

Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020



Årsrapport 2018

Rådgivende Biologer AS 2828



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020
Årsrapport 2018

FORFATTERE:

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

OPPDRAGSGIVER:

Bergen kommune

OPPDRAGET GITT:

Juni 2016

RAPPORT DATO:

20. mars 2019

RAPPORT NR:

2828

ANTALL SIDER:

162 + vedlegg

ISBN NR:

978-82-8308-590-7

EMNEORD:

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

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Mette Eilertsen	04.februar 2019	Fagansvarlig Marin	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3, N5059 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
Internett : www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78

Rapporten må ikke kopieres ufullstendig uten godkjenning fra Rådgivende Biologer AS.

Forsidebilde: Byfjorden ved prøvetaking i april 2018. Bilde: Christiane Todt.

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført av	Akkreditering /Test nr
Prøvetaking botnsediment/hardbunn Marine bløtbunnsediment - Prøvetaking av sediment	Rådgivende Biologer AS H.E. Haugsøen, C. Todt, J. Tverberg, I. Økland	Test 288
Litoral og sublitoral hardbunn - Kartlegging og prøvetaking av flora og fauna	Rådgivende Biologer AS B. Rydland Olsen, J. Tverberg	Test 288
Prøvetaking Vann - prøvetaking av vann og vurdering og fortolkning av resultat	Rådgivende Biologer AS B. Rydland Olsen	Ikke akkreditert
Prøving CTD - måling av hydrografiske forhold i vannsøylen og vurdering og fortolkning av resultat	Rådgivende Biologer AS B. Rydland Olsen	Ikke akkreditert
Prøving pH/Eh i bunnsediment - måling i sediment og vurdering og fortolkning av resultat	Rådgivende Biologer AS H.E. Haugsøen, C. Todt, J. Tverberg, I. Økland	Ikke akkreditert
Prøving bunnsediment Marine bløtbunnsediment - Kjemisk, fysisk og geologisk analyse* Prøving Vann - Kjemisk analyse og biologisk analyse	Eurofins Norsk Miljøanalyse AS*	Test 003*
TrePrøving Taksonomi Fauna i marine bløtbunnsediment - Sortering, artsbestemmelse og indeksberegning Litoral og sublitoral hardbotn - Artsbestemmelse og indeksberegning	Rådgivende Biologer AS L. Andreassen, H.O.T. Bergum, U. Fetzer, E. Gerasimova, B. Huseklepp, L. Ohnheiser, K. Stiller, C. Todt J. Tverberg, B. Rydland Olsen	Test 288
Faglige vurderinger og fortolkninger Marine bløtbunnsediment - vurdering og fortolkning av resultat for fauna Kjemi i marine bløtbunnsediment - vurdering og fortolkning av resultat fra kjemiske, fysiske og geologiske analyser Litoral og sublitoral hardbunn - vurdering og fortolkning av resultat for flora og fauna	Rådgivende Biologer AS C. Todt Rådgivende Biologer AS I.E. Økland Rådgivende Biologer AS J.Tverberg	Test 288 Test 288 Test 288

*Se tilleggsrapport 2829 for informasjon om adresse og utførende laboratorium, inkludert underleverandører.

Detaljer om akkrediteringsomfang for ulike Test nr finnes på www.akkreditert.no

FORORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Bergen kommune, Vann- og avløpsetaten, utført en resipientundersøkelse i utvalgte fjordsystemer rundt Bergen. Prøvetaking og analyser ble gjennomført i henhold til et felles prøvetakingsprogram utarbeidet for kommunene Askøy, Bergen, Fjell, Sund og Os for perioden 2017-2020 av Bergen Kommune og Driftsassistansen i Hordaland – Vann og Avløp IKS (DIHVA). Dette er andre årsrapport for perioden, som omfatter resultatene fra prøvetakingen i 2018 og som diskuterer utvikling av vann- og sedimentkvalitet, samt økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna, i perioden 2012-2018.

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

Feltundersøkelser er utført av Rådgivende Biologer AS i 2018. Prøvetaking av vann og sediment er utført av forskere fra Rådgivende Biologer AS. Kjemiske analyser er utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen. Sortering og artsbestemming av bløtbunnsfauna, samt vurdering av økologisk tilstand baserende på bløtbunnsfauna er utført på Rådgivende Biologer AS sin taksonomilab.

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, 20. mars 2019

INNHold

Forord.....	3
Sammendrag.....	4
Innledning.....	8
Områdeinndeling.....	10
Undersøkellesprogramm 2018.....	11
Metode og datagrunnlag.....	12
Vann.....	12
Sediment.....	13
Fjæresamfunn.....	16
Resultater og diskusjon.....	18
Område 1 – Arnavågen og Sørfjorden.....	18
Område 3 – Raunefjorden.....	28
Område 4 – Byfjorden, Salhusfjorden og Herdlafjorden.....	49
Område 5 – Kviturdvika- og Vågsbøpollen, Fanafjorden, Korsfjorden og sørlige deler av Sund....	89
Område 7 – Vestsiden av Fjell.....	103
Område 8 – Vatlestraumen og Hjeltefjorden.....	119
Konklusjon.....	158
Avvik.....	160
Referanser.....	161
Vedlegg.....	163

SAMMENDRAG

Todt C., B. Rydland Olsen, I. Økland, J. Tverberg & M. Eilertsen 2019.

Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020 - Årsrapport 2018. Rådgivende Biologer AS, rapport 2828, 162 sider + vedlegg, ISBN 978-82-8308-590-7.

I 2018 ble det undersøkt utvalgte stasjoner i seks områder i Bergen, Askøy og Fjell 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. I tillegg ble tilstanden til fjæresamfunnet undersøkt på to stasjoner. Feltarbeid ble utført i februar, april, august og oktober 2018.

OMRÅDE 1 – ARNAVÅGEN OG SØRFJORDEN

St.121 ved Garnes (vann- og sedimentkvalitet), er en stasjon på dyp sjøbunn som gjenspeiler den generelle tilstanden i fjorden, men som ikke ligger langt fra utløpet til det kommunale renseanlegget for Indre Arna og omegn. **Vannkvaliteten** var god og innholdet av næringssalter var lavt både i februar, april og oktober. Innholdet av næringssalter for april og oktober kan ikke vurderes etter tilstandsklasse, men det var likevel lavt, uavhengig av hvilken sesong man tar utgangspunkt i. Konsentrasjonen av klorofyll- α og siktedypet viste svært gode forhold i februar og gode forhold i april. Oksygeninnholdet i bunnvannet var innenfor "moderat" tilstand i februar, "god" i april og på grensen til "svært god" i oktober. Utskiftingen av bunnvannet har skjedd gradvis gjennom året. **Sedimentkvaliteten** basert på pH, Eh og normalisert TOC var god på St.121 i april 2018, med lite tegn til organiske tilførsler. Den økologiske tilstanden basert på bløtbunnsfauna lå innenfor tilstandsklasse II = "god".

OMRÅDE 3 – RAUNEFJORDEN

Tre stasjoner ble undersøkt i 2018 ved Flesland/Sletten renseanlegg. St.27, en ny stasjon som ligger rett ved de to utslippspunktene for det kommunale renseanlegget Flesland/Sletten, og St.25 og St.26, som ligger rundt 200 m fra utslippspunktene. **Vannkvaliteten** var generelt god på østsiden av Raunefjorden. Ved St.25 og St.26 ble vannkvaliteten undersøkt i februar, april og oktober 2018, ved St.27 kun i oktober. Det var liten forskjell mellom verdiene fra de tre stasjonene, og innholdet av næringssalter var lavt og lå innenfor tilstandsklassene "god" eller "svært god". Innholdet av næringssalter for april og oktober kan ikke vurderes etter tilstandsklasse, men det var likevel lavt, uavhengig av hvilken sesong man tar utgangspunkt i. Konsentrasjonen av klorofyll- α , siktedyp og oksygenforhold viste svært gode forhold både i februar, april og oktober. **Sedimentkvaliteten** basert på pH, Eh og normalisert TOC var god på alle tre stasjonene ved Flesland/Sletten renseanlegg, men TOC-innholdet var markant høyere på St.27 enn på de andre stasjonene. Den økologiske tilstanden basert på bløtbunnsfauna lå innenfor tilstandsklasse "god" på alle stasjonene. Artsmangfoldet var høyest ved nærstasjonen St.27 både i april og oktober 2018.

Tilleggsundersøkelsene ved Flesland lufthavn viste både god vann- og sedimentkvalitet i og rett utenfor Kvernevika. Vannkvaliteten på stasjon Fle3 ved utslippet fra renseanlegget var tilsvarende St.25-St.27. Det var ikke mulig å få opp sedimentprøver ved utslippspunktet, Fle3. På stasjon Fle2, øst for utslippspunktet, var det mulig å få opp prøver og her var TOC-innholdet relativt høyt. Den økologiske tilstanden basert på bløtbunnsfauna lå innenfor tilstandsklasse "god", på grensen til tilstandsklasse "svært god". Analyser av miljøgifter på stasjon Fle2 viste forhøyete verdier for fire PAH-stoffer, men lå ellers innenfor tilstandsklasse "god" eller "bakgrunn" for tungmetaller og organiske miljøgifter. Oljeinnholdet i sedimentet var detekterbart, men ikke høyt. PFAS-innholdet var lavt.

OMRÅDE 4 - BYFJORDEN

I Byfjorden ble det til sammen undersøkt 14 stasjoner, to i de dype fjordbassengene, syv tilknyttet større kommunale renseanlegg og fem tilknyttet mindre kommunale renseanlegg.

Byfjorden dypområde

St.4 ligger vest for Eidsvåg sentralt i fjorden og St.5 øst for Askøybrua sør i fjorden. I 2018 ble det kun undersøkt vannkvalitet på de to stasjonene. **Vannkvaliteten** var generelt god. Både St.4 og St.5 var undersøkt i februar, april og oktober. Innholdet av næringssalter og klorofyll lå for det meste innenfor tilstandsklasse "svært god". Innholdet av næringssalter for april og oktober kan ikke vurderes etter tilstandsklasse, men det var likevel lavt, uavhengig av hvilken sesong man tar utgangspunkt i. Siktedypet varierte til dels mye, med laveste verdier i oktober (mye nedbør) og høyeste verdier i februar. Oksygeninnholdet i bunnvannet i de dypeste delene av byfjorden tilsvarte tilstandsklasse "god" i februar for både St.4 og St.5. I april hadde det skjedd en utskifting av bunnvannet ved St.5, mens samme utskifting skjedde senere (målt i oktober) ved St.4, tilsvarende "svært god" tilstand.

Byfjorden kommunale renseanlegg

Det er undersøkt nærstasjoner til utslipp fra tre kommunale renseanlegg i Bergen kommune: Fag3 ved Ytre Sandviken, Lyr2 ved Holen og Kvr1 og Kvr3 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) og Lyr7 (sediment). Av mindre renseanlegg ble det fokusert på Klep1 ved Klepestø (kun vann), Bad1 ved Badelven, Dra1 ved Drageide (kun vann), og KjØ1 og KjØ2 ved KjØkkelvik.

Vannkvaliteten viste lite variasjon. Det ble tatt prøver i februar, april og oktober ved Fag4, Lyr3, Kvr1 og KjØ1, mens Bad1, Dra1 og Klep1 ble prøvetatt i april. Innholdet av de fleste næringssalter var relativt lavt, men vintermålingen ved Kvr1 var noe forhøyet tilsvarende tilstandsklasse "moderat". Innholdet av næringssalter for april og oktober kan ikke vurderes etter tilstandsklasse, men det var likevel lavt, uavhengig av hvilken sesong man tar utgangspunkt i. Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av koliforme bakterier (*E. coli*) i vannet varierte mellom "svært god" og "svært dårlig" tilstand på stasjon Kvr1, og viste noe mindre variasjon på Fag4 og Lyr3. Felles for alle var at det var høyere konsentrasjoner i oktober sammenlignet med april. Konsentrasjonen av klorofyll- α viste for det meste "svært god" tilstand, selv om siktedypet varierte en del, med kun en enkeltmåling i "moderat" tilstand ved Kvr1. Oksygeninnholdet ved bunnen viste "svært god" tilstand på alle stasjonene. **Sedimentkvaliteten** basert på pH, Eh og normalisert TOC og den økologiske tilstanden basert på bløtbunnsfauna ble undersøkt i april og oktober. Nærstasjonen ved Holen (Lyr2) og den gamle nærstasjonen ved Kverneviken (Kvr1) lå innenfor "dårlig" tilstand i april og oktober. Nærstasjonen ved Ytre Sandviken (Fag3) lå innenfor "dårlig" tilstand i april, men viste en tydelig forbedring i oktober med "moderat" tilstand. Stasjonene Lyr7, som ligger noe lengre fra utslippet, og Kvr3 (nytt utslippspunkt) lå derimot innenfor "god" tilstand. Resultatene viser at påvirkningen av utslippene på bløtbunnsfaunaen er svært lokal og at rensingen av avløpsvannet ved Kverneviken etter oppgradering av anlegget er effektiv. Sedimentkvaliteten på stasjon Bad1 og KjØ3 var god og uten tegn til organiske tilførsler, og den økologiske tilstanden basert på bløtbunnsfauna lå innenfor tilstandsklasse "svært god" på begge to stasjonene.

OMRÅDE 5 – FANAFJORDEN

Vann- og sedimentkvalitet ble undersøkt på to stasjoner i Fanafjorden i oktober 2018. Stasjon F50 ligger i nærområdet for det tidligere utslippet for sigevann fra Rådalen avfallsdeponi, mens stasjon F7 ligger utenfor det påvirkete området. **Vannkvaliteten** var god ved prøvetakingen. Innholdet av næringssalter for april og oktober kan ikke vurderes etter tilstandsklasse, men det var likevel lavt, uavhengig av hvilken sesong man tar utgangspunkt i. Innholdet av klorofyll- α var lavt og innenfor tilstandsklasse "svært god" eller "god". Oksygeninnhold i bunnvannet lå innenfor "svært god" tilstand, men siktedypet var dårlig for sesongen. **Sedimentkvaliteten** basert på pH, Eh og normalisert TOC var god på stasjon F7, men konsentrasjonen av TOC på stasjon F50 var svært høy. Sedimentet hadde imidlertid "meget god" eller "god" pH-Eh tilstand (surhet og oksygeninnhold) på begge to stasjonene. Den økologiske

tilstanden basert på bløtbunnsfauna lå innenfor tilstandsklasse "god" på begge to stasjonene. Artsmangfoldet og individtettheten var noe redusert på stasjon F50 sammenlignet med stasjon F7.

Tilleggsundersøkelser for miljøgifter viste markant påvirkning på stasjon F50, mens sedimentet fra stasjon F7 inneholdt lave konsentrasjoner av tungmetaller, PCB-stoffer og de fleste PAH-stoffer. På stasjon F50 var det forhøyede konsentrasjoner av flere tungmetaller, en rekke PAH-stoffer og summen av PCB-stoffer. Også TBT-innholdet og oljeinnholdet var høyt, og PFOS-innholdet var forhøyet. I sjiktet fra de øverste 5 centimeter av sedimentet var konsentrasjonen av miljøgifter generelt lavere enn i sjiktet fra de øverste 10 cm, d.v.s. at miljøgiftene ligger stort sett i dypere sedimentlag, mens konsentrasjonene er lavest rett ved overflaten.

OMRÅDE 7 – VESTSIDEN AV FJELL

Tre stasjoner ble undersøkt i april 2018: Nesos1, som ligger sentralt i Nesosen på ca. 100 m dyp, og Møv1 og Møv2 som ligger lengre nordvest, i hvert sitt basseng i Møvikaosen. Møv2 ligger ved et nedlagt utslippspunkt fra kommunalt renseanlegg, mens Møv1 ligger i nærområdet til nåværende utslippspunkt. **Vannkvaliteten** viste "god" tilstand for næringssalter på alle stasjoner. Innholdet av næringssalter for april og oktober kan ikke vurderes etter tilstandsklasse, men det var likevel lavt, uavhengig av hvilken sesong man tar utgangspunkt i. Oksygeninnholdet ved Nesos1 tilsvarte tilstandsklasse "svært dårlig" og ved Møv2 tilstandsklasse "dårlig", mens oksygeninnholdet viste "svært god" tilstand ved Møv1. Undersøkelser i Nesosen for FjellVAR viste at det skjedde en utskiftning av bunnvannet i løpet av sommeren, tilsvarende tilstandsklasse "svært god". Konsentrasjonen av klorofyll- α og siktedypet lå innenfor tilstandsklasse "svært god" på alle stasjoner i april. **Sedimentkvaliteten** basert på pH, Eh og normalisert TOC varierte en del mellom de tre stasjonene i område 7. Den økologiske tilstanden basert på bløtbunnsfauna lå innenfor tilstandsklasse "moderat" på stasjon Nesos1, og både arts mangfoldet og individtettheten var lavt. Tilstanden lå innenfor tilstandsklasse "god" på Møv1 og ble vurdert å være "moderat" på grensen til "god" på Møv2.

OMRÅDE 8 – VATLESTRAUMEN-HAUGLANDSØSEN

Det er undersøkt vann- og sedimentkvalitet på elleve stasjoner: fem stasjoner i Askøy kommune (Ha7 og Ha10 sentralt i Hauglandsosen; Haug2 nordøst i Hauglandsosen nærme land; og Ju2b ved Juvik), to stasjoner i utløpet til Byfjorden (God1 i Godvik; Strus2 ved Strusshamn), en stasjon midt i Vatilestraumen (St.61), og fire stasjoner i Fjell kommune (Våg8 i Anglavika; Ebb i Ebbesvika; Ågot1 ved Ågotnes; og Koll6 ved Kolltveit). God1 ble undersøkt første gang.

Vatilestraumen nord (Ågot1, Ha7, Ha10, Haug2, Ju2b og Våg8)

Vannkvaliteten ble undersøkt en gang i april og var generelt god. Innholdet av næringssalter for april kan ikke vurderes etter tilstandsklasse, men det var likevel lavt, uavhengig av hvilken sesong man tar utgangspunkt i. Konsentrasjonen av klorofyll- α var generelt lav og lå stort sett innenfor tilstandsklasse "svært god". Siktedypet var godt, men prøvetakingstidspunktet sammenfaller ikke med anbefalt tid for tilstandsvurdering. Oksygeninnhold i bunnvannet lå innenfor "svært god" tilstand for alle stasjoner. **Sedimentkvaliteten** basert på pH, Eh og normalisert TOC var god på alle stasjoner, men normalisert TOC hadde høye verdier på stasjon Ju2b og moderat høye verdier på stasjon Ha10 og Haug2. Den økologiske tilstanden basert på bløtbunnsfauna lå innenfor tilstandsklasse "god" på alle stasjoner, med unntak av Våg8, som viste "svært god" tilstand.

Vatilestraumen sør (Strus2, God1, St.61, Ebb og Koll6)

Vannkvaliteten ble undersøkt i april på Strus2, St.61 og Ebb, i april og oktober på Koll6, og i februar, april og oktober på God1. Vannkvaliteten var jevnt over bra. Innholdet av næringssalter for april og oktober kan ikke vurderes etter tilstandsklasse, men det var likevel lavt, uavhengig av hvilken sesong man tar utgangspunkt i. Vintermålingen ved God1 tilsvarte tilstandsklasse "svært god". Konsentrasjonen av klorofyll- α var lav og lå stort sett innenfor tilstandsklasse "svært god". Siktedypet var også godt, men ikke tilstandsvurdert. Oksygeninnhold i bunnvannet lå innenfor "svært god" tilstand for alle stasjoner i hele perioden, med unntak av Koll6, som viste "svært dårlig" tilstand i april. Etter vannutskifting om

sommeren var tilstanden forbedret til tilstandsklasse "moderat" ved målingen i oktober. **Sedimentkvaliteten** basert på pH, Eh og normalisert TOC var bra på alle stasjoner med unntak av Koll6, hvor det var lav Eh (lite oksygen i sedimentet) og svært høyt innhold av TOC. Innholdet av TOC var også noe høyt på stasjon Ebb og i mindre grad på stasjon Strus2 og God1. Økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna lå innenfor "svært god" tilstand på St.61, innenfor "god" tilstand på stasjon Strus2, God1 og Ebb, men innenfor "dårlig" tilstand på stasjon Koll6. Artsmangfold og individtetthet på stasjon Koll6 var ekstremt redusert. **Fjæresamfunn** ved Våg8L/LS viste til god økologisk miljøtilstand, var relativt like hverandre og bar lite preg av påvirkning fra organiske tilførsler.

KONKLUSJON OG TRENDER I PERIODEN 2011-2018

Vannkvaliteten i 2018 var gjennomgående svært god i de undersøkte fjordområdene, både ved renseanleggene og i resipientene. Basert på resultatene fra 2011-2018 er innholdet av næringssalter relativt stabilt, og varierer mest i forhold til sesong. Heller ikke for klorofyll- α og siktededyp har det vært en tydelig utviklingstrend de siste seks årene. Siktededyp kan imidlertid vise til en svak trend mot dårligere tilstand.

Oksygeninnholdet i bunnvannet har vært gjennomgående høyt de siste seks årene i Byfjorden og de andre relativt eksponerte resipientene med god utskifting, og i løpet av 2018 har det foregått en utskifting av bunnvannet i de fleste fjordbassenger i undersøkelsesområdet. I april 2018 ble det imidlertid målt oksygenkonsentrasjoner i bunnvannet tilsvarende "svært dårlig" tilstand på stasjon Koll6 ved Kolltveit, "dårlig" tilstand på stasjon Møv2 i Møvika, på vestsiden av Fjell, og "svært dårlig" tilstand i Nesosen på vestsiden av Fjell. Koll6 ble imidlertid målt til tilstandsklasse "moderat" i oktober. Andre data har vist at bunnvannet i Nesosen ble skiftet ut fullstendig i løpet av sommeren 2018, og dette var trolig også tilfelle for andre innelukkete resipienter i området. Oksygeninnholdet i bunnvannet har imidlertid minnet relativt raskt i Nesosen etter utskiftingen.

Bløtbunnsfaunaen i Sørfjorden på stasjon St.121 ved Garnes gjennomgikk en periode med "moderat" tilstand i 2013 og 2014. På grunn av relativt store fluktasjoner i individtettheten og redusert artsdiversitet de siste årene bør resipienten anses som sårbar, selv om tilstanden stort sett ble vurdert som "god" i perioden 2012-2018. Ved stasjonene nært utslippspunkt til de store kommunale renseanleggene (Lyr2, Fag3, og Kvr1) i Byfjorden har bløtbunnsfaunaen vært tydelig preget av organiske tilførsler over perioden 2012-2018. På alle tre nærstasjoner sammenfaller forverring av økologisk tilstand med periodevis driftsstans i forbindelse med oppgradering av anleggene. De nyeste resultatene viser imidlertid en tydelig positiv trend ved samtlige nærstasjoner. Den nye nærstasjonen Kv3 ved Kverneviken er relativt lite påvirket av organiske utslipp og har vært i "god" tilstand siden utslippspunktet ble etablert. Stasjonene som ligger i litt lengre avstand fra utslippspunktene (Lyr7, Kvr3) viste stort sett "god" økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna i hele perioden, og resultatene bekrefter at påvirkningen fra utslippene er lokalt begrenset. Bløtbunnsfaunaen på den nye prøvestasjonen St.27 rett ved utslippet til Flesland/Sletten renseanlegg, viste i 2018 "god" økologisk tilstand og resultatene fra St.25 og St.26, rundt 200 m fra avløpet, bekrefter at området ikke var påvirket av utslipp fra renseanlegget i undersøkelsesperioden. Ved stasjonene som skal undersøke påvirkning av utslipp fra mindre renseanlegg på lokale resipienter i område 4, 7 og 8 viser resultatene fra bløtbunnsfauna-analyser gjennomgående gode til svært gode forhold. Unntaket er svært innelukkete resipienter, som Nesosen og Kolltveitosen, som gjennomgår perioder med oksygenmangel, og hvor bløtbunnsfaunaen periodevis blir sterkt redusert. I Møvikaosen har flytting av avløpet fra det lokale renseanlegget ført til en tydelig forbedring ved Møv2, mens den nåværende nærstasjonen Møv1 fremstod som upåvirket.

INNLEDNING

Bergen kommune har siden 1973 satt fokus på miljøtilstanden i sjøvann i resipienter rundt byen ved overvåkingsprogrammet "Byfjordsundersøkelsen". Nabokommunene Fjell, Lindås, Meland, Os, og Sund gjennomførte egne lokale resipientundersøkelser i utvalgte områder. I senere år ble undersøkelsene koordinert til et felles program "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 2018. 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. Vanddirektivets 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 vanddirektivet).

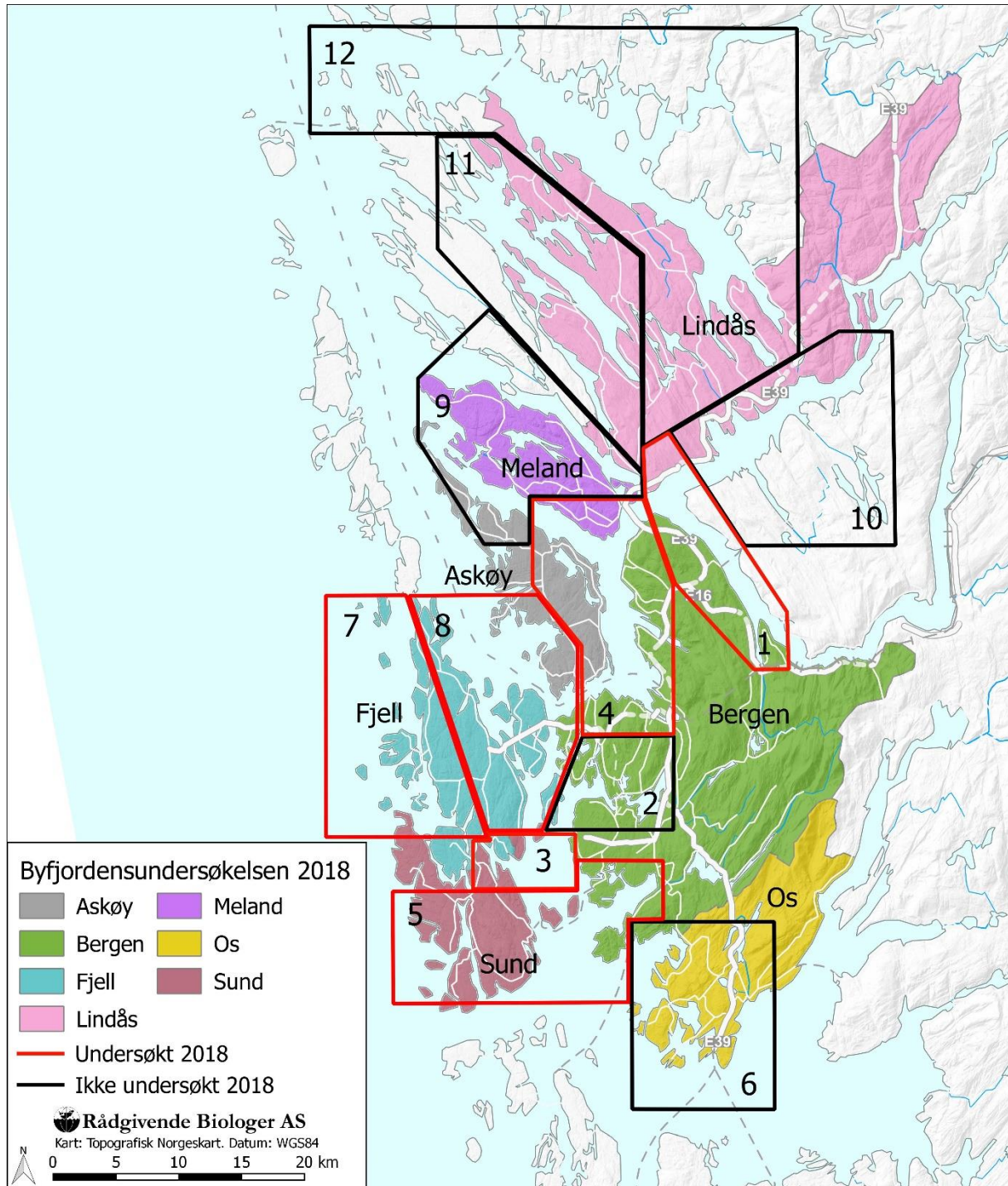


AVLØPSDIREKTIVET

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 10000 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 2018 er det undersøkt stasjoner i område 1, 3, 4, 5, 7 og 8 (rød markering).

UNDERSØKELSESPROGRAMM 2018

I 2018 ble det satt fokus på de store kommunale renseanleggene i Sørfjorden, Byfjorden og Raunefjorden (område 1, 3 og 4), og på resipientene Møvikaosen og Nesosen (område 7), samt Hauglandsosen, Hjeltefjorden, Vatsteiraumen og sjøområder mellom Sotra og Lille Sotra (område 8). Det ble gjennomført tilleggsundersøkelser som inkluderte omfattende miljøgiftanalyser i sediment ved Flesland lufthavn (område 3) og innerst i Fanafjorden (område 5). **Tabell 1** gir en generell oversikt; mer detaljert informasjon for hvert område finnes lengre nede i rapporten.

Tabell 1. Oversikt over undersøkelsesprogram 2018, med stasjoner for prøvetaking og tema for undersøkelsene.

Område	Stasjon	Hydrografi/ vannprøver	Sediment/ bløtbunnsfauna	Miljøgifter	Fjæresone	
1	St.121	x	x			
	St.25	x	x			
3	St.26	x	x			
	St.27	x	x			
	Fle2		x	x		
	Fle3	x				
	St.4	x				
4	St.5	x				
	Lyr2		x			
	Lyr3	x				
	Lyr7		x			
	Fag3		x			
	Fag4	x				
	Kvr1	x	x			
	Kvr3	x	x			
	Klep1	x	x*			
	Bad1	x	x			
	Dra1	x	x*			
	Kjø1	x				
	Kjø2		x			
	5	F7	x	x	x	
		F50	x	x	x	
7	Nesos1	x	x			
	Møv1	x	x			
	Møv2	x	x			
8	Ha10	x	x			
	Ha7	x	x			
	Haug2	x	x			
	Ju2b	x	x			
	Strus2	x	x			
	God1	x	x			
	Koll6	x	x			
	Ebb	x	x			
	Våg8	x	x			
	Ågot1	x	x			
	St.61	x	x			
	Våg8L				x	
	Våg8LS				x	

*Hardbunn. Ingen sedimentprøver ble analysert.

