	170	120	150	140
20		180	150	200	150	210	160	150	170	140	120
0	Ammonium ( $\mu\text{g/L N}$ )	8,3	10	6,9	6,5	9,7	14	14	13	7,8	10
2		6,1	7,4	8,3	12	11	12	14	13	13	10
5		9,6	7,3	5,6	9,5	15	13	15	18	9,6	13
10		6,5	8,8	4,9	5,2	13	12	17	18	17	19
20		16	18	16	10	13	16	21	23	21	21
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/L N}$ )	1,6	1,1	9,6	1	5,4	1,4	5	6,1	4,9	8,4
2		3,9	2,1	15	1	4,8	1,7	1	5	4,8	7,3
5		5,8	8	9,7	1	30	3,7	1	14	15	15
10		8,5	15	18	4,7	56	12	1,6	21	36	19
20		54	60	54	40	78	45	23	40	58	25
0	Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	1,75	1,14	0,77	0,88	1,14	1,12	1,75	1,67	1,44	2,21
2		1,81	1,91	1,17	1,51	1,79	1,48	2,23	1,86	2,11	2,13
5		2,3	2,2	2,7	5,1	5	2	1,8	1,5	2,7	1,6
10		2,33	1,74	2,23	6,45	2,5	2	2,26	1,12	1,24	1
20		0,95	0,77	0,82	3,63	1,24	1,52	1,05	0,49	0,56	0,79
0	<i>E. coli</i> /100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyp (m)	7	7	6	6	5,5	8	7	8	6	7,5

Vedlegg

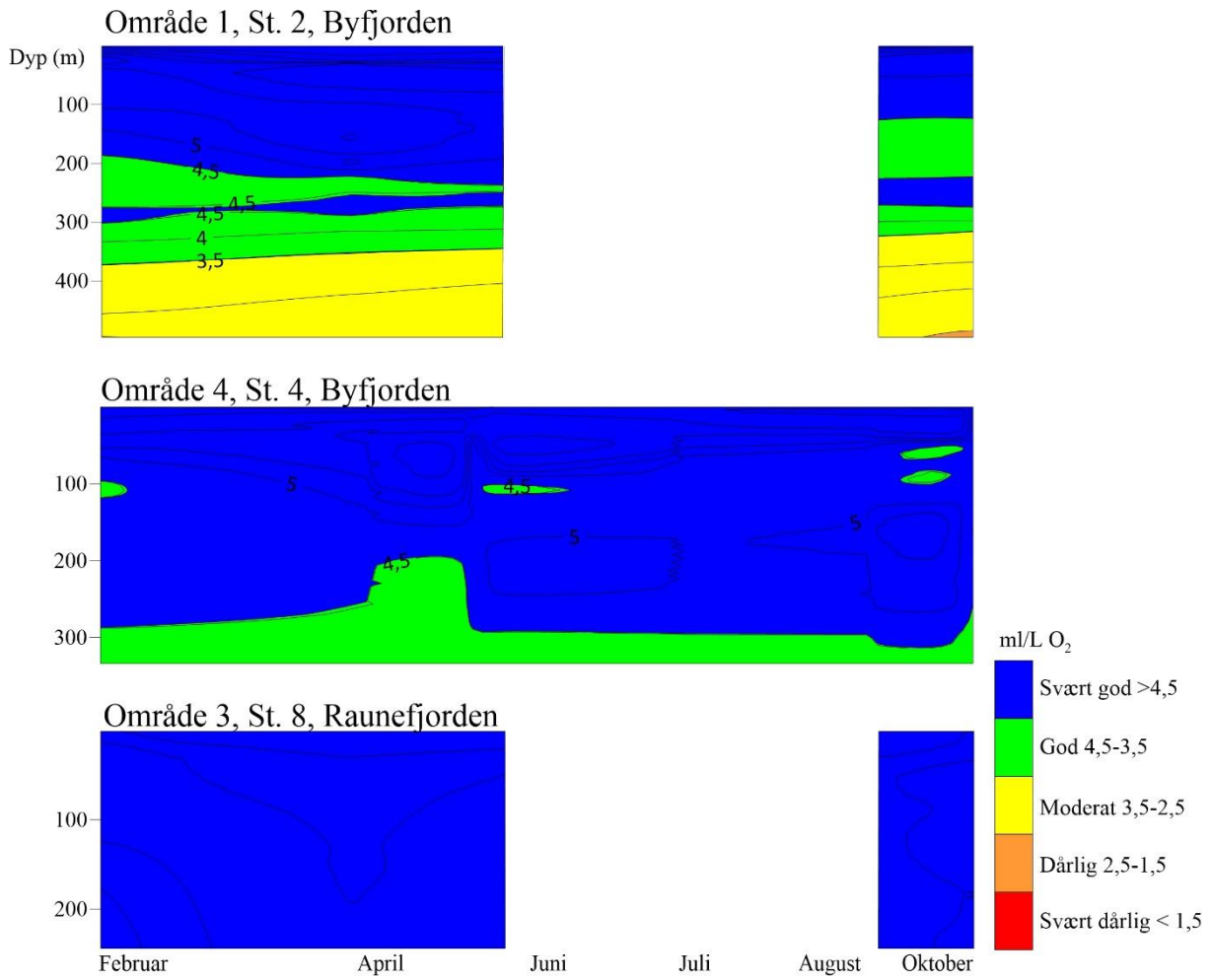
Område 8, St.61.

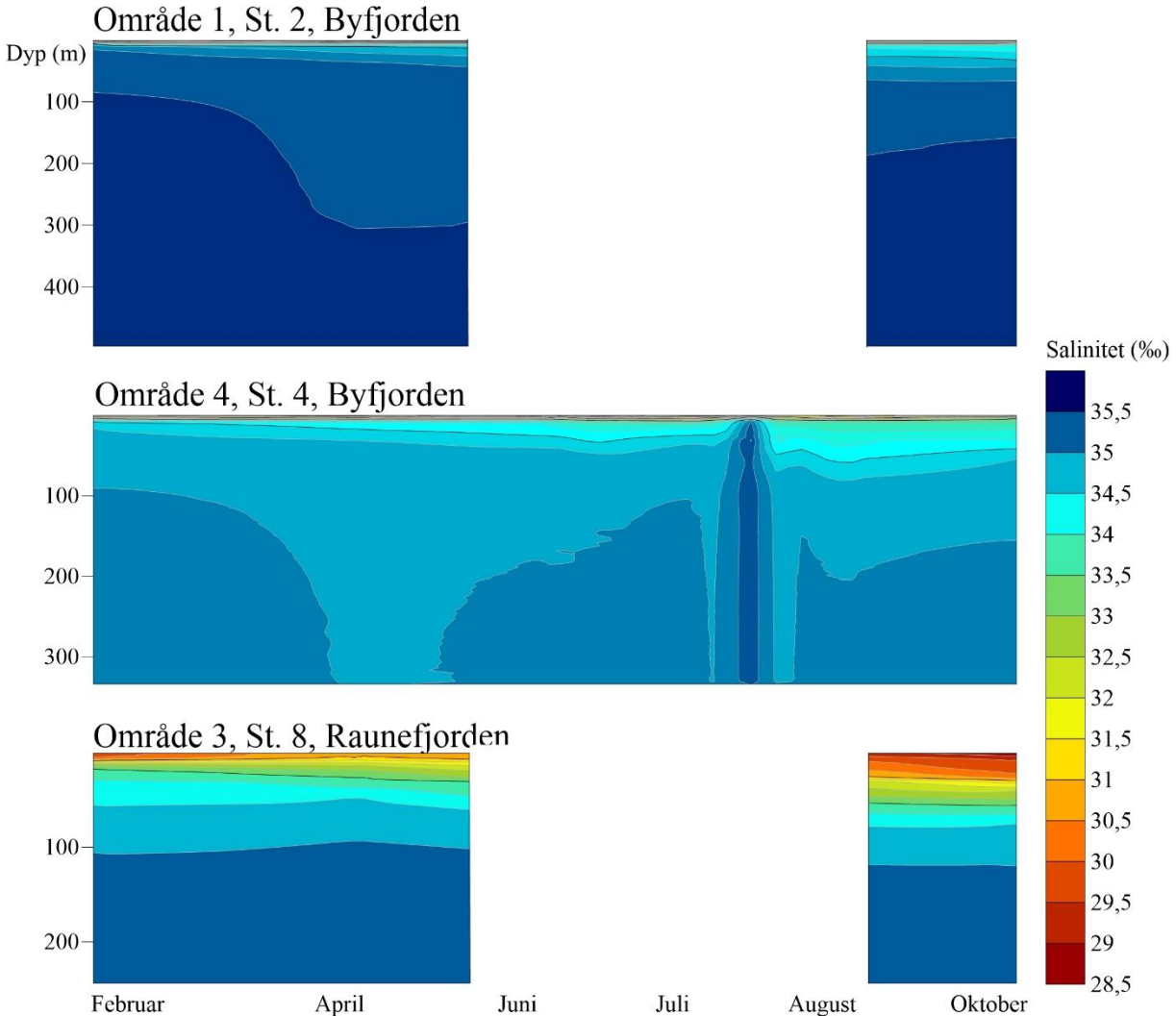
Dyp (m)	Stasjon	St. 61									
	Dato	7. jun.	12. jun.	21. jun.	19. jul.	25. jul.	31. jul.	3. aug.	7. aug.	14. aug.	23. aug.
0	Total fosfor (µg/L P)	14	10	7,5	9,7	13	7	13	9,4	7,9	11
2		16	8,8	12	12	15	6,8	9,5	14	9	12
5		20	9,2	13	15	16	8,4	6,5	10	10	13
10		20	8,5	16	19	14	8,1	9,5	9,4	13	14
20		28	8,8	18	22	17	9	14	12	16	14
0	Fosfat (µg/L P)	1	5,1	1	1	5,5	1,1	3,9	4,7	1,3	2,2
2		3,5	5,6	3,7	1	7,5	1	2	4,1	3	2,8
5		8,5	5,1	7,2	6,3	7,3	1,5	1	3,9	5,1	4
10		10	5,9	11	12	7,7	1,6	2,2	4,4	8,5	6,5
20		14	4,6	14	15	11	3	6,3	7,1	12	7,1
0	Total nitrogen (µg/L N)	120	150	130	110	160	140	220	160	130	140
2		140	150	200	120	230	120	210	160	120	130
5		150	160	180	140	210	160	110	140	170	140
10		170	140	160	170	190	140	210	120	180	130
20		170	110	190	190	180	130	170	140	190	130
0	Ammonium (µg/L N)	7	12	4,2	4,9	19	14	29	28	8,1	11
2		10	8,6	10	8,4	25	12	23	20	10	12
5		11	10	12	7,2	19	11	11	15	15	13
10		17	8,8	13	11	16	10	27	18	32	14
20		15	8,3	14	13	10	13	24	38	17	14
0	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	10	22	3,5	1,2	27	5,4	4,9	18	14	12
2		35	23	28	3,9	34	5,1	3,9	19	23	12
5		59	26	42	35	35	7,1	3,6	20	33	15
10		64	28	58	67	38	8,8	5,6	24	49	21
20		92	25	80	92	55	15	26	32	64	22
0	Kolorfyll a (µg/L)	1,47	0,79	1,16	1,84	0,69	1,28	1,48	1,33	2,33	2,18
2		1,14	0,83	1,02	2,43	0,85	1,33	1,41	1,42	2,15	1,97
5		1	1,3	1,3	5,6	2,6	1,5	1,3	1,4	2	1,8
10		0,7	1,18	0,46	2,74	2,05	1,92	1,67	0,87	0,91	1,03
20		0,42	1,16	0,24	1	2,36	2,31	1,07	0,5	0,64	0,92
0	E. coli/100 mL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Siktedyp (m)	9	9	9	6	10	8,5	9	9	9	7