METODE OG DATAGRUNNLAG

Resipientundersøkelsen er gjennomført i henhold til Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2013, NS EN ISO 5667-19:2004, vannforskriftens veileder 02:2013 revidert 2015 (heretter veileder 02:2013) 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 taksonomi og tilstandsvurdering av bløtbunnsfauna og fjæresamfunn. Vurdering av resultat og tilstandsvurdering er i hovedsak gjort i henhold til vannforskriftens veileder 02:2013 og NS 9410:2016 for nærstasjoner for utslipp fra kommunale renselanlegg. Ny versjon av vannforskriftens veileder, 02:2018, ble publisert i løpet av rapportåret 2018, men vil ikke bli benyttet før rapportåret 2019. Nedenfor følger detaljert beskrivelse av metodikk tilknyttet de ulike elementene av resipientundersøkelsen.

PRØVESTASJONER

Plassering av stasjoner for prøvetaking av sediment og vann og undersøkelse av fjæresamfunnet ble gjort i henhold til overvåkingsprogrammet og tilsvarende tidligere undersøkelser. Informasjon om de enkelte prøvestasjonene er presentert i hvert områdekapittel. QGIS 2.18 ble brukt for å lage kart over områder og plassering av prøvestasjoner.

VANN

HYDROGRAFI

Det ble målt hydrografiske profiler i forbindelse med vannprøvetaking i 2018. Temperatur, oksygen, saltinnhold og klorofyll- α ble målt i vannsøylen ned til bunn. En benyttet en SAIV STD/CTD modell SD204 sonde. Surfer v15 (Golden Software) er benyttet for behandling og fremstilling av oksygen for område 7 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- α ble målt som fluorescens ved hjelp av CTD målinger og filtrerte vannprøver i 2018.

VANNPRØVER

Det ble tatt siktedyp, samt vannprøver for analyse av næringssalt og klorofyll- α . 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 Byfjorden (område 4) ble det samlet inn vannprøve av bunnvann for analyse av oksygeninnhold ved hjelp av Winkler-metoden (Winkler 1888) ved alle prøvedager i 2018. I april ble det i tillegg målt oksygen i bunnvann med Winklers metode i område 7 (Møv2 og Nesos1) og område 8 (Ha10 og Ebb). 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. Kun stasjoner som representerer dype vannmasser for sitt område er framstilt i figur.

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. Prøver for analyse av klorofyll- α 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- α er gjort for overflatevann etter veileder 02:2013, vurdering av *E. coli* er vurdert etter SFT veileder 97:03 klassegrenser for termotolerante koliforme bakterier (TKB) (Molvær mfl. 1997, se **tabell 2** og **3**). Microsoft Excel 2016 er benyttet for behandling og framstilling av næringssaltdata.

For videre lesing angående siktedyp er det viktig å merke seg at dårlig sikt et år ikke nødvendigvis er et tegn på eutrofiering. Siktedyp er en viktig parameter, men den fungerer best i store datasett over lang tid, gjerne flere tiår. Da kan man identifisere trender som ikke er lett å fange opp over få år.

Kravene for vurdering av klorofyll- α ifølge veileder 02:2013 er ikke oppfylt i Byfjordsundersøkelsens 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 etter veileder gjøres etter 6 år (minimum 3 år) med innsamling av data. Årets data for sommeren gir likevel en indikasjon på forholdene. Klorofyll- α er først og fremst vurdert ut fra gjennomsnitt av dypene 0, 2, 5 og 10 m ved bruk av CTD data. Der sjøvannsprøver er tatt, er det verdien fra 5 m dyp som er brukt. Til sammen gir dette et bedre bilde av situasjonen fra perioden da prøvene ble tatt. Deretter er klorofyll- α data vurdert etter 90 percentil og veileder 02:2013 for perioden 2011-2017.

Tabell 2. 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	$\mu\text{g/l}$	< 11,5	11,5 - 16	16 - 29	29 - 60	> 60
	Fosfat-fosfor	$\mu\text{g/l}$	< 3,5	3,5 - 7	7 - 16	16 - 50	> 50
	Total nitrogen	$\mu\text{g/l}$	< 250	250 - 330	330 - 500	500 - 800	> 800
	Nitrat-nitritt	$\mu\text{g/l}$	< 12	12 - 23	23 - 65	65 - 250	> 250
	Ammonium	$\mu\text{g/l}$	< 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	$\mu\text{g/l}$	< 20	20-25	25-42	42-60	>60
	Fosfat-fosfor	$\mu\text{g/l}$	<14,5	14,5-21	21-34	34-50	>50
	Total nitrogen	$\mu\text{g/l}$	<291	291-380	380-560	560-800	>800
	Nitrat-nitritt	$\mu\text{g/l}$	<97	97-125	125-225	225-350	>350
	Ammonium	$\mu\text{g/l}$	<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 ₂ -metning	%	> 65	65 - 50	50 - 35	35 - 20	< 20
TKB	n/100ml		< 10	10 - 100	100 - 300	300 - 1000	> 1000

Tabell 3. Klassifisering av tilstand for klorofyll- α for aktuelle vanntyper i økoregion Nordsjøen Nord og Nordsjøen Sør.

Vanntype	Enhet	Referanse-tilstand	Tilstandsklasse				
			Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Moderat eksponert	$\mu\text{g/L}$	1,7	> 2,5	2,5 - < 5	5 - < 8	8 - < 16	< 16
Beskyttet	$\mu\text{g/L}$	1,7	> 2,5	2,5 - < 5	5 - < 8	8 - < 16	< 16
Ferskvannspåvirket	$\mu\text{g/L}$	2,0	> 2,6	2,6 - < 4	4 - < 6	6 - < 12	< 12

SEDIMENT

Sedimentprøver ble tatt i april og oktober 2018 av Hilde E. Haugsøen, Christiane Todt, Joar Tverberg og Ingeborg Økland, med assistanse av Elena Gerasimova, Ulrike Fetzer og Birgit Huseklepp hos Rådgivende Biologer AS. En oversikt over prøvestasjoner med posisjon, dyp, dato for prøvetaking og prøvetype er gitt i hvert kapittel for de enkelte områdene. 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_h). Det er benyttet en 0,1

m² 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 ett grabbhugg for analyse av kornfordeling og TOC og fire parallelle prøver for analyse av fauna.

Godkjenning av akkrediterte prøver i henhold NS-EN ISO 16665:2013 innebærer at følgende krav er infridd: prøve fra myk bløtbunn (silt, leire, mudder) må omfatte minst 10 l prøvevolum (7 cm); tilsvarende minstevolum for sandholdig bunn er 5 l (5 cm). Grabben må ha vært helt lukket, d.v.s. grabbhugg hvor små stein eller skjell i grabbåpningen fører til at vann og deler av prøve renner ut er ikke godkjent. Godkjenning av kjemiske prøver i henhold til NS-EN ISO 5667-19 innebærer at sedimentoverflaten var uforstyrret.

KORNFØRDELING 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 halvcellepotesial på +207 mV ved 25 °C, +217 mV ved 10 °C og +224 mV ved 0 °C. Halvcellepotesial tilsvarende sedimenttemperaturen på feltdagen ble lagt til avlest verdi. Litt ulike halvcellepotesial ved ulike temperaturer ligger innenfor presisjonsnivået for denne type undersøkelse på ±25 mV, som oppgitt i NS 9410:2016.

For miljøgiftanalyser på stasjon Fle2, F7 og F50 ble det brukt en blandeprøve med sediment fra tre parallelle grabbhugg per stasjon. Det ble benyttet prøve fra det biologisk aktive sedimentlaget 0 - ca. 10 cm, i henhold til veileder M409:2015. På stasjon F50 ble det i tillegg analysert prøve fra sedimentlaget 0-5 cm. Tilstandsvurderingen er gjennomført i henhold til grenseverdier gitt i veileder M-608:2016.

Kjemiske analyser av sedimentprøver ble utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen.

BLØTBUNNSFAUNA

Sedimentet i prøvene fra hver parallell er vasket gjennom en rist med hull diameter på 1 mm, og gjenværende materiale er tilsatt 96 % ethanol for preservering av fauna. Boksene med silt og preservert materiale ble 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 middelveiden av de fire parallellene og for hver stasjon samlet. Bløtbunnsfaunaprøvene er sortert, artsbestemt og kvantifisert av Rådgivende Biologer AS. Sortering av prøver er utført av Kiana Stiller, Helge Bergum, Ulrike Fetzer, Skade Henriksen, Larisa Andreassen, Birgit Huseklepp, Elena Gerasimova og Lena Ohnheiser. Identifisering er utført av Elena Gerasimova, Lena Ohnheiser og Christiane Todt. Indeksberegning og vurdering av økologisk status basert på bløtbunnsfauna er gjennomført av Christiane Todt og Lena Ohnheiser, Rådgivende Biologer AS.

Volumet av de preserverte prøvene fra stasjon St.27 A, B og D, Ågot1 A og B, Ju2b B og D, samt Våg8 D, var større enn tre liter og derfor ble prøvene håndtert i henhold til ISO 16665 (2014) for prøver med stort prøvevolum, ved at en tok subprøver av sedimentet. For hver parallell ble hele prøven blandet og den suspenderte delen av prøven ble fanget opp i en 1 mm sil og sortert og identifisert som vanlig. Av sedimentet ble det tatt en sub-prøve som tilsvarte ¼ av totalen. Subprøven ble sortert som vanlig og dyrene ble kvantifisert og identifisert. Resulterende individtall per art ble ganget med fire. For artslisten ble resultatene fra suspendert prøve lagt sammen med resultatene fra subprøve.

Vurdering i henhold til veileder 02:2013

Bløtbunnsfauna klassifiseres etter veileder 02:2013 (tabell 4). 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. Det blir beregnet nEQR både for grabbgjennomsnitt og stasjonsverdi, som baserer seg på samlet antall arter og individer på stasjonen. Middelerverdiene av nEQR-verdiene 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. Hvis klassifiseringen for samlet nEQR for grabbgjennomsnitt og stasjonsverdien avviker fra hverandre, vurderes i henhold til veileder 02:2013 etter faglig skjønn.

Tabell 4. Klassifiseringssystem 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				
		svært god	god	moderat	dårlig	svært dårlig
Kvalitetsklasser →						
NQI1	sammensatt	0,9 - 0,82	0,82 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	artsmangfold	5,7 - 4,8	4,8 - 3	3 - 1,9	1,9 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	artsmangfold	50 - 34	34 - 17	17 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	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
nEQR tilstandsklasse		1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0,0

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 (oppdatert 2017) for AMBI-indeksen som også inngår NQI1. Microsoft Excel 2016 er benyttet for å lage tabeller og for beregning av alle andre indekser.

Inkludering av arter for tilstandsberegning

I årene 2014-2016 ble det benyttet 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. Indeksene for 2012 og 2013 er beregnet på nytt, basert på de originale artslistene, og alle arter som kan defineres som en del av bløtbunnsfauna-samfunnet er inkludert i indeksberegningen. Samme praksis er brukt for 2017 og 2018.

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 nærheten til utslipp fra oppdrett klassifisert på grunnlag av antall og sammensetning av arter etter grenseverdier gitt i denne standarden (**tabell 5**).

På nærstasjon Lyr2, Kvr1 og Fag3 presenterer vi - i tillegg til vurdering etter veileder 02:2013 - også vurdering av tilstanden i henhold til NS 9410:2016. For å redusere prøvearealet fra 0,4 m² til 0,2 m², som skal være grunnlag for vurdering etter NS 9410:2016, ble resultater fra kun to av prøvene per stasjon benyttet. For å unngå bevisst valg av parallellene, ble det bestemt på forhånd at en bruker grabb A og grabb D på alle de relevante stasjonene.

Tabell 5. Grenseverdier benyttet i nærheten til et utslipp for vurdering av prøvestasjonen sin miljøtilstand (frå NS 9410:2016).

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

Geometriske klasser

Siden bunnfauna både 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 6**). 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 sunnheitsgraden 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 6. Inndeling av bunnfauna i geometriske klasser. Høyre kolonne er eksempel.

Geometrisk klasse	Antall individ/art	Antall 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

FJÆRESAMFUNN

Kartlegging av fjæresonen ble utført av Joar Tverberg og Bernt Rydland Olsen den 18. juli 2018 på stasjon Våg8L og Våg8LS, i henhold til metoden for multimetrisk indeks RSLA (fjæresoneindeks) etter veileder 02:2013. Fjæresoneindeksen er basert på den fysiske beskrivelsen og artssammensetningen i

fjæresonen. Under feltundersøkelsen var det vindstille og bølgefritt, men overskyet med noe redusert lysforhold. Sikten i sjøen var på ca 6 m.

PRØVESTASJONER

Stasjonene ligger ved Anglavika helt sør i Hjeltefjorden (område 8). De to stasjonene hadde tilsvarende himmelretning og hellingsgrad (**tabell 7**).

Tabell 7. Stasjonsnavn, posisjoner (WGS 84), himmelretning, vannforekomst og klassifisering av vannforekomst (sjå **tabell 9**) for fjærestasjonene.

Stasjon	Posisjon nord	Posisjon øst	Himmelretning	Vannforekomst	Vanntype
Våg8L	60° 23,848'	005° 06,978'	Ø	Hjeltefjorden-søndre	RSLA 3
Våg8LS	60° 23,842'	005° 06,976'	Ø	Hjeltefjorden-søndre	RSLA 3

For hver stasjon ble et avgrenset område på ca. 10 m langs fjæresonen kartlagt fra øvre strandsone til øvre sjøsoner. Habitat i fjæren og fysiske forhold ble beskrevet ved hjelp av stasjonsskjema fra veileder 02:2013 (se **vedlegg 7**). Deretter ble forekomster og dekningsgrad av makroalger og fauna estimert etter en semikvantitativ skala fra 1 til 6. Denne skalaen ble revidert i 2011, men er ikke innarbeidet i utregning av multimetrisk indeks. For selve utregningen må en derfor regne om til en skala fra 1 til 4 (**tabell 8**). Arter en ikke kunne identifisere i felt ble fiksert med formalin og merket med stasjonsnavn, dato og prøvested og tatt med til laboratoriet for nærmere bestemmelse.

Tabell 8. Skala brukt i sammenheng med semikvantitativ kartlegging av dekningsgrad og forekomst av fastsittende makroalger er delt inn i seks klasser etter veileder 02:2013 og har et høyere detaljnivå enn skalaen som blir benyttet til utregning av fjæresoneindeks.

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

Vurdering etter veileder 02:2013

Det er utført kartlegging av fjæresonen i vannforekomsten Hjeltefjorden-søndre (0261030201-2-C), som er klassifisert som vanntypen beskyttet fjord (RSLA 3). Klassegrenser og artslister er tilpasset vanntypen (**tabell 9**).

Tabell 9. Oversikt over kvalitetselement som inngår i multimetrisk indeks av makroalgemassener for RSLA 3 – beskyttet fjord.

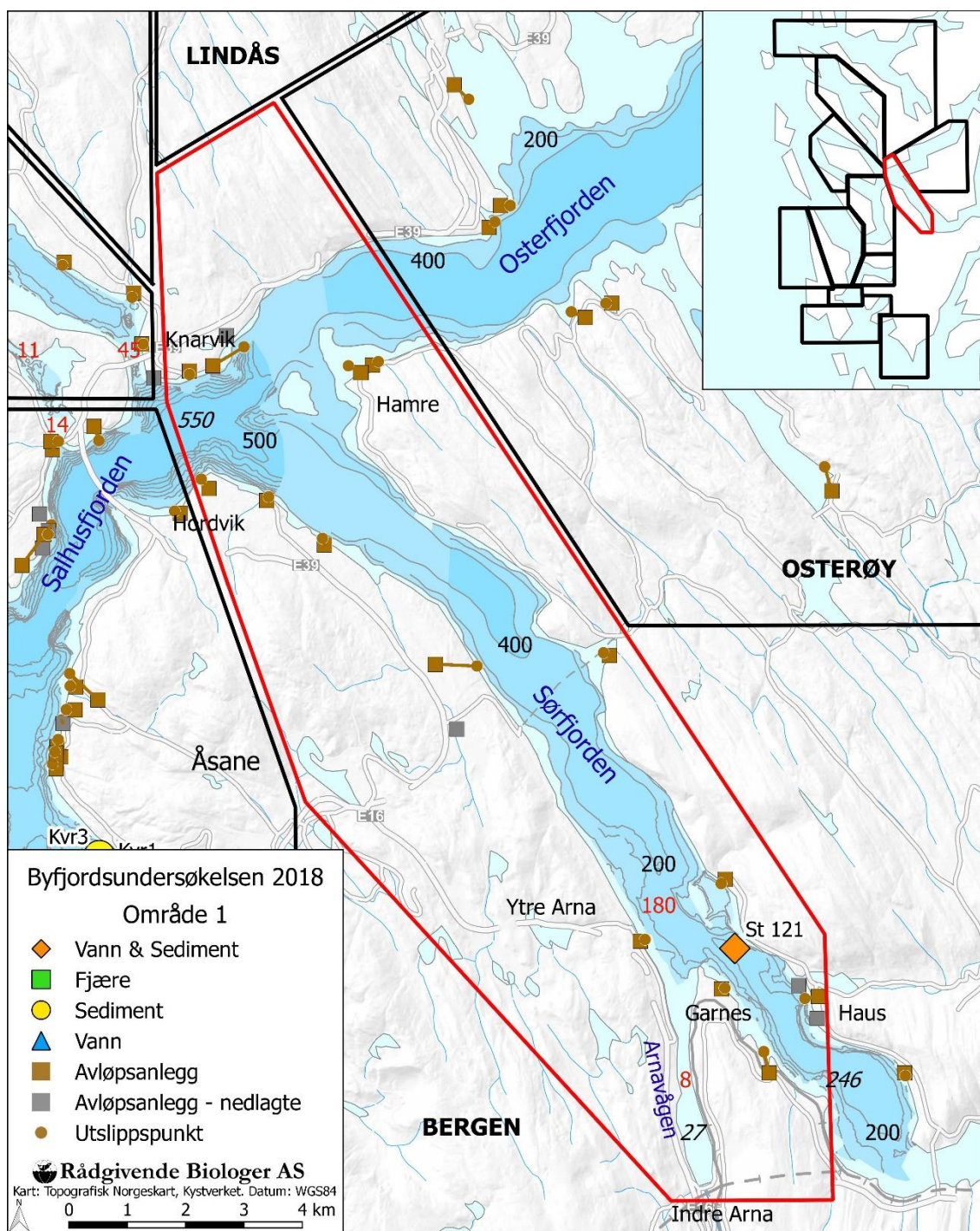
Fjæresoneindeks	Økologiske statusklasser basert på observert verdi av indeks				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Statusklasser →					
Parametre					
Normalisert artstall	>30-65	>20-30	>12-20	>4-12	0-4
% andel grønnalgearter	0-20	>20-25	>25-30	>30-36	>36-100
% andel rødalgearter	>40-100	>30-40	>21-30	>10-21	0-10
ESG1/ESG2	>1-1,5	>0,7-1	>0,4-0,7	>0,2-0,4	0-0,2
% andel opportunister	0-25	>25-32	>32-40	>40-50	>50-100
Sum grønnalger	jan.14	>14-28	>28-45	>45-90	>90-300
Sum brunalger	>120-300	>60-120	>30-60	>15-30	0-15
% andel brunalger	>40-100	>30-40	>20-30	>20-10	0-10
nEQR-verdier	0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0-0,2

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.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 st.121 og 246 m ved Haus (**figur 3, tabell 10**). Et stykke lenger inne i fjorden er største dyp 425 m ved Bruvik. Arnavågen har en terskel på ca. 8 m, et største dyp inne i vågen på ca. 27 m, og periodevis har oksygenfattig bunnvann (Haugstøen mfl. 2014). Fra terskelen nord for Garnes blir Sørfjorden gradvis en god del dypere utover til om lag 500 m ved utløpet litt forbi st. 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 10. 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 2018							
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna
St.121	305913/6707636	224	12.02.2018	x	x	x	x			
			04.04.2018						x	x
			16.04.2018	x	x	x	x			
			09.10.2018	x	x	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 (*pe*). Utslipet fra anlegget ledes ut på ca. 45 m dyp ca. 70 m fra land i Sørfjorden ved Garnes. I 2017 hadde anlegget et rapportert utslipp på 6,6 tonn BOF5 og 0,21 tonn total fosfor (www.norskeutslipp.no). 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* (se **vedlegg 8**), dvs. at forsiktig beregnet tilsvarer maksimalt utslipp fra oppdrett i Sørfjorden rundt 296 500 *pe*, 125 000 *pe* i den ytre delen og 172 000 *pe* i den indre delen av fjorden. Dette tilsvarer et teoretisk maksimalt fosforutslipp på 168 tonn for Sørfjorden samlet på et år med maksimal produksjon i alle anlegg.

VANNKVALITET

Næringssalter

I februar 2018 var innholdet av alle næringssalter lavt i vannsøylen på stasjon St.121 tilsvarende tilstandsklasse I-II = "svært god-god" (**figur 5**).

Dataene er i **figur 5** 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 2018 har innholdet av de fleste næringssalter i vannsøylen i snitt 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**). I tillegg var det forhøyet konsentrasjon av nitritt vinteren 2015 og 2016 på alle dyp innenfor tilstandsklasse III = "moderat".

Klorofyll- α

I februar, april og oktober 2018 var innholdet av klorofyll- α (heretter omtalt som klorofyll) lavt og innenfor beste tilstandsklasse I = "svært god", med unntak av 5 og 10 m dyp i april, hvor det var en oppblomstring tilsvarende tilstandsklasse III = "moderat". Dataene er i **figur 6** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2018 var innholdet av klorofyll stort sett lavt, innenfor tilstandsklasse I-II = "svært god-god" (**tabell 11**). Enkelte målinger har vært forhøyet og de fleste på stasjon 121, som har 5 enkeltmålinger i tilstandsklasse IV = "dårlig" i denne perioden. Disse forhøyede konsentrasjonene forekommer fra høsten 2011 til juni 2014 og varierer mellom sesonger. Fra juni 2014 ble det bare målt moderate verdier ved enkelte tilfeller, inkludert april 2018.

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 $\mu\text{g Chl } a/\text{L}$. Disse to sistnevnte verdiene er ikke inkludert i presentasjonen av klorofylldata (**figur 6**), 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 2018 for St.121 viser at det har variert mellom beste tilstandsklasse, I = "svært god" i 2017 og IV = "dårlig" i 2014 (**tabell 11**). Dataene per år er presentert som persentilverdier av klorofyll etter veileder 02:2013. Et gjennomsnitt for perioden viser til moderat høyt innhold av klorofyll for St.121 grunnet forhøyede verdier vår og sommerstid.

Tabell 11. Konsentrasjoner av klorofyll a presentert som 90 persentil-verdier i perioden fra 2011 til 2018. Persentilverdier fra St.121 frem til 2016 er hentet fra SAM e-rapport nr: 1-2017 (Kvalø mfl. 2017). 2011-2018 persentil er beregninger ut fra rådata fra 5 m dyp fra alle stasjoner.

År	St.121
2011	5,7
2012	2,8
2013	3,2
2014	6,6
2015	5,2
2016	3,7
2017	0,9
2018	4,3
2011-2018	5,75

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 2018 var siktedypet godt, som forventet for årstiden. For april var det lavere, også det som forventet med hensyn til sesong med både snøsmelting, algeoppblomstring og nedbør. I oktober var det for sent på dagen til å ta siktedyp ved st.121 på grunn av utilstrekkelig lys. Man kan imidlertid forvente at siktedypet var lavt, anslagsvis ± 5 m, da det var en dag med særlig mye nedbør og siktedypet andre steder i Bergensområdet var ± 5 m. Siktedyp for alle månedene er framstilt i **figur 6**, men det foreligger kun tilstandsvurdering for juni, juli og august.

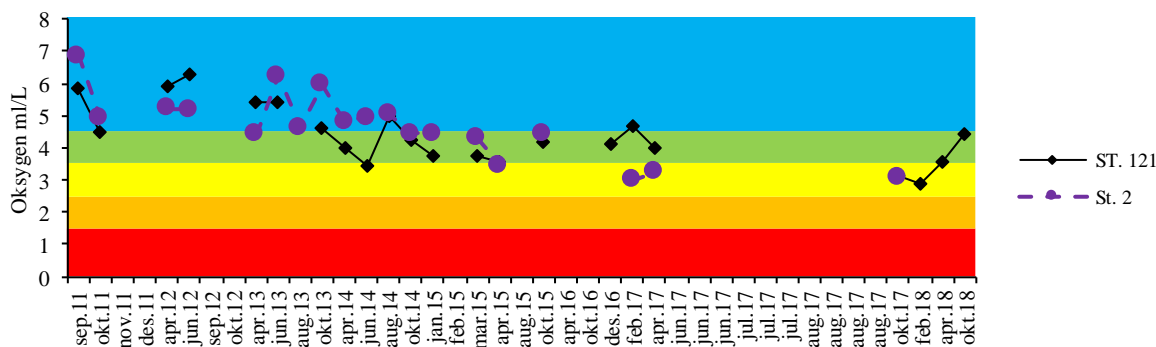
I perioden fra høsten 2011 til 2018 varierte siktedypet mellom tilstand I-IV = "svært god-dårlig". Tilstandsklassifisering av siktedyp er kun vurdert for årene 2012, 2013 og 2014 på grunn av prøvetidspunkt. Siktedypet i 2012 er bedre enn 2013 og 2014, men datagrunnlaget er for lite til å kunne si noe 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 2018 var oksygeninnholdet i bunnvannet på stasjon St.121 innenfor tilstandsklasse III = "moderat" (**figur 4**), mens i april ble det registrert en oppgang på St.121 som tilsvarte tilstandsklasse II = "god". I oktober ble det registrert en ytterligere oppgang i samme tilstandsklasse, men med oksygenkonsentrasjon helt i øvre sjikt for tilstandsklasse II = "god" (4,41 ml/L O₂) Dataene presentert i **figur 4** viser også St.2 for sammenligning, men det er bare data fra St.121 for 2018.

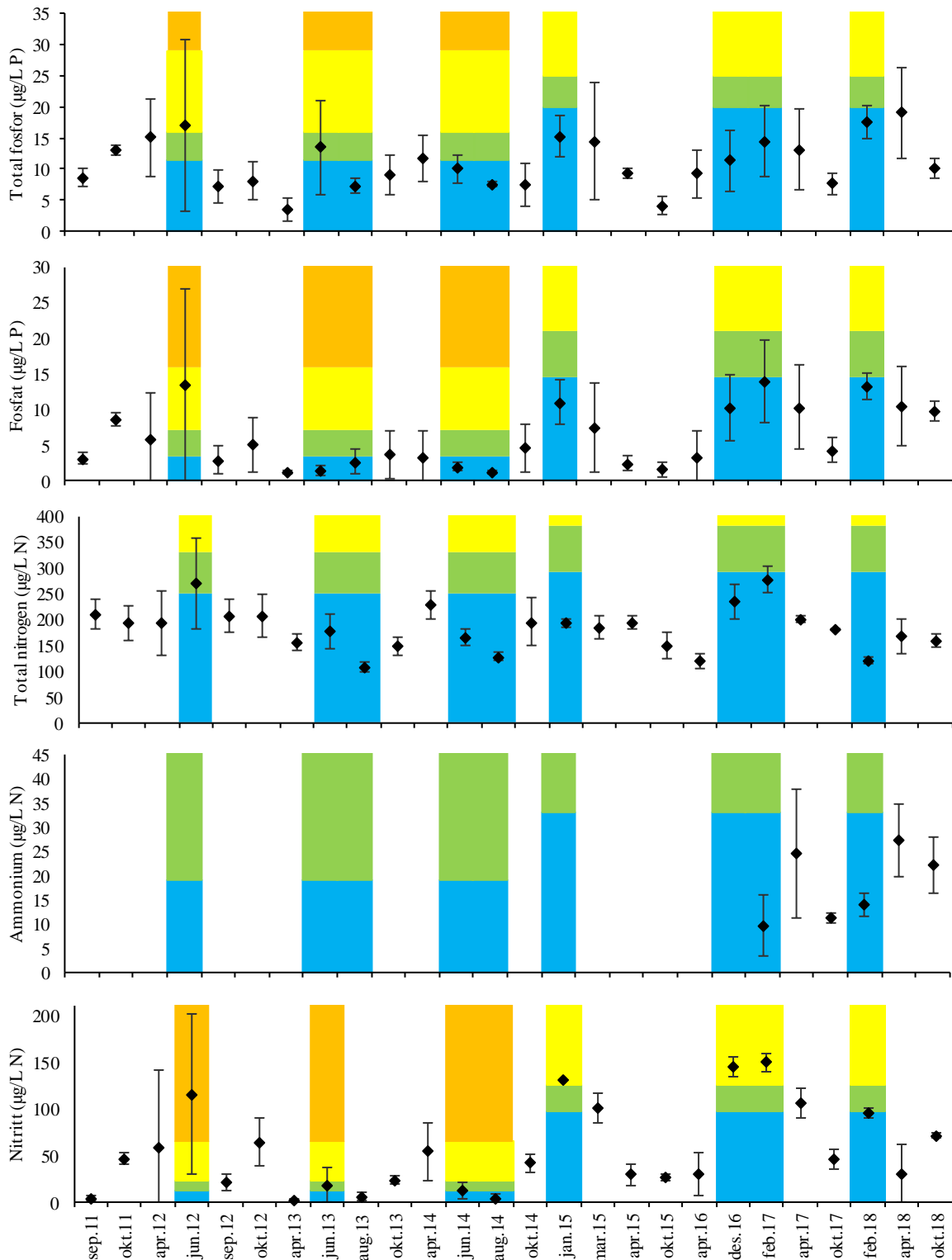
I perioden fra høsten 2011 til 2018 er det foretatt sporadiske målinger av bunnvannet ved St.121 på 224 meters dyp. Det skjedde en utskifting av bunnvannet i fjordene langs kysten i 2010, rett før disse målingene (Tverberg & Todt 2017; og Havforskningsinstituttet – Klimadata Nordsjøen 1981-2016 www.imr.no/temasider/klima/klimastatus/nordsjoen.no). Våren og sommeren 2018 har det igjen skjedd en utskifting av dypvannet, men den har trolig ikke vært like fullstendig som forrige utskifting i 2010 (**figur 4**).

Oksygennivået i oktober 2018 har trolig stabilisert seg på nivået vist i **figur 4** og vil trolig ikke nå nivåene målt i perioden 2011-2013 denne omgangen.

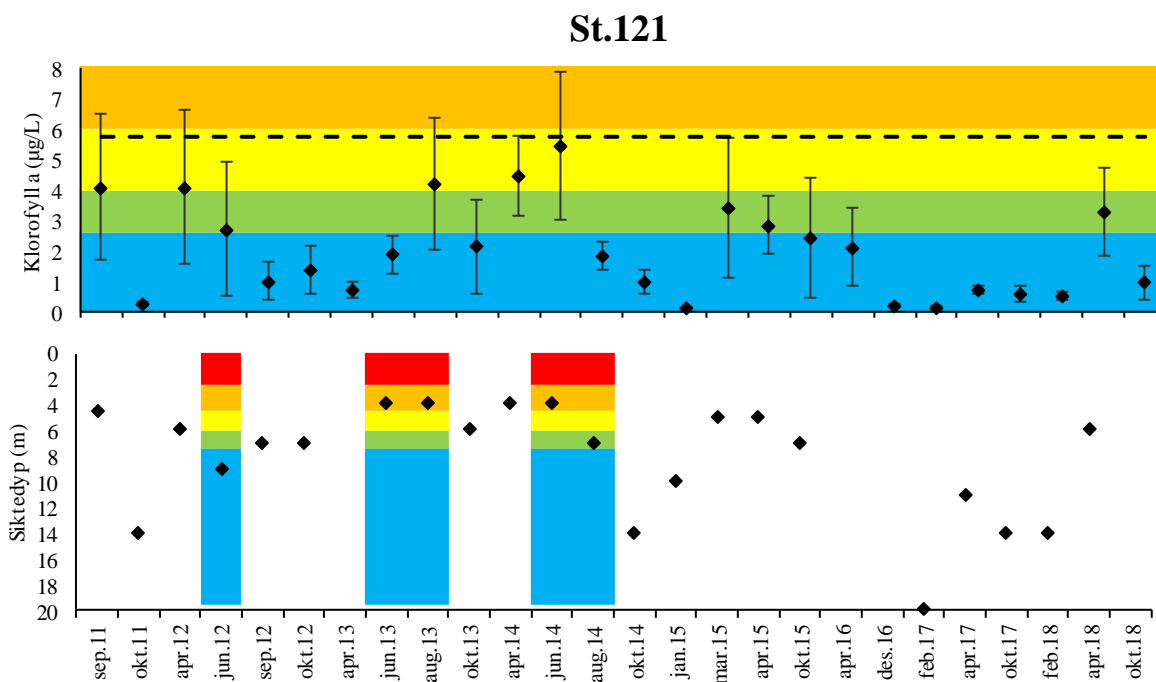


Figur 4. Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i ml/L på St.2 og St.121. Vannprøver er tatt på heholdsvis 475 og 224 meters dyp fra 2011-2017. Data fra 2018 gjelder bare St. 121. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser iht. veileder 02:2013.

St.121



Figur 5. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. 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) iht. veileder 02:2013.



Figur 6. Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$), og siktedyp fra 2011-2018. 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) iht. veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong. Stiplet linje representerer 90-persentil for perioden.

SEDIMENT

St.121

Sedimentet på St.121 var mykt med høy andel finstoff. De fem parallellene tatt på stasjonen var av lik konsistens og sedimentkvalitet. For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet (E_h) og surhet av sedimentet (pH), se **tabell 12**.

Tabell 12. Feltbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn i april 2018 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/ E_h) etter NS 9410:2016.

Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
						pH	E_h (mV)	Tilstand
St.121	A	Ja	9	F	Mykt grått sediment med brunlig siltlag på toppen, ingen lukt, noen av prøvene inneholdt litt skjellrester.	7,54	186	1
	B	Ja	7	F		7,55	244	1
	C	Ja	9	F		7,53	128	1
	D	Ja	9	F		7,57	307	1
	E	Ja	8,5	S		7,56	266	1

Eksempler for sedimentprøver fra St.121 er vist i **figur 7**. Bildene viser prøven før og etter siling.



Figur 7. Sedimentprøver fra St.121 i område 1. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling

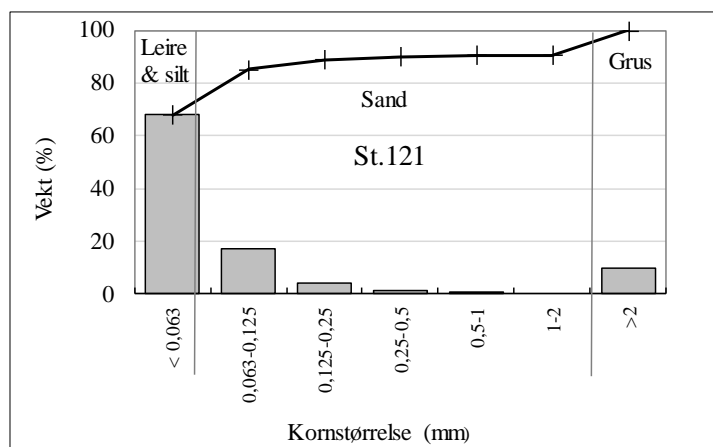
Kornfordeling og kjemi

Kornfordelingsanalysen viser at sedimentet på stasjon St.121 var dominert av finkornet sediment (silt og leire), med noe sand og litt grus (**figur 8, tabell 13**). Glødetapet var moderat høyt. 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.

Tabell 13. 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	67,9	-	22,9	-	9,5	-	5,79	-	23,98	-

Figur 8. Kornfordeling for St.121 i april 2018. 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.

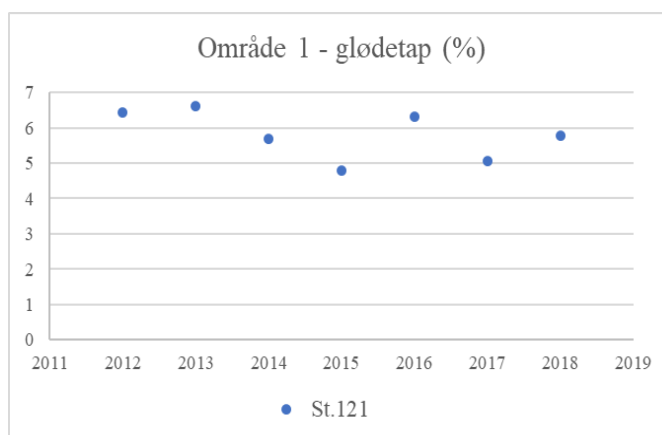


Utvikling av sedimentkvalitet i perioden 2011-2018

Resultatet for kornfordelingen var relativt likt sammenlignet med analysene fra 2017 (Toldt mfl. 2018), mens innholdet av fraksjonen >2 mm (grus, skjellfragmenter) var tydelig lavere og lå mellom 0 og 1 % ved tidligere undersøkelser. I prøvene fra 2017 og 2018 er det synlig på bildene tatt av siltsediment at det er flere små stein og skjellfragmenter i prøvene, men det er hele grabbinholdet som er silt. Derfor

er det ikke mulig å estimere andelen grus/skjellfragmenter utifra bildene. Det er imidlertid lite sannsynlig at andelen av grovt sediment plutselig har økt markant fra 2016 til 2017. Det kan ikke utelukkes at det var forskjeller i prøvebehandling før analyse eller analysemetoden som ligger til grunn for forskjellene.

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 litt under 5 % og litt under 7 % (**figur 9**).



Figur 9. Organisk innhold målt som glødetap i perioden 2012-2018 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 4 & 5**.

Bløtbnnsfaunaen på stasjonen fremstår som moderat artsrik og med normal individtetthet for en fjordlokaltet på Vestlandet. Det var relativt mange forurensingssensitive arter i prøvene, men med få individer.

Tabell 14. Artsantall (*S*), individantall (*N*), jevnhetsindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-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.121 i april 2018. 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 4**.

St.121 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \bar{S}
S	38	32	41	31	35,5	64		
N	319	453	302	337	352,8	1411		
<i>J'</i>	0,63	0,55	0,69	0,60	0,62	0,55		
H'_{max}	5,25	5,00	5,36	4,95	5,14	6,00		
AMBI	3,404	3,464	2,850	3,388	3,277	3,301		
NQI1	0,635 (II)	0,603 (III)	0,682 (II)	0,610 (III)	0,633 (II)	0,649 (II)	0,603 (II)	0,620 (II)
<i>H'</i>	3,318 (II)	2,760 (III)	3,688 (II)	2,969 (III)	3,184 (II)	3,327 (II)	0,620 (II)	0,636 (II)
ES_{100}	21,857 (II)	16,793 (III)	24,087 (II)	17,704 (II)	20,110 (II)	20,670 (II)	0,637 (II)	0,643 (II)
ISI_{2012}	10,178 (I)	9,891 (I)	9,724 (I)	9,325 (II)	9,779 (I)	10,169 (I)	0,811 (I)	0,833 (I)
NSI	20,785 (II)	20,338 (II)	21,853 (II)	20,534 (II)	20,877 (II)	20,810 (II)	0,635 (II)	0,632 (II)
DI	0,454 (III)	0,606 (IV)	0,430 (II)	0,478 (III)	0,492 (III)	0,492 (III)	0,535 (III)	0,535 (III)
Samlet							0,661 (II)	0,673 (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 stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter veileder 02:2013 (**tabell 14**). Indeksverdiene for de fleste indeksene lå innenfor "god" tilstand, men sensitivitetsindeksen ISI_{2012} , som i vurderingen ikke tar hensyn til antall individer per art, viste stort sett "svært god" tilstand. Tetthetsindeksen DI, som ikke inngår i beregning av nEQR, viste samlet "moderat" tilstand. Artsmangfoldet lå innenfor normalen, med 31-41 arter per grabbhugg. Individtettheten varierte mellom 302 individ i grabb C, som er normalt, og 453 individ i grabb B, som er litt høyt, men ikke uvanlig for en fjordlokalitet. 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 15. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på St.121 i område 1, april 2018. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelen. De 10 mest hyppige artene utgjorde samlet 85,26 % av den totale faunaen på stasjonen.

Arter St.121	%	kum %
<i>Pseudopolydora</i> aff. <i>paucibranchiata</i>	41,60	41,60
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	15,17	56,77
<i>Parathyasira equalis</i>	11,55	68,32
<i>Mendicula ferruginosa</i>	5,39	73,71
Nemertea	3,26	76,97
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2,69	79,66
<i>Prionospio dubia</i>	1,56	81,22
<i>Capitella</i> sp.	1,49	82,71
<i>Nucula tumidula</i>	1,35	84,05
<i>Abra nitida</i>	1,20	85,26

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

Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

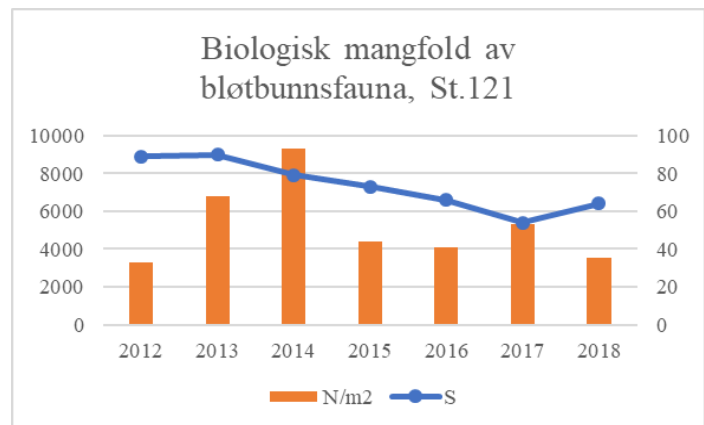
De dype bassengene i ytre delen av Sørfjorden har i mange år vært preget av flerbørstemarken *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata* (= *Polydora* sp.), en opportunistisk art som formerer seg raskt hvis næring i form av partikulært organisk materiale blir tilgjengelig (Todt mfl. 2016). Også i 2018 var arten den mest individrike på St.121 (**tabell 15**). De relativt store svingningene av individtettheten på St.121 som er dokumentert siden 2012 (**figur 10**), med et utpreget maksimum i 2014, baserer seg til en stor grad på endringer i individtetthet av denne arten. Fra april 2017 til april 2018 ble det registrert en markant nedgang av totalt individantall på stasjonen fra 5295 individ per m^2 til 3527 individ per m^2 (**tabell 16**). Artsmangfoldet (antallet av arter) har imidlertid økt, etter at antallet av registrerte arter var i nedgang de forrige fire årene. Det var også flere sensitive arter i prøvene fra 2018 enn i årene før. Samlet fremstår dermed tilstanden på stasjonen som noe forbedret, men er likevel ikke tilbake til nivået som ble funnet i 2012.

Tabell 16. Sammenligning av antall av arter (S), individer (N), individer per m^2 og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR \bar{G}) og stasjonen (nEQR \bar{S}) på St.121 i perioden 2012- 2018. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen. Bunnareal for prøvetakingen var $0,5 m^2$ i 2012-2016 og $0,4 m^2$ i 2017 og 2018.

Stasjon	År	Areal (m^2)	S	N	N/ m^2	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)
	2018	0,4	64	1411	3527	0,661 (II)	0,673 (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
--------------------	----------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

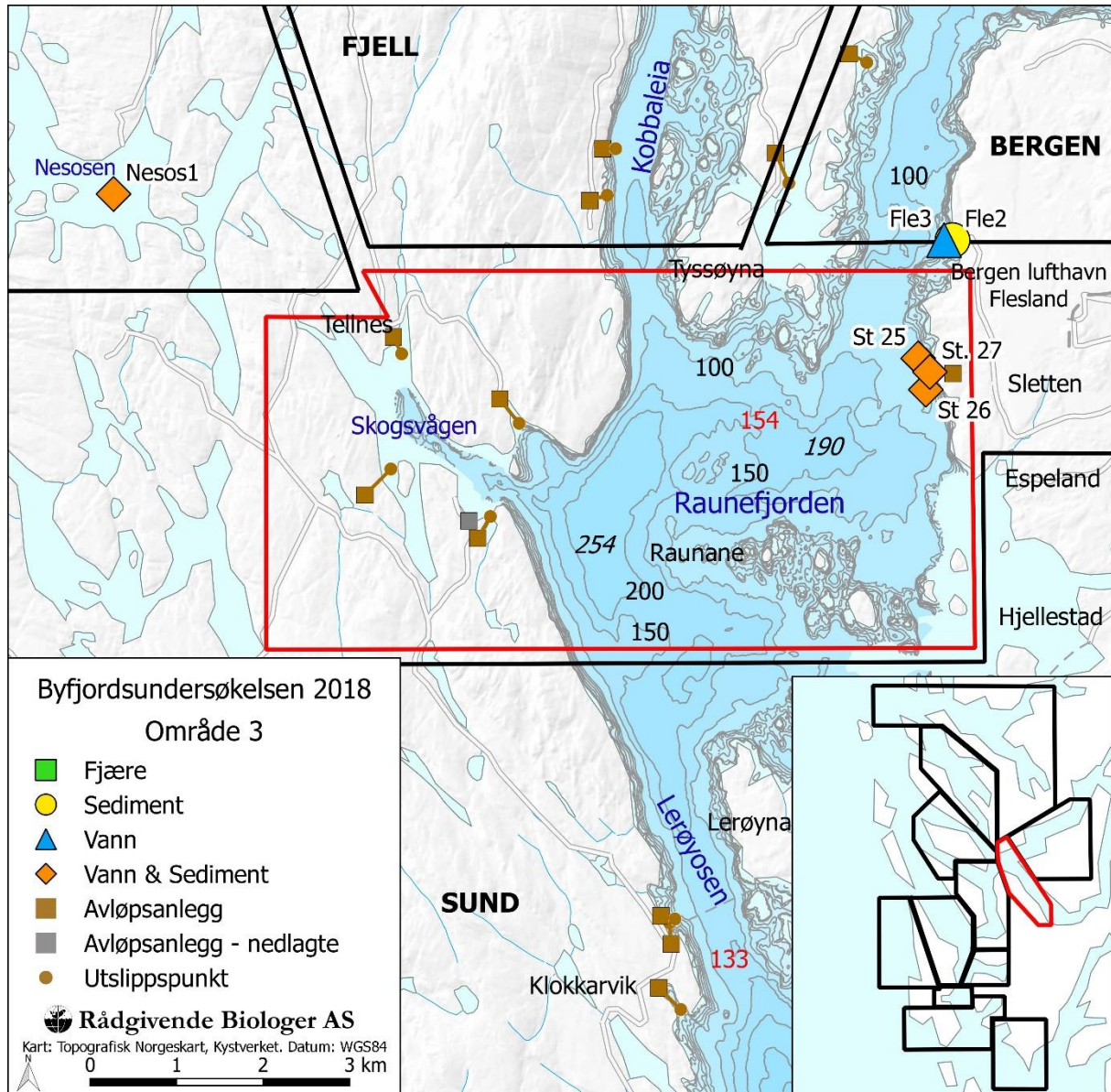
Figur 10. Sammenligning av antall individer per m^2 (N/m^2) og antall arter (S) på St.121 i perioden 2012-2018. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakings-tidspunkt, mens den blå linjen viser utviklingen av artsdiversiteten over tid.



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 11**). Raunefjorden ligger hovedsakelig i kommunene Sund og Bergen, samt i deler av Fjell kommune.



Figur 11. 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 skrårer bratt ned fra land, og noe ujevnt videre ned til et lokalt dypområde på 190 m dyp ca. 1,5 km mot vest (**figur 11, tabell 17**). Fra dette dypområdet går bunnen opp til 154 m før dybden igjen øker ned mot stasjon 8 (ikke prøvetatt i 2018 og derfor ikke vist i kart). 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 Vattlestraumen.

Tabell 17. 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 2018							
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna
St.25	6689178/289998	73	12.02.2018	x	x	x	x			
			12.04.2018						x	x
			16.04.2018	x	x	x	x			
			09.10.2018	x	x	x	x			
St.26	6688816/290086	83	12.02.2018	x	x	x	x			
			16.04.2018	x	x	x	x			
			09.10.2018	x	x	x	x			
			11.10.2018						x	x
St.27	6689021/290133	76	12.04.2018	x	x	x	x		x	x
			09.10.2018	x	x	x	x			
			11.10.2018						x	x
Fle2	6690544/290395	25	11.10.2018						x	x
Fle3	6690544/290297	38	11.10.2018	x	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 Sædalen-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 avløpsnett som leder ut til renseanlegget på Flesland. Renseanlegget har siden 2012 vært under oppgradering fra mekanisk til biologisk anlegg for å tilfredsstillere 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, og anlegget skal tilfredsstillere sekundærrensingskravet som, er 75% fjerning av organisk stoff (dvs. 75% fjerning av KOF - kjemisk oksygenforbruk og 70% fjerning av BOF - biokjemisk oksygenforbruk). Renseanlegget, som ble åpnet i januar 2017, har en kapasitet for rensing av avløpsvann tilsvarende ca. 152 000 *pe*. Under oppgraderingen har renseanlegget i perioder hatt redusert drift og redusert rensesgrad. Det er to utslippsledninger, og avstanden mellom de to utslippspunktene er på rundt 25 m. I 2017 hadde Flesland RA et utslipp av BOF5 på 182 tonn og fosfor på 26,4 tonn (www.norskeutslipp.no). I område 3 er det i tillegg noen mindre avløp rundt Skogsvågen i Fjell og Sund kommune.

Også Flesland flyplass ligger ved Raunefjorden, litt sør for avløpsanlegget for renseanlegget Flesland/Sletten, ved Lønningen. Flyplassen drenerer til Langavatn, som renner ut i Fleslandsbukten gjennom Fleslandselven og Lønningsbekken. Lønningen er et gammelt industriområde, og driften på flyplassen inkluderer bruk av diverse kjemikalier (avisingsmidler, brannskum, sot fra flymotorer). I desember 2012 tok Avinor i bruk en ny avløpsledning, som munner ut på ca 30 meters dyp utenfor Kvernavika. Vannet som ledes ut i ledningen går gjennom en 2000 m³ kaverne og en oljeutskiller før utslipp. Mindre utslipp fra flyfeltet til Raunefjorden via avrenning av overflatevann eller spredning av forurenset støv kan ikke helt utelukkes. Utslipp fra flyplassen fører imidlertid ikke til organisk belastning i resipienten.

Innenfor område 3 er det ett oppdrettsanlegg for laks med en maksimalt tillatt biomasse (MTB) på 3120 tonn (tilsvarer maksimalt ca. 63 000 *pe*, eller et teoretisk maksimalt utslipp på 35,4 tonn fosfor på et år med maksimal produksjon), lokalisert helt sør i Raunefjorden.

VANNKVALITET

Næringsalter

I februar 2018 var innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt i vannsøylen på stasjon St.25 og St.26 lavt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = "svært god-god" (**figur 13 & 14, tabell 19**). I oktober ble det i tillegg tatt prøver fra to nye stasjoner, St.27 (rett mellom de to utslippspunkt ved Sletten) og Fle3 (avløpet fra Flesland Lufthavn). Det er liten forskjell mellom stasjonene, selv om St.25, St.26 og St.27 alle er tilknyttet avløpsstasjoner. Raunefjorden er et relativt åpent fjordbasseng som er direkte knyttet til Nordsjøen via Korsfjorden uten grunne terskler.

Dataene er i **figur 13 & 14** 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. Data for St.27 og Fle3 er presentert som tabell, siden det bare er ett datapunkt per stasjon (**tabell 19**)

I perioden fra høsten 2011 til og med 2018 har innholdet av de fleste næringsalter i vannsøylen vært lave, tilsvarende tilstandsklasse I-II = "svært god-god". Det var imidlertid forhøyede 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 næringsalter på de fire dypene 0-2-5-10 m. Dette gjelder både St.25 og St.26, eksempelvis for ammonium på St.26 i februar 2017. I 2018 var det generelt liten variasjon (**figur 13 & 14**).

Klorofyll-a

I februar, april og oktober 2018 var innholdet av Klorofyll-a lavt på både St.25 og St.26, innenfor beste tilstandsklasse I = "svært god", med unntak av en måling på 5 m som var rett over grenseverdien for tilstandsklasse II = "god". Dataene er i **figur 15** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand.

Tabell 18. Konsentrasjoner av klorofyll a presentert som 90 persentilverdier i perioden fra 2011 og til og med 2018. Persentilverdier fra 2011-2015 for St.25 og St.26 er beregnet fra eldre datasett. 2011-2018 persentiler er beregninger ut fra rådata fra 5 m dyp fra St.25 og St.26. *For St.27 og Fle3 er det bare en måling fra oktober 2018.

År	St.25	St.26	St.27	Fle3
2011	-	-	-	-
2012	3,7	3,6	-	-
2013	-	-	-	-
2014	0,8	2,9	-	-
2015	2,8	1,9	-	-
2016	-	-	-	-
2017	2,1	1,2	-	-
2018	2,0	2,2	1,64*	1,62*
2011-2018	3,0	2,9	1,64*	1,62*

*verdiene fra St.27 og Fle3 er fra en måling

I perioden fra høsten 2011 til og med 2018 har innholdet av klorofyll vært lavt, innenfor tilstandsklasse I-II= "svært god-god" (**figur 15**). 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 15**). 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 2018 for St.25 og St.26 har vært lavt, tilsvarende tilstandsklasse I og II = "svært god og god" (**tabell 18**). Dataene per år er presentert som percentilverdier av klorofyll etter veileder 02:2013. En samlet percentilverdi for perioden 2011-2018 viser til lavt innhold av klorofyll på St.25 og St.26, tilsvarende "god" tilstand. For St.27 og Fle2 er det bare tatt prøver en gang, og klorofyllnivået for disse to samsvarer med nivået for samme dyp og dato sammenlignet med St.25 og St.26 (**tabell 19**).

Siktedyp

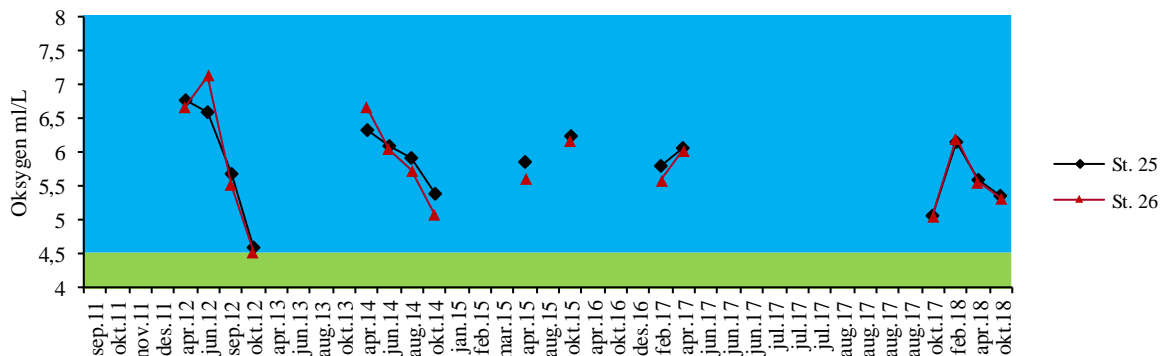
I februar og april 2018 var siktedypet godt. For oktober var det imidlertid laveste måling siden 2011, men det var trolig pga. svært mye nedbør og vind på prøvedagen. Siktedyp for alle månedene er framstilt i **figur 16**, men det foreligger kun tilstandsvurdering for juni, juli og august. Fle34 og St. 27 har bare en måling i oktober, som for øvrig stemmer overens med St.25 og St.26 (**tabell 19**).

I perioden fra høsten 2011 til 2018 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.

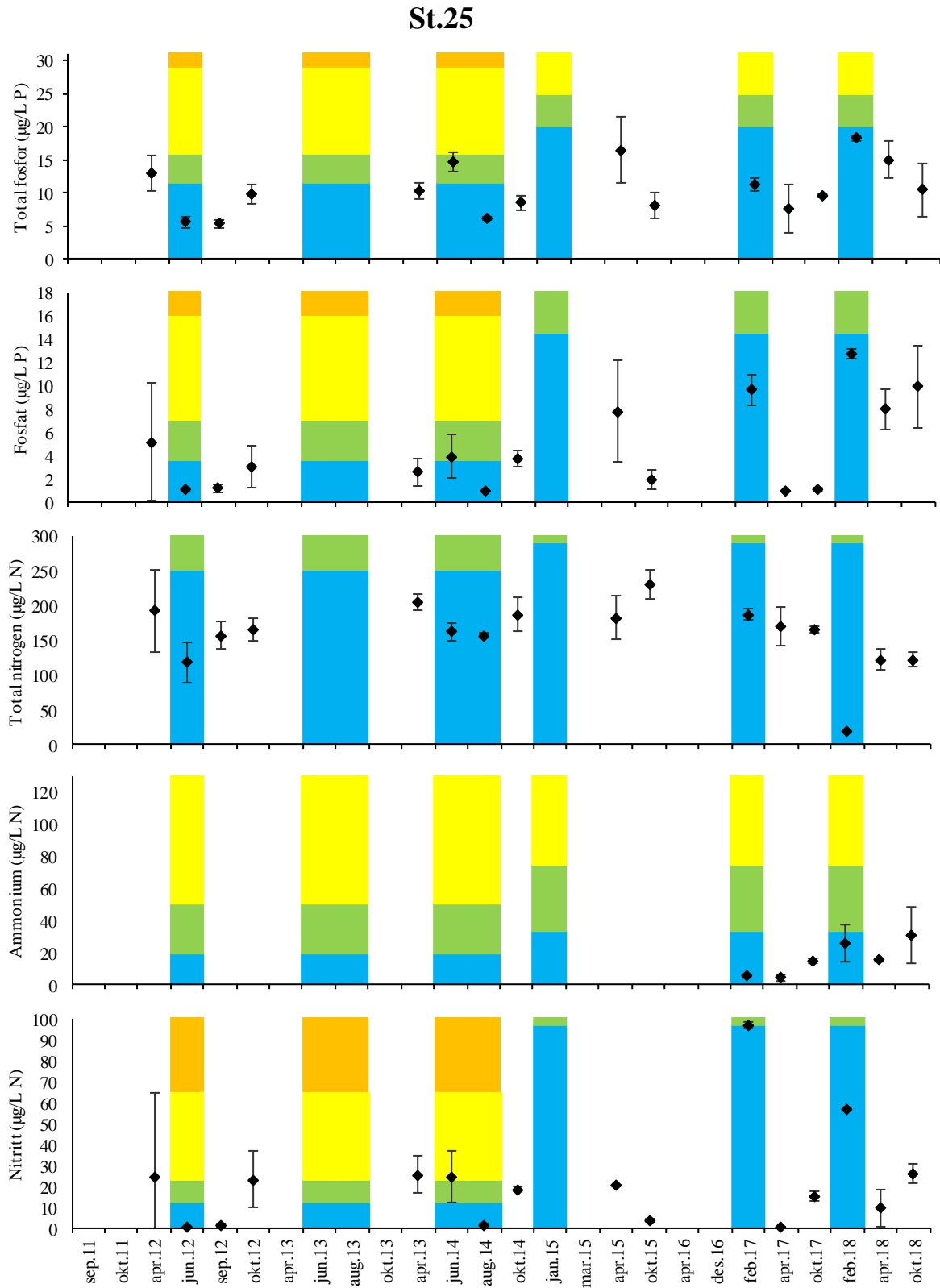
Oksygen

I februar, april og oktober 2018 var oksygeninnholdet i bunnvannet høyt, innenfor beste tilstandsklasse I = "svært god". Dataene er presentert i **figur 12** gjelder for St.25 og St.26, og verdier for St.27 og Fle3 sammenfaller med disse.