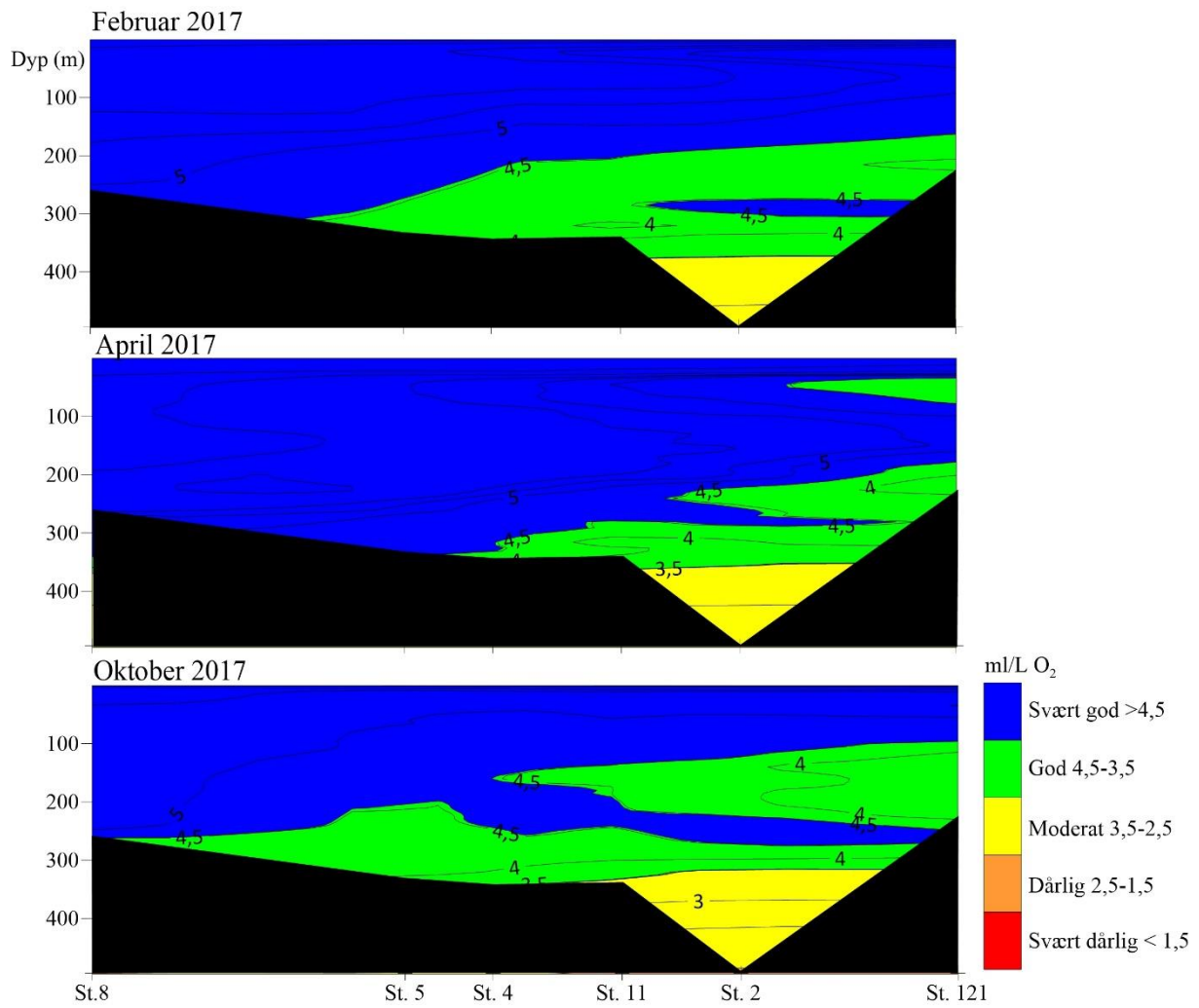
## Område 8, Drot1 og Dra1.

Dyp (m)	Stasjon	Drot1			Dra1		
	Dato	6. feb.	18. apr.	12. okt.	6. feb.	18. apr.	12. okt.
0	Total fosfor ( $\mu\text{g/LP}$ )	14	13	13	14	16	14
2		15	15	13	14	12	16
5		16	14	14	15	12	14
10		17	13	14	16	14	15
20		17	16	16	19	16	16
0		Fosfat ( $\mu\text{g/LP}$ )	11	3,8	2,9	11	2,7
2	12		5,3	3,5	12	2,1	5
5	13		6,1	3,8	13	3,7	4
10	14		4,1	4,8	14	6,3	5,3
20	15		9,9	6,2	16	9,8	6,6
0	Total nitrogen ( $\mu\text{g/LN}$ )		260	170	170	200	170
2		230	230	190	200	140	190
5		260	190	180	190	150	180
10		200	160	220	190	200	220
20		190	200	160	190	230	200
0		Ammonium ( $\mu\text{g/LN}$ )	8,5	4,3	13	8,7	20
2	10		8,9	14	7,9	3,9	16
5	8,9		7,7	13	4	4,3	15
10	5,8		6,8	12	3	6,1	18
20	3,7		66	11	3	58	14
0	Nitrat/Nitritt ( $\mu\text{g/LN}$ )		140	42	39	100	25
2		130	42	41	100	20	39
5		120	55	43	100	33	39
10		110	43	47	110	52	40
20		110	78	54	110	73	47
0		Kolorfyll a ( $\mu\text{g/L}$ )	0,17	2,68	0,69	0,2	2,94
2	0,26		3,55	0,82	0,2	2,91	1,01
5	0,41		3,66	0,73	0,28	3,07	1,11
10	0,27		2,84	0,7	0,12	3,71	0,66
20	0,13		2,57	0,53	0,08	2,12	0,47
0	E. coli/100 mL		-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-
10		-	-	-	-	-	-
20		-	-	-	-	-	-
		Siktedyp (m)	18	7	12	-	7

**Vedlegg 3. Hydrografiske profiler av salinitet og oksygen for dype fjordstasjoner.**







*Vedlegg 4. Åkerblå AS – akkrediteringsoversikt og arbeidsomfang.*





## Arbeid og akkreditering

I forbindelse med prosjektet «Byfjordundersøkelsen» i 2017 blir faunaprøver er sortert og identifisert etter akkrediterte prosedyrer (Horton et al. 2016) av personell i avdelingen for Marine Bunndyr i Åkerblå AS (tabell 1.1).

Åkerblå AS er akkreditert for vurdering og fortolkning av resultater etter ISO 16665 (2013), SFT-Veileder 97:03 og Norsk Standard NS9410 (2016), samt NIVA- rapport 4548 (Berge 2002) og Veileder 02:2013 (2015). Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Tabell 1.1 Utført arbeid og akkreditering

Leverandør	Arbeid	Personell	Akkreditert arbeid
Rådgivende Biologer AS	Feltarbeid	-	Ikke oppgitt
Åkerblå AS	Grovsortering	Jolanta jagminie	Ja, (Test 252: P21)
Åkerblå AS	Artsidentifisering	Øystein Stokland	Ja, (Test 252: P21)

Trondheim 17.08.2017

Berge G. (2002). *Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway*. NIVA-rapport 4548-2002.

Horton et al. (2016) *World Register of Marine Species*. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170

Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann*. Kortversjon. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.

Norsk Standard NS 9410 (2016). *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg*. Standard Norge.

Norsk Standard NS-EN ISO 16665 (2013). *Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014)*. Standard Norge

Veileder 02:2013 (2015) *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk Klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Revidert 2015*. Direktoratgruppa for gjennomføring av vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.

Veileder M-608 (2016). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*. Miljødirektoratet

Forsidefoto: Charlotte Hallerud

Side 2 av 2



**Vedlegg 5.** Oversikt over bløtbunnsfauna funnet i sediment under prøvetakingen i fjorden rundt Bergen i april og oktober 2017. Markering med x viser at arter (taksa) var i prøvene, men antall er ikke gitt.

ARTSLISTE område 1 og 3		St.121 - april 2017				St.8 - april 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<b>CNIDARIA</b>									
Actiniaria									1
<b>NEMERTEA</b>									
Nemertea		13	14	16	15	10	3	21	7
<b>SIPUNCULA</b>									
<i>Nephasoma minutum</i>						33	42	55	45
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>			1	2		11	13	17	11
<i>Phascolion strombus</i>		1				1		1	1
<b>FORMINIFERA</b>									
Foraminifera	X	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>NEMATODA</b>									
Nematoda	X		x	x	x	2	x	x	x
<b>POLYCHAETA</b>									
<i>Ampharete octocirrata</i>									2
<i>Amythasides macroglossus</i>						4	1		1
<i>Aphelochaeta</i> sp.		6	7	3	7	22	10	12	3
<i>Aphrodita aculeata</i>									1
<i>Apistobanchus tullbergi</i>			1						
<i>Aricidea catherinae</i>		1	4	4	3	2	2	3	1
<i>Ceratocephale loveni</i>			3	1	1	2	4	3	1
<i>Chaetozone jubata</i>						4	1	1	
<i>Chaetozone setosa</i>		6	11	7	5	3	5	14	7
<i>Chone</i> sp.						1	1		
Cirratulidae									11
<i>Diplocirrus glaucus</i>		11	23	24	16	5	3	5	12
<i>Eclysippe vanelli</i>						3			
<i>Euclymene</i> sp.						5			3
<i>Galathowenia oculata</i>						2			
<i>Glycera lapidum</i>		3	6	1	1	1		1	2
<i>Goniada maculata</i>					2				
Hesionidae					1				
<i>Heteromastus filiformis</i>						10	21	16	23
<i>Laonice appelloefi</i>				1					
<i>Laonice sarsi</i>							1		
<i>Levinsenia gracilis</i>						4	2	7	3
Lumbrineridae		9	16	11	9	36	24	28	44
<i>Melinna elisabethae</i>									1
<i>Microclymene acirrata</i>		1	1		1				
<i>Myriochele heeri</i>						1			
<i>Neoleanira tetragona</i>		1	1						
<i>Nephtys hystricis</i>						1			
<i>Nephtys kersivalensis</i>		3		3	2				
Nereididae		1		2	1				
<i>Notomastus latericeus</i>			1	5	1				1
<i>Ophelina norvegica</i>							1		

ARTSLISTE område 1 og 3	St.121 - april 2017				St.8 - april 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Oxydromus flexuosus</i>							1	
<i>Paradiopatra fiordica</i>					1			
<i>Paradiopatra quadricuspis</i>	1							1
<i>Paradoneis lyra</i>					2		1	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	47	55	33	50	75	185	120	159
<i>Parexogone hebes</i>			2	6	1			1
<i>Pectinaria belgica</i>						1	2	
<i>Pholoe baltica</i>								1
<i>Pholoe pallida</i>	2			1	5	2	9	1
<i>Phyllodoce groenlandica</i>							1	
<i>Phyllodoce rosea</i>					1			
<i>Phylo norvegicus</i>					10	7	8	10
<i>Pilargis papillata</i>					1			
<i>Pista cristata</i>							1	
<i>Polycirrus medusa</i>	1				1			1
Polynoidae			2	1				
<i>Praxillella praetermissa</i>	1							1
<i>Prionospio cirrifera</i>	2	1					1	
<i>Prionospio dubia</i>	2	2	10	5	1	3	8	4
<i>Protodorvillea kefersteini</i>		1			1			
<i>Protomystides exigua</i>							1	
<i>Pseudopolydora cf. paucibranchiata</i>	233	334	211	427	129	23	52	38
<i>Rhodine loveni</i>					5		4	4
Sabellidae					1			
<i>Scolelepis sp.</i>		4	3	2				
Siboglinidae					3	3	2	1
<i>Sige fusigera</i>							1	
<i>Spiochaetopterus bergensis</i>	8		6	4				
<i>Spiophanes kroyeri</i>	2	4	1	2	14	9	17	7
<i>Spiophanes wigleyi</i>		1						
<i>Streblosoma bairdi</i>				1				
<i>Syllis cornuta</i>						2		1
<i>Terebellides cf. stroemii</i>		3	3	1	1	1	3	1
<i>Tharyx killariensis</i>	2	2	4	5				1
<i>Trichobranchus roseus</i>	1							
<b>MOLLUSCA</b>								
<i>Abra nitida</i>	3	6	1	3	4	4	6	5
<i>Adontorhina similis</i>	2	1			4	4	3	4
Caudofoveata	2							
<i>Cuspidaria obesa</i>					1		1	
<i>Entalina tetragona</i>			1		5	4	3	7
<i>Euspira pallida</i>							1	
<i>Euspira sp.</i>			1	1				
<i>Hermania sp.</i>					2			
<i>Kelliella miliaris</i>	4	2	3		14	13	11	9
<i>Mendicula ferruginosa</i>	9	14	29	19	4	2	4	3
<i>Nucula tumidula</i>	1	4	7	3	72	66	65	66