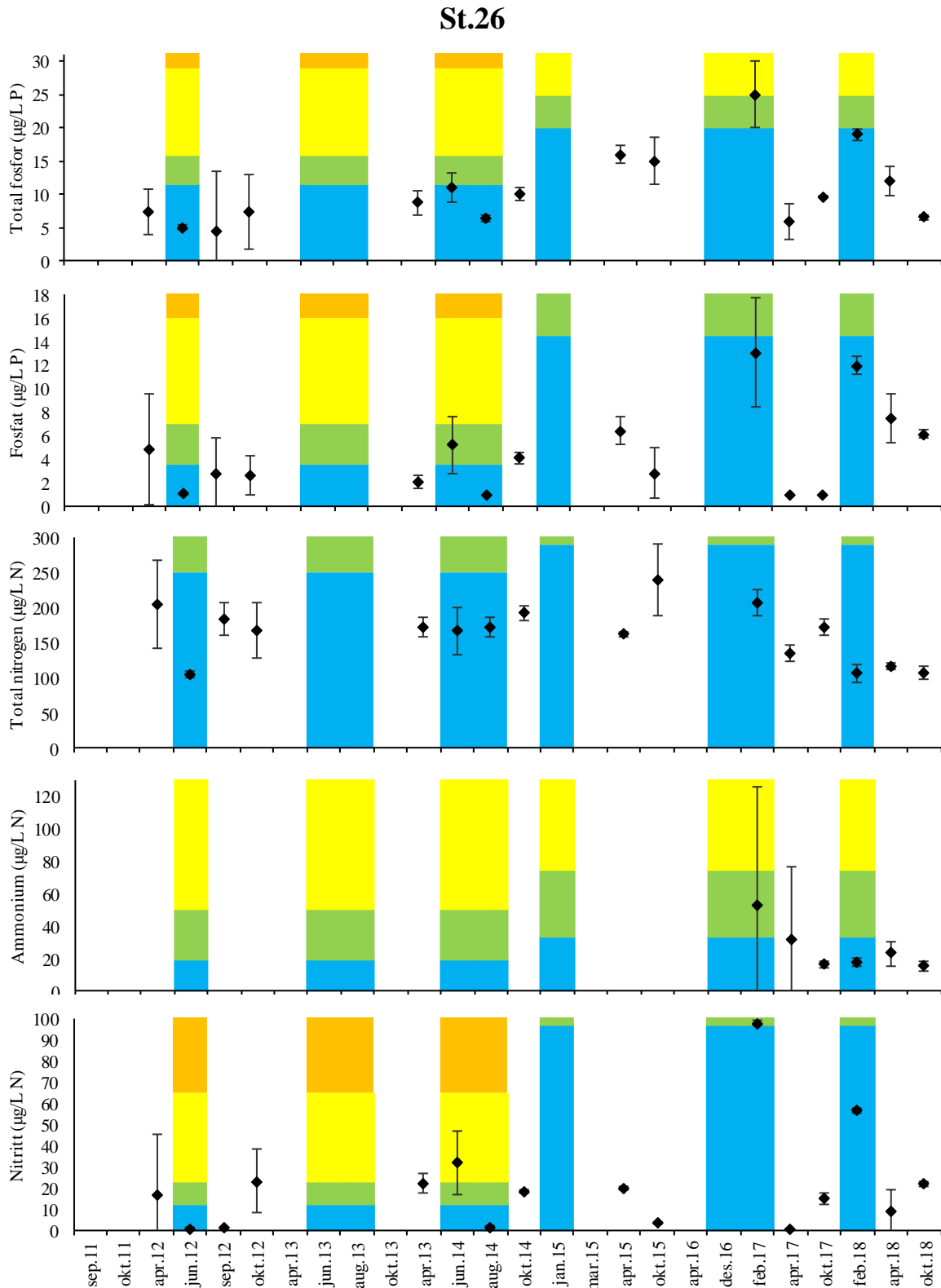
I perioden fra høsten 2011 til 2018 er det foretatt målinger av oksygeninnhold i bunnvannet St.25 på 73 meters dyp og St.26 på 83 meters dyp, men i 2018 ble det ikke tatt prøver av bunnvannet for Raunefjorden ved f. eks St. 8. Verdiene for St. 25 og St. 26 representerer øvre vannlag i Raunefjorden, men basert på andre områder med dypere stasjoner er det grunn til å tro at nivået har økt også i Raunefjorden. Videre ligger Raunefjorden åpent til, med dype terskler og liten risiko for reduserte oksygenforhold i dypvannet. **figur 12** viser at oksygeninnholdet varierer over tid, men i all hovedsak innenfor beste tilstandsklasse. Variasjonene i oksygeninnhold kan i høy grad tilknyttes forhold som utskiftning og tilførsler av vannmasser til fjorden.



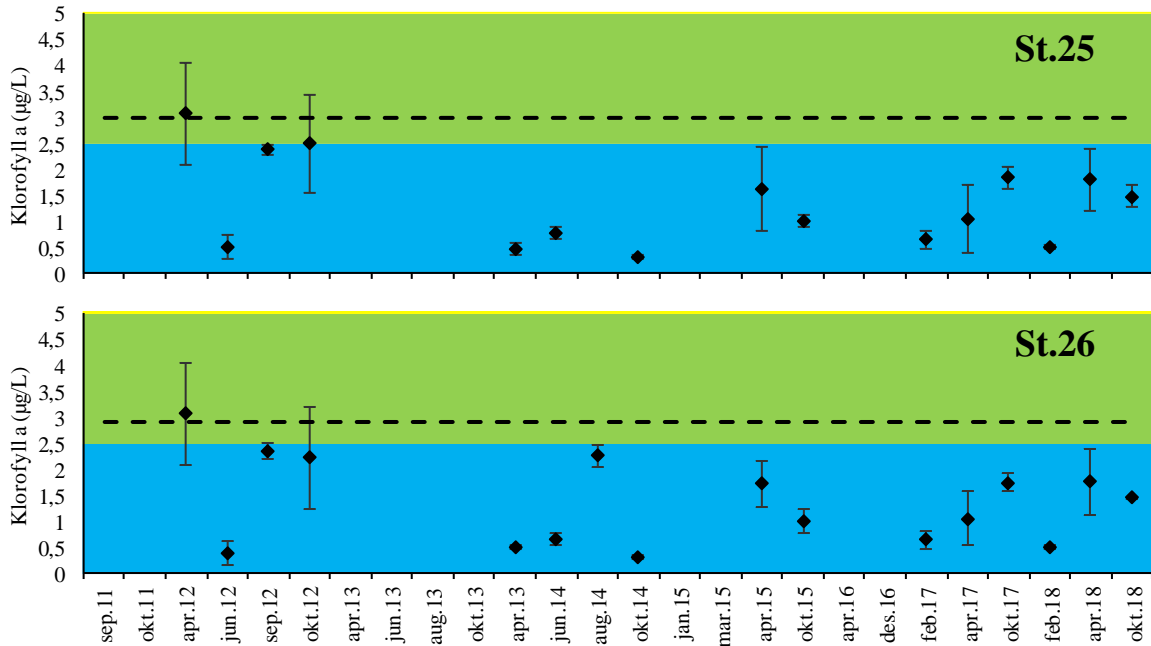
Figur 12. Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i ml/L. Vannprøver er tatt på 73 og 83 meters dyp fra 2011-2018. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser iht. veileder 02:2013.



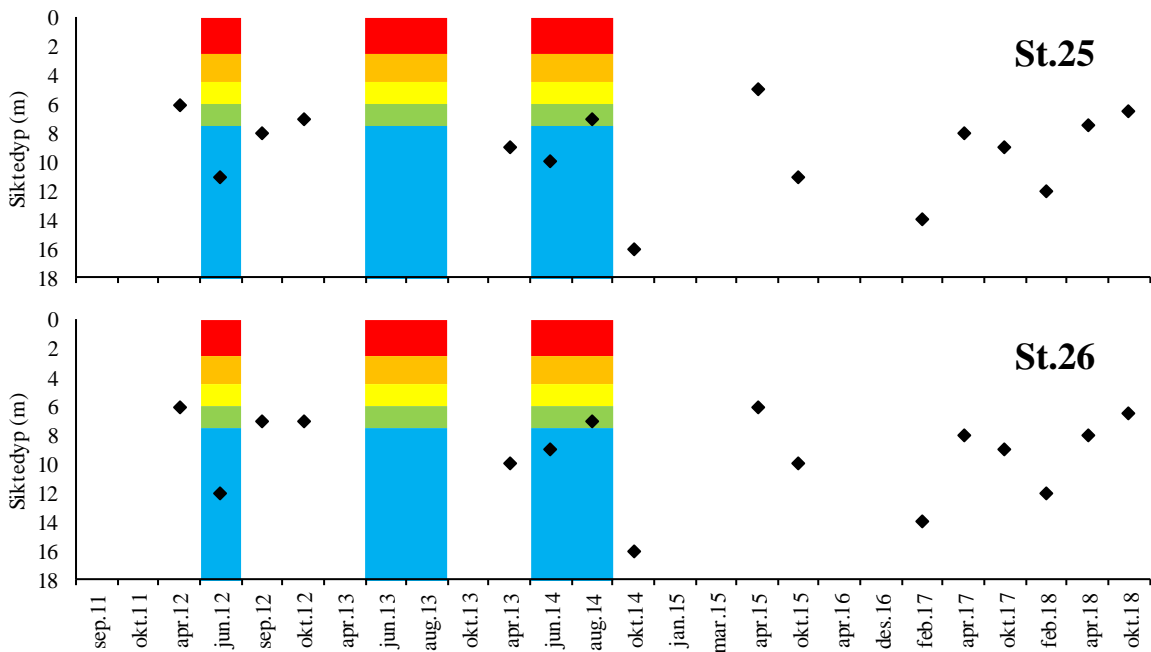
Figur 13. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. 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 2011-2018. 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) iht. veileder 02:2013.



Figur 15. Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. 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 iht. veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong. Stiplet linje representerer 90-persentil for perioden.



Figur 16. 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 iht. veileder 02:2013.

Tabell 19. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) oktober 2018 for St.27 og Fle2. Varians er markert med ± ett standardavvik. Fargekode er kun benyttet for klorofyll iht. veileder 02:2013.

	St. 27	± Std.av	Fle2	± Std.av
Total fosfor (µg/L P)	7,2	1,55	6,0	0,46
Fosfat (µg/L P)	7,0	1,40	5,9	0,41
Total nitrogen (µg/L N)	165,0	95,52	104,5	5,55
Ammonium (µg/L N)	14,3	0,83	14,0	1,87
Nitrat/Nitritt (µg/L N)	21,8	0,83	23,3	0,43
Klorofyll a (µg/L)	1,6	0,09	1,4	0,12
Siktedyp (m)	6,5	-	6,5	-

SEDIMENT**St.25, St.26, St.27**

Sedimentet på St.25 bestod hovedsakelig av sand med mindre mengder finstoff og litt varierende mengder grus i de ulike prøvene. St.27 hadde mykt, grått og luktfritt sediment som hovedsakelig bestod av skjellsand, mens sedimentet på St.26 bestod av ca. like mengder skjellsand, sand, silt og leire. De fem parallellene hadde lik konsistens og sedimentkvalitet. For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet (Eh) og surhet av sedimentet (pH), se **tabell 20**.

Tabell 20. Feltbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn 2018 på St.25, St.26 og St.27 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 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/ Sedime	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
						pH	E _h (mV)	Tilstand
St.25 april 2018	A	Ja	4	F	Grått, luktfritt og mykt til fast sediment. Litt varierende innhold av grus mellom prøvene.	7,60	318	1
	B	Ja	5	F		7,62	196	1
	C	Ja	5	F		7,63	252	1
	D	Ja	6	F		7,61	193	1
	E	Ja	9	S				
St.26 oktober 2018	A	Ja	9	F	Mykt til fast, grått sediment som bestod av ca like mengder skjellsand, sand, silt og leire.	7,70	158	1
	B	Ja	8	F		7,60	161	1
	C	Ja	9	F		7,80	170	1
	D	Ja	10	F		7,60	148	1
	E	Ja	10	S				
St.27 april 2018	A	Ja	9	F	Mykt til fast, grått sediment med litt kjemisk lukt. Leire i dypere sedimentlag. Sedimentet bestod av skjellsand og sand og inneholdt mange plastfragmenter. Svak kjemisk lukt.	7,64	303	1
	B	Ja	6	F		7,66	286	1
	C	Ja	7	F		7,66	315	1
	D	Ja	4	F		7,72	299	1
	E	Ja	11	S				
St.27 oktober 2018	A	Ja	10	F	Mykt til fast, grått sediment som bestod av skjellsand med noe sand og silt. Leire i dypere lag. Sedimentet inneholdt plastfragmenter og noen prøver hadde en svak kjemisk lukt.	7,70	153	1
	B	Ja	7	F		7,60	97	1
	C	Ja	8	F		7,70	132	1
	D	Ja	9	F		7,60	138	1
	E	Ja	10	S				

Eksempler for sedimentprøver fra stasjonene område 4 er vist i **figur 17**. Bildene viser prøven henholdsvis før og etter siling.



Figur 17. Sedimentprøver fra St.25, St.26, St.27 i område 3. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling.

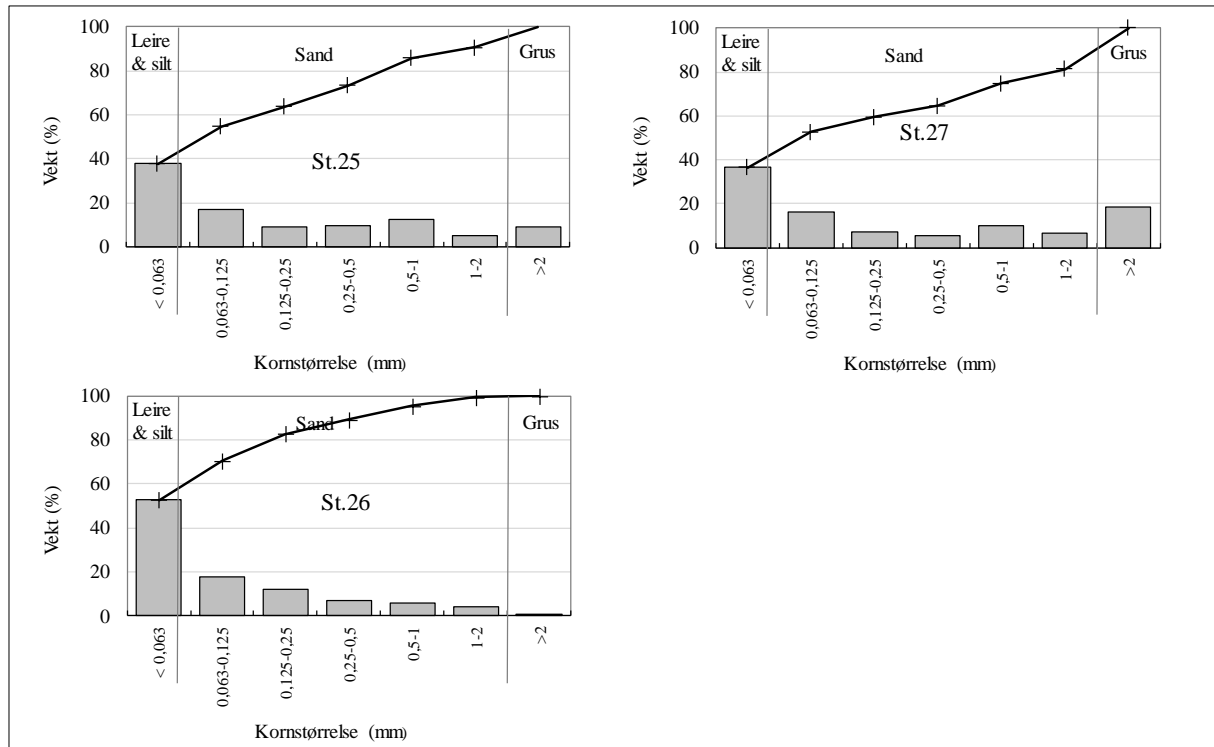
Tabell 21. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC fra tre stasjoner undersøkt i 2018 i område 3. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2013.

Stasjon	Leire + silt (%)		Sand (%)		Grus (%)		Glødetap (%)		nTOC (mg/g)	
	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.
St.25	37,9	-	53,0	-	9,5	-	4,84	-	29,0	-
St.26	-	52,6	-	46,9	-	0,5	-	3,79	-	18,7
St.27	36,5	71,9	44,8	20,2	18,7	8,0	6,67	13,6	39,3	47,9

Kornfordeling og kjemi

På St.25 og St.27 (april) var sand den dominerende kornstørrelsen, men sedimentet hadde også en del finstoff (silt og leire) og noe grus (tabell 21). Sedimentprøven fra St.27 tatt i oktober inneholdt mye

finstoff med mindre sand og grus. Dette viser at det er relativt store variasjoner i sedimenttype i et lite område. Sedimentet på St.26 inneholdt ca. like mengder sand og finstoff, og kun små mengder grus, mens sedimentet på Fle2 hovedsakelig inneholdt sand, med litt grus og kun små mengder finstoff. Glødetapet var lavt på St.25, St 26 og Fle 2, mens det var moderat høyt på St.27 i april og høyt på St.27 oktober. Basert på normalisert TOC på i sediment fra de øverste to cm fikk St. 26 tilstandsklasse I = "svært god", St.25 tilstandsklasse III = "moderat", St.27 (april) og Fle 2 tilstandsklasse IV = "dårlig" og St.27 (oktober) tilstandsklasse V = "svært dårlig" etter veileder 02:2013.

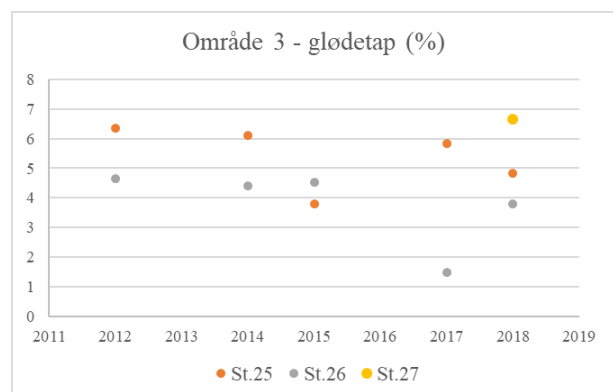


Figur 18. Kornfordeling for stasjoner i område 3. St.25 og St.27 er fra april 2018 og St.26 fra oktober 2018. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og henholdsvis akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen. Sediment-fraksjonene sand og grus inkluderer skjellsand og større skjellbiter.

Utvikling av sedimentkvalitet i perioden 2011-2018

Glødetapet på St.25 og St.26 har vært relativt stabilt siden 2012 (figur 19). På St.25 har glødetapet variert mellom 4,8 og 6,3 %, med unntak av en lav måling i 2015. Glødetapet på St.26 var generelt litt lavere enn på St.25, og lå mellom 3,8 og 4,7 %, med unntak av en lav måling i 2017. St.27 nærmest avløpet ble kun undersøkt i 2018 og glødetapet var litt høyere enn på St.25 og St.26.

Figur 19. Organisk innhold målt som glødetap i perioden 2012-2018 på St.25, St.26 og St.27. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet. For St. 25 er det nyttet verdiene fra prøvetaking i april, mens det for St.26 og St.27 er nyttet verdiene fra oktober.



BLØTBUNNSFAUNA

Fullstendige artslister og figurer som representerer de geometriske klassene for stasjonene tatt i 2018 i område 3 finnes i **vedlegg 4 & 5**.

Flesland renseanlegg på Sletten

Bløtbunnsfaunaen på stasjonene ved Sletten i Raunefjorden, **St.25, St.26 og St.27**, har høyt biologisk mangfold av bunndyr (**tabell 22**). Individtettheten på stasjonene var høyt, men på et nivå som er karakteristisk for vestlandske fjorder med noen tilførsler av organisk materiale fra land eller andre kilder, og antall individer var høyest på stasjon St.26 under prøvetakingen i oktober. St.27 var en ny stasjon i 2018, som var lagt rett ved de to utslippene fra renseanlegget. Likevel fremsto stasjonen som upåvirket og hadde høyere nEQR-verdier enn de to tradisjonelle stasjonene, St.25 og St.26, som ligger rundt 200 m fra utslippspunktene.

Tabell 22. Artsantall (*S*), individantall (*N*), jevnhetsindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-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.27, St.25 og St.26 undersøkt i område 3 i 2018. 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 4**. Ved avvik mellom tilstandsklasse for samlet nEQR for grabbgjennomsnitt og stasjonen er relevant verdi uthevet med fet skrift.

St.27 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}
S	87	93	90	93	90,8	164		
N	572	539	659	585	588,8	2355		
J'	0,79	0,81	0,78	0,77	0,79	0,73		
H'max	6,44	6,54	6,49	6,54	6,50	7,36		
AMBI	2,506	2,538	2,531	2,392	2,492	2,492		
NQI1	0,756 (II)	0,766 (II)	0,756 (II)	0,769 (II)	0,756 (II)	0,771 (II)	0,739 (II)	0,749 (II)
H'	5,083 (I)	5,292 (I)	5,060 (I)	5,059 (I)	5,124 (I)	5,336 (I)	0,872 (I)	0,919 (I)
ES ₁₀₀	37,291 (I)	40,175 (I)	36,603 (I)	36,857 (I)	37,732 (I)	38,440 (I)	0,847 (I)	0,855 (I)
ISI ₂₀₁₂	8,933 (II)	9,722 (I)	9,429 (II)	9,376 (II)	9,365 (II)	9,689 (I)	0,778 (II)	0,805 (I)
NSI	21,896 (II)	22,923 (II)	21,930 (II)	21,981 (II)	22,182 (II)	22,162 (II)	0,687 (II)	0,686 (II)
DI	0,707 (IV)	0,682 (IV)	0,769 (IV)	0,717 (IV)	0,719 (IV)	0,719 (IV)	0,305 (IV)	0,305 (IV)
Samlet							0,784 (II)	0,803 (I)
St.27 – okt. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}
S	87	49	87	67	72,5	142		
N	486	656	649	603	598,5	2394		
J'	0,80	0,82	0,78	0,79	0,80	0,73		
H'max	6,44	5,61	6,44	6,07	6,14	7,15		
AMBI	2,106	2,486	2,628	2,772	2,498	2,521		
NQI1	0,791 (II)	0,695 (II)	0,744 (II)	0,717 (II)	0,737 (II)	0,757 (II)	0,712 (II)	0,733 (II)
H'	5,181 (I)	4,609 (II)	5,023 (I)	4,789 (II)	4,901 (I)	5,216 (I)	0,822 (I)	0,892 (I)
ES ₁₀₀	39,702 (I)	29,762 (II)	35,733 (I)	33,816 (II)	34,753 (I)	37,109 (I)	0,809 (I)	0,839 (I)
ISI ₂₀₁₂	9,547 (II)	7,997 (II)	9,400 (II)	9,003 (II)	8,987 (II)	9,985 (I)	0,742 (II)	0,823 (I)
NSI	21,840 (II)	21,079 (II)	20,601 (II)	21,143 (II)	21,166 (II)	21,120 (II)	0,647 (II)	0,645 (II)
DI	0,637 (IV)	0,767 (IV)	0,762 (IV)	0,730 (IV)	0,724 (IV)	0,724 (IV)	0,301 (IV)	0,301 (IV)
Samlet							0,746 (II)	0,786 (II)

St.25 – apr. 2018	A	B	C	D	Ĝ	Š	nEQR Ĝ	nEQR Š		
S	61	71	76	77	71,3	131				
N	371	521	718	716	581,5	2326				
J'	0,74	0,77	0,74	0,72	0,74	0,68				
H'max	5,93	6,15	6,25	6,27	6,15	7,03				
AMBI	2,755	2,288	2,233	2,431	2,427	2,392				
NQI1	0,719 (II)	0,756 (II)	0,758 (II)	0,745 (II)	0,745 (II)	0,760 (II)	0,721 (II)	0,737 (II)		
H'	4,360 (II)	4,755 (II)	4,649 (II)	4,543 (II)	4,577 (II)	4,810 (I)	0,775 (II)	0,802 (I)		
ES ₁₀₀	30,818 (II)	33,211 (II)	31,319 (II)	29,479 (II)	31,207 (II)	32,385 (II)	0,767 (II)	0,781 (II)		
ISI ₂₀₁₂	8,617 (II)	9,086 (II)	9,391 (II)	9,150 (II)	9,061 (II)	9,684 (I)	0,749 (II)	0,805 (I)		
NSI	21,607 (II)	22,623 (II)	22,376 (II)	21,892 (II)	22,125 (II)	22,160 (II)	0,685 (II)	0,686 (II)		
DI	0,519 (III)	0,667 (IV)	0,806 (IV)	0,805 (IV)	0,699 (IV)	0,699 (IV)	0,321 (IV)	0,321 (IV)		
Samlet							0,739 (II)	0,762 (II)		
St.26 – okt. 2018	A	B	C	D	Ĝ	Š	nEQR Ĝ	nEQR Š		
S	68	63	83	72	71,5	115				
N	739	819	940	803	825,3	3301				
J'	0,74	0,75	0,74	0,75	0,75	0,69				
H'max	6,09	5,98	6,38	6,17	6,15	6,85				
AMBI	2,382	2,248	2,191	2,041	2,216	2,211				
NQI1	0,734 (II)	0,739 (II)	0,762 (II)	0,767 (II)	0,750 (II)	0,755 (II)	0,727 (II)	0,732 (II)		
H'	4,531 (II)	4,505 (II)	4,735 (II)	4,655 (II)	4,607 (II)	4,747 (II)	0,779 (II)	0,794 (II)		
ES ₁₀₀	28,667 (II)	28,644 (II)	29,379 (II)	29,419 (II)	29,027 (II)	29,552 (II)	0,741 (II)	0,748 (II)		
ISI ₂₀₁₂	9,088 (II)	8,142 (II)	9,485 (II)	9,078 (II)	8,948 (II)	9,724 (I)	0,738 (II)	0,807 (I)		
NSI	21,459 (II)	21,464 (II)	22,401 (II)	22,556 (II)	21,970 (II)	21,995 (II)	0,679 (II)	0,680 (II)		
DI	0,819 (IV)	0,863 (V)	0,923 (V)	0,855 (V)	0,865 (V)	0,865 (V)	0,198 (V)	0,198 (V)		
Samlet							0,733 (II)	0,752 (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 alle tre stasjonene i Raunefjorden totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter veileder O2:2013 (tabell 22). Nærstasjonen St.27 lå på grensen til tilstandsklasse "svært god" i april, da samtlige verdier for mangfoldsindeksene H' og ES₁₀₀ viste "svært god" tilstand. I oktober var antallet av arter noe lavere og det var kun to av enkeltprøvene som lå innenfor "svært god" tilstand for mangfoldsindeksene. Tetthetsindeksen DI viste "dårlig" tilstand både for april og oktober. På stasjon St.25 og St.26, lå nesten alle indeksverdiene innenfor "god" tilstand, med unntak av tetthetsindeksen DI, som viste samlet "dårlig" tilstand på St.25 og "svært dårlig" tilstand på St.26.

Artsmangfoldet var høyt på alle tre stasjonene i 2018. I april var det på St.27 i prøvene mellom 87 og 93 arter (totalt sett 164) og mellom 539 og 659 individer (totalt sett 2355). I oktober var det i to prøver fra St.27 tydelig lavere arts mangfold, og totalt sett ble det registrert 20 færre arter på stasjonen enn i april, mens individtettheten var omtrent lik.

Hyppigst forekommende art på St.27 var i april den moderat tolerante flerbørstemarken *Prionospio cirrifera* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 11 % av det totale individantallet (tabell 23). Nest hyppigste art var den tolerante muslingen *Thyasira sarsii* (NSI-klasse IV) med 10 % av den totale faunaen. I oktober var rekkefølgen omvendt, og begge artene var relativt sett noe mindre dominante. Andre vanlig forekommende arter var flerbørstemarkene *Pholoe baltica*, *Prionospio fallax* og *Syllis cornuta*, som alle er partikkelspisende dyr og som forekom i moderate mengder.

På St.25 ble det funnet totalt 131 arter i april, og antallet av arter i hver prøve varierte mellom 61 og 77. Antall individer per prøve varierte mellom 371 og 718, og lå totalt på 2326. På St.26 var det totalt 115 arter i oktober og antallet arter per prøve varierte mellom 72 og 83. Individtettheten på St.26 var omtrent

på samme nivå som på St.25 og varierte mellom 739 og 340 individer per prøve. Jevnhetsindeksen (J') var moderat til høy på alle tre stasjonene, noe som viser litt dominans av enkelte arter.

På St.25 var den noe sensitive flerbørstemarken *P. fallax* (NSI-klasse II) hyppigste art i april 2018, og utgjorde rundt 18% av den totale faunaen. Muslingen *T. sarsii* (NSI-klasse IV) var nest hyppigst, med rundt 11 % av den totale faunen. Listen over de 10 hyppigste artene på St.25 var relativt likt listen fra St.27. På stasjon St.26 var muslingen *T. sarsii* med 13 % den mest tallrike arten, men slangestjerner av arten *Amphiura filiformis* (NSI-klasse III) var nesten like hyppige. I tillegg var det mange unge individer av en annen *Amphiura*-art (trolig *A. chiajei*) og relativt mange individer av flerbørstemark-artene *Galthowenia oculata* og *P. cirrifera* (NSI-klasse II). Generelt var det mange partikkelspisende arter.

Tabell 23. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på St.27, som er nærstasjon til utslippet, samt St.25 og St.26 i område 3 i 2018. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelene.

Arter St.27 – april 2018	%	kum %	Arter St.27 – oktober 2018	%	kum %
<i>Prionospio cirrifera</i>	11,46	11,46	<i>Thyasira sarsii</i>	14,04	14,04
<i>Thyasira sarsii</i>	10,28	21,74	<i>Prionospio cirrifera</i>	9,69	23,73
<i>Pholoe baltica</i>	7,39	29,13	<i>Syllis cornuta</i>	6,60	30,33
<i>Prionospio fallax</i>	7,26	36,39	<i>Prionospio fallax</i>	6,31	36,63
<i>Nucula nucleus</i>	5,48	41,87	<i>Pholoe baltica</i>	5,51	42,15
<i>Syllis cornuta</i>	5,18	47,05	<i>Mediomastus fragilis</i>	5,43	47,58
<i>Polycirrus norvegicus</i>	5,10	52,14	<i>Polycirrus norvegicus</i>	4,80	52,38
<i>Thyasira flexuosa</i>	3,06	55,20	<i>Nucula nucleus</i>	4,22	56,60
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	2,85	58,05	<i>Labidoplax buskii</i>	3,55	60,15
<i>Labidoplax buskii</i>	2,59	60,64	<i>Thyasira flexuosa</i>	2,72	62,87
Arter St.25 – april 2018	%	kum %	Arter St.26 – oktober 2018	%	kum %
<i>Prionospio fallax</i>	18,10	18,10	<i>Thyasira sarsii</i>	13,30	13,30
<i>Thyasira sarsii</i>	10,79	28,89	<i>Amphiura filiformis</i>	12,48	25,78
<i>Pholoe baltica</i>	9,11	38,01	<i>Amphiura cf. chiajei</i> juv.	6,51	32,29
<i>Thyasira flexuosa</i>	8,94	46,95	<i>Galthowenia oculata</i>	6,51	38,81
<i>Prionospio cirrifera</i>	5,63	52,58	<i>Prionospio cirrifera</i>	5,85	44,65
<i>Amphiura filiformis</i>	4,64	57,22	<i>Pholoe baltica</i>	5,73	50,38
<i>Owenia borealis</i>	3,65	60,88	<i>Abra nitida</i>	5,39	55,77
<i>Galathowenia oculata</i>	3,35	64,23	<i>Ophelina cylindrica</i> data	5,27	61,04
<i>Labidoplax buskii</i>	3,01	67,24	<i>Kurtiella bidentata</i>	4,48	65,53
<i>Kurtiella bidentata</i>	2,41	69,65	<i>Prionospio fallax</i>	4,09	69,62
Børstemark	Bløtdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre	

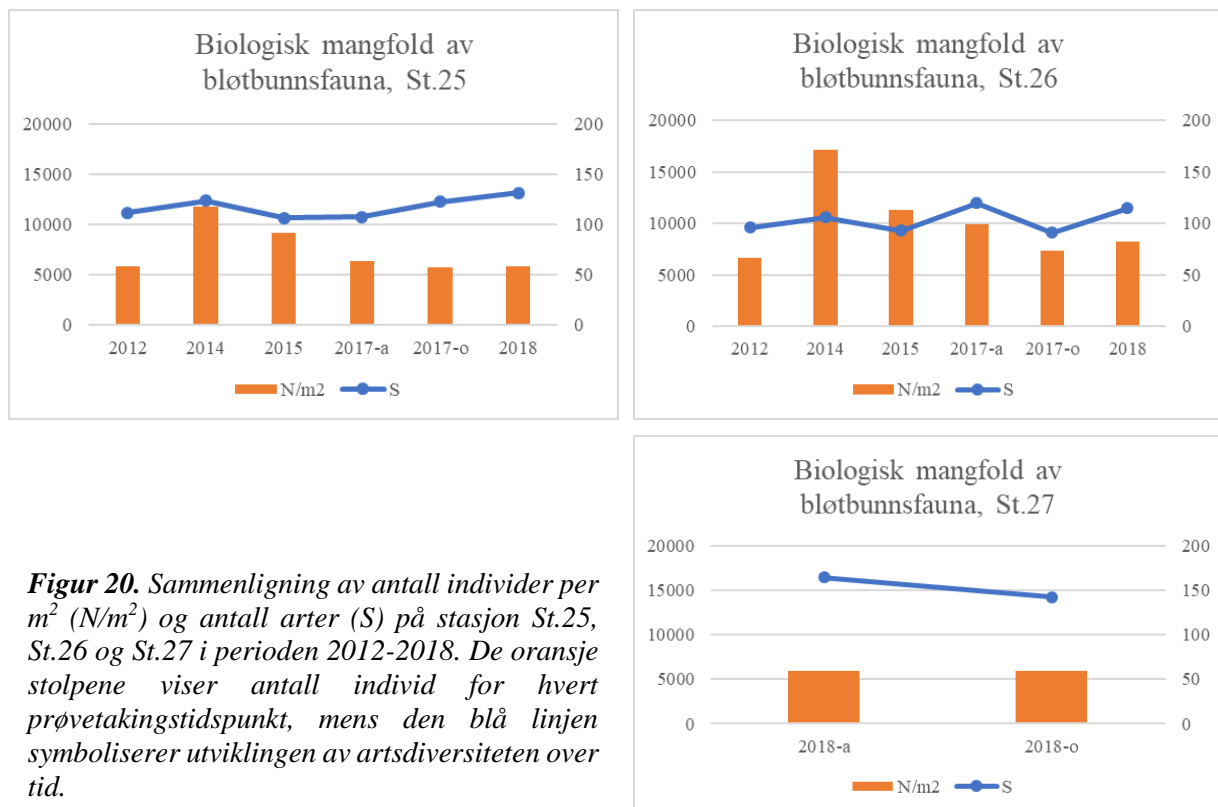
Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

Stasjonene ved avløpet til renseanlegget Flesland/Sletten viste heller ikke i 2018 noen påvirkning fra utlipp, selv om det ble lagt til en stasjon rett mellom de to utslippspunkt (St.27). En fant en del plast- og metallobjekter og andre tegn på tidligere utlipp av urensset avløpsvann i prøvene fra St.27, men faunasammensetningen var ganske lik den på stasjon St.25, rundt 200 m fra utslippspunktene, og faunaen var enda mer artsrik. Stasjon St.26 skilte seg fra de andre to stasjonene ved at slangestjerner i slektet *Amphiura* var svært hyppige på stasjonen. Det var store individer av to arter i prøvene, *A. filiformis* og *A. chiajei*. Unge individer av *A. filiformis* er relativt lett å identifisere og derfor er de slått sammen med de voksne for indeksberegning (men ført adskilt i artslisten i **vedlegg 4**). Det er imidlertid ikke lett å skille unge *A. chiajei* fra andre arter av *Amphiura* og derfor er de ført som *A. c.f. chiajei*. Som i 2017 (Todt m.fl. 2018) observerte en at partikkelspisende flerbørstemark var mest hyppige i prøvene fra april, mens muslinger i slekten *Thyasira*, som både spiser organiske partikler og huser symbiotiske bakterier i gjellene, var mest hyppig i oktober.

Tabell 24. Sammenligning av antall av arter (S), individer (N), individer per m² og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR \bar{G}) og stasjonen (nEQR \bar{S}) på stasjon St.25, St.26 og St.27 i perioden 2012-2018. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen.

Stasjon	År	Areal (m ²)	S	N	N/m ²	nEQR \bar{G}	nEQR \bar{S}
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	5693	0,754 (II)	0,780 (II)
	2018	0,4	131	2326	5815	0,739 (II)	0,762 (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)
	2018	0,4	115	3301	8253	0,733 (II)	0,752 (II)
St.27	2018-a	0,4	164	2355	5888	0,784 (II)	0,803 (I)
	2018-o	0,4	142	2394	5985	0,746 (II)	0,786 (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 20. Sammenligning av antall individer per m² (N/m²) og antall arter (S) på stasjon St.25, St.26 og St.27 i perioden 2012-2018. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakingstidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.

I perioden 2012-2018 var det noen variasjoner både i antall av arter og individer på stasjon St.25 og St.26, selv om den økologiske tilstanden gjennomgående ble klassifisert som "god" (tabell 22, figur 20). Variasjonene i artsmangfoldet fremstår som mer tilfeldig og må delvis også ses i sammenheng med metodiske forskjeller (se Todt m.fl. 2017). Artssammensetningen av de mest vanlige artene var ganske likt over hele perioden.

Individtettheten var imidlertid markant høyest i 2014, før oppgradering av renseanlegget Flesland/Sletten med oppstart av forbehandling og biologisk rensing. Selv om stasjonene hovedsaklig gjenspeiler den generelle miljøtilstanden i Raunefjorden, er det mulig at den høye individtettheten i denne perioden delvis skyldes høy konsentrasjon av organiske utslipp fra avløpsvannet. Det var spesielt de partikkelspisende flerbørstemarkene *Prionospio fallax* og *Galathowenia oculata* som var mer tallrike i 2014 og 2015 enn de andre årene, men også muslingen *Thyasira sarsii* og noen av de andre partikkelspisende flerbørstemark-artene (Kvalø m.fl. 2015). Det vil si artene som også tidligere var mest vanlige på stasjonene var viktigst i omsetningen av midlertidig økt næringstilgang.

TILLEGGSUNDERSØKELSER AV SEDIMENT VED FLESLAND LUFTHAVN (FLE2)

Sedimentundersøkelsene ved Flesland lufthavn inkluderte analyse av miljøgifter, med spesielt fokus på tungmetaller, organiske miljøgifter og oljerelaterte forbindelser, samt en vurdering av den økologiske tilstanden, basert på bløtbunnsfauna.

Det var vanskelig å få opp sedimentprøve fra området nær utslippspunktet fra avløpet fra Flesland lufthavn. Avløpsrøret fra renseanlegget til Flesland lufthavn går på tvers av et relativt flatt og grunt område med stein- og blandingsbunn frem til rundt 40 m dyp, hvor fjellskråningen ned til fjordbassenget begynner. Området var først undersøkt i 2012 og det ble tatt en stasjon et stykke lengre mot land i Kvernavika (stasjon Fle; Kvalø mfl. 2013). I 2018 prøvde vi å komme nærmere utslippet, men etter mange forsøk fikk vi bare opp en prøve fra stasjon Fle2, ca. 20 m fra stasjonen Fle.

Tabell 25. Feltbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn i oktober 2018 på stasjon Fle2. Analyse av fauna ble gjort på parallell A til C, mens parallell Kj1 og Kj2 gikk til analyse av TOC, kornfordeling og analyse av miljøgifter. Godkjenning innebærer at prøven er innenfor standardkrav i forhold til representativitet. Tabellen inkluderer vurdering av kjemisk tilstand (pH/Eh) etter NS 9410:2016.

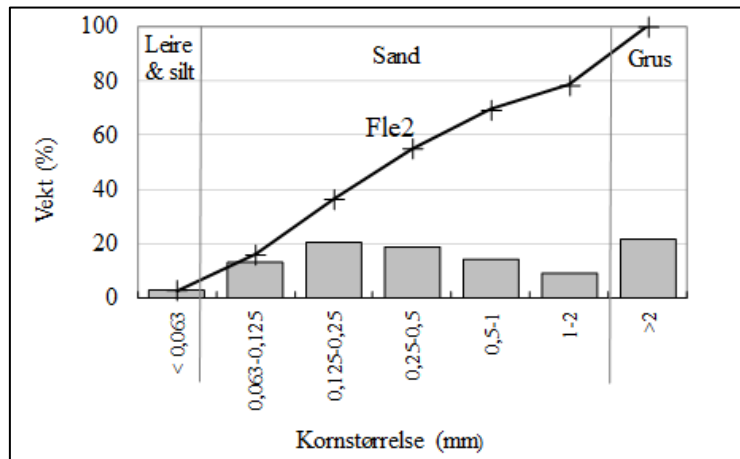
Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Fauna/ Sedime	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
						pH	E _h (mV)	Tilstand
Fle2 oktober 2018	A	Nei	3	F	Fast, grått sediment som bestod hovedsakelig av skjellsand, med litt grus og sand og større skjellfragmenter; det var svært vanskelig å få opp prøve.	7,70	158	1
	B	Ja	6	F		7,60	161	1
	C	Nei	4,5	F		7,80	170	1
	Kj1	Ja	6	S				
	Kj2	Nei	1,5	S				



Figur 21. Sedimentprøver fra stasjon Fle2 i område 3. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling.

Tabell 26. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC på stasjon Fle2 i område 3. 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.
Fle2	-	2,8	-	75,6	-	21,6	-	5,0	-	36,1



Figur 22. Kornfordeling for stasjon Fle2 i område 3 i oktober 2018. 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.

Miljøgifter

Det var lavt innhold av tungmetaller i sedimentet på Fle2, tilsvarende tilstandsklasse I = "bakgrunn" eller II = "god" iht. veileder M-608:2016 (**tabell 27**). Sedimentet hadde høyt innhold av PAH-forbindelsene antracen og indeno[1,2,3-cd]pyren tilsvarende tilstandsklasse IV = "dårlig" og noe høyt innhold av PAH-forbindelsene pyren og benzo[a]antracen, tilsvarende tilstandsklasse III = "moderat". Konsentrasjonen av disse forbindelsene lå over grenseverdien for miljøkvalitetstandarder for prioriterte stoffer og prioritert farlige stoffer i sediment (antracen og indeno[1,2,3-cd]pyren) eller miljøkvalitetsstandarder for vannregionspesifikke stoffer i vann, sediment og biota (pyren og benzo[a]antracen. Antracen er et prioritert farlig stoff. Disse PAH-forbindelsene blir dannet ved ufullstendig forbrenning av organiske forbindelser som kull, tjære, bensin, dieselolje og asfalt. PCB-konsentrasjonen var lav, med \sum PCB7 konsentrasjon i tilstandsklasse II = "god". Det ble funnet mineraloljer (C10-C40) i sedimentet, men konsentrasjonen var relativt lav. Det var lavt innhold av perfluorerte forbindelser (PFAS) i sedimentet.

Tabell 27. Miljøgifter i sediment fra stasjon Fle2 i Raunefjorden. Klassifisering følger Miljødirektoratets M-608:2016, der I = "bakgrunn" (blå), II = "god" (grønn), III = "moderat" (gul), IV = "dårlig" (oransje) og V = "svært dårlig" (rød). Miljøkvalitetsstandarder er vist der det foreligger grenseverdier. Stoff som overskrider grenseverdier er markert med fet skrift

Stoff	Enhet	Fle2	Grenseverdi
Arsen (As)	mg/kg	2,6 (I)	18
Bly (Pb)	mg/kg	18 (I)	150
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,2 (II)	2,5
Kobber (Cu)	mg/kg	8,2 (I)	84
Krom (Cr)	mg/kg	11 (I)	660
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,049 (I)	0,52
Nikkel (Ni)	mg/kg	6,7 (I)	42
Sink (Zn)	mg/kg	48 (I)	139
Naftalen	µg/kg	12,4 (II)	27
Acenaftalen	µg/kg	4,63 (II)	33
Acenaften	µg/kg	30,8 (II)	100
Fluoren	µg/kg	35,2 (II)	150
Fenantren	µg/kg	259 (II)	780
Antracen	µg/kg	74 (IV)	4,6
Fluoranten	µg/kg	238 (II)	400
Pyren	µg/kg	190 (III)	84
Benzo[a]antracen	µg/kg	91,2 (III)	60
Krysen	µg/kg	94,5 (II)	280
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	135 (II)	140
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	52,3 (I)	140
Benzo[a]pyren	µg/kg	117 (II)	180
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	114 (IV)	63
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	12,5 (II)	27
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	79,4 (II)	84
∑ PAH 16 EPA	µg/kg	1540	
PCB # 28	µg/kg	0,26	
PCB # 52	µg/kg	0,54	
PCB # 101	µg/kg	0,51	
PCB # 118	µg/kg	0,53	
PCB # 138	µg/kg	0,7	
PCB # 153	µg/kg	0,76	
PCB # 180	µg/kg	0,28	
∑ PCB 7	µg/kg	3,58 (II)	4,1
Montobutyltinn	µg/kg	<2,5	
Dibutyltinn	µg/kg	5,3	
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	<6,1	0,002
Oljeinnhold (C10-C40)	mg/kg	44,0	
Persulfluoroktylsufonat (PFOS)	µg/kg	0,26	2,3
∑ PFAS	µg/kg	4,0	

Bløtbunnsfauna

Bløtbunnsfaunaen på stasjon **Fle2** i Raunefjorden ved Flesland lufthavn fremstod i oktober 2018 som artsrik og med relativt lav individtetthet. Det var vanskelig å få opp prøve og prøvestørrelsen var svært forskjellig mellom enkeltprøvene, noe som førte til varierende antall arter i de tre parallelle prøvene.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter veileder 02:2013 (**tabell 28**), men den lå rett på grensen mellom "god" og "svært god" tilstand. Indeksverdiene for alle indeksene lå innenfor "god" eller "svært god" tilstand. Mangfoldsindeksene H' og ES₁₀₀ viste "svært god" tilstand for stasjonsverdien, mens

sensitivitetsindeksene viste "god" tilstand. I tilstandsklassifiseringen for stasjonen er det satt mer vekt på sensitivitetsindekser og nEQR for samlet grabbgjennomsnitt, som viser "god" tilstand.

På stasjon Fle2 var det mellom 29 og 61 arter i prøvene (totalt sett 98) og mellom 103 og 273 individer (totalt sett 614), dvs. at artsmangfoldet var normalt og individtettheten var relativt lav. Jevnhetsindeksen (J') var høy, noe som viser lite 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-C på stasjon Fle2 undersøkt i område 3 i oktober 2018. Middelerverdi for grabb A-C 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 4. Ved avvik mellom tilstandsklasse for samlet nEQR for grabbgjennomsnitt og stasjonen er relevant verdi uthevet med fet skrift.

Fle2 – okt. 2018	A	B	C	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	58	29	61	49,3	98		
N	238	103	273	204,7	614		
J'	0,86	0,80	0,82	0,83	0,81		
H'_{max}	5,86	4,86	5,93	5,55	6,61		
AMBI	2,195	2,580	2,351	2,375	2,329		
NQII	0,768 (II)	0,692 (II)	0,750 (II)	0,737 (II)	0,775 (II)	0,712 (II)	0,753 (II)
H'	5,026 (I)	3,894 (II)	4,841 (I)	4,587 (II)	5,335 (I)	0,776 (II)	0,919 (I)
ES_{100}	38,254 (I)	28,445 (II)	37,464 (I)	34,721 (I)	41,108 (I)	0,809 (I)	0,889 (I)
ISI_{2012}	9,816 (I)	8,094 (II)	9,178 (II)	9,029 (II)	9,354 (II)	0,746 (II)	0,777 (II)
NSI	23,223 (II)	20,631 (II)	23,938 (II)	22,597 (II)	23,106 (II)	0,704 (II)	0,724 (II)
DI	0,327 (II)	0,037 (I)	0,386 (II)	0,250 (I)	0,250 (I)	0,833 (I)	0,833 (I)
Samlet						0,749 (II)	0,812 (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		

Den mest dominante arten på stasjonen var den moderat tolerante flerbørstemarken *Prionospio cirrifera* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 15 % av den totale faunaen (tabell 29). Nest hyppigst var en art av flerbørstemark i slektet *Lumbrineris* (NSI-klasse II) med rundt 9 % av den totale faunaen. Vanlig på stasjonen var også flerbørstemarken *Mediomastus fragilis* og *Scoloplos armiger*, samt ikke nærmere artsbestemte sjøpunger som satt på småstein og grus (Ascidiacea). Generelt var det mange arter i prøvene som er tilknyttet blandingsbunn med småstein og skjellrester. Mange av artene funnet på stasjonen er sensitive overfor organisk forurensing.

Tabell 29. De ti mest dominerende artene av bløtbnunnsfauna tatt på stasjon Fle2 i område 3 i 2018.

Arter Fle2 – okt 2018	%	kum %
<i>Prionospio cirrifera</i>	14,50	14,50
<i>Lumbrineris</i> sp.	8,96	23,45
<i>Mediomastus fragilis</i>	5,54	28,99
Ascidiacea	4,89	33,88
<i>Scoloplos armiger</i>	3,91	37,79
<i>Thyasira flexuosa</i>	3,75	41,53
<i>Amphitrite cirrata</i>	3,58	45,11
<i>Owenia borealis</i>	3,42	48,53
<i>Dipolydora flava</i>	2,77	51,30
Nemertea	2,77	54,07

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

Diskusjon og sammenligning med tidligere granskinger

Både en tidligere undersøkelse i 2012 (Kvalø mfl. 2013) og undersøkelsen i 2018 gjenspeiler den generelle miljøgiftbelastningen i Raunefjorden rett utenfor Kvernevika ved Flesland lufthavn og bør ikke anses som en overvåking av utslippet fra renseanlegget på flyplassen. Det var ikke mulig å få opp en representativ prøve fra utslippspunktet og utslipp vil på grunn av stømforholdene i Raunefjorden spres raskt over et stort område. Tolking av resultatene fra eventuelle prøvepunkt med lengre avstand fra utslippspunktet vil være svært vanskelig.

Miljøgifter

Analyseresultatene fra Fle2 viste at sedimentet i Kvernevika var lite påvirket av eventuelle utslipp av miljøgifter fra Flesland lufthavn. Perfluorerte forbindelser (PFAS), som først og fremst kan komme fra brannskum som brukes i brannøvelser på flyplassen, og mineralolje, ble funnet i lave konsentrasjoner, slik at utslipp på nivået som forekom i perioden 2012-2018 er problematisk. Det er mulig at driften på flyplassen bidrar til forhøyete verdier av enkelte PAH-forbindelser, fordi sot fra flymotorer inneholder slike forbindelser (se også Kvalø m.fl. 2013). Forhøyete verdier for PAH er vanlig i fjordsystemene rundt Bergen, hvor både forurensing fra brensel, industri og skipstrafikk samlet fører til verdier som ligger over grenseverdiene for "god" tilstand. Tidligere industrivirksomhet på Lønningen og utlipp fra brann på en sildeoljefabrikk i Kvernevika har i tillegg trolig bidratt til de høye verdiene på stasjon Fle2.

Resultatene fra stasjon Fle2 fra 2018 og Fle fra 2012 er ikke direkte sammenlignbare, fordi stasjonene lag rundt 20 m fra hverandre, og fordi sedimentet som var undersøkt i 2012 var fra topplaget (0-1 cm), mens det i 2018 ble undersøkt sediment fra det biologisk aktive sedimentlaget (0-6 cm). Forskjell i resultatene vist i **tabell 30** bør derfor ikke nødvendigvis anses som en utvikling over tid.

Tabell 30. Miljøgifter i sediment fra stasjonene Fle i 2012 (Kvalø m.fl. 2013) og Fle2 i 2018. Klassifisering følger Miljødirektoratets M-608:2016, der I = "bakgrunn" (blå), II = "god" (grønn), III = "moderat" (gul), IV = "dårlig" (oransje) og V = "svært dårlig" (rød).

Stoff	Enhet	Fle 2012	Fle2 2018
Naftalen	µg/kg	29,8	12,4
Acenaftylen	µg/kg	7,8	4,63
Acenaften	µg/kg	10,4	30,8
Fluoren	µg/kg	22,1	35,2
Fenantren	µg/kg	141	259
Antracen	µg/kg	34,4	74
Fluoranten	µg/kg	239	238
Pyren	µg/kg	195	190
Benzo[a]antracen	µg/kg	126	91,2
Krysen	µg/kg	108	94,5
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	143	135
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	65,4	52,3
Benzo[a]pyren	µg/kg	116	117
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	125	114
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	29,3	12,5
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	144	79,4
∑ PAH 16 EPA	µg/kg		1540
PCB # 28	µg/kg	1,07	0,26
PCB # 52	µg/kg	1,54	0,54
PCB # 101	µg/kg	3,0	0,51
PCB # 118	µg/kg	2,34	0,53
PCB # 138	µg/kg	3,84	0,7
PCB # 153	µg/kg	4,71	0,76
PCB # 180	µg/kg	1,71	0,28
∑ PCB 7	µg/kg	18,23	3,58

Bløtbunnsfauna

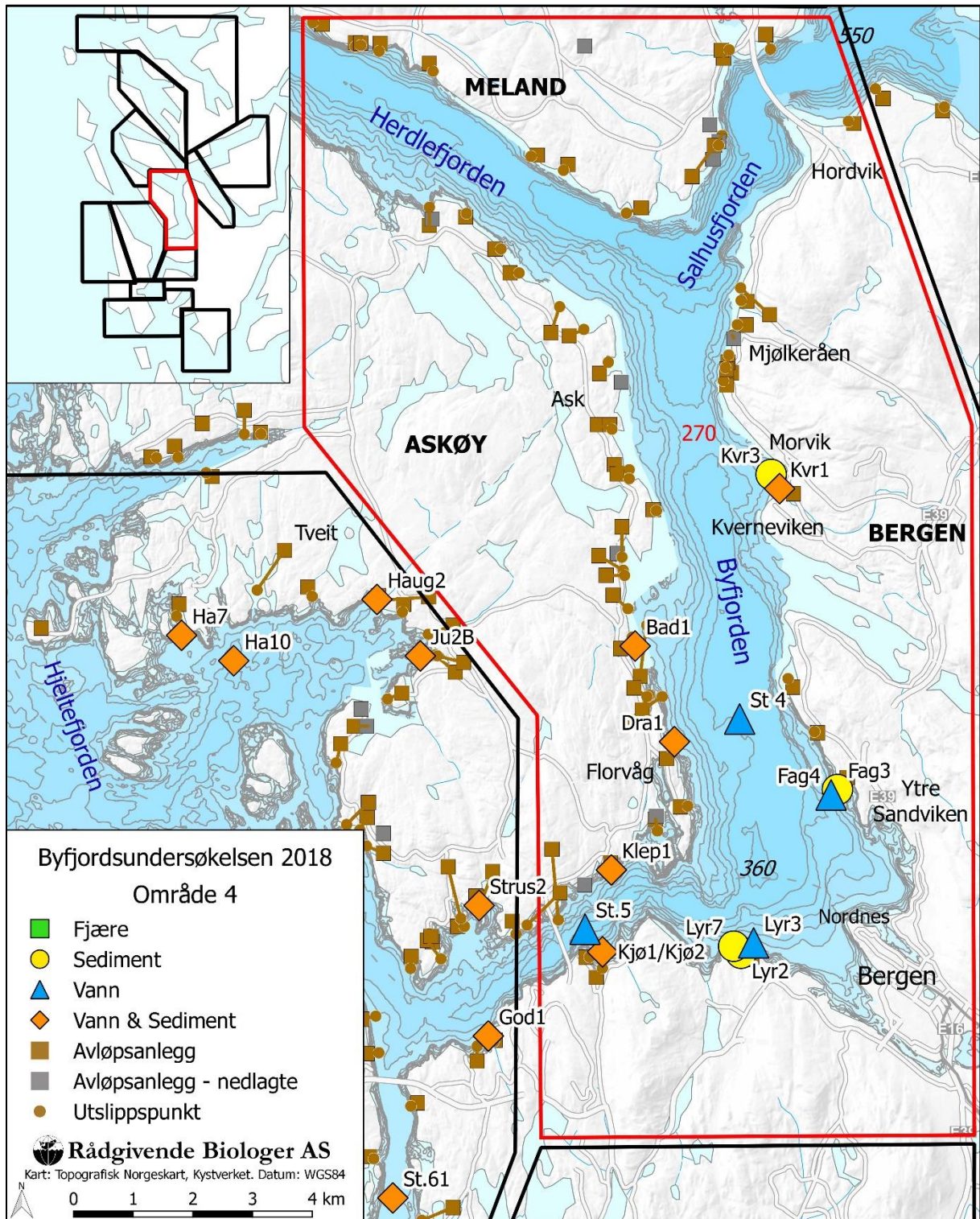
Stasjon Fle2 ble undersøkt for første gang i oktober 2018 og det foreligger ingen andre bløtbunnsfaunaundersøkelser i nærområdet av Flesland lufthavn. Utslippspunktet ligger rundt 100 m vest for stasjon Fle2, et stykke nedover en relativt bratt skråning som fører ned til rundt 80-100 m dyp. Det var ikke mulig å samle inn sedimentprøver direkte ved utslippet, og hvis en ville tatt prøve nedenfor utslippspunktet så hadde avstanden blitt stor; nærmeste område med sediment nedenfor utslippet ligger på slak skråning rundt 200 m fra utslippspunktet. På grunn av generelt god gjennomstrømming i Raunefjorden ved Flesland kan man anta at utslipp fra avløpet blir spredt over et relativt stort område, slikt at undersøkelser av miljøtilstanden basert på bløtbunnsfauna, som på stasjon St.25, St.26 og St.27 for overvåking av utslipp av Flesland/Sletten renseanlegg, mest vil gjenspeile generelle forhold i fjorden og ikke påvirkning fra utslipp. Raunefjorden i sin helhet anses som tilstrekkelig overvåket ved prøveprogrammet av resipientundersøkelser i fjordene rund Bergen (St.8 og St.25-27).

Det ble derfor prioritert å undersøke tilstanden til bløtbunnsfauna på det grunne sedimentplatået langs land nærmest flyfeltet. Resultatene fra prøvetakingen i oktober 2018 viser at bløtbunnsfaunaen på stasjon Fle2 virker frisk og upåvirket av utslipp av overflatevann fra flyplassen.

OMRÅDE 4 – BYFJORDEN, SALHUSFJORDEN OG HERDLAFJORDEN

OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 4 omfatter Byfjorden, 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 (rød markering) 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 Osterfjorden er på det dypeste ca. 645 m dyp. Herdlefjorden blir gradvis grunnere mot nordvest, og terskeldypet 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 31**).

Tabell 31. Oversikt over prøvetakingsprogram, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hydr.), Winkler, 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 2018								
			Dato	Hyd.	Winkler	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna
St.4	294498 / 6700512	333	12.02.18	x	x	x	x	x			
			16.04.18	x	x	x	x	x			
			09.10.18	x	x	x	x	x			
St.5	291909 / 6701608	322	12.02.18	x	x	x	x	x			
			16.04.18	x	x	x	x	x			
			09.10.18	x	x	x	x	x			
Lyr2	294520 / 6701205	34	03.04.18						x	x	
			12.10.18						x	x	
Lyr3	294732 / 6701378	50	12.02.18	x		x	x	x	x		
			16.04.18	x		x	x	x	x		
			09.10.18	x		x	x	x	x		
Lyr7	294398 / 6701322	70	03.04.18						x	x	
			12.10.18						x	x	
Fag3	296135 / 6703946	40	05.04.18						x	x	
			15.10.18						x	x	
Fag4	296030 / 6703857	154	12.02.18	x		x	x	x	x		
			16.04.18	x		x	x	x	x		
			09.10.18	x		x	x	x	x		
Kvr1	295167 / 6708986	34	12.02.18	x		x	x	x			
			05.04.18							x	x
			16.04.18	x		x	x	x	x		
			09.10.18	x		x	x	x	x		
			15.10.18							x	x
Kvr3	295026 / 6709224	90	05.04.18						x	x	
			15.10.18						x	x	
Klep1	292349 / 6702600	40	16.04.18	x		x	x	x			
			05.04.18							x*	x*
Bad1	292748 / 6706350	40	16.04.18	x		x	x	x			
			05.04.18							x	x
Dra1	293405 / 6704748	60	16.04.18	x		x	x	x			
			06.04.18							x*	x*
Kjø1	292166 / 6701334	128	12.02.18	x		x	x	x			
			16.04.18	x		x	x	x			
			09.10.18	x		x	x	x			
Kjø2	292201 / 6701228	80	04.04.18						x	x	

*Det ble forsøkt å få opp sedimentprøve, men det var uegnete bunnforhold

UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Størsteparten av utslippene i område 4 kommer fra Bergen kommune, med tilførsler som tilsvarer ca. 165 000 personekvivalenter (*pe*). Det meste av dette ble tidligere sluppet urensset ut i resipienten, men etter omfattende sanering i avløpsnett i Bergen på slutten av 1990-tallet ble avløpsvannet rensset 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. 40-50 m dyp i Kverneviken og ved Fagernes (Ytre Sandviken), og på ca. 35-40 m dyp ved Lyreneset (Holen). Gjennom tidligere undersøkelser er det dokumentert negativ miljøeffekt ved utslippspunktene ved Kverneviken, Fagerneset og Lyreneset.

De tre hovedrenseanleggene i område 4 er i perioden 2012-2015 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 eller 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 spredte. 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. Frekhaugmarka hadde i 2017 et utslipp av BOF5 på 26 tonn og fosfor på 0,8 tonn (www.norskeutslipp.no). På Askøy er det tre avløpsanlegg med kapasitet på over 3 000 *pe*, og minst 16 mindre avløpsanlegg (kapasitet på 75–450 *pe*) med utslipp til område 4. Samlet har anleggene en kapasitet på vel 16 000 *pe*. De tre største, Kleppstø renseanlegg med kapasitet på 7 000 *pe*, Drageidet (Florvåg) med kapasitet på 3 500 *pe* og Badelven med kapasitet på 3 000 *pe*, hadde et samlet fosforutslipp på 4,5 tonn i 2017. Kleppstø hadde i 2017 et utslipp av BOF5 på 40 tonn, og Badelven på 35 tonn. Det er ikke tall for utslipp av BOF5 for Dragiedet i www.norskeutslipp.no. Samlet utslipp for anleggene på Askøy med utslipp til område 4 var på minst 114 tonn BOF5 og 5,7 tonn fosfor.