ARTSLISTE område 1 og 3		St.121 - april 2017				St.8 - april 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Parathyasira equalis</i>		49	49	53	43	12	16	12	24
<i>Parvicardium minimum</i>							2	1	1
<i>Retusa umbilicata</i>							1		1
<i>Scutopus robustus</i>								1	
<i>Scutopus ventrolineatus</i>									4
<i>Thyasira gouldi</i>				1					
<i>Thyasira obsoleta</i>		3	6	5	5	1		2	1
<i>Thyasira sarsii</i>								2	
<i>Tropidomyia abbreviata</i>						1	2	1	1
<i>Yoldiella nana</i>								1	
<i>Yoldiella philippiana</i>						1			
<b>CRUSTACEA</b>									
Calanoida	X	x	x			5	6	3	5
Decapoda larver	X						1		2
<i>Diastylis cornuta</i>								1	
<i>Diastylodes serratus</i>			1		1		1		
<i>Eriopisa elongata</i>		1				1			
<i>Eudorella emarginata</i>			3			4	4	7	
<i>Eudorella truncatula</i>								1	
<i>Harpinia</i> sp.					2				
<i>Nicippe tumida</i>			1				1		
Oedicerotidae							3		
Tanaidacea						1			
<i>Westwoodilla caecula</i>						1			1
<b>ECHINODERMATA</b>									
<i>Amphipholis squamata</i>						2		1	4
<i>Amphiura chiajei</i>						10	9	12	2
Asteroidea juv.						1			
<i>Ophiura sarsii</i>								1	
Ophiuroidea juv.						10	7	11	3
<b>CHAETOGNATHA</b>									
Chaetognatha	X		x						
<b>DIVERSE</b>									
Egg/Eggmasse	X		x	x					

ARTSLISTE område 3		St.25 - april 2017				St.25 - oktober 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<b>CNIDARIA</b>									
<i>Cerianthus lloydii</i>								1	
Edwardsiidae				2		1		3	1
<b>NEMERTEA</b>									
Nemertea				1		1	1	8	2
<b>NEMATODA</b>									
Nematoda	X	x	x	2	3	~50			x
<b>POLYCHAETA</b>									
<i>Ampharete lindstroemi</i>						4	5	7	5
<i>Ampharete octocirrata</i>		3	5			1	8		
<i>Ampharete</i> sp.			1	15	9				
Ampharetidae		4						1	1
<i>Amphicteis gunneri</i>							1	1	
<i>Amphictene auricoma</i>			1	3	5	9			2
<i>Amphitrite cirrata</i>					1			2	1
<i>Amythasides macroglossus</i>		20							
<i>Aphelochaeta</i> sp.		1		3	3	3	1	7	1
<i>Aphrodita aculeata</i>				1					
<i>Brada villosa</i>								1	
<i>Capitella capitata</i>						5	5		
<i>Caulleriella bioculata</i>							5		
<i>Chaetozone setosa</i>			1		4	8	3	1	2
<i>Chone</i> sp.		1	2	4	1				
Cirratulidae						1			
<i>Cirratulus cirratus</i>						4			
<i>Diplocirrus glaucus</i>		2	6	8	5		1	1	1
<i>Eclysippe vanelli</i>		1							
<i>Eteone flava</i>			1		1	1			
<i>Eteone longa</i>						1	4		
<i>Euclymene droebachiensis</i>								1	
<i>Eumida sanguinea</i>								1	
<i>Eupolymnia</i> sp.						2			
<i>Exogone naidina</i>						1			
<i>Galathowenia oculata</i>		44	30	46	45	28	26	37	26
<i>Gattyana cirrhosa</i>						1		1	1
<i>Glycera alba</i>		2		4		3	5	3	3
<i>Glycera lapidum</i>		6	1	2	5	9	8	23	7
<i>Goniada maculata</i>		5	7	8	9	7	4	11	4
<i>Harmothoe mariannae</i>								1	
<i>Heteromastus filiformis</i>		1			1				
<i>Jasmineira caudata</i>								5	2
<i>Jasmineira</i> sp.		2		2	1	10	10	5	6
<i>Lagis koreni</i>		2	5	10	3	13	11	5	16
<i>Laonice</i> sp.				1					1
Lumbrineridae		1	1	7	1	2	3	1	1
<i>Lysippe fragilis</i>							4		
<i>Mediomastus fragilis</i>				3		12	11	13	1

ARTSLISTE område 3	St.25 - april 2017				St.25 - oktober 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Melinna elisabethae</i>	1							
<i>Nothria conchylega</i>			1					
<i>Notomastus latericeus</i>	1		1	2	2	4	6	1
<i>Oligochaeta</i>			4	5	1		1	
<i>Ophelina acuminata</i>				1	1	2	2	2
<i>Ophelina norvegica</i>					1			
<i>Ougia subaequalis</i>						2		
<i>Owenia borealis</i>	11	12	7	15	25	21	62	22
<i>Oxydromus flexuosus</i>	5		3	2		1		
<i>Paradoneis lyra</i>			5		3		2	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	1			1		1	1	
<i>Paramphitrite tetrabanchia</i>								1
<i>Parexogone hebes</i>	2		3	3	2	9	20	2
<i>Pholoe baltica</i>	94	57	84	82	34	27	22	47
<i>Phyllodoce groenlandica</i>				1			1	
<i>Pista mediterranea</i>						1		
<i>Polycirrus medusa</i>	1		1			2	4	2
<i>Polycirrus norvegicus</i>							1	
<i>Polycirrus</i> sp.								1
Polynoidae					2			
<i>Praxillella praetermissa</i>			1					
<i>Prionospio cirrifera</i>					50	55	62	32
<i>Prionospio fallax</i>	107	32	153	68	37	37	36	14
<i>Pseudomystides</i> sp.							1	
<i>Pseudopolydora antennata</i>				1	1	1	1	2
<i>Pseudopolydora pulchra</i>					1			
Sabellidae					4			
<i>Scalibregma inflatum</i>	1		1	1	3	16	1	2
<i>Scolecopsis korsuni</i>		1	1		1	2	1	
<i>Scoloplos armiger</i>		3	3		10	2	7	1
<i>Sige fusigera</i>					1	1		
<i>Sosane sulcata</i>					1		1	
<i>Sosane wahrbergi</i>					1			
Sphaerodoridae			1					
<i>Sphaerodoridium fauchaldi</i>								1
<i>Sphaerodoropsis</i> sp.			1	3				
<i>Sphaerodorum gracilis</i>			2					1
<i>Sphaerodorum</i> sp.		2						
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	6		3		2	1	2	
<i>Spiophanes bombyx</i>								1
<i>Spiophanes kroyeri</i>					1		1	
<i>Sthenelais limicola</i>				1				
Syllidae			1				1	
<i>Syllis cornuta</i>	9	8	15	4	9	18	15	10
<i>Syllis</i> sp.					1			
<i>Terebellides</i> cf. <i>stroemii</i>						1		
<i>Tharyx killariensis</i>	3		1		5	2	9	

ARTSLISTE område 3	St.25 - april 2017				St.25 - oktober 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Thelepus cincinnatus</i>			1	1	1			1
<i>Trichobranchus roseus</i>			2	1				
<b>SIPUNCULA</b>								
<i>Golfingia</i> sp.							1	1
<i>Golfingia vulgaris</i>	1							
<i>Phascolion strombus</i>			1	7	1		4	
Sipuncula		1						
<b>MOLLUSCA</b>								
<i>Abra nitida</i>		1	1	4	1	4		2
<i>Abra prismatica</i>							4	
<i>Adontorhina similis</i>		1		2	9	4		1
<i>Astarte</i> sp.	4							
<i>Astarte</i> sp. juv.			2					
<i>Astarte sulcata</i>							1	
Caudofoveata				1	1			
<i>Corbula gibba</i>		3	4		3	4	4	4
<i>Cylichna cylindracea</i>		4	7	4	1		4	3
<i>Ennucula tenuis</i>	8	11	14	6	1			4
<i>Epitonium trevellyanum</i>		1						
Eulimidae				1				
<i>Euspira montagui</i>					2		4	
<i>Euspira nitida</i>			1				1	
Gastropoda			1					
<i>Hermania</i> sp.			1	4	11	15	13	8
<i>Kelliella miliaris</i>		1						
<i>Kurtiella bidentata</i>	40	25	38	34	9	24	4	14
<i>Kurtiella bidentata</i> juv.					1	4		
<i>Lucinoma borealis</i>								2
<i>Myrtea spinifera</i>	4	7	3	4	2		8	5
<i>Nucula nucleus</i>					11	4	24	4
<i>Nucula nucleus</i> juv.					2			
<i>Nucula tumidula</i>	12	11	25	11				2
<i>Parathyasira equalis</i>	4							
<i>Parvicardium minimum</i> juv.					2			
<i>Phaxas pellucidus</i>	2				1			
<i>Retusa umbilicata</i>	4			1				
<i>Scaphander lignarius</i>	1							
<i>Tellimya ferruginosa</i>			1					
<i>Thyasira flexuosa</i>	52	47	37	56	7	16	24	31
<i>Thyasira gouldi</i>				1				
<i>Thyasira obsoleta</i>				2				
<i>Thyasira sarsii</i>	57	39	139	67	101	92	61	81
<i>Thyasira</i> sp. juv.					50	76	40	36
<i>Yoldiella philippiana</i>	4		1					
<b>CRUSTACEA</b>								
<i>Ampelisca</i> sp.			5					
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	5							

ARTSLISTE område 3		St.25 - april 2017				St.25 - oktober 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Anapagurus laevis</i>									1
Bodotriidae				1					
Calanoida	X	13		x	x				
Caprellidae								1	
<i>Cheirocratus</i> sp.						1			
Decapoda larver	X			1					
<i>Eudorella</i> sp.					1				
<i>Natatolana borealis</i>					1				
<i>Nebalia borealis</i>		3			1			1	
<i>Philomedes (Philomedes) lilljeborgi</i>								1	
<i>Scopelocheirus hopei</i>			104						
<i>Synchelidium haplocheles</i>								1	
<i>Synchelidium</i> sp.				1					
<i>Westwoodilla caecula</i>		1							
<b>ECHINODERMATA</b>									
<i>Amphiura chiajei</i>		5	1	4					2
<i>Amphiura filiformis</i>		71	41	61	78	3	4	3	1
<i>Amphiura filiformis</i> juv.		6		7	2				
Asteroidea juv.				1		1			
<i>Brissopsis lyrifera</i>					1				
<i>Echinocardium cordatum</i>			1	1			1		1
<i>Echinocardium flavescens</i>		4			1	2	3	6	3
Echinoidea juv.						1			
Holothuroidea		4							
<i>Labidoplax buskii</i>		10	15	1	26	7	6	9	22
<i>Leptosynapta bergensis</i>									2
<i>Ophiocten affinis</i>							4	1	1
<i>Ophiura carnea</i>							1	1	
Ophiuroidea juv.		3		1		7	21	4	3
<i>Panningia hyndmani</i>					1	1	1	1	
<i>Pseudothyone raphanus</i>									1
<i>Psolus squamatus</i>			1						
<b>BRACHIOPODA</b>									
<i>Hemithiris psittacea</i>								4	
<b>PHORONIDA</b>									
<i>Phoronis muelleri</i>		4							
<b>CHAETOGNATHA</b>									
Chaetognatha							1	1	
<b>TUNICATA</b>									
Ascidiacea				1	1				
<b>PISCES</b>									
Gobiidae	X						1		