I følge www.norskeutslipp.no hadde Kvernevik RA i 2017 et utslipp av BOF5 på 69,8 tonn og av total fosfor på 9,2 tonn. Ytre Sandviken RA hadde i 2017 et utslipp av BOF5 på 129 tonn og fosfor på 8,7 tonn, mens Holen RA samme året hadde utslipp av BOF5 på 410 tonn og fosfor på 24,8 tonn.

Innenfor område 4 er det et settefiskanlegg for laksefisk med utslipp til sjø på Askøy, med en kapasitet på 212,2 tonn (tilsvarende ca 4 300 *pe* før rensing).

VANNKVALITET

Næringssalter

Byfjorden dypområde (St.4 og St.5)

I februar-oktober 2018 var innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt i vannsøylen på stasjon St.4 og St.5 lavt, tilsvarende tilstandsklasse I = "svært god" (**figur 26 & 27**). Innholdet av total fosfor og fosfat tilsvarte imidlertid tilstandsklasse II = "god" på begge stasjonene i februar 2018 på 10 m dyp, og på 20 m dyp på St.4 i tillegg.

Dataene er i **figur 26 & 27** 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 2018 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 var fra samme sesong som de forhøyde verdiene observert i februar 2017. Ellers er innholdet av næringssalter i vannsøylen på St.4 og St.5 relativt likt.

Byfjorden kommunale renseanlegg (Lyr3, Fag4, Kvr1, Klep1, Dra1, Bad1 og Kjøl)

I februar-oktober 2018 var innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt målt i vannsøylen på stasjon Lyr3, Fag4, Kvr1, Klep1, Dra1, Bad1 og Kjøl. Lyr3, Fag4, Kvr1 og Kjøl var undersøkt februar, april og oktober, mens Klep1, Dra1 og Bad1 var undersøkt en gang i april. Innholdet på stasjon Lyr3, Fag4, Kvr1 og Kjøl var lavt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = "svært god-god" (**figur 28-33**). Total fosfor og fosfat tilsvarte tilstandsklasse II. På Kvr1 på 10 m dyp var total fosfor og fosfat tilstandsklasse III = "moderat" i februar 2018.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2018 har innholdet av de fleste næringssalter i vannsøylen vært lave, tilsvarende tilstandsklasse I-II = "svært god-god", med noen få spredte målinger i tilstandsklasse III = "moderat" (**figur 28-33**). 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 innenfor tilstandsklasse III = "moderat" for Lyr3, mens 5 meters målingen tilsvarte tilstandsklasse V = "svært dårlig". Alle stasjonene ligger langs land og ved eller i viker, i tillegg til nærhet til utslipp og det er forventet større variasjon her enn ute i sentrale deler i fjorden. Forhøyde verdier framstår ikke som en trend og innholdet av næringssalter det siste året var generelt lavt.

Klorofyll-a

Byfjorden dypområde

I februar-oktober 2018 var innholdet av klorofyll lavt på både St.4 og St.5, tilstandsklasse I = "svært 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 2018 var innholdet av klorofyll lavt og lå innenfor tilstandsklasse I = "svært god", med unntak av en enkelt måling i tilstandsklasse II = "god" i oktober (**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.

Begge 2018-persentilverdiene (90%) for St.4 og St.5 havnet i tilstandsklasse I = "svært 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, 2016 og 2018 og III = "moderat" i 2012 for St.4 (**tabell 32**). Dataene per år er presentert som persentilverdier av klorofyll etter veileder 02:2013. Et gjennomsnitt for perioden viser til lavt innhold av klorofyll for begge stasjonene.

Tabell 32. 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	Lyr3	Fag4	Kvr1	Klep1	Dra1	Bad1	Kjø1
2011	3,0	4,4	-	-	-	-	-	-	-
2012	5,6	4,6	4,1	-	-	-	-	-	-
2013	1,9	2,3	5,5	3,0	-	2,2	1,9	1,2	-
2014	1,5	1,7	-	5,6	6,1	-	-	-	-
2015	3,6	3,2	3,1	3,3	4,3	-	-	-	-
2016	1,3	1,4	2,0	2	1,8	-	-	-	-
2017	3,8	3,9	6,0	4,3	2,1	4,4	4,1	-	-
2018	2,0	2,0	1,26	2,4	4,0	1,4*	2,7*	2,5*	1,4
2011-2018	3,9	4,0	3,4	3,0	3,6	4,6	3,7	2,1	1,4

*disse stasjonene ble bare målt ved en anledning i 2018 og verdien i tabellen er rådata og ikke 90-persentil verdi

Byfjorden kommunale rensesanlegg:

I 2018 var innholdet av klorofyll- α undersøkt på Lyr3, Fag4, Kvr1 og Kjø1 i februar, april og oktober, mens Bad1, Klep1 og Dra1 var undersøkt i april. Alle syv stasjoner, untatt Lyr3, hadde verdier innenfor tilstandsklasse I-II = "svært god-god" for både vår, sommer og høst i 2018. Lyr3 hadde enkeltverdier innen tilstandsklasse III = "moderat" i oktober. Dataene er i **figur 36** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2018 var innholdet av klorofyll for det meste lavt innenfor tilstandsklassene I og II = "svært god" og "god" (**figur 36**). 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 syv stasjonene generelt vært lave.

2018-persentilverdiene (90%) havnet i tilstandsklassene I-II = "svært god-god". Innholdet av klorofyll i vannsøylen per år i perioden 2011 til 2018 for Lyr3, Fag4, Kvr1, Klep1, Bad1 og Dra1 viser variasjon innenfor tilstandsklassene I-III (**tabell 32**). Dataene per år er presentert som persentilverdier av klorofyll etter veileder 02:2013. Et gjennomsnitt av årspersentiler for perioden viser lavt innhold av klorofyll for alle stasjonene.

Siktedyp

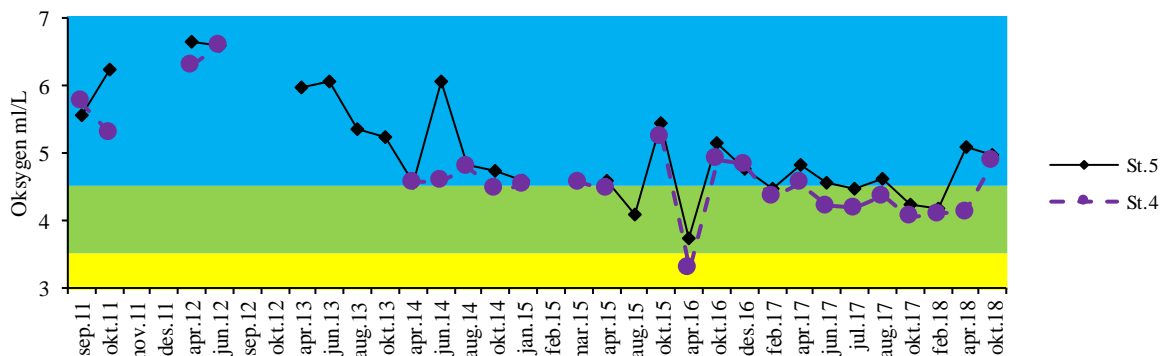
Siktedypet for St.4, St.5, Fag4, Kvr1, Lyr3 og Kjø1 og Dra1 ble tatt i februar, april og oktober og ville tilsvart tilstandsklasse I-IV = "svært god- dårlig". Målingen tilsvarende "svært dårlig" ble målt ved Kvr1 i oktober 2018. Denne stasjonen ligger rett ved en elv og flere bekker, slik at ferskvannslaget var svært markert. Alle siktedypene for alle stasjonene og prøvedager er framstilt i **figur 35 & 38**, men det foreligger kun tilstandsvurdering for juni, juli og august.

I perioden fra høsten 2011 til 2018 har siktedypet variert fra 2-11 meter i tidsrommet juni-august, hvor flest enkeltmålinger var innenfor tilstandsklasse II-III = "god-moderat", og data kan gi indikasjoner på et noe redusert siktedyp. Målinger for 2018 bidrar ikke til denne vurderingen, da det ikke var tatt prøver om sommeren. Enkeltdyp innen tilstandsklasser tilsvarende IV = "dårlig" kan forekomme i sommermånedene på grunn av algevekst og stratifisert vannsøyle (ferskvannstilrenning fra land). Ulike værforhold og tid på dagen, og fravær eller tilstedeværelse av sprangsjikt kan være viktige parametere for å forstå dårlige enkeltmålinger av siktedyp, siden siktedyp først og fremst er viktig over tid gjennom lange tidsserier.

Oksygen

Fra februar til oktober 2018 endret oksygeninnholdet i bunnvannet seg på stasjonene i Byfjordens dype bassenger fra tilstandsklasse II til I = "god til svært god" (**figur 24**). Oksygeninnholdet for St.4 og St.5 er beregnet ut fra Winklers metode i 2018, mens det er benyttet CTD ellers (**figur 24**). Oksygennivået for Lyr3, Fag4, Kvr1, Kjø1, Klep1, Bad1 og Dra1 er ikke framstilt i figur da de er alle grunnere og har konsentrasjoner som er mindre enn 5 ml/L O₂, som er grensen mellom tilstandsklasse I og II. Data kan leses i **vedlegg 1**.

I perioden fra høsten 2011 til 2018 er det foretatt hyppige målinger ved de fleste av stasjonene i område 4, unntatt Kjø1, som er ny i 2018. Dypene varierer fra ca. 330 til 30 meter. Dypet påvirker resultatene, ved at de dypeste vannlagene i fjorden tilnærmet alltid vil ha lavere oksygeninnhold, og vil være den delen av vannsøylen som skiftes ut sjeldnere. Likevel var alle målingene, med noen få unntak, innenfor tilstandsklasse I og II = "svært god-god". Det er kun St.4 og St.5, dvs. de dype stasjonene, som har målepunkt med moderate oksygenverdier i april 2016. Oksygenivået varierer mye innenfor de nevnte tilstandsklasser, men område 4 har generelt gode oksygenforhold i bunnvannet.



Figur 24. Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i ml/L på 333 (St.4) og 322 (St.5) meters dyp fra 2011-2018. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser iht. veileder 02:2013.

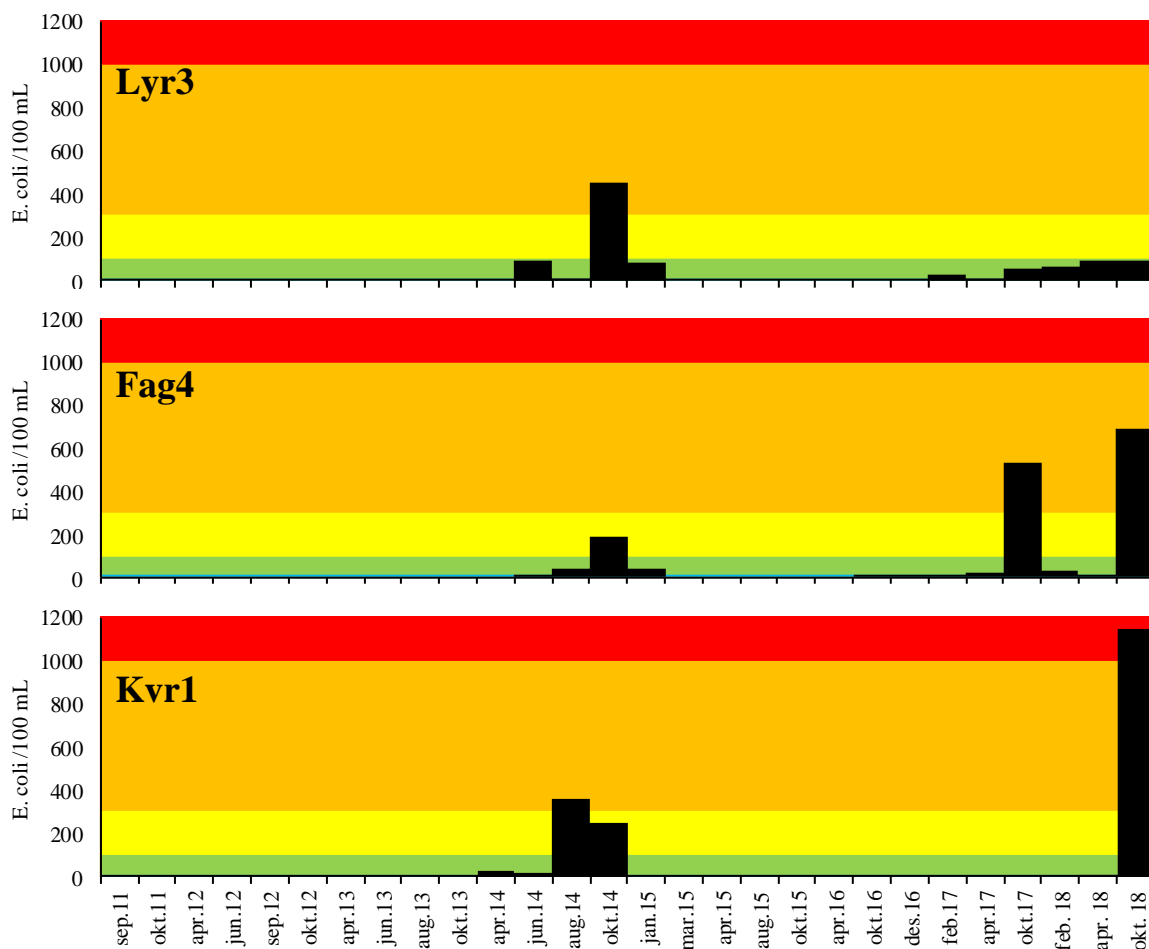
Bakterier

I februar, april og oktober 2018 varierte konsentrasjonen av koliforme bakterier (*E. coli*) i overflaten ved Lyr3 (Holen renseanlegg), Fag4 (Ytre Sandviken renseanlegg) og Kvr1 (Kvernevik) fra I-V = "svært god-svært dårlig" ved overflaten (figur 25 & **tabell 33**). Lyr3 hadde lave verdier innen tilstandsklassene I og II, mens Fag4 hadde forhøyet verdi i oktober tilsvarende tilstandsklasse "dårlig". Kvr1 hadde enda høyere konsentrasjoner, nesten dobbelt så høy konsentrasjon som Fag4, og hadde tilstandsklasse V = "svært dårlig".

I 2017 ble det målt på 0,5, 2, 5, 10 og 20 m dyp ved avløpet (RA), mens det i 2018 for Lyr3 og Fag4 ble målt på 0,5, 10 og 20 m ved avløpet (RA) og på 0,5 og 20 m dyp ca 50 m nedstrøms fra avløpet. For Kvr1 ble det målt på 0,5 og 10 m dyp på både avløp og 50 m nedstrøms (**tabell 33**).

I april var konsentrasjonene på 20 m dyp høyere enn ved overflaten for alle stasjoner, både avløp og nedstrøms. I oktober var det motsatt, til tross for at konsentrasjonene på 20 m var relativt stabil på alle målinger. Endringen foregikk med andre ord i overflaten. På prøvedagen i oktober var det store nedbørsmengder, og det er sannsynlig at målingene i overflaten var styrt av flere ytre faktorer, mens målingene på 20 m var et direkte mål på avløpet. Ved mye nedbør kan man forvente økt tilførsel av organisk materiale, samtidig som mer urent vann fra overløp strømmer til. April og oktobermålingene er således representative for ulike ytre forhold. På 20 m er det tydelig mer jevnt hele året på alle stasjonene, noe som tyder på at det er det som er bidraget fra avløpet, mens variasjonen i overflaten ikke er resultat av renseanleggets avløp. Basert på resultatene fra nedstrøms på 0,5 m i april kan man si at innlagingsdypet fungerer, og at værforholdene er viktigere for overflatevannet enn selve avløpet.

Analysen av bakterier gjennomført i 2016 viste relativt lave konsentrasjoner av koliforme bakterier ved stasjon Fag4 og Lyr3, tilsvarende tilstandsklasse II, "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.



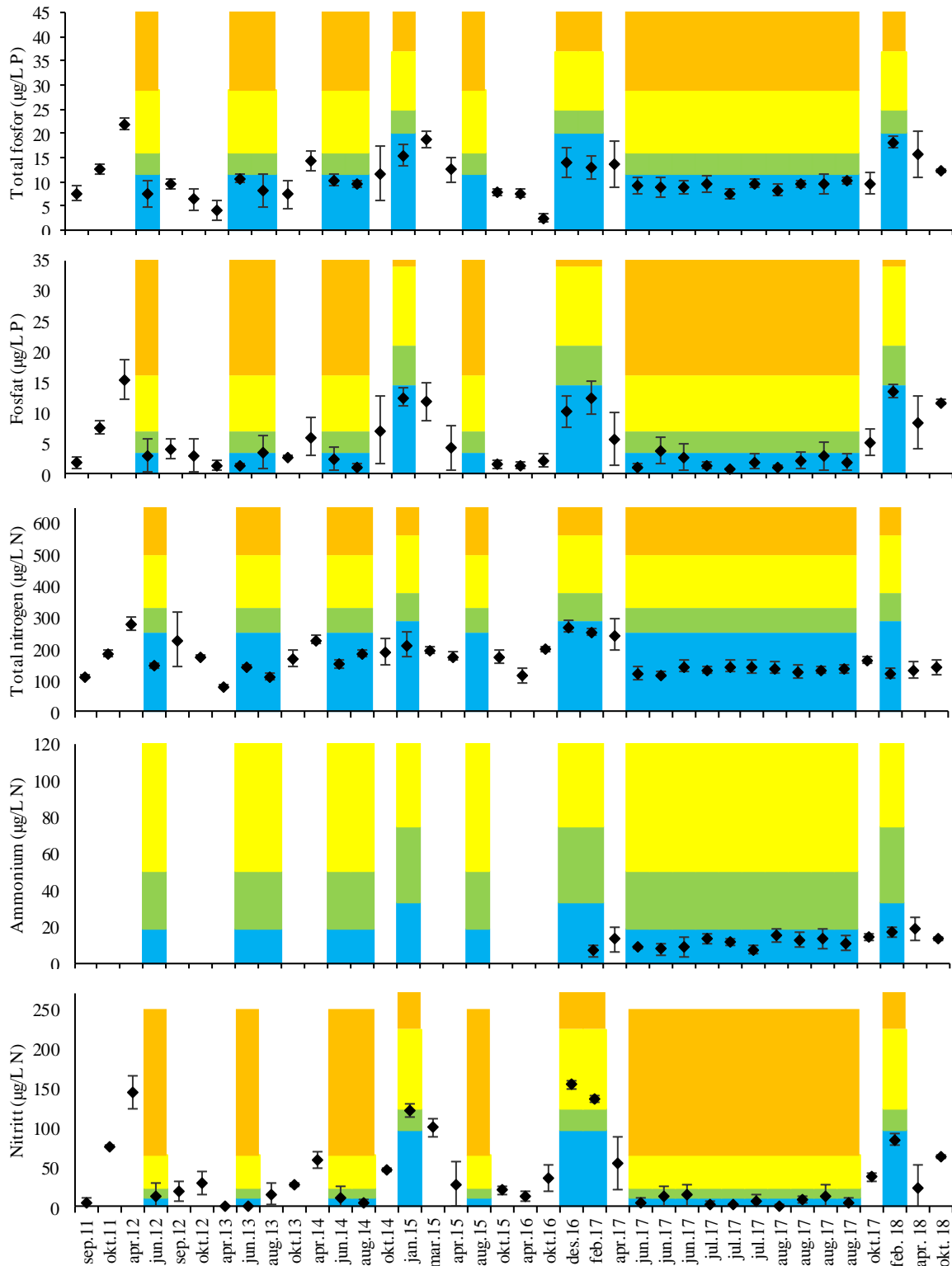
Figur 25. Konsentrasjon av *E. coli* celler per 100 ml målt ved 0,5 meters dyp i 2014, 2017 og 2018.

Tabell 33. Konsentrasjon av *E. coli* celler per 100 ml ved 0,5 m dyp både ved avløpet og 50 m nedstrøms. Uthevet tall viser nivået ved renseanlegget og er den verdien lokaliteten skal vurderes ut fra etter veileder. Generelt er det høyere verdier dypere og nedstrøms.

		April		Oktober	
		Nedsstrøms	RA	Nedsstrøms	RA
Fag4	0,5 m	40	1	750	690
	10 m	-	30	-	31
	20 m	295	160	120	121
Lyr3	0,5 m	10	1	218	128
	10 m	-	180	-	63
	20 m	400	330	74	185
Kvr1	0,5 m	10	1	882	1150
	-	-	-	-	-
	20 m	390	180	441	313
Nedbør*		0 mm		73,1 mm	

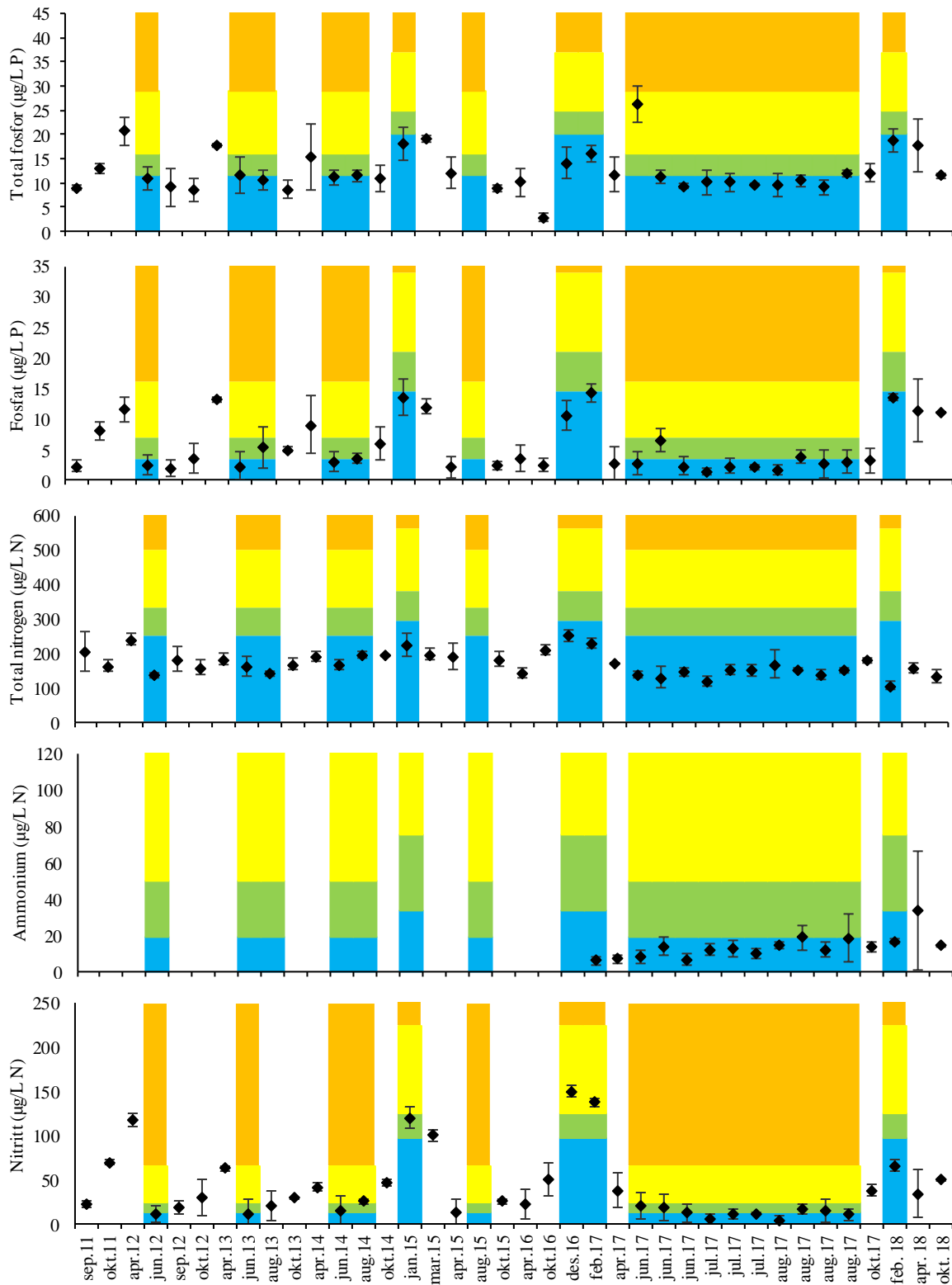
*Samlet nedbør dagen før og prøvetakingsdag

St.4



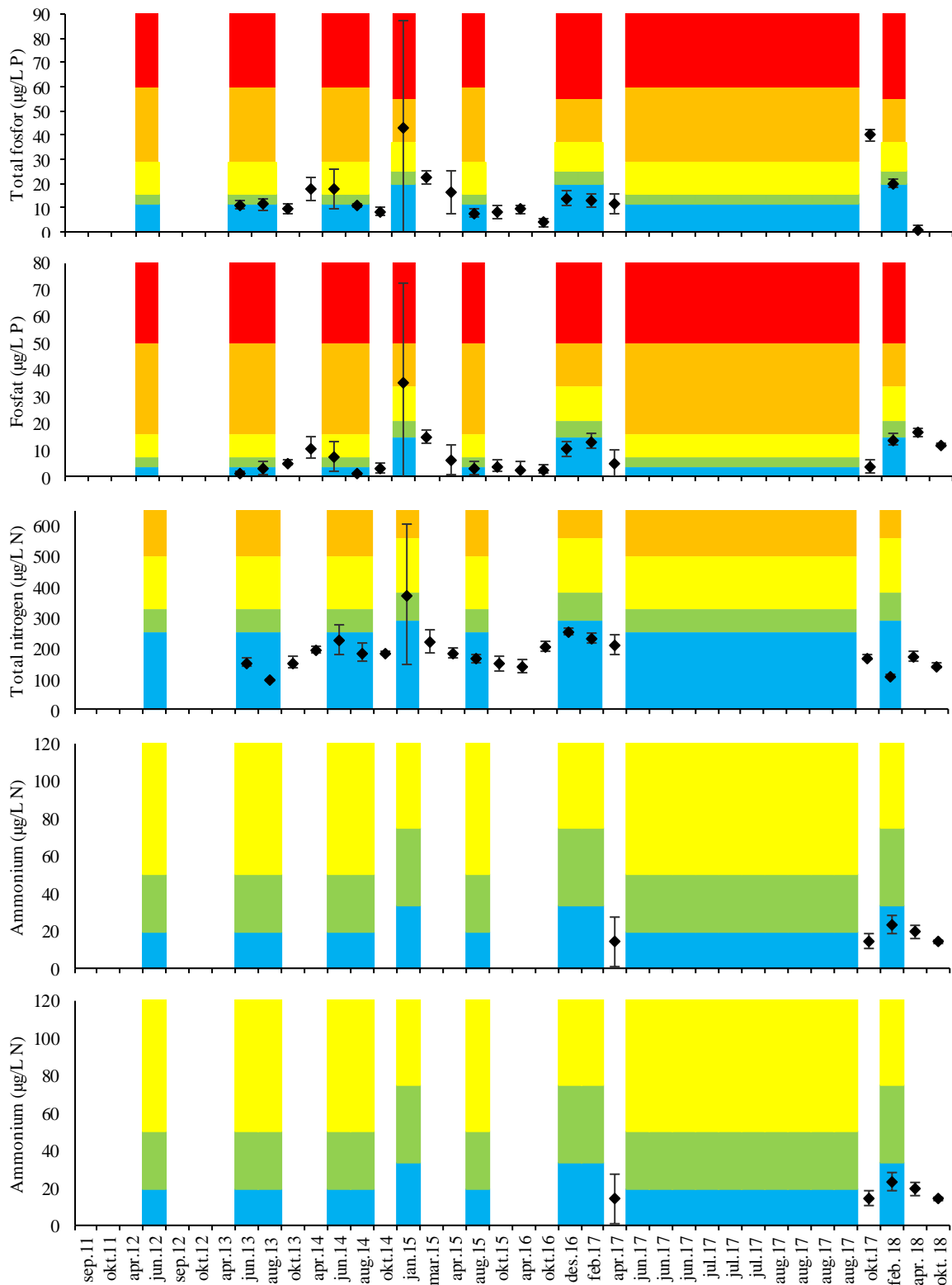
Figur 26. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) fra 2011-2018. Varians er markert med ± ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.

St.5

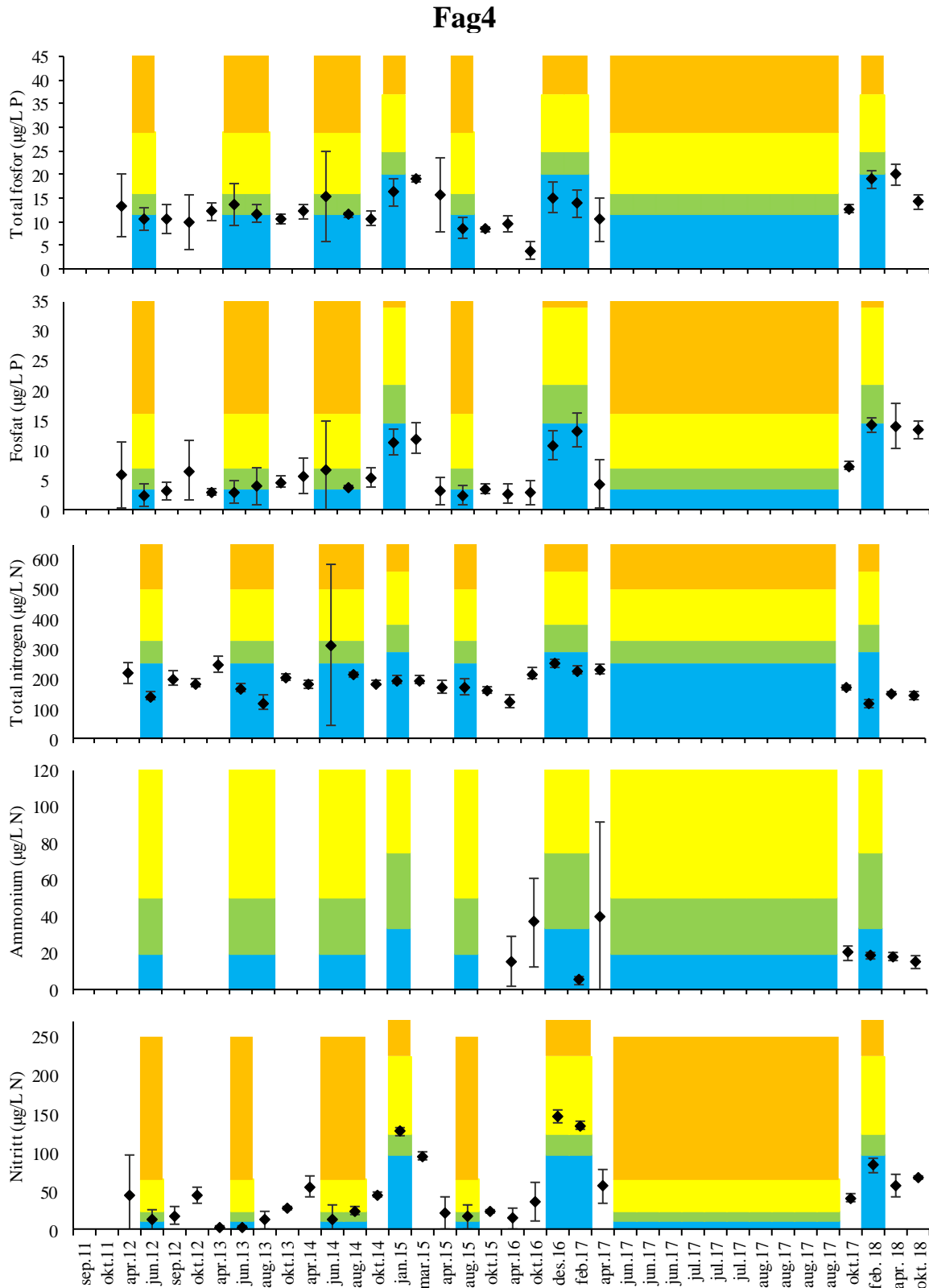


Figur 27. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) fra 2011-2018. Varians er markert med ± ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.

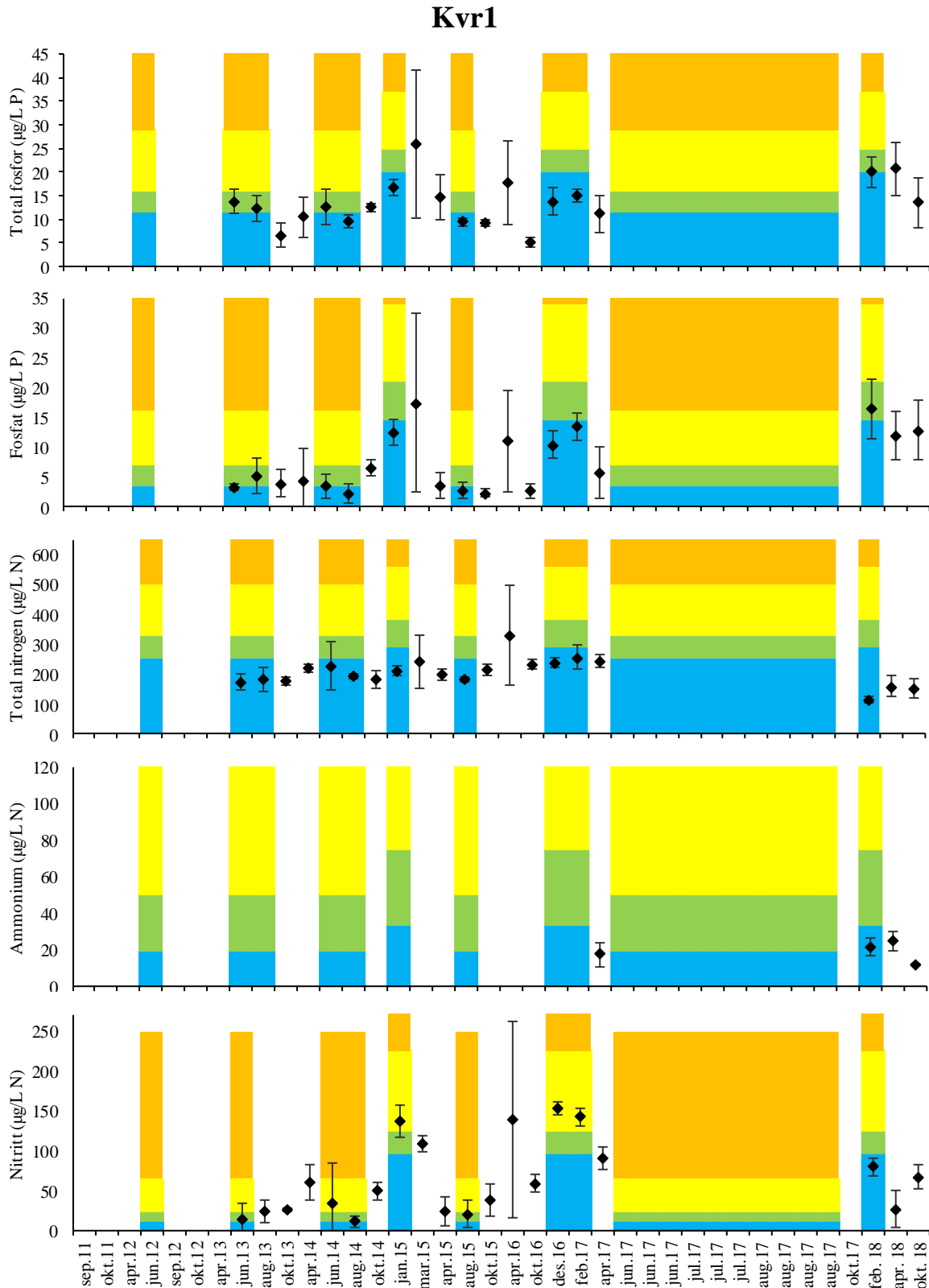
Lyr3



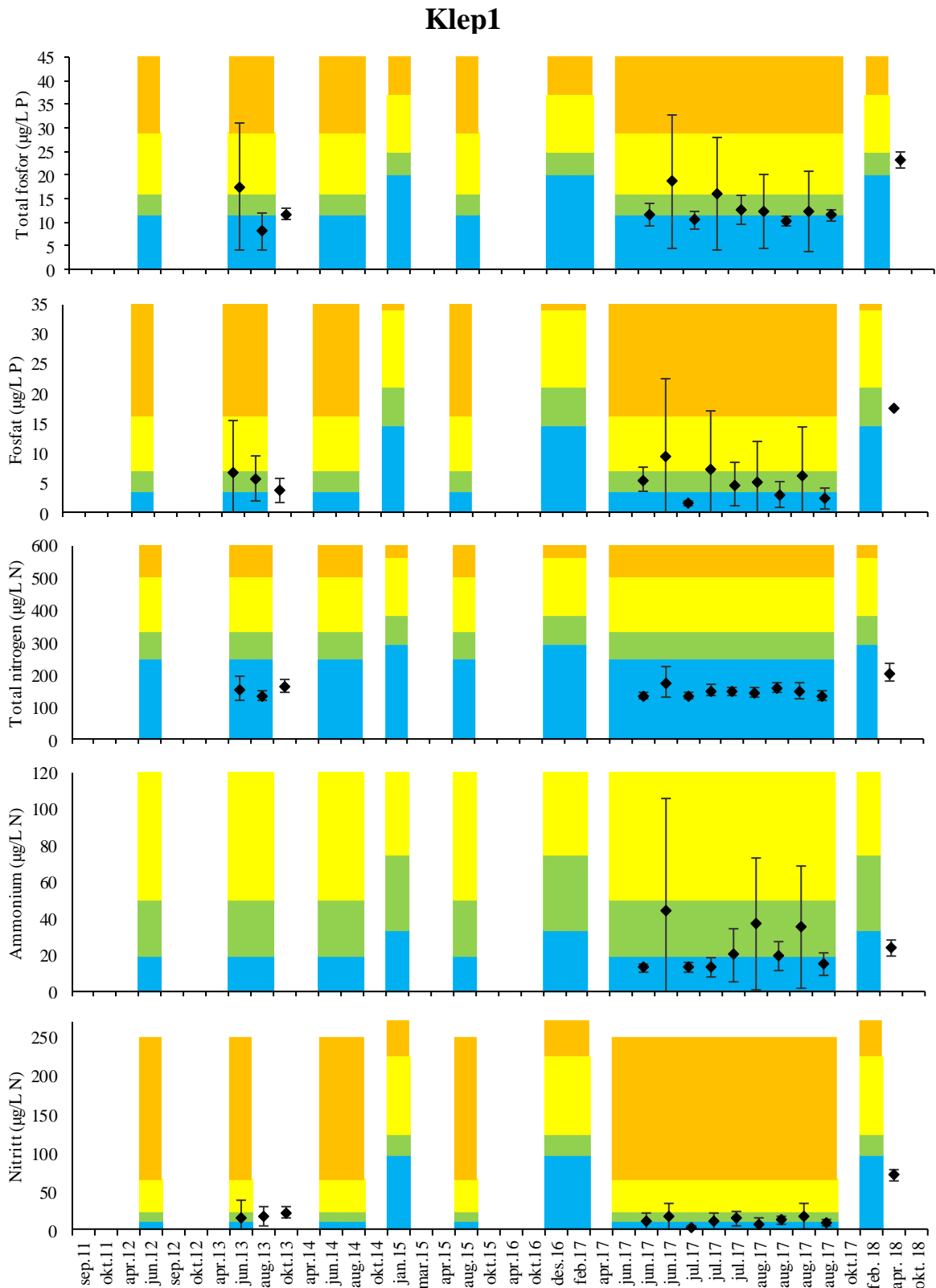
Figur 28. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) fra 2011-2018. Varians er markert med ± ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.



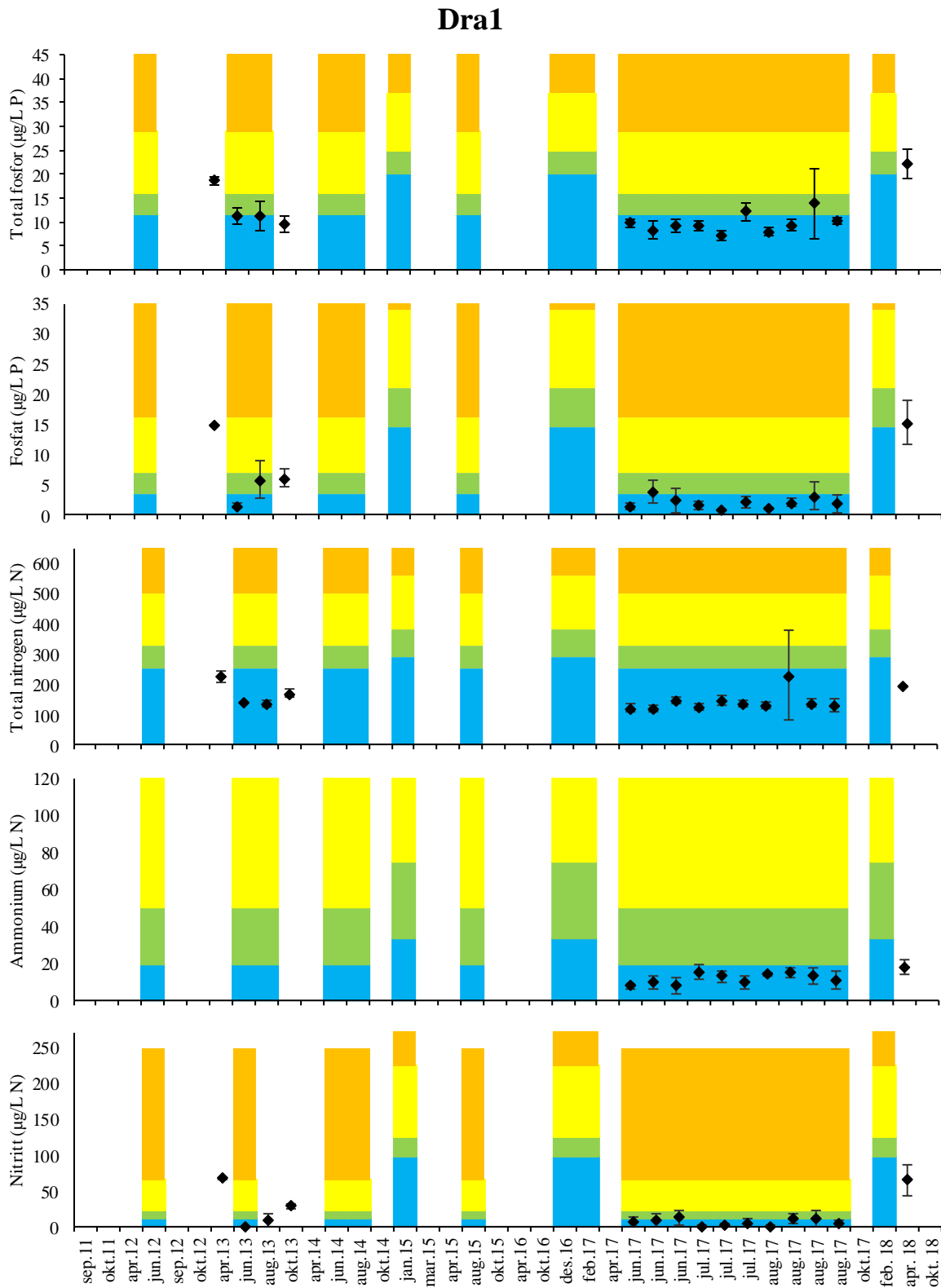
Figur 29. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) fra 2011-2018. Varians er markert med ± ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.



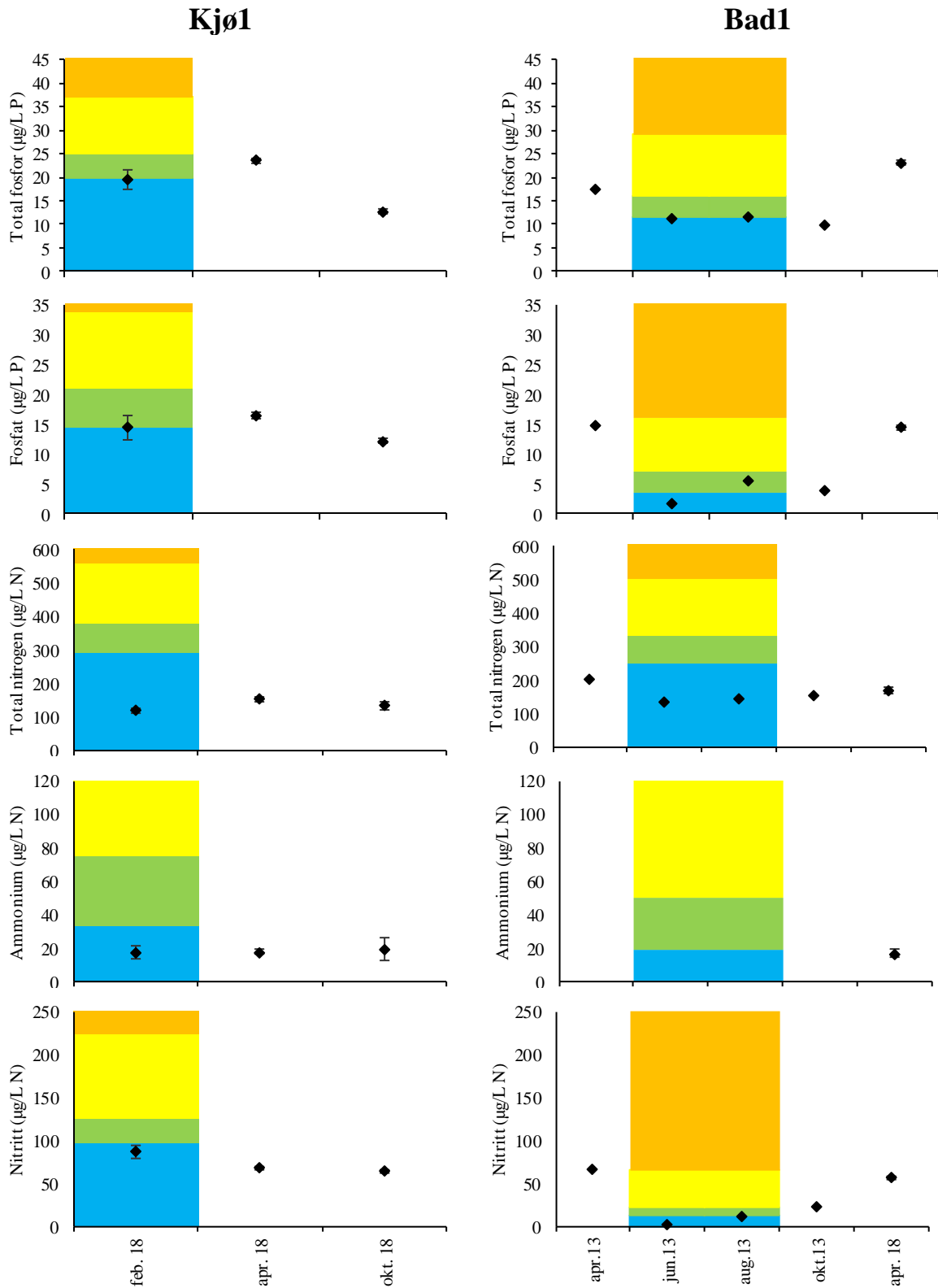
Figur 30. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) fra 2011-2018. Varians er markert med ± ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. 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 2011-2018. 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) iht. veileder 02:2013.

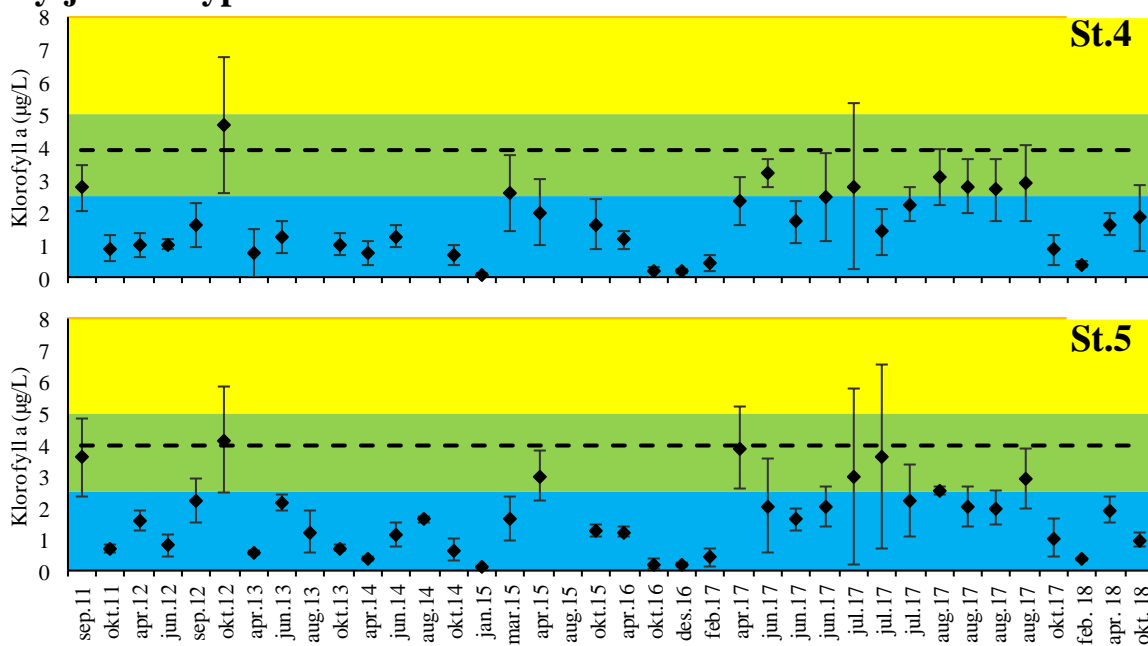


Figur 32. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.



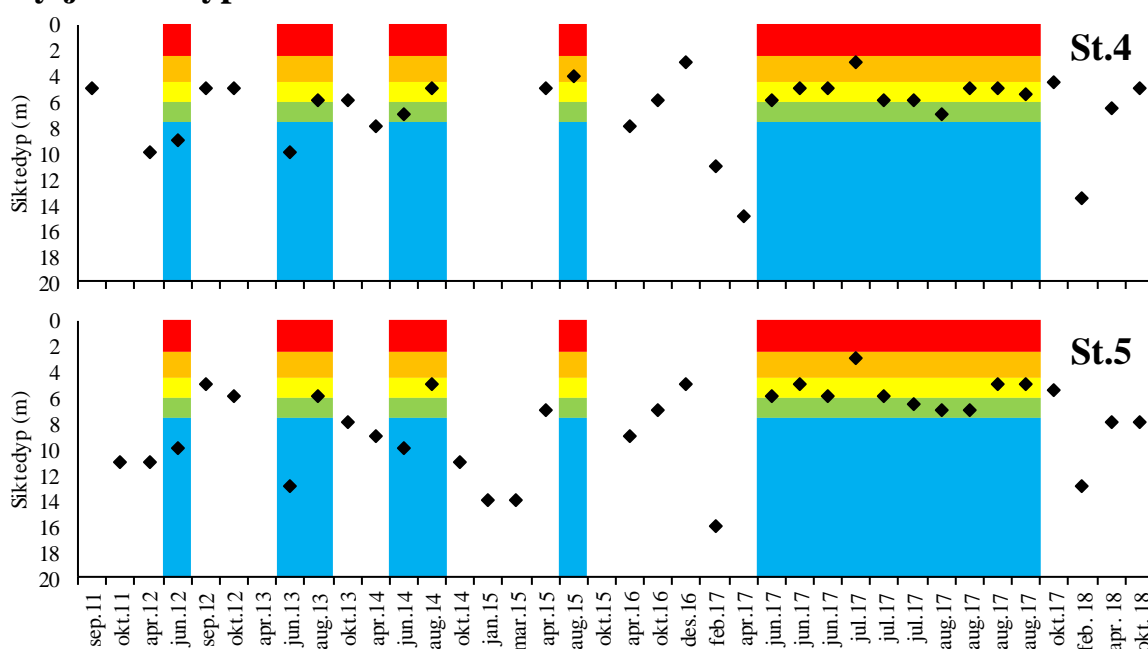
Figur 33. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.

Byfjorden dypområde

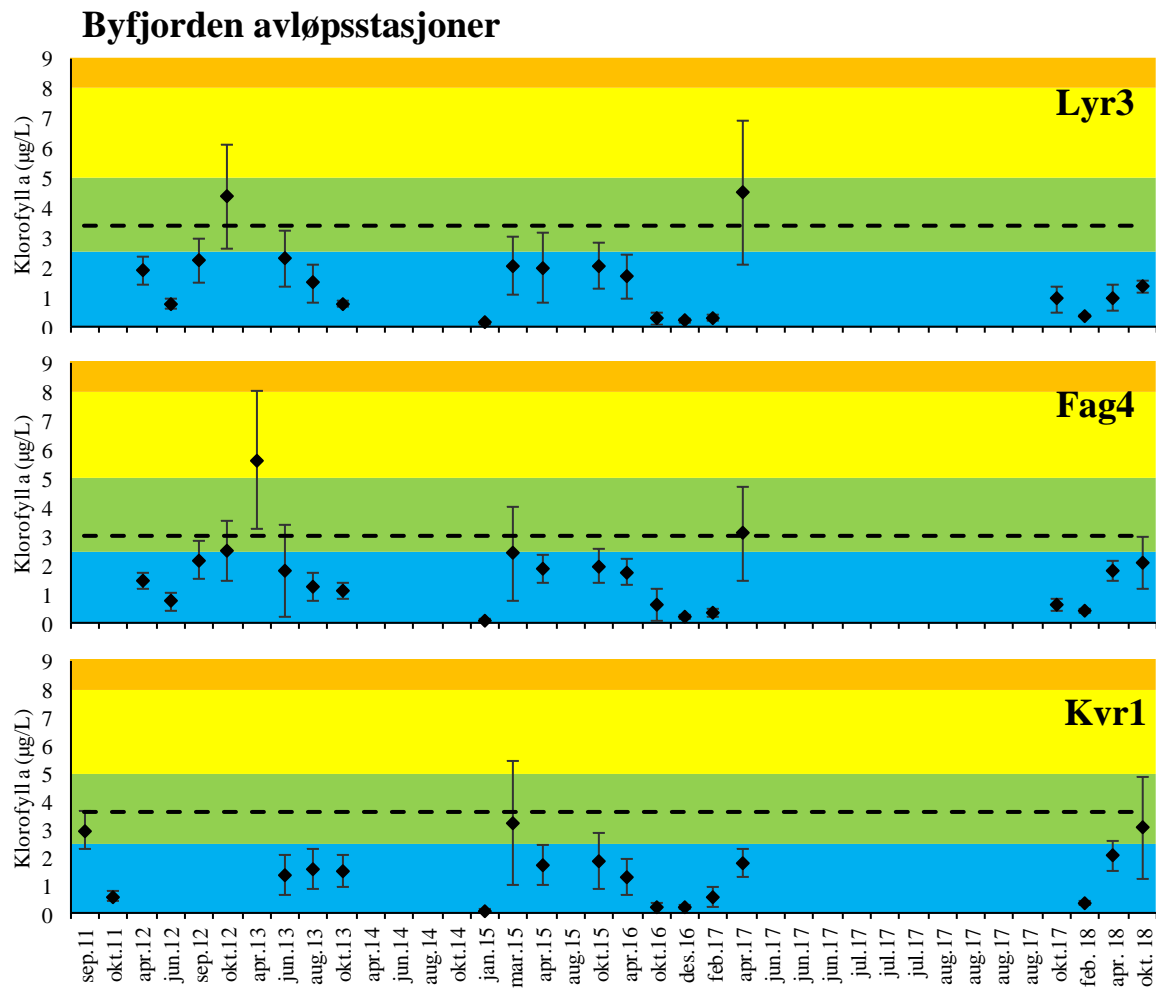


Figur 34. Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser verdien av den aktuelle parameteren. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser iht. veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong. Stiplet linje representerer 90-persentil for perioden.

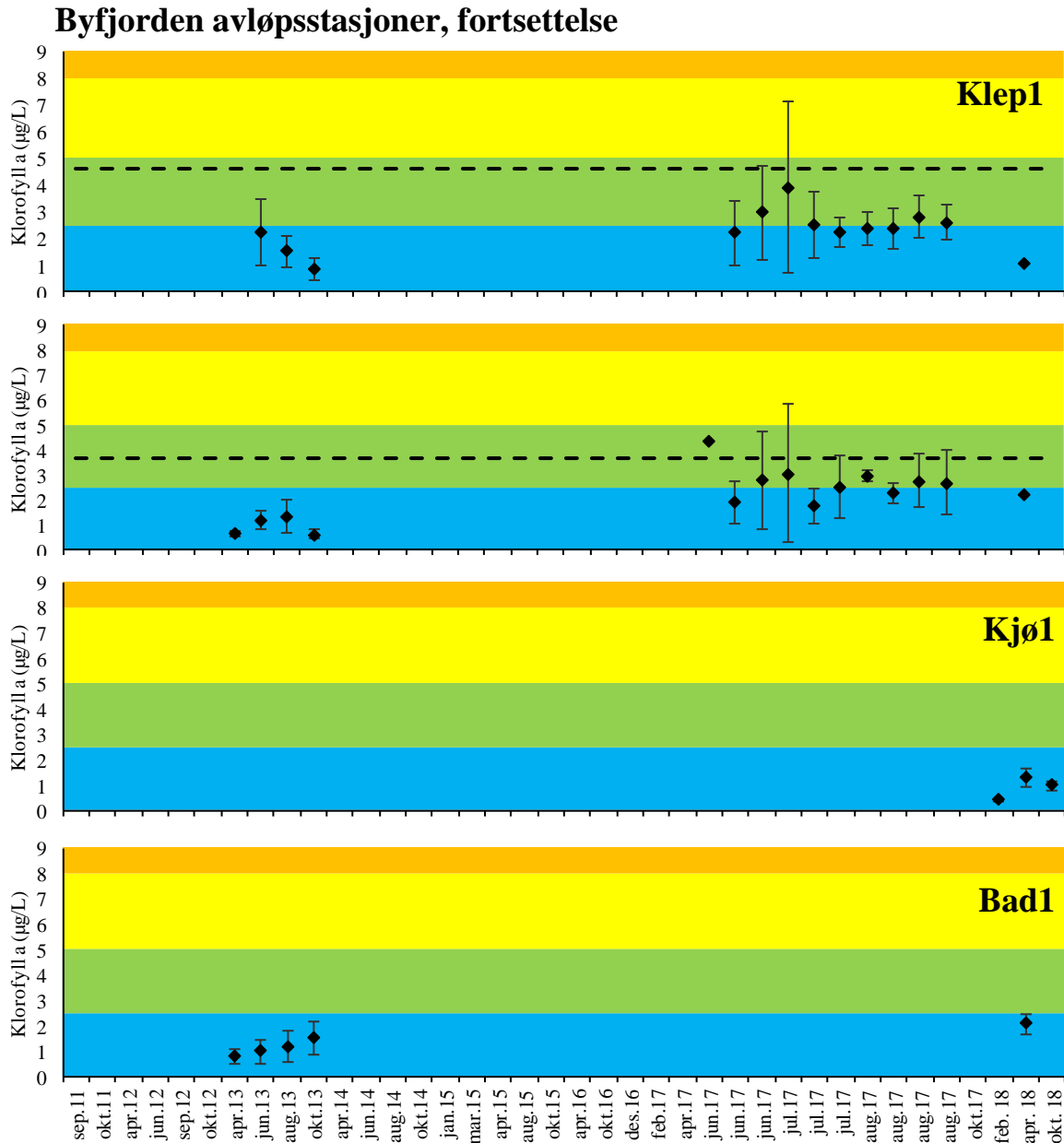
Byfjorden dypområde



Figur 35. Siktedyp fra 2011-2018. 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 iht. veileder 02:2013.