ARTSLISTE område 3		St.26 - april 2017				St.26 - oktober 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<b>CNIDARIA</b>									
Actiniaria			1		x				
Edwardsiidae		1	2						1
Hydrozoa	X				1			x	
<i>Tubularia</i> sp.	X						1		
<i>Virgularia mirabilis</i>					1				
<b>PLATYHELMINTHES</b>									
Turbellaria									1
<b>NEMERTEA</b>									
Nemertea		3		6	2	8	4	4	5
<b>NEMATODA</b>									
Nematoda	X	x	x	37	59	x	~10	x	
<b>POLYCHAETA</b>									
<i>Ampharete finmarchica</i>		2			3				
<i>Ampharete lindstroemi</i>			6		6		4	2	
<i>Ampharete octocirrata</i>		4		1					
Ampharetidae				1					
<i>Amphictene auricoma</i>		1	2	4		4	2	3	1
<i>Aphelochaeta</i> sp.		1	1	1					
<i>Aphrodita aculeata</i>			1	1	2			1	
<i>Aricidea suecica</i>				2		1			
<i>Brada</i> sp.									1
<i>Capitella capitata</i>			1		1	14	8	7	
<i>Caulleriella bioculata</i>						5	1		
<i>Chaetozone setosa</i>		1		2	5		8	9	3
<i>Chirimia biceps</i>		1							
<i>Cirratulus caudatus</i>					1				
<i>Diplocirrus glaucus</i>		3	2	3	6	26	12	19	4
<i>Drilonereis filum</i>						1			
<i>Euchone</i> sp.				2	2				
<i>Eumida sanguinea</i>							1		
<i>Exogone naidina</i>						1			
Exogoninae				1				1	
<i>Galathowenia oculata</i>		208	140	66	168	103	181	94	119
<i>Glycera alba</i>			4	1	1	5	1	2	2
<i>Glycera lapidum</i>		7	4	10	6	5	13	10	11
<i>Goniada maculata</i>		5	9	7	8	4	4	10	5
<i>Jasmineira caudata</i>							1	1	
<i>Jasmineira</i> sp.		6	1		1		1		1
<i>Lagis koreni</i>						10	14	11	8
<i>Laonice bahusiensis</i>		1							
<i>Laonice</i> sp.					1				
Lumbrineridae		5	3		10	1			2
<i>Mediomastus fragilis</i>			1	6	5	5	5	2	4
<i>Melinna albicincta</i>							1		
<i>Myriochele heeri</i>					2				
<i>Myriochele</i> sp.								2	



ARTSLISTE område 3	St.26 - april 2017				St.26 - oktober 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Nephtys assimilis</i>			1					
<i>Notomastus latericeus</i>	2	1		2	3			
<i>Ophelina acuminata</i>	2	2				1		1
<i>Ophelina</i> sp.				1				
<i>Ophryotrocha</i> sp.					1	2	1	1
<i>Orbinia sertulata</i>		1				1		
Orbiniidae				1				
<i>Owenia borealis</i>	26	29	16	15	14	18	16	10
<i>Oxydromus flexuosus</i>	1		2	1	2	1		
<i>Paradoneis lyra</i>	1		1	2		1		
<i>Paradoneis</i> sp.							1	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	8	9	7	9	6	4	1	
<i>Parexogone hebes</i>	1	1	5	4	2	5	5	
<i>Pectinaria belgica</i>		1		1				
<i>Pholoe baltica</i>	27	23	141	35	30	70	38	37
<i>Pholoe inornata</i>					1			
<i>Pholoe pallida</i>		1		1	1	1		
<i>Phyllodoce groenlandica</i>			1					
Phyllodocidae				1				
<i>Pista mediterranea</i>	1							
<i>Polycirrus medusa</i>				1				
<i>Polydora</i> sp.	1							
Polynoidae				1				
<i>Praxillella praetermissa</i>			1	1				
<i>Prionospio cirrifera</i>	51	33	54	68	34	37	50	55
<i>Prionospio fallax</i>	57	53	69	92	65	85	78	52
<i>Prionospio plumosa</i>					1	4		
<i>Prionospio</i> sp.						1		
<i>Pseudomystides</i> sp.					1			
<i>Pseudopolydora antennata</i>	3							
<i>Sabella pavonina</i>	1							
<i>Samytha sexcirrata</i>				1				
<i>Scalibregma inflatum</i>	2			2	2	4	4	1
<i>Scolelepis korsuni</i>					1			1
<i>Scoloplos armiger</i>	1	1	2			1		2
<i>Sige fusigera</i>							1	
<i>Sosane wahrbergi</i>				2				
<i>Sphaerodoridium fauchaldi</i>					2	1	2	1
<i>Sphaerodoropsis baltica</i>	1	1		3				
<i>Sphaerodorum gracilis</i>		2		1				
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>			1					
<i>Spio filicornis</i>	1							
<i>Spiophanes bombyx</i>		1	7	1	1	1	3	2
<i>Spiophanes kroyeri</i>	1							
<i>Sthenelais limicola</i>			1		1			
<i>Syllis cornuta</i>	3	3	2	3		1	3	2
<i>Terebellides</i> cf. <i>stroemii</i>					1			

ARTSLISTE område 3	St.26 - april 2017				St.26 - oktober 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Tharyx killariensis</i>		1			1	2		
<i>Thelepus cincinnatus</i>				1				
<i>Trichobranchus roseus</i>	2				1			
<i>Tubificoides benedii</i>			1					
<b>SIPUNCULA</b>								
<i>Golfingia</i> sp.			1		3			
<i>Phascolion strombus</i>	1		1		1		1	2
Sipuncula						3		
<b>MOLLUSCA</b>								
<i>Abra alba</i>			2					
<i>Abra nitida</i>	7	1	2		24	9	20	11
<i>Abra nitida</i> juv.				2	4		4	
<i>Abra prismatica</i>							1	3
<i>Arctica islandica</i>					1		1	
<i>Caudofoveata</i>			1					
<i>Clausinella fasciata</i>							2	
<i>Corbula gibba</i>	4	5	8	7	9	7	8	9
<i>Cylichna cylindracea</i>	7	19	12	6	5	6	10	5
<i>Cylichna cylindracea</i> juv.							2	
<i>Ennucula tenuis</i>	4	16	14	12	5	5	8	8
<i>Ennucula tenuis</i> juv.			10	7				
<i>Euspira montagui</i>			1	1				1
<i>Euspira nitida</i>		1			1			1
<i>Euspira nitida</i> juv.							1	
<i>Euspira</i> sp.		1						
<i>Fabulina fabula</i>								1
<i>Gari fervensis</i>				1				
<i>Hermania</i> sp.		1	1	5				
<i>Kurtiella bidentata</i>	90	64	23	61	86	43	37	46
<i>Kurtiella bidentata</i> juv.			15	13				
<i>Lyonsia</i> sp.					1			
<i>Macoma calcarea</i> juv.				2				
<i>Mendicula ferruginosa</i>				1				
<i>Mya</i> sp. juv.				1				
<i>Myrtea spinifera</i>	2	4	5	3	3	2	1	3
<i>Nucula nucleus</i>	13	22	20	31	13	5	1	6
<i>Nucula nucleus</i> juv.			6	1				
<i>Parathyasira equalis</i>		2			1		1	
<i>Phaxas pellucidus</i>		1	1					
Philinidae					5	7	10	7
<i>Retusa umbilicata</i>		1						
<i>Tellimya ferruginosa</i>	2	4						
<i>Tellimya tenella</i>			6		3	1	4	
<i>Tellimya tenella</i> juv.			2					
<i>Thracia</i> sp.				3				
<i>Thracia</i> sp. juv.			1					
<i>Thyasira flexuosa</i>	22	8	17	11	4	8	13	18

ARTSLISTE område 3		St.26 - april 2017				St.26 - oktober 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.				1	13				
<i>Thyasira obsoleta</i>					1				
<i>Thyasira sarsii</i>		23	38	11	12	67	143	107	66
<i>Thyasira</i> sp.				33	1				
<i>Thyasira</i> sp. juv.				49	28	47	56	67	24
<i>Tropidomya abbreviata</i>					1				
<i>Yoldiella nana</i>			1						
<i>Yoldiella philippiana</i>		1							
<b>CRUSTACEA</b>									
<i>Ampelisca</i> sp.				1					
Calanoida	X	4	3	46	66		1		
Decapoda larver	X				x				
<i>Diastylodes biplicatus</i>					1				
<i>Eudorella truncatula</i>					1				
Euphausiidae	X					1			
<i>Gammaropsis</i> sp.					4				
Paguridae			1		1		2		
<i>Perioculodes longimanus</i>					1				
<b>PYCNOGONIDA</b>									
<i>Anoplodactylus petiolatus</i>				1	1				
<b>ECHINODERMATA</b>									
<i>Amphiura chiajei</i>		1	8	6	5	1			
<i>Amphiura chiajei</i> juv.				1			2		
<i>Amphiura filiformis</i>		61	118	981	115	96	44	24	34
<i>Amphiura filiformis</i> juv.							3	10	
Asteroidea juv.								1	
<i>Brissopsis lyrifera</i>						1			
<i>Echinocardium flavescens</i>		5	5		2				1
<i>Echinocardium</i> sp.						1			
Echinoidea - Irregularia				1		1			
<i>Labidoplax buskii</i>		14	26	28	25	5	8	2	8
<i>Leptosynapta bergensis</i>			3		1	1			1
<i>Ophiura</i> sp.					1				
<i>Ophiura</i> sp. juv.					14				
Ophiuroidea juv.		2	5			2		1	3
<b>DIVERSE</b>									
Egg/Eggmasse	X			x					

ARTSLISTE område 3		St.4 - april 2017				St.5 - april 2017				St.11 - april 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>FORAMINIFERA</b>													
Foraminifera	X			1		x	x	x	x	x	x	x	x
<b>CNIDARIA</b>													
<i>Cerianthus lloydii</i>					1								
Hydrozoa	X				1								
<b>PLATYHELMINTHES</b>													
Turbellaria											1		
<b>NEMERTEA</b>													
Nemertea		10	6	10	8	34	44	39	56	13	11	13	18
<b>NEMATODA</b>													
Nematoda	X	1		1		x	x	x	x		x		x
<b>SIPUNCULA</b>													
Sipuncula						18	28	39	33				
<i>Nephasoma minutum</i>		133	11	214	22					2	2	5	
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>		44	7	40	17					16	10	16	15
<i>Phascolion strombus</i>										5			
<b>POLYCHAETA</b>													
<i>Aglaophamus agilis</i>		1		2									
<i>Amaeana trilobata</i>			1										
<i>Amage auricula</i>											1		
<i>Ampharete acutifrons</i>						1							
<i>Ampharete lindstroemi</i>											2	3	
<i>Ampharete octocirrata</i>						2				5	5	4	9
<i>Amphictene auricoma</i>							2	1					
<i>Amythasides macroglossus</i>		4		8			3			3			
<i>Anobothrus laubieri</i>				8	2								
<i>Aphelochaeta</i> sp.		3		2	3	4	11	12	15	2	1	15	13
<i>Aphrodita aculeata</i>		1						2	1				1
<i>Aricidea</i> sp.							1						
<i>Augeneria tentaculata</i>		10		5	8								
<i>Capitella capitata</i>						2							
<i>Caulleriella</i> sp.										9	2		1
<i>Ceratocephale loveni</i>		1				1	5	13	8	1	1		2
<i>Chaetozone jubata</i>		17	2	6	9								
<i>Chaetozone setosa</i>						5	9	16	8	20	16	11	13
<i>Chaetozone</i> sp.		1											
<i>Clymenura</i> sp.										6	3	8	5
<i>Diplocirrus glaucus</i>		3		2	4	25	49	53	41	3	1	4	
<i>Euchone incolor</i>		1		1									
<i>Euchone</i> sp.				1	1								
<i>Euclymene lindrothi</i>					1								
Euclymeninae		11	2	8	3								
<i>Eunice pennata</i>										5	1	9	10
Exogoninae		1											
<i>Galathowenia oculata</i>		2			1					2	3	1	2
<i>Glycera lapidum</i>								3					
<i>Goniada maculata</i>		1											

ARTSLISTE område 3	St.4 - april 2017				St.5 - april 2017				St.11 - april 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Hesionidae								1				
<i>Heteromastus filiformis</i>	40	18	33	29					17	15	8	8
<i>Jasmineira</i> sp.							1					
<i>Lagis koreni</i>					2							
<i>Lamispina falcata</i>		1										
<i>Levinsenia gracilis</i>	11	1	9	11	2	4	6	1	14	3	12	13
Lumbrineridae					9	15	15	9	6	5	5	7
<i>Mediomastus fragilis</i>							3					
<i>Melinna cristata</i>	3				3	1	1					
<i>Myriochele</i> sp.					1	7	5	10				
<i>Neoleanira tetragona</i>	1	2	5	2					2	2	2	1
<i>Nephtys hystricis</i>	2			1								
<i>Nephtys paradoxa</i>		1	2	1								
<i>Nephtys</i> sp.					1		2	1		2	2	2
<i>Notomastus latericeus</i>									24	5	27	18
<i>Ophelina acuminata</i>								5	1			
<i>Ophelina</i> sp.					3	2	1	2				
<i>Orbinia sertulata</i>									1	3	1	4
<i>Oxydromus flexuosus</i>									1			
<i>Paradiopatra fiordica</i>	5		7	3		1	2	1				
<i>Paradiopatra quadricuspis</i>	9	1	12	3								
<i>Paradoneis lyra</i>				1			1					
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	21	15	44	27	49	62	138	167	47	35	51	47
<i>Parexogone hebes</i>					8	8	9	8	1	1	2	2
<i>Pectinaria belgica</i>	1						1	3				
<i>Pherusa</i> sp.							1					
<i>Pholoe baltica</i>			1		2	3	4	2				
<i>Pholoe pallida</i>	2	2	1	1	16	28	25	25	3		6	4
<i>Phyllodoce rosea</i>			1									
<i>Phylo norvegicus</i>		1		2	1							
<i>Pilargis papillata</i>	1										1	
<i>Pista cristata</i>							3	1	1			
<i>Polycirrus medusa</i>										1	1	3
<i>Polycirrus norvegicus</i>							1					
<i>Polydora</i> sp.							1					
Polynoidae												1
<i>Praxillella affinis</i>						2	16	3				
<i>Praxillella praetermissa</i>					4			6	3			
<i>Prionospio cirrifera</i>		1	1		1							
<i>Prionospio dubia</i>	1			1	1		1	1	1	4	2	4
<i>Protodorvillea kefersteini</i>					1	1	2	2				
<i>Pseudopolydora antennata</i>					2			2				
<i>Pseudopolydora c.f. paucibranchiata</i>	51		21	22	691	292	972	766	60	50	75	55
<i>Rhodine loveni</i>	1	1		1								
Sabellidae	1		1									
<i>Scalibregma inflatum</i>						1	1	1				

ARTSLISTE område 3	St.4 - april 2017				St.5 - april 2017				St.11 - april 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Scolecopsis</i> sp.						1	4					
Sigalionidae					1	1						
<i>Sphaerodorum</i> sp.						3	2	1				
<i>Spiochaetopterus bergensis</i>									153	106	185	137
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	87	4	66	8								
<i>Spiophanes bombyx</i>						1				2	5	2
<i>Spiophanes kroyeri</i>	12	1	7	3	4	4	4	3	17	12	8	10
<i>Streblosoma intestinale</i>						5	6	7				
<i>Syllis cornuta</i>							1					
Terebellidae												1
<i>Terebellides</i> cf. <i>stroemii</i>	2		3	1	1	3	4		5	1	4	3
<i>Tharyx killariensis</i>	1				5	10	14	11				
<i>Trichobranchus roseus</i>												3
<i>Tubificoides</i> sp.				2								
<b>MOLLUSCA</b>												
<i>Abra longicallus</i>				2								
<i>Abra nitida</i>	6	4	6	12	11	18	21	14	6	4	4	2
<i>Adontorhina similis</i>	16	8	37	21			5	5				
<i>Antalis occidentalis</i>	1											
<i>Abra nitida</i> juv.	3		3	2								
<i>Bathyarca pectunculoides</i>					1							
Caudofoveata					1	1	6	7		2		2
<i>Cuspidaria obesa</i>	1				1	1			1		1	
<i>Cuspidaria rostrata</i>			1									
<i>Entalina tetragona</i>					1		3	2	7	1		2
Eulimidae	2		1	1					2			
<i>Euspira montagui</i>									1			
<i>Falcidens crossotus</i>	2		2						2			1
<i>Hermania</i> sp.											1	
<i>Kelliella miliaris</i>	151	28	77	53	2	12	2	1	21	44	46	56
<i>Kelliella miliaris</i> juv.	34	4	33	12								
<i>Kurtiella bidentata</i>										1		
<i>Kurtiella tumidula</i>		1										
<i>Mendicula ferruginosa</i>	2	2	2		9	14	10	13	19	14	8	13
<i>Nucula tumidula</i>	15	8	7	14	11	19	20	17	26	29	18	27
<i>Nucula tumidula</i> juv.	20	3	23	12								
<i>Parathyasira equalis</i>	30	9	38	30	21	48	62	55	41	26	28	20
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	9	4	6	8								
<i>Parvicardium pinnulatum</i>				1								
Pectinidae										3	7	2
Philinidae					1							
<i>Retusa umbilicata</i>							1					
Rissoidae	1											
Scaphopoda								2				
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	3	12	6	5					11	2	14	5
<i>Tellimya ferruginosa</i>		1									2	4
<i>Thyasira obsoleta</i>				1	1	1						

ARTSLISTE område 3		St.4 - april 2017				St.5 - april 2017				St.11 - april 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Thyasira sarsii</i>			1			4	14	6					
<i>Tropidomya abbreviata</i>										1	1		
<i>Yoldiella lucida</i>		3		5	9	8	6	10	4				
<i>Yoldiella lucida</i> juv.		1	1	1									
<i>Yoldiella nana</i>										4	15	3	7
<i>Yoldiella philippiana</i>		4		4	1								
<i>Yoldiella philippiana</i> juv.		1		1									
<b>CRUSTACEA</b>													
Amphipoda							1						
Calanoida	X	1		4	1	x	x	x	x	x	x		
Cumacea									1	1			
Decapoda	X										2	3	
Decapoda larver	X						x	x					
<i>Diastylis cornuta</i>										1			
<i>Diastylodes biplicatus</i>							1	1					
<i>Eriopisa elongata</i>			6		3	1			2	2	9	6	2
<i>Westwoodilla</i> sp.										1			
<i>Harpinia</i> sp.								2	3				
<i>Ischnomesus bispinosus</i>		1											
<i>Liljeborgia macronyx</i>											1		
<i>Macrocypris minna</i>	X	2			1								
<i>Pardalisca cuspidatus</i>									2				
<i>Philomedes (Philomedes) lilljeborgi</i>				1									
<i>Pontophilus norvegicus</i>								10					
<i>Synchelidium intermedium</i>					1								
Tanaidacea						3							
<i>Vargula norvegica</i>	X											1	
<b>ECHINODERMATA</b>													
<i>Amphilepis norvegica</i>		2	1	1				1	9				
<i>Amphilepis norvegica</i> juv.				3									
<i>Amphipholis squamata</i>							1	1	1				
<i>Amphiura chiajei</i>						3	10	4	7				
<i>Amphiura filiformis</i>							6	1		4	1	2	
<i>Brissopsis lyrifera</i>									1				
<i>Echinocardium flavescens</i>									2		1	1	
<i>Echinocardium</i> sp.								3					
Irregularia		1											
<i>Ophiura robusta</i>											3	1	1
<i>Ophiura sarsii</i>							1						
Ophiuroidea									3				
Ophiuroidea juv.		2			1								
<b>DIVERSE</b>													
Egg/Eggmasse	X				1					x		x	x

ARTSLISTE område 3		Fag3 - oktober 2017				Fag3 - april 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<b>CNIDARIA</b>									
Actiniaria						1			
<i>Cerianthus lloydii</i>					4				
Edwardsiidae		62							
Hydrozoa	X							1	
<b>NEMERTEA</b>									
Nemertea					3	26		1	
<b>NEMATODA</b>									
Nematoda	X	223	1000+	100	250			2000+	4
<b>POLYCHAETA</b>									
<i>Amphictene auricoma</i>		12							
<i>Amphitrite cirrata</i>						1			
<i>Aphelochaeta</i> sp.		1							
<i>Arenicola marina</i>			1						
<i>Aricidea</i> sp.						1			
<i>Capitella capitata</i>		2610	1368	112	16	165	169	3115	3
<i>Cirratulus cirratus</i>		2		18	70	113			1
<i>Dodecaceria concharum</i>									1
<i>Eteone longa</i>		6	1	1	1	2			
<i>Eumida bahusiensis</i>						6			
<i>Eupolymnia nebulosa</i>				1	1	3			
<i>Eupolymnia</i> sp.								2	
Exogoninae								2	
<i>Glycera alba</i>		4				2	1	3	
<i>Glycera lapidum</i>						4			
<i>Glycera</i> sp. juv.		9		2	15	1			
<i>Goniada maculata</i>		1				4			
Hesionidae					1				
<i>Hydroides norvegica</i>					1				
<i>Jasmineira</i> sp.						1	1		
<i>Lagis koreni</i>				1					
<i>Levinsenia gracilis</i>					1				
<i>Lipobranchius jeffreysii</i>						3			
Lumbrineridae					1	1			
<i>Lumbrineris</i> cf. <i>latreilli</i>						2			
<i>Macrochaeta clavicornis</i>						14			
<i>Malacoceros fuliginosus</i>			159					43	
<i>Mediomastus fragilis</i>					9	62	1		
<i>Naineris quadricuspida</i>		2		3				15	
<i>Nereimyra punctata</i>						2			
<i>Notomastus latericeus</i>					1				
<i>Ophryotrocha</i> sp.		38	1	14	213	28	1	2	11
<i>Orbinia</i> sp.						1			
<i>Owenia borealis</i>		8							
<i>Oxydromus flexuosus</i>					1				
<i>Paradoneis lyra</i>		2				1			
<i>Paramphinome jeffreysii</i>					4				



ARTSLISTE område 3	Fag3 - oktober 2017				Fag3 - april 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Paramphitrite tetrabanchia</i>				9				
<i>Parexogone hebes</i>					19		3	1
<i>Pholoe baltica</i>					1			
<i>Pholoe inornata</i>					1			
<i>Phyllodoce mucosa</i>		1	3		1		4	
Phyllodocida							1	
<i>Polycirrus medusa</i>			1	14	5			
<i>Polycirrus norvegicus</i>	6			26	8		1	1
<i>Polycirrus plumosus</i>					2			
Polynoidae				11	4		2	1
<i>Prionospio cirrifera</i>	92	1	4	19	21			1
<i>Prionospio fallax</i>	11				10			
<i>Prionospio plumosa</i>	43		23	36	309		14	1
<i>Protodorvillea kefersteini</i>				5	1			
<i>Psamathe fusca</i>				1			1	
<i>Pseudopolydora antennata</i>	1							
<i>Raricirrus beryli</i>				3				
Sabellidae	10			5				
<i>Scoloplos armiger</i>	1				2			
<i>Sige fusigera</i>				2				
<i>Sphaerodorum gracilis</i>					1			
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>					1			
<i>Spio filicornis</i>	2		1					
<i>Syllis cornuta</i>				7	3			
<i>Thelepus cincinnatus</i>					3		1	
<i>Trichobranchus roseus</i>					1			
<i>Tubificoides benedii</i>	80	1	21	79	102		1	3
<b>MOLLUSCA</b>								
<i>Euspira nitida</i>						1		
<i>Thyasira flexuosa</i>					1			
<i>Thyasira sarsii</i>	4			1	3			
<b>CRUSTACEA</b>								
Aoridae							21	
Calanoida	X	1	1				30	4
<i>Cheirocratus sundevallii</i>					3			
Copepoda	X				1			
Crustacea							1	
Decapoda larver	X					1		
<i>Gammarus</i> sp.		32		15			2	
<i>Idotea pelagica</i>		133					3	
<i>Liocarcinus pusillus</i>	X			1				
<i>Nebalia borealis</i>		2						
Paguridae		11	3	1			1	
<i>Philocheras bispinosus</i>			1					
<i>Tryphosites longipes</i>		1						
<b>ECHINODERMATA</b>								
<i>Amphiura chiajei</i>					1			

ARTSLISTE område 3		Fag3 - oktober 2017				Fag3 - april 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Asteroidea juv.					1				
<i>Echinocardium</i> sp.				1					
<i>Ophiopholis aculeata</i>						1			
<i>Ophiura robusta</i>		6		1	7	2			
Ophiuroidea juv.						4			
<i>Panningia hyndmani</i>						1			
<b>CHAETOGNATA</b>									
Chaetognatha	X					1			1
<b>DIVERSE</b>									
Egg/Eggmasse	X							x	

ARTSLISTE område 3		Lyr2 - april 2017				Lyr2 - oktober 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<b>FORAMINIFERA</b>									
Foraminifera	X				x				
<b>CNIDARIA</b>									
Actiniaria indet.	X				x				
<i>Cnidaria</i>						1			
Hydrozoa	X			x					
Anthozoa							1		2
<i>Cerianthus lloydii</i>		1	1	1			1		1
<i>Paraedwardsia arenaria</i>						2	1	1	
<b>NEMERTEA</b>									
Nemertea						8	18	20	18
<b>NEMATODA</b>									
Nematoda	X	5000 +	5000 +	2000 +	3000 +	~500 0	~1000 0	~200 0	~500 0
<b>POLYCHAETA</b>									
<i>Arenicola marina</i>			3	1	1	4	6	3	8
<i>Arenicolides ecaudata</i>				2					
<i>Capitella capitata</i>		6805	5701	9282	7866	5651	6352	4471	4672
<i>Eteone flava</i>			1			2	4	4	
<i>Eteone longa</i>						2	1	1	6
<i>Gattyana cirrhosa</i>									1
<i>Lagis koreni</i>		1	1			2	1	5	5
<i>Malacoceros fuliginosus</i>		1633	2001	3549	2064	1024	1488	587	976
<i>Naineris quadricuspida</i>							2		
<i>Nereimyra punctata</i>						1			
<i>Ophryotrocha</i> sp.					1				
Orbiniidae			1						
Pectinariidae				1					
<i>Pholoe baltica</i>				1					
<i>Phyllodoce mucosa</i>		2	1						
Polynoidae					1				
<i>Prionospio fallax</i>								4	
<i>Prionospio plumosa</i>		7		21	10	27	11	19	11

ARTSLISTE område 3		Lyr2 - april 2017				Lyr2 - oktober 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Prionospio</i> sp.					1				
<i>Scalibregma inflatum</i>						1			
<i>Sige fusigera</i>				1					
<i>Tubificoides benedii</i>							1		
<b>MOLLUSCA</b>									
<i>Abra nitida</i>								1	
<i>Adontorhina similis</i>				1					
<i>Astarte sulcata</i>			1						
<b>CRUSTACEA</b>									
Amphipoda				1	1				
<i>Aora typica</i>				2					
Aoridae		6	7	4	2				
Calanoida	X	x	x	3	2				
<i>Crassikorophium bonellii</i>				9	5				
Decapoda larver	X		1						
<i>Gammarus</i> sp.		15	20	66	54				
Harpacticoida	X			1					
<i>Idotea neglecta</i>				55	61				
<i>Idotea</i> sp.		23	47						
<i>Leucothoe lilljeborgi</i>				1					
<i>Microdeutopus anomalus</i>						2	4	6	
<i>Nebalia borealis</i>			2						
<i>Nebalia</i> sp.				1					
<i>Nototropis swammerdamei</i>		177	243	255	316	5	21	35	
<i>Westwoodilla caecula</i>				1					
<b>DIVERSE</b>									
Egg/Eggmasse	X			x	x				

ARTSLISTE område 3		Lyr7 - april 2017				Lyr7 - oktober 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<b>FORAMINIFERA</b>									
Foraminifera	X					1			3
<b>CNIDARIA</b>									
<i>Cerianthus lloydii</i>					1		4		
<i>Edwardsia tuberculata</i>			6	2	4				
Edwardsiidae		1	1	1				1	1
Hydrozoa	X	1							
<b>NEMERTEA</b>									
Nemertea		21	47	56	48	1	8		4
<b>NEMATODA</b>									
Nematoda	X	109	112	200	118	40	441		396
<b>PRIAPULIDA</b>									
<i>Priapulus caudatus</i>			1					1	
<b>PHORONIDA</b>									
<i>Phoronis muelleri</i>					4				
<b>SIPUNCULA</b>									
Sipuncula								1	
<i>Phascolion strombus</i>		1	1	1	1				
<b>POLYCHAETA</b>									
<i>Abyssoninoe hibernica</i>						1			
<i>Amaeana trilobata</i>			1						
<i>Ampharete lindstroemi</i>		5		2	8	5			4
<i>Ampharete octocirrata</i>		9	15	5	16	9	11	46	56
<i>Ampharete</i> sp.						1		12	3
Ampharetidae juv.						2			
<i>Amphicteis gunneri</i>				1	1			8	
<i>Amphictene auricoma</i>		1	5	2	5	5		13	4
<i>Amphitrite cirrata</i>						2			
<i>Aonides paucibranchiata</i>			1						
<i>Aphelochaeta</i> sp.		6	15	17	36	21	5	28	54
<i>Aphrodita aculeata</i>					1		1		
<i>Aricidea</i> sp.						1			
<i>Capitella capitata</i>		7	1	4	1	7	3	1	2
<i>Caulleriella bioculata</i>		3							
<i>Chaetopterus</i> sp.			1	1					
<i>Chaetozone setosa</i>		40	24	39	33	8	5	48	53
Cirratulidae						11			
<i>Cirratulus cirratus</i>					1	2	1	1	4
<i>Cirriformia tentaculata</i>			1						
<i>Diplocirrus glaucus</i>		1	2	2		1			
<i>Dipolydora flava</i>						28			
Dorvilleidae						1			
<i>Eteone flava</i>			2						
<i>Eteone longa</i>		2		1	1	1		2	1
<i>Euclymene droebachiensis</i>					1				
<i>Euclymene</i> sp.		1							
<i>Eupolymnia nebulosa</i>			1	1					

ARTSLISTE område 3	Lyr7 - april 2017				Lyr7 - oktober 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Exogone naidina</i>					6			
<i>Exogone verugera</i>					17			
Exogoninae	16	1	9	12				
<i>Galathowenia oculata</i>	7	11	1	22	8	1	4	9
<i>Gattyana cirrhosa</i>	1				1			
<i>Glycera alba</i>				1				
<i>Glycera lapidum</i>	5	2	13	11	9			
<i>Glycera</i> sp.						6	16	9
<i>Goniada maculata</i>	3	10	12	16	10	1	18	13
<i>Harmothoe</i> sp.					1			
Hesionidae							2	2
<i>Heteromastus filiformis</i>	1							
<i>Jasmineira caudata</i>					4			
<i>Jasmineira</i> sp.	10	6	6	13				
<i>Lacydonia</i> sp.	1							
<i>Lagis koreni</i>	12	14	4	9	10	4	25	8
<i>Lamispina falcata</i>		2						
<i>Lanice conchilega</i>		1						
<i>Laonice bahusiensis</i>					3			
<i>Laphania boeckii</i>	1	1						
<i>Levinsenia gracilis</i>		1						
<i>Lipobranchius jeffreysii</i>	3	3	4				18	17
<i>Lumbriclymene cylindricauda</i>			1					
Lumbrineridae	3	5	4	4				2
<i>Lumbrineris</i> sp.					3			
<i>Macrochaeta clavicornis</i>							2	
<i>Malmgrenia mcintoshii</i>					2			
<i>Mediomastus fragilis</i>	54	34	70	48	20	8	79	145
<i>Melinna elisabethae</i>			1					
<i>Nephtys ciliata</i>								1
Nereididae		1		2				
<i>Nereimyra punctata</i>		1			1			4
<i>Nothria conchylega</i>					1			
<i>Notomastus latericeus</i>	18	16	16	25	13	2	12	18
<i>Octobranchus floriceps</i>		1						
Oligochaeta	7	9	33	5	2			
<i>Ophelina acuminata</i>					1			1
<i>Orbinia sertulata</i>							2	
<i>Owenia borealis</i>	3	5	6	22	4		20	32
Oweniidae juv.					2			
<i>Oxydromus flexuosus</i>	1	3	1	1				
<i>Paradoneis lyra</i>	40	22	34	19	30	17	51	113
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	169	256	231	202	169	12	253	285
<i>Paramphitrite tetrabranchia</i>	1							
<i>Parexogone hebes</i>					3	4	12	41
<i>Pholoe assimilis</i>					1			
<i>Pholoe baltica</i>	5	10	6	7	6	2	15	14

ARTSLISTE område 3	Lyr7 - april 2017				Lyr7 - oktober 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Phyllodoce groenlandica</i>			1		1			
<i>Phyllodoce mucosa</i>				1	1			
<i>Pista cristata</i>								4
<i>Pista mediterranea</i>	1							
<i>Pista</i> sp.						2		
<i>Polycirrus medusa</i>	20	51	30	32		4	3	20
<i>Polycirrus norvegicus</i>	1	5	6	2	30	11	35	109
<i>Polycirrus</i> sp.					2	2		
<i>Polydora</i> sp.	20	6						
Polynoidae					2		9	3
<i>Polyphysia crassa</i>					5			
<i>Praxillella affinis</i>		2		2	3		1	1
<i>Prionospio cirrifera</i>	128	107	116	73	188	44	192	229
<i>Prionospio dubia</i>	2							
<i>Prionospio fallax</i>					2			1
<i>Prionospio plumosa</i>	21	1		6	2	2	4	10
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	2		1	1	1		1	2
<i>Psamathe fusca</i>	2	1						1
<i>Pseudopolydora antennata</i>		1	15	26		4	12	18
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>	2	2	1	1		1	12	
<i>Pseudopolydora pulchra</i>				1				
<i>Raricirrus beryli</i>	46	5	14	19	8	7	11	52
<i>Sabella pavonina</i>		1			1		4	
Sabellidae					4	1	1	1
<i>Scalibregma inflatum</i>		6	2	4	1		2	
<i>Schistomeringos</i> sp.			1	1				
<i>Scoloplos armiger</i>	53	94	49	68	29	7	51	39
<i>Sige fusigera</i>	23	9	9	12	13	8	12	23
<i>Sosane sulcata</i>					1	1	4	4
<i>Sphaerodorium gracilis</i>	2	1	2					
<i>Sphaerodorium</i> sp.					1		1	5
<i>Spio filicornis</i>			1	1				
<i>Spiophanes kroyeri</i>	22	68	31	81	46	3	47	100
<i>Spiophanes wigleyi</i>	1		3			1	1	
<i>Streblosoma bairdi</i>					1		1	
<i>Syllis cornuta</i>	43	41	55	45	44	9	62	82
Terebellidae juv.					1			
<i>Tharyx killariensis</i>	6							
<i>Thelepus cincinnatus</i>	9		3	2	4			21
<i>Trichobranchus roseus</i>	1	1		1	1			4
<i>Tubificoides benedii</i>	1							
<b>MOLLUSCA</b>								
<i>Abra nitida</i>					3			
<i>Astarte</i> cf. <i>montagui</i>					1			
<i>Astarte sulcata</i>		1				1	4	4
<i>Cerastoderma glaucum</i>					2			
<i>Chaetoderma nitidulum</i>			1	1				

ARTSLISTE område 3	Lyr7 - april 2017				Lyr7 - oktober 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Corbula gibba</i>	2	2			1		8	4
<i>Cuspidaria cuspidata</i>				1				
<i>Cuspidaria obesa</i>							4	
<i>Cylichna cylindracea</i>	1	3		2	2			
<i>Diaphana minuta</i>					2			
<i>Ennucula tenuis</i>		1	1					
Eulimidae			1					
<i>Euspira nitida</i>		3		2				
<i>Euspira pallida</i>		2						
<i>Hermania indistincta</i>					6			
<i>Hermania scabra</i>					1			
<i>Hermania</i> sp.		2	1	2				
<i>Kurtiella bidentata</i>		1	1					4
<i>Leptochiton asellus</i>								4
<i>Lucinoma borealis</i>			1			1	4	
<i>Macoma calcarea</i>						1		1
<i>Mya</i> sp.			1					
<i>Myrtea spinifera</i>	2	2	3	2	4	1	4	
<i>Nucula nucleus</i>	1		1	1				
<i>Nucula sulcata</i>	1	7						4
<i>Parathyasira equalis</i>						2		12
<i>Parvicardium minimum</i>					1			
Philinidae							5	6
Prosobranchia	1							
<i>Retusa umbilicata</i>							4	
<i>Scutopus ventrolineatus</i>					1			
<i>Similipecten similis</i>						2		
<i>Tellimya ferruginosa</i>				1				
<i>Thyasira flexuosa</i>	17	4	1		29		92	
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	4	2			6			
<i>Thyasira</i> indet.	X				1			
<i>Thyasira sarsii</i>	90	106	41	164	134	50	286	258
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	22	27	10	27	165	1	145	120
<i>Timoclea ovata</i>								4
<b>CRUSTACEA</b>								
<i>Acidostoma obesum</i>				3				
<i>Ampelisca diadema</i>					2			
<i>Ampelisca</i> sp.							2	1
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	4	1	2	1				
<i>Anapagurus laevis</i>					2			
<i>Anapagurus</i> sp.							1	
<i>Autonoe longipes</i> cf.					3			
Calanoida	X		3	2			1	
Caprellidae		1		4				
Caridea	X				1			
<i>Cheirocratus sundevallii</i>	7	4	4		11		7	11
Copepoda (parasittisk)	X		1					

ARTSLISTE område 3		Lyr7 - april 2017				Lyr7 - oktober 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Decapoda larver	X			2					
Euphausiacea	X								1
<i>Galathea strigosa</i>								1	
<i>Gammaropsis sophiae</i>		2	3		3	5			
<i>Gammarus</i> sp.							1	1	
<i>Gnathia</i> sp.								1	
<i>Liocarcinus depurator</i>	X	1							
Lysianassidae						14			
<i>Microdeutopus anomalus</i>		1	8	4					
<i>Munida sarsi</i>							1	1	
<i>Nebalia borealis</i>				1			1		
<i>Nototropis swammerdamei</i>		1							
<i>Nototropis swammerdamei</i> juv.		2							
Ostracoda	X					14			
Paguridae								1	
<i>Philomedes (Philomedes) lilljeborgi</i>		1	3	5	3			18	42
Photidae									9
<i>Phthisica marina</i>	X					1			1
<i>Prionotoleberis norvegica</i>	X		1		1				
<i>Protomedeia fasciata</i>								5	16
<i>Scopelocheirus hopei</i>								1	
Tanaidacea						1			
<i>Tryphosites longipes</i>		1	6	3	7			14	1
<i>Westwoodilla caecula</i>		1	3		4	1		2	
<b>ECHINODERMATA</b>									
<i>Amphipholis squamata</i>				1		3	1		
<i>Amphipholis squamata</i> juv.		1				1			
Asteroidea juv.						1		1	1
<i>Echinocardium cordatum</i>				1	1				
<i>Echinocardium</i> sp.		2							
Echinoidea Irregularia							1		2
<i>Labidoplax buskii</i>		21	29	23	19	27	8	33	23
<i>Labidoplax media</i>								4	1
<i>Leptosynapta decaria</i>						1			
<i>Ophiocten affinis</i>				1				4	
<i>Ophiura albida</i>					1	1		4	
<i>Ophiura robusta</i>			1						
<i>Ophiura</i> sp. juv.			1						
<i>Ophiura</i> sp.							4	2	
Ophiuroidea juv.		2				3			
<i>Panningia hyndmani</i>								6	
<i>Pseudothyone raphanus</i>		5	1		1		1	1	1
Spatangoida juv.						7			
<b>TUNICATA</b>									
Molgulidae							1		
<b>DIVERSE</b>									
Egg/Eggmasse	X	1		1					



ARTSLISTE område 3	Kvr1 - april 2017				Kvr1* - oktober 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>CNIDARIA</b>								
Actiniaria						1		
Edwardsiidae						1		
Hydroidolina	X					x		
Pennatulacea juv.						1		
<b>NEMERTEA</b>								
Nemertea				1				
<b>NEMATODA</b>								
Nematoda	X	1000+	1000+	1000+	1000+	x	ca.500	x ca.500
<b>POLYCHAETA</b>								
<i>Amphictene auricoma</i>						1		
<i>Branchiomma bombyx</i>						1		
<i>Capitella capitata</i> kompl.		2330	1421	1816	1074	6528	4819	6893 8771
<i>Chaetozone zetlandica</i>						1		
<i>Cirratulus cirratus</i>						20		
<i>Eteone flava</i>						2	1	
<i>Glycera alba</i>						1		
<i>Glycera lapidum</i>				1		2		
<i>Harmothoe impar</i>						1		
<i>Jasmineira caudata</i>						3		
<i>Lagis koreni</i>						1	19	2 2
Lumbrineridae						2		
<i>Malacoceros fuliginosus</i>		237	187	217	178	147		153 93
<i>Mediomastus fragilis</i>						3		
<i>Naineris quadricuspida</i>		1				49		
<i>Nereimyra punctata</i>						1		
<i>Ophryotrocha eutrophila</i>						54		
<i>Ophryotrocha</i> sp.								1
<i>Owenia borealis</i>						8		
<i>Oxydromus flexuosus</i>		1						
<i>Paradoneis lyra</i>						1		
<i>Paramphinome jeffreysii</i>						3		
<i>Parexogone hebes</i>						2		
<i>Pectinaria belgica</i>			1	5	2			
<i>Pholoe baltica</i>						1	1	
<i>Phyllodoce mucosa</i>		1	7	6		5		
<i>Phyllodoce</i> sp.						1		1
<i>Polycirrus norvegicus</i>						2		
<i>Polycirrus plumosus</i>							1	
Polynoidae					1			
<i>Prionospio cirrifera</i>						4		
<i>Prionospio dubia</i>		1	2	2	1	23		
<i>Prionospio plumosa</i>						3		
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>		1						
<i>Sige fusigera</i>						1		
<i>Spio</i> sp.						1		

ARTSLISTE område 3		Kvr1 - april 2017				Kvr1* - oktober 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Syllis armillaris</i>		1							
<i>Syllis cornuta</i>								1	
<i>Tubificoides benedii</i>						15			
<b>MOLLUSCA</b>									
<i>Corbula gibba</i>									1
<i>Euspira nitida</i>						1			
<i>Hermania indistincta</i>						1			
<i>Lucinoma borealis</i>					2			1	
<i>Mytilus edulis</i>	X							1	
<i>Thyasira sarsii</i>						1			
<i>Thyasira sarsii</i> juv.						4			
<b>CRUSTACEA</b>									
<i>Ampelisca diadema</i> juv.							1		
<i>Ampelisca</i> sp.			1						
<i>Anapagurus laevis</i>							1		
Calanoida	X	x	x	x	x		1		
Caprellidae					1				
<i>Corophium volutator</i>		2	2						
<i>Crassikorophium crassicorne</i>						1			1
Cyclopoida	X					17	1	14	
<i>Idotea neglecta</i>		5	4	1	6				
<i>Nebalia bipes</i>								1	1
<i>Nebalia</i> sp.			1		2				
<i>Oedicerotidae</i> juv.							1		
<i>Phtisica marina</i>	X					1	5	1	7
<b>ECHINODERMATA</b>									
<i>Amphipholis squamata</i>							1		
<i>Ophiocten affinis</i>							3	2	
<i>Ophiura albida</i>							1		
<i>Ophiura</i> sp.			1						
<i>Ophiurida</i> juv.							3		
<b>INSECTA</b>									
Insecta	X						1		
<b>DIVERSE</b>									
Egg/Eggmasse	X	x	x	x	x				

ARTSLISTE område 3	Kvr3 - april 2017				Kvr3 - oktober 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>CNIDARIA</b>								
<i>Cerianthus lloydii</i>		2	4		1		2	
Edwardsiidae	3	7	4	3	2	2	2	1
<b>PLATYHELMINTHES</b>								
Turbellaria		1		1				
<b>NEMERTEA</b>								
Nemertea	8	9	13	13	1	2	2	
<b>NEMATODA</b>								
Nematoda	X	x	x	x	163	82	15	65
<b>SIPUNCULA</b>								
<i>Phascolion strombus</i>					4			3
<b>POLYCHAETA</b>								
<i>Ampharete lindstroemi</i>	14	30	22	27			9	1
<i>Ampharete octocirrata</i>	3	2	2		1		3	
<i>Amphictene auricoma</i>	1				1		2	1
<i>Amythasides macroglossus</i>	1							
<i>Aonides paucibranchiata</i>								1
<i>Aphelochaeta</i> sp.	1	6	1		4	1	4	1
<i>Aphrodita aculeata</i>							1	
<i>Branchiomma bombyx</i>	1							
<i>Capitella capitata</i> kompl.		1			46		1	
<i>Chaetozone setosa</i>	40	38	45	43	61	21	13	20
<i>Cirratulus cirratus</i>					1	1		
<i>Diplocirrus glaucus</i>		1	4	2	33	14	26	30
<i>Eteone longa</i>					2			
<i>Eulalia mustela</i>	4							
<i>Galathowenia oculata</i>		2	2	8		1	5	2
<i>Glycera alba</i>	14	13	21	20	1			
<i>Glycera lapidum</i>	18	19	12	13				
<i>Glycera</i> sp.					23	23	20	17
<i>Goniada maculata</i>	22	29	30	42	5	21	17	17
Hesionidae		2			2	1	1	1
<i>Jasmineira</i> sp.	5	6	2	3				
<i>Lagis koreni</i>					3	2	6	5
<i>Laonice</i> sp.						2		1
<i>Laphania boeckii</i>						2		
Lumbrineridae	1		1			1	2	
<i>Mediomastus fragilis</i>	12	2	37	21	52	4	16	4
Nereididae	1	3	1	3	3			
<i>Notomastus latericeus</i>	11	8	19	6	7	2	11	6
<i>Ophelina</i> sp.	2	1		2	26	3	1	4
<i>Ophryotrocha</i> sp.		5	57	13	3		1	
<i>Orbinia sertulata</i>	4	3	4	2				
<i>Ougia subaequalis</i>	1							
<i>Owenia borealis</i>	3	3	2	1	4	2	9	3
<i>Oxydromus flexuosus</i>			1					
<i>Paradoneis lyra</i>	15	18	15	23	16	13	9	8

ARTSLISTE område 3	Kvr3 - april 2017				Kvr3 - oktober 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	61	66	90	95	93	69	46	70
<i>Parexogone hebes</i>	7	8	4	10	31	8	3	7
<i>Pholoe baltica</i>	2	3	1	6	1	4		1
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	1							
<i>Phyllodoce mucosa</i>			2					
<i>Pista cristata</i>			1			2		
<i>Polycirrus medusa</i>		1	1					
<i>Polycirrus norvegicus</i>					1			
<i>Praxillella affinis</i>							1	2
<i>Praxillella praetermissa</i>		1						
<i>Prionospio cirrifera</i>	77	129	145	120	96	95	115	130
<i>Prionospio fallax</i>	15	21	17	17	46	72	12	2
<i>Prionospio plumosa</i>					58	2	4	3
<i>Prionospio steenstrupi</i>	9	2	10	7				
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	3							
<i>Pseudopolydora antennata</i>	1	1		1				
<i>Pseudopolydora cf. paucibranchiata</i>	9	18	20	11	23	18	37	32
<i>Raricirrus beryli</i>	1				3			
Sabellidae					1	4	6	4
<i>Scalibregma inflatum</i>					1		1	
<i>Scolecopsis sp.</i>					1			
<i>Scoloplos armiger</i>	7	9	11	10	12	4	4	3
<i>Sige fusigera</i>	2	2	1	1	1			1
<i>Sphaerodorium gracilis</i>	1			2				
<i>Sphaerodorium sp.</i>							1	
<i>Spiophanes kroyeri</i>	14	3	8	8	2	10	16	23
<i>Spiophanes wigleyi</i>	3	7		3		8	4	3
<i>Streblosoma bairdi</i>					1			
<i>Syllis cornuta</i>	1	3		1	2	1		
Terebellomorpha							1	
<i>Tharyx killariensis</i>		1	2	2	6	4		
<i>Tubificoides sp.</i>					1			
<b>MOLLUSCA</b>								
<i>Abra nitida</i>				4	10	3	1	4
<i>Adontorhina similis</i>		1						
<i>Antalis entalis</i>	1							1
<i>Astarte sulcata</i>	1							
<i>Corbula gibba</i>					1			1
<i>Cylichna sp.</i>	1	1	2	2				
<i>Euspira montagui</i>	1							
<i>Euspira nitida</i>	1	1	3	2			1	1
<i>Euspira sp.</i>					1	2		
<i>Lucinoma borealis</i>		1	1	1				
<i>Macoma calcarea</i>	1							
<i>Myrtea spinifera</i>	3	6	6	4	3	2	1	4
<i>Nucula tumidula</i>	1							
<i>Parathyasira equalis</i>								3

ARTSLISTE område 3		Kvr3 - april 2017				Kvr3 - oktober 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Parvicardium minimum</i>					1			1	1
Philinidae							1		
<i>Retusa umbilicata</i>									1
<i>Thyasira flexuosa</i>					1				
<i>Thyasira sarsii</i>		73	103	109	161	354	64	34	43
<i>Thyasira sarsii</i> juv.						265	126	81	79
<b>CRUSTACEA</b>									
<i>Ampelisca</i> sp.			4	1	2		2		
<i>Asterope mariae</i>	X	1							
Calanoida	X	x	x	x	x				
Cumacea		2		1					
<i>Gammarus</i> sp.						1	3		
<i>Gnathia oxyuraea</i>			2						
<i>Harpinia</i> sp.		1	2		3				
<i>Leucothoe articulosa</i>			1						
Lysianassidae		2	1		1				
<i>Natanolana borealis</i>			1						
Paguridae		2				1			1
<i>Pontophilus norvegicus</i>			2		3				
<i>Westwoodilla caecula</i>								1	
<b>ECHINODERMATA</b>									
<i>Amphiura</i> sp.			3		2				
<i>Echinocardium cordatum</i>					2				
<i>Echinocardium flavescens</i>						1	1		1
<i>Labidoplax buskii</i>		7	7	4	6		10	6	6
<i>Ophiura robusta</i>							4	1	1
<i>Ophiura sarsii</i>		4	4		2				
<b>CHAETOGNATHA</b>									
Chaetognatha	X	x							

ARTSLISTE område 8		Hå1- april 2017				Drot1 - april 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<b>FORAMINIFERA</b>									
Foraminifera	X				x	x	x	x	
<b>CNIDARIA</b>									
Actiniaria		1		1	1	5	16	1	
Edwardsiidae						1			
<b>NEMERTEA</b>									
Nemertea		6	4	5	3	3	20	2	9
<b>NEMATODA</b>									
Nematoda	X	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>SIPUNCULA</b>									
Sipuncula									20
<i>Golfingia</i> sp.		7							
<i>Golfingia vulgaris</i>						1			

ARTSLISTE område 8	Hå1- april 2017				Drot1 - april 2017			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Nephasoma minutum</i>				4	37	1	36	28
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1							
<i>Phascolion strombus</i>			2					
<b>POLYCHAETA</b>								
<i>Ampharete octocirrata</i>					1	9	4	1
<i>Amphitrite cirrata</i>								2
<i>Aonides oxycephala</i>		2						
<i>Aonides paucibranchiata</i>						5	8	1
<i>Aphelochaeta</i> sp.	6	4	1	3		1		1
<i>Axiokebuita</i> sp.					1		13	22
<i>Brada villosa</i>	1			2				
<i>Chaetopterus</i> sp.					1			
<i>Chaetozone setosa</i>	2				4	7	12	3
Cirratulidae					2			
<i>Cirriformia tentaculata</i>						1		
<i>Drilonereis filum</i>							1	
<i>Eteone longa</i>			1					
<i>Euchone</i> sp.					1	9	3	
<i>Eulalia</i> sp.					1			
<i>Eunice pennata</i>								6
<i>Eupolymnia nebulosa</i>			1	2			3	
<i>Galathowenia oculata</i>					1			
<i>Glycera lapidum</i>	1	14	1	3	6	7	3	1
Goniadidae					3	6		
<i>Hauchiella tribullata</i>	1	3	1		3	9	13	1
<i>Hydroides norvegica</i>							4	
<i>Jasmineira</i> sp.							1	3
<i>Lacydonia</i> sp.					1		1	
<i>Laonice bahusiensis</i>					1	3	10	5
<i>Laonice cirrata</i>							1	
<i>Laonice sarsi</i>		1	2	1				
<i>Lipobranchius jeffreysii</i>							1	
Lumbrineridae	3	6	5	2			2	
<i>Macrochaeta</i> sp.					1			
<i>Malacoceros fuliginosus</i>							1	
<i>Malmgrenia mcintoshii</i>				2		1	1	
<i>Myriochele heeri</i>					2			
<i>Mystides caeca</i>							1	
<i>Nereimyra punctata</i>	2							
<i>Notomastus latericeus</i>	5	7	1	9	2	3	6	1
<i>Notoproctus oculatus</i>								4
Oligochaeta					11	96	45	5
<i>Ophryotrocha</i> sp.				1				
<i>Orbinia armandi</i>						1		
<i>Oxydromus flexuosus</i>	2		1					
<i>Paradiopatra quadricuspis</i>					1	1	6	
<i>Paradoneis lyra</i>			4			4	4	

ARTSLISTE område 8		Hå1- april 2017				Drot1 - april 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Paramphinome jeffreysii</i>									1
<i>Pareurythoe borealis</i>							5	18	30
<i>Parexogone hebes</i>		1			9		4	4	
Pectinariidae juv.						1			
<i>Pholoe baltica</i>		2			6			2	
Phyllodocidae					2				
<i>Pisione remota</i>		4		2		1			
<i>Pista cristata</i>					4				
<i>Placostegus tridentatus</i>	X								4
<i>Polycirrus norvegicus</i>		1		2					
<i>Polycirrus plumosus</i>								1	
Polynoidae							1		
<i>Prionospio cirrifera</i>									1
<i>Prionospio dubia</i>			1						
<i>Prionospio fallax</i>			1					3	
<i>Psamathe fusca</i>						2	3		
<i>Pseudopolydora antennata</i>			4	1					
<i>Pseudopolydora antennata</i> juv.							4		
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>			4	5	3	1			
Sabellidae		4	9	8	3				
<i>Scolelepis</i> sp.								2	
Serpulidae	X			3		2		1	
Serpulidae juv.	X							16	
<i>Sige fusigera</i>				1					
Sphaerodoridae juv.							4		
<i>Sphaerodorum gracilis</i>								1	6
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>						1	22		
<i>Spio</i> sp.						3			
<i>Spiophanes bombyx</i>				1			6		
<i>Spiophanes kroyeri</i>							5		
<i>Spiophanes wigleyi</i>							1	1	1
Spirorbidae	X	36	16	58	84				
<i>Streblosoma intestinale</i>						1			
Syllidae						1	2	1	1
Syllidae sp. 2							1		
<i>Syllidia armata</i>		1	1	1	9				
<i>Syllis armillaris</i>		2	1	2	5				
<i>Syllis cornuta</i>		1							
Terebellidae		1			2				
<i>Terebellides</i> cf. <i>stroemii</i>								1	
<i>Thelepus cincinnatus</i>						2	4		
<i>Trypanosyllis coeliaca</i>								1	
<b>MOLLUSCA</b>									
<i>Anatoma crispata</i>								8	
<i>Arctica islandica</i>			1						
<i>Asbjornsenia pygmaea</i>						1			
<i>Asperarca nodulosa</i>						1			

ARTSLISTE område 8		Hå1- april 2017				Drot1 - april 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Astarte</i> sp.		2	4	3	31				
<i>Astarte</i> sp. juv.						3	4	16	24
<i>Astarte sulcata</i>						1	14	3	30
<i>Bathyarca pectunculoides</i>							4		
<i>Crenella decussata</i>				1					
<i>Delectopecten vitreus</i>								4	
<i>Ennucula tenuis</i>		1							
<i>Ennucula tenuis</i> juv.								8	
<i>Euspira montagui</i>		2							
<i>Euspira nitida</i>			4		4		4		
<i>Gari tellinella</i>		1			1				
<i>Heteranomia squamula</i>						1	16	4	9
<i>Hiatella arctica</i>	X					1			8
<i>Hiatella arctica</i> juv.	X								4
<i>Kellia suborbicularis</i> juv.									4
<i>Kelliella miliaris</i>		2	4			2			4
<i>Kurtiella bidentata</i>		1							
<i>Lepeta caeca</i>		1							
<i>Leptochiton alveolus</i>						3	4	40	25
<i>Leptochiton asellus</i>		5	4		4	1	9	8	4
<i>Limaria loscombi</i>							1	2	1
<i>Limatula gwyni</i>		1		1	4		8	3	16
<i>Limatula gwyni</i> juv.								4	
<i>Linea crassa</i>									4
<i>Lyonsia norwegica</i>						2	1		
<i>Modiolula phaseolina</i>									12
<i>Modiolula phaseolina</i> juv.									4
<i>Modiolus modiolus</i>					4				
Mytilidae juv.	X					3	28	8	
Nudibranchia		1						2	
<i>Parvicardium pinnulatum</i>					4				
<i>Puncturella noachina</i>						2		4	4
<i>Similipecten similis</i>								4	
Solenogastres		1							
<i>Tellimya ferruginosa</i>						1			
<i>Thracia</i> sp.							4		
<i>Timoclea ovata</i>						2	4		1
<i>Venerupis</i> sp.					1				
<i>Yoldiella lucida</i>									12
<b>CRUSTACEA</b>									
<i>Ampelisca</i> sp.			25		2				2
<i>Ampelisca spinipes</i>						32	65	9	
Amphipoda		1	3	3	2				
Calanoida	X	x	x	x	x	2	8	4	x
Caridea juv.	X						1	1	
<i>Dexamine spinosa</i>			1						



ARTSLISTE område 8		Hå1- april 2017				Drot1 - april 2017			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Eusirus</i> sp.					1				1
<i>Liljeborgia</i> sp.							1		
Lysianassidae									3
<i>Macrocypris minna</i>	X						1		
<i>Monoculodes</i> sp.			1						
<i>Nannoniscus oblongus</i>								2	
<i>Natatolana borealis</i>						1	1		
<i>Nototropis vedlomensis</i>						3	3	1	2
<i>Orchomenella</i> sp.							2		
Paguridae					1				
<i>Paratylus vedlomensis</i>		1			8				
Photidae						1	3	2	
Photidae sp. 2						1			
Tanaidacea				1					
Zoea-larve	X						1		
<b>ECHINODERMATA</b>									
<i>Amphipholis squamata</i>							5	7	22
<i>Amphiura filiformis</i>		1		2	10			4	
<i>Echinocardium flavescens</i>			1						
<i>Echinocyamus pusillus</i>					5	1	2		1
<i>Ophiopholis aculeata</i> juv.									1
<i>Ophiura robusta</i>					10			2	1
<i>Ophiura</i> sp.									2
Ophiuroidea juv.						1		x	30
<i>Panningia hyndmani</i>								1	
<i>Spatangus raschi</i>							1	1	
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>					1				2
<b>BRACHIOPODA</b>									
<i>Macandrevia cranium</i>						1		4	
<i>Terebratulina retusa</i>						1			
<b>BRYOZOA</b>									
Bryozoa	X					x	x	x	x
<i>Membranipora membranacea</i>	X	x	x	x	x				
<b>CHAETOGNATHA</b>									
Chaetognatha	X							3	2
<i>Sagitta</i> sp.	X		2	1	5				
<b>ACRANIA</b>									
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>			1						
<b>DIVERSE</b>									
Egg/Eggmasse	X	x			x				
Vermiformis	X					1			

**Vedlegg 6.** Kurver over de geometriske klassene på stasjonene i fjordene rundt Bergen undersøkt i april og oktober 2017.