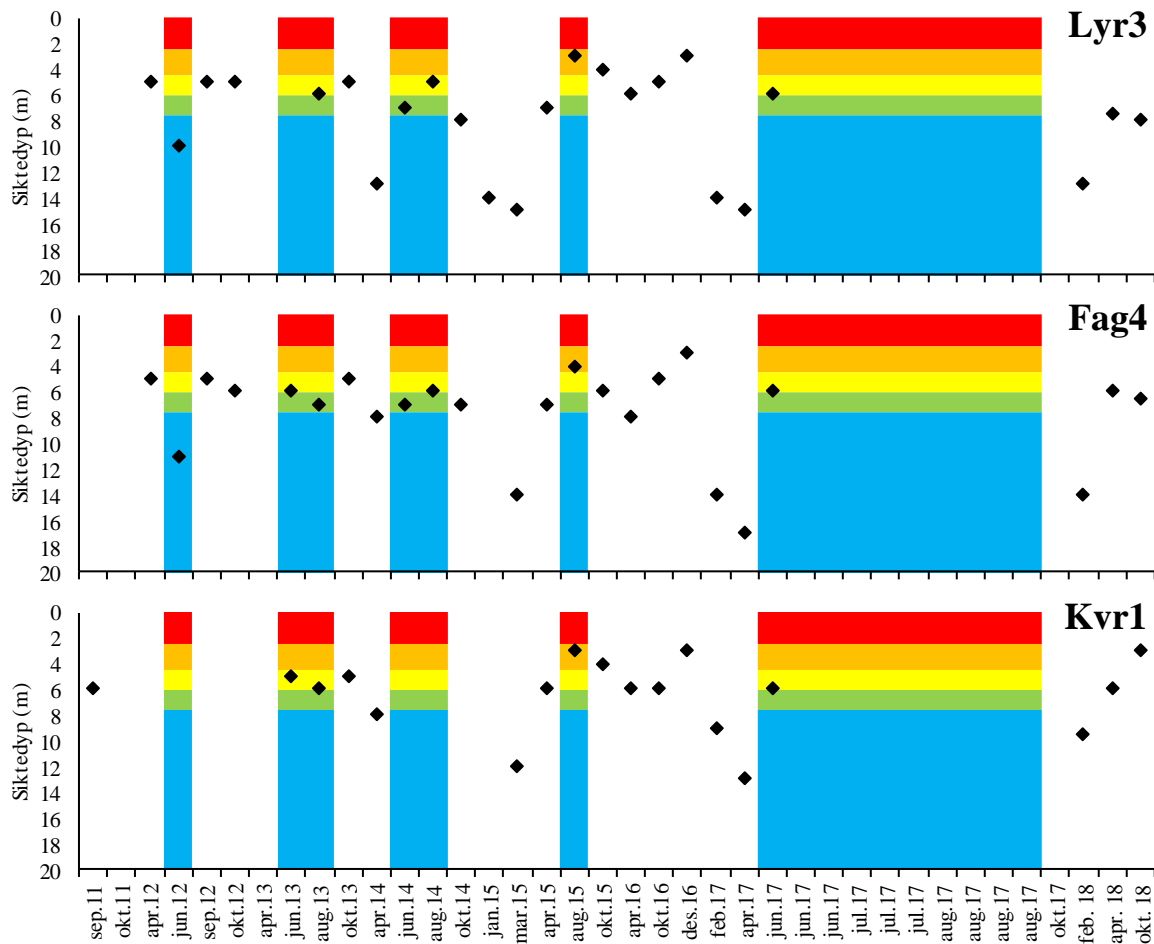


Figur 36. Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser verdien av den aktuelle parameteren. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser iht. veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong. Stiplet linje representerer 90-persentil for perioden.



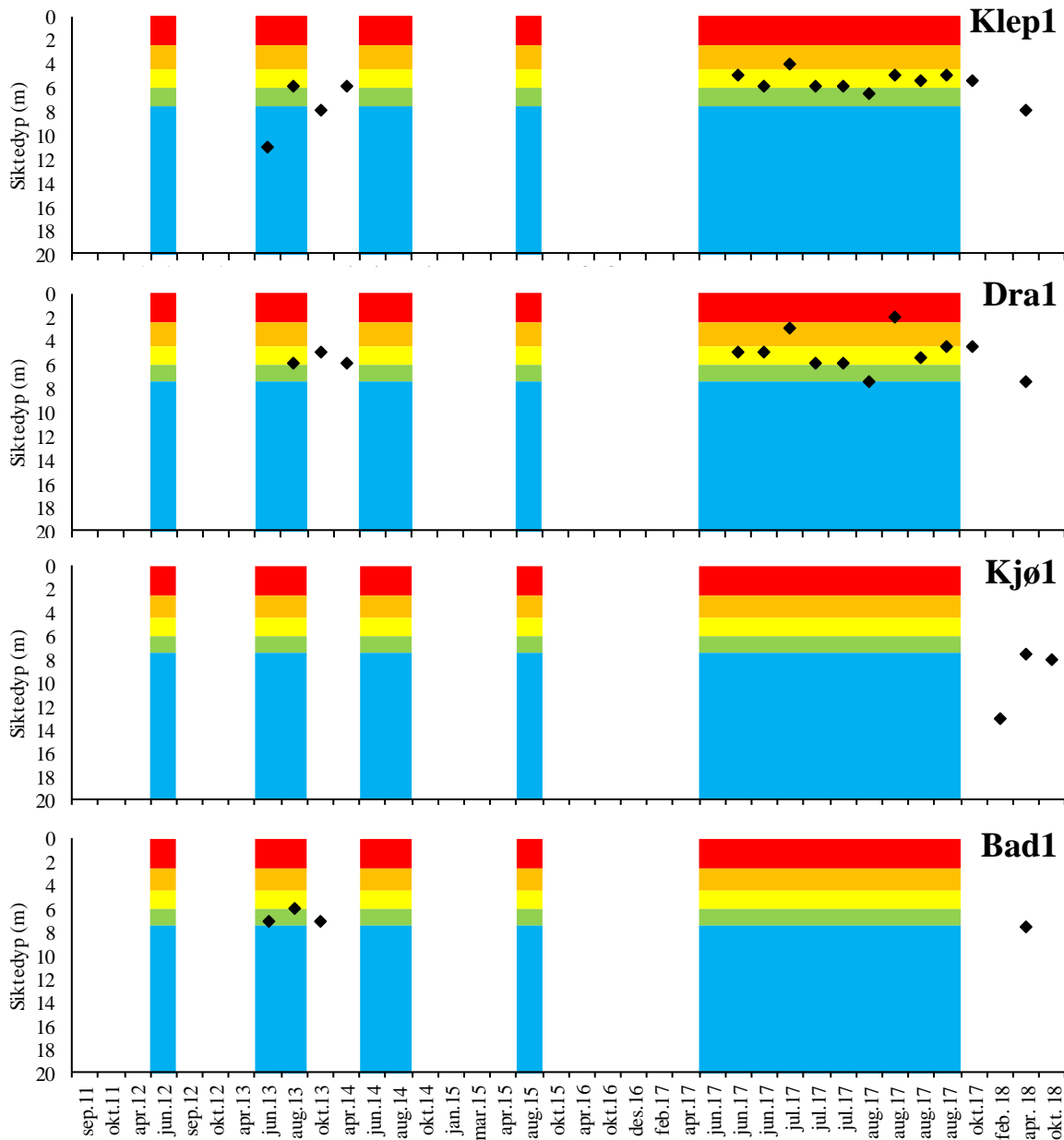
Figur 37. Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser verdien av den aktuelle parameteren. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser iht. veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong. Stiplet linje representerer 90-persentil for perioden. For Kjø1 og Bad1 er det ikke inkludert 90-persentil pga få lite data. Verdiene er imidlertid beregnet og vises i **tabell 32**.

Byfjorden avløpsstasjoner



Figur 38. Siktedyp fra 2011-2018. 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 iht. veileder 02:2013.

Byfjorden avløpsstasjoner, fortsettelse



Figur 39. Siktedyp fra 2011-2018. 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 iht. veileder 02:2013.

SEDIMENT

Lyr2, Lyr7, Fag3, Kvr1, Kvr3, Bad, Kjø2

På stasjon Klep1 og Dra1 var det ikke mulig å få opp sediment. Prøvene på stasjon Bad1 og Fag3 var faste og inneholdt grus, stein og større skjellfragmenter. Dette gjorde det vanskelig å få opp gode prøver, og resulterte i svært varierende prøvolum for de ulike parallellene. Sedimentet fra Kvr1 og Lyr2 var mykt og inneholdt en del organisk materiale, og en av parallellene på Kvr1 luktet av H₂S. Mengder av småstein og grus varierte mellom prøvene og en kan anta at det er variable sedimentforhold på sjøbunnen. Sedimentet på stasjon Kjø2, Kvr3 og Lyr7 var fastere og grovere og bestod av varierende mengder skjellsand, grus, sand og silt.

For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet (Eh) og surhet av sedimentet (pH) se **tabell 34** og **tabell 35**.

Tabell 34. Feltbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn i april og oktober 2018 på Lyr 2, Lyr7, Fag 3 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/ Sedimen	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
						pH	E _h (mV)	Tilstand
Lyr2 april 2018	A	Nei	1,5	F	Svartbrun, mykt og luktfritt sediment med en del mudder og spor av grus og stein.	7,54	140	1
	B	Nei	1,5	F		7,55	242	1
	C	Nei	4	F		7,59	205	1
	D	Ja	7	F		7,53	235	1
	E	Ja	8	S		7,45	76	1
Lyr2 oktober 2018	A	Ja	9	F	Svartbrun, mykt og luktfritt sediment med en del mudder og spor av grus og skjellrester.	7,50	64	1
	B	Ja	4,5	F		7,50	63	1
	C	Ja	10	F		7,60	-72	2
	D	Ja	4	F		7,60	94	1
	E	Ja	12	S				
Lyr7 april 2018	A	Nei	4	F	Lyst- til mørkt grått sediment, luktfritt med fast til mjuk konsistens. Prøvene inneholdt en del skjellsand, varierende mengder grus og en del søppel	7,63	121	1
	B	Nei	4	F		7,65	76	1
	C	Ja	4,5	F		7,86	74	1
	D	Nei	1	F		7,73	89	1
	E	Ja	8	S		7,64	146	1
Lyr7 oktober 2018	A	Ja	8	F	Grått, luktfritt sediment med fast-mjuk konsistens. Prøvene inneholdt varierende mengder skjellsand og grus.	7,70	96	1
	B	Ja	6	F		7,60	119	1
	C	Nei	1,5	F		7,70	249	1
	D	Ja	6	F		7,60	287	1
	E	Ja	4,5	S		7,50	64	1
Fag3 april 2018	A	Nei	1	F	Grått fast og luktfritt sediment, som hovedsakelig bestod av sand, med en del stein og skjellfragment. Prøvene inneholdt noe søppel.	-	-	-
	B	Nei	1	F		-	-	-
	C	Ja	7	F		7,90	242	1
	D	Ja	4	F		7,85	301	1
	E	Ja	7	S		7,98	290	1
Fag3 okt. 2018	A	Ja	8	F	Grått fast og luktfritt sediment, som hovedsakelig bestod av skjellsand med noe sand, litt grus og en del stein og skjellfragment.	8,20	87	1
	B	Ja	5	F		8,10	159	1
	C	Ja	7	F		8,13	121	1
	D	Nei	2	F		8,10	267	1
	E	Ja	10	S				

Tabell 35. Feltbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn i april og oktober 2018 på stasjon Kvr1, Kvr3, Bad1 og Kjø2 i område 4. 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 _h (mV)	Tilstand
Kvr1 april 2018	A	Ja	14	F	Svart til grått sediment med myk konsistens, en av delprøvene hadde noe lukt av H ₂ S. Prøven inneholdt en del organisk materiale	7,26	-69	2
	B	Ja	13	F		7,52	261	1
	C	Ja	8	F		7,33	-89	2
	D	Ja	14	F		7,28	-59	2
	E	Ja	12	S		7,45	-59	2
Kvr1 oktober 2018	A	Ja	15	F	Sedimentet var mykt, svartbrunt og luktet litt av H ₂ S. Prøven bestod hovedsakelig av silt, med noe mudder og sand. Prøvene inneholdt en del terrestrisk materiale.	7,46	-33	2
	B	Ja	8	F		7,40	-35	2
	C	Ja	8	F		7,70	-28	1
	D	Ja	8	F		7,56	-27	1
	E	Ja	9	S				
Kvr3 april 2018	A	Ja	6	F	Grått, luktfritt sediment, med fast konsistens. Prøvene bestod stort sett av sand, med noe skjellsand. Enkelte prøver inneholdt noe mudder.	7,54	290	1
	B	Ja	7	F		7,56	239	1
	C	Ja	5	F		7,54	386	1
	D	Ja	5	F		7,51	255	1
	E	Ja	5	S		7,62	332	1
Kvr3 oktober 2018	A	Ja	10	F	Grått, luktfritt sediment, med fast konsistens. Prøvene bestod hovedsakelig av sand med noe silt og grus og spor av skjellsand.	7,92	350	1
	B	Nei	4	F		7,85	356	1
	C	Ja	5	F		7,62	252	1
	D	Ja	6	F		7,60	212	1
	E	Ja	6	S				
Bad1 april 2018	A	Nei	0,5	F	Grått fast og luktfritt sediment som hovedsakelig bestod av grus og stein med en del skjellfragment. Svært vanskelig å få opp prøve.	-	-	-
	B	Nei	3	F		7,65	175	1
	C	Nei	1	F		-	-	-
	D	Nei	0,5	F		-	-	-
	E	Ja	4	S		-	-	-
Kjø2 april	A	Nei	4,5	F	Mørkt grått sediment, med litt lysere overflate. Sedimentet var luktfritt, relativt grovt og fast. Vanskelig å få opp prøve.	8,00	139	1
	B	Nei	1	F		7,64	196	1
	C	Nei	4,5	F		7,53	405	1
	D	Nei	4,5	F		7,67	403	1
	E	Ja	5	S		7,65	212	1

Eksempler for sedimentprøver fra stasjonene område 4 er vist i **figur 40-41**. Bildene viser prøven henholdsvis før og etter siling.



Figur 40. Sedimentprøver fra fire stasjoner i område 4; prøvene er tatt i april 2018. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling (til høyre). Stasjon og parallell er angitt på bildene.



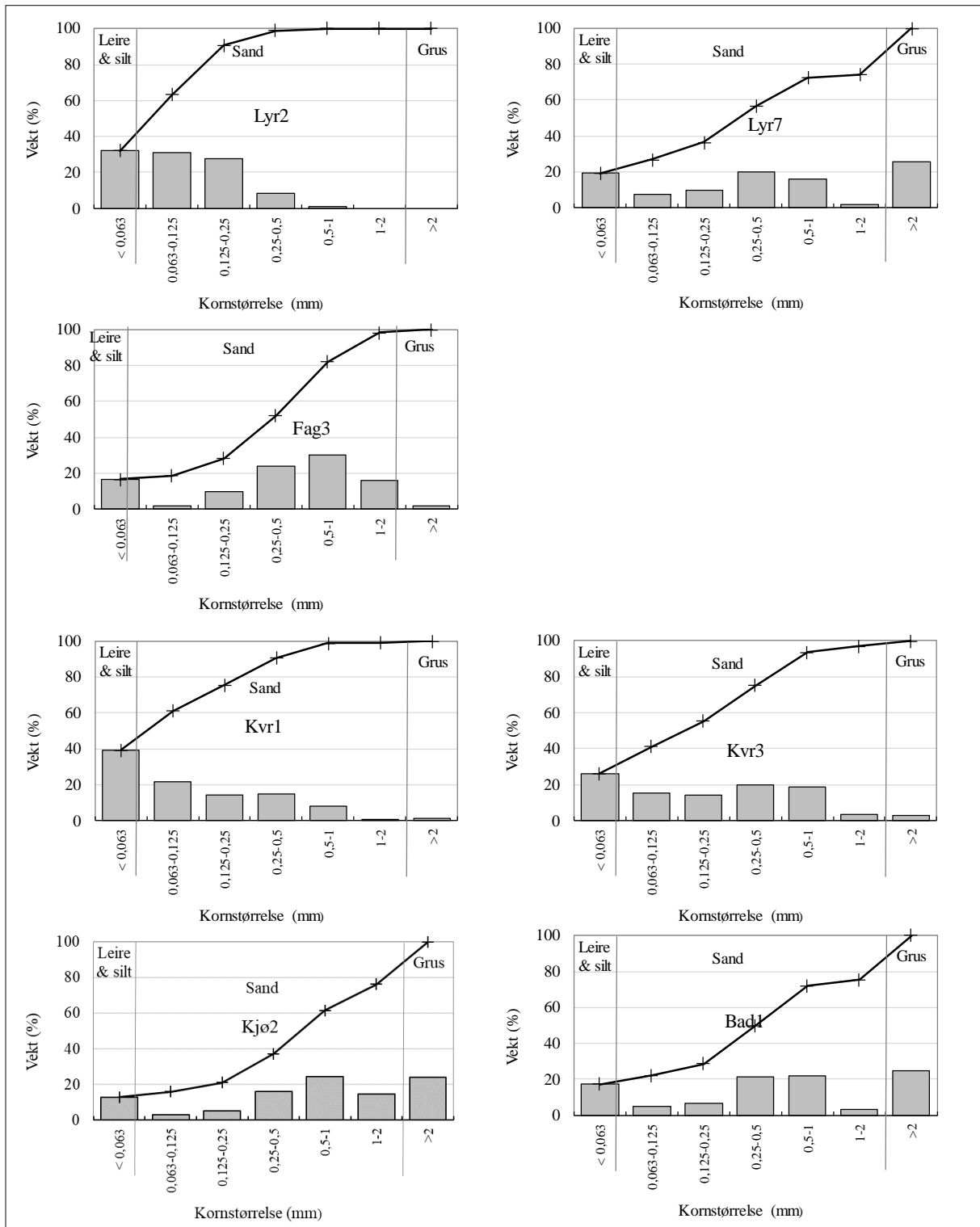
Figur 41. Sedimentprøver fra tre stasjoner i område 4; prøvene er tatt i april 2018. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling (til høyre). Stasjon og parallell er angitt på bildene.

Kornfordeling og kjemi

Kornfordelingsanalysen fra april og oktober 2018 viser at sedimentet i de øverste fem cm på alle de undersøkte stasjonene var dominert av sand, med noe varierende mengder av finstoff (leire og silt) og grus (tabell 36, figur 42). Stasjon Bad1, Kjøl1 og Lyr7 (april) hadde relativt høyt innhold av grus og mindre finstoff, mens stasjon Lyr2 (april), Lyr7 (oktober), Kvr1 og Kvr3 hadde relativt høyt innhold av finstoff og nesten ikke grus.

Glødetapet for sedimentet fra Bad1, Fag3 og Kvr3 var lavt, mens sedimentet på Lyr2, Lyr7 i oktober, og Kvr1 i april hadde moderat høyt glødetap. Sedimentet fra Lyr2 (april) og Kvr1 (oktober) hadde høyt glødetap (tabell 36). Glødetapet på Lyr7 i april var svært høyt, og er trolig ikke representativt for sedimentet på stedet. Basert på støtteparameteren normalisert TOC havnet stasjon Lyr2, Lyr7 og Kvr1 i tilstandsklasse V = "svært dårlig", mens Kjøl2 havnet i tilstandsklasse III = "moderat" og Bad1 i tilstandsklasse II = "god" i henhold til veileder 02:2013. Stasjon Kvr3 (april) havnet i tilstandsklasse III

= "moderat", medan Kvr3 (oktober) havnet i tilstandsklasse II = "god". På Fag3 var det motsatt, med "god" tilstandsklasse i april og "moderat" tilstandsklasse i oktober. Variasjonen i sammensetningen av kornstørrelser, glødetap og normalisert TOC tatt i april og oktober på de samme stasjonene viser til lokale variasjoner i sedimentsammensetning.



Figur 42. Kornfordeling for syv stasjoner i område 4, april 2018. 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 36. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC fra 7 stasjoner i område 4. 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.
Lyr2	32,1	8,6	68,0	80,2	0,0	11,2	12,4	7,49	96,4	44,0
Lyr7	19,3	24,6	55,0	75,4	25,6	0,0	27,8*	6,33	48,0	53,2
Fag3	16,7	16,7	81,6	71,1	1,7	12,1	2,71	3,88	25,6	27,4
Kvr1	39,4	25,3	59,6	74,7	1,0	0,0	8,81	11,7	64,6	62,2
Kvr3	26,3	32,7	70,6	64,7	3,1	2,6	3,14	3,4	31,7	26,9
Bad1	17,2	-	58,3	-	24,6	-	2,26	-	24,2	-
Kjø2	12,9	-	63,2	-	23,9	-	1,25	-	32,0	-

* Denne glødetapverdien er trolig ikke representativ for sedimentet

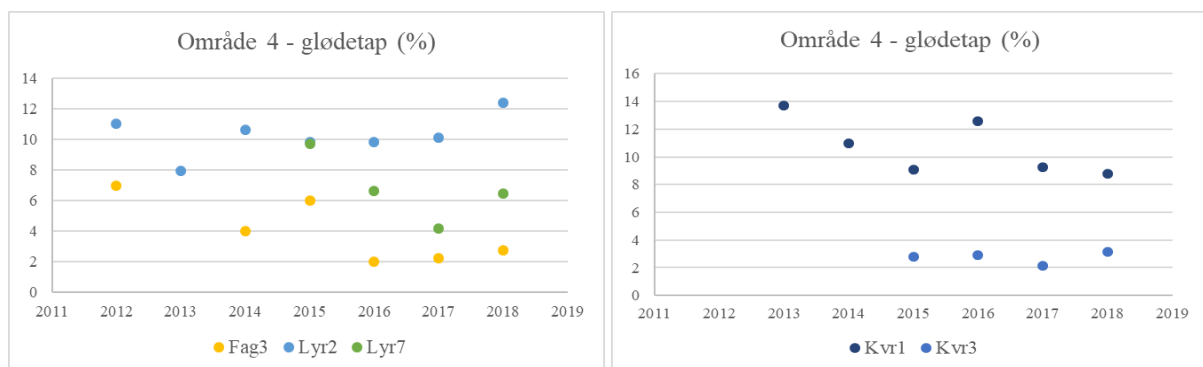
Utvikling av sedimentkvalitet i perioden 2011-2018

Holen renseanlegg

Stasjon Lyr2 og Lyr7 ligger utenfor Holen renseanlegg på Lyreneset. Lyr7 ligger på litt større dyp og litt lenger utenfor neset enn Lyr2, som er nærstasjon til utslippet fra renseanlegget. På begge to stasjonene er bunnforholdene ganske så varierende og kornfordelings-resultater fra enkelte grabbhugg varierer markant. Derfor var for eksempel grusinnholdet på stasjon Lyr7 mye høyere i april 2018 enn i oktober 2018. I perioden 2012-2018 varierte glødetapet for sedimentet fra Lyr2 mellom 7,9 og 12,4 % (**figur 43**). Den høyeste verdien ble målt i april 2018, i oktober 2018 var glødetapet 7,5 %. Det er ingen klar trend i målingene. Lyr7 har blitt undersøkt fra 2015, og i den perioden har glødetapet variert mellom 9,7 og 4,1 %, glødetapet fra april 2018 er ikke tatt med i vurderingen, da den svært høye verdien ikke er representativ. Det er en del variasjon på både Lyr2 og Lyr7, men generelt har Lyr2 høyere glødetap enn Lyr7.

Ytre Sandviken renseanlegg

På stasjon Fag3, som ligger nær utslippet fra Ytre Sandviken renseanlegg, har det vært en markant reduksjon i glødetap siden 2016. Glødetapet var på 6,9 % i 2012, på rundt 2 % i 2016 og på 3,8 % i oktober 2018. Glødetapet i oktober var litt høyere enn det var i april 2018 og det har vært en del variasjon mellom prøvene i perioden. Stasjonen ligger nokså nært land, noe som sammen med varierte bunnforhold trolig bidrar til variasjoner i tilførsel av organisk materiale.



Figur 43. Organisk innhold målt som glødetap i perioden 2012-2018 på åtte stasjoner i område 4, 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, 2017, 2018) er det benyttet verdiene fra prøvetaking i april, med unntak av Lyr7, der oktober-verdien ble brukt, siden glødetapet for april var svært avvikende.

Kverneviken renseanlegg

Stasjon Kvr1 og Kvr3 ligger utenfor Kverneviken rensanlegg på Tertnes. Glødetapet på Kvr1 har minnet markant siden 2013, men verdiene var noe varierende (**figur 43**). Glødetapet på Kvr3 var relativt likt i 2015-2018 og var tydelig lavere enn på Kvr1. Stasjon Kvr1 var frem til 2013 nærstasjon til

hovedutslippet fra renseanlegget. Kvr3 ble i 2015 etablert som en ny stasjon for overvåking av et nytt utlippspunkt lengre fra land. Den gamle avløpsledningen har de siste årene vært brukt periodevis som avlastning for den nye hovedledningen (blant annet utslipp av overløpsvann fra renseanlegget og godkjent utslipp av rejektivann under oppgraderingsarbeid i sommer 2017).

BLØTBUNNSFAUNA

Fullstendige artslister og figurer som representerer de geometriske klassene for stasjonene tatt i 2018 i område 4 finnes i vedlegg 4 & 5.

Byfjorden kommunale renseanlegg

Holen

Bløtbnnsfaunaen på de to stasjonene tilknyttet renseanlegget Holen ved Lyreneset var lokalt påvirket av organiske utlipp, med høy dominans av en forurensingstolerant art på stasjon Lyr2. Det var imidlertid også noen individer av mer sensitive arter i prøvene. Stasjon Lyr7, rundt 250 m fra utslippet, fremsto som svært artsrik, men med relativt høy individtetthet, både i april og oktober 2018.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble Lyr2 totalt sett klassifisert med tilstandsklasse IV = "dårlig" etter veileder 02:2013 (**tabell 37**), både i april og oktober 2018. 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 7 og 16 arter per enkeltprøve og samlet ble det registrert 29 arter i april og 19 arter i oktober. Individtallet var svært høyt i april og oktober, men varierte en del mellom enkeltprøvene.

Vurdert etter NS 9410:2016, for vurdering ved utslippsskilder, lå Lyr2 i miljøtilstand 3 = dårlig i både i april (basert på grabb A og D: 22 arter; hyppigste art 91 % av den totale faunaen) og i oktober (13 arter, hyppigste art 95 % av den totale faunaen).

Hyppigst forekommende art på Lyr2 var svært forurensingstolerante flerbørstemark i *Capitella capitata* komplekset (NSI-klasse V), som utgjorde rundt 95 % av det totale individantallet i april og oktober (**tabell 38**). Nest hyppige art var den svært forurensingstolerante flerbørstemarken *Malacoceros fuliginosus* (NSI-klasse V) som utgjorde rundt 4-5 % av det totale individtallet. Ellers var det registrert moderat tolerante arter flerbørstemark og flere arter av tanglopper. I april var det tre tangloppe-arter på listen over de ti mest dominante artene. I tillegg var det noen sjøanemoner i prøvene fra både april og oktober.

Stasjon Lyr7 ble basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt totalt sett klassifisert med tilstandsklasse II = "god" etter veileder 02:2013 (**tabell 37**), både i april og oktober 2018. Nesten samtlige indeksverdier viste "god tilstand", med unntak av NSI-indeksen, som viste "moderat" tilstand for tre enkeltprøver i april og en enkeltprøve i oktober. I april resulterte dette i "moderat" tilstand for NSI for grabbgjennomsnittet og stasjonen. I tillegg lå tetthetsindeksen DI, som ikke inngår nEQR-beregningen, i "svært dårlig" eller "dårlig" tilstand.

Muslinger i slekten *Thyasira* var hyppigst på stasjon Lyr7, både i april og oktober (**tabell 38**). Ellers besto listen av de ti mest vanlige artene av moderat sensitive flerbørstemark, samt noen pigghuder. Det var ellers mange bløtdyr, pigghuder, krepsdyr og børstemark på stasjonen.

Tabell 37. 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 2018. 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 4**.

Lyr2 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}
S	16	16	8	14	13,5	29		
N	3556	9427	834	1422	3809,8	15239		
J'	0,08	0,03	0,26	0,27	0,16	0,07		
H'max	4,00	4,00	3,00	3,81	3,70	4,86		
AMBI	5,966	5,983	5,862	5,757	5,892	5,951		
NQII	0,312 (IV)	0,304 (V)	0,282 (V)	0,328 (IV)	0,307 (V)	0,344 (IV)	0,198 (V)	0,238 (IV)
H'	0,330 (V)	0,132 (V)	0,794 (V)	1,025 (IV)	0,571 (V)	0,353 (V)	0,127 (V)	0,078 (V)
ES_{100}	2,818 (V)	2,064 (V)	3,851 (V)	4,715 (V)	3,362 (V)	3,013 (V)	0,134 (V)	0,121 (V)
ISI_{2012}	9,841 (I)	7,841 (II)	7,944 (II)	9,122 (II)	8,687 (II)	9,174 (II)	0,713 (II)	0,759 (II)
NSI	7,690 (V)	7,177 (V)	9,493 (V)	10,413 (IV)	8,693 (V)	7,725 (V)	0,174 (V)	0,155 (V)
DI	1,501 (V)	1,924 (V)	0,871 (V)	1,103 (V)	1,350 (V)	1,350 (V)	0,117 (V)	0,117 (V)
Samlet							0,269 (IV)	0,270 (IV)
Lyr2 - okt. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}
S	11	13	10	7	10,3	19		
N	9863	5432	5392	3015	5925,5	23702		
J'	0,10	0,11	0,09	0,07	0,09	0,08		
H'max	3,46	3,70	3,32	2,81	3,32	4,25		
AMBI	5,990	5,979	5,990	5,982	5,985	5,986		
NQII	0,272 (V)	0,293 (V)	0,270 (V)	0,246 (V)	0,270 (V)	0,308 (V)	0,174 (V)	0,199 (V)
H'	0,342 (V)	0,400 (V)	0,285 (V)	0,199 (V)	0,306 (V)	0,330 (V)	0,068 (V)	0,073 (V)
ES_{100}	2,317 (V)	2,597 (V)	2,370 (V)	2,413 (V)	2,424 (V)	2,428 (V)	0,097 (V)	0,097 (V)
ISI_{2012}	7,081 (III)	8,430 (II)	8,070 (II)	7,389 (III)	7,742 (II)	8,437 (II)	0,623 (II)	0,689 (II)
NSI	7,838 (V)	7,983 (V)	7,619 (V)	7,348 (V)	7,697 (V)	7,758 (V)	0,154 (V)	0,155 (V)
DI	1,944 (V)	1,685 (V)	1,682 (V)	1,429 (V)	1,685 (V)	1,685 (V)	0,061 (V)	0,061 (V)
Samlet							0,223 (IV)	0,243 (IV)
Lyr7 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}
S	111	96	97	72	94,0	154		
N	2234	1557	1508	620	1479,8	5919		
J'	0,66	0,65	0,65	0,74	0,67	0,62		
H'max	6,79	6,58	6,60	6,17	6,54	7,27		
AMBI	2,995	2,938	3,035	3,030	3,000	2,993		
NQII	0,706 (II)	0,707 (II)	0,700 (II)	0,700 (II)	0,706 (II)	0,710 (II)	0,677 (II)	0,685 (II)
H'	4,485 (II)	4,294 (II)	4,291 (II)	4,551 (II)	4,405 (II)	4,533 (II)	0,756 (II)	0,770 (II)
ES_{100}	31,072 (II)	28,270 (II)	29,271 (II)	32,311 (II)	30,231 (II)	31,341 (II)	0,756 (II)	0,769 (II)
ISI_{2012}	9,122 (II)	8,780 (II)	8,885 (II)	8,550 (II)	8,834 (II)	9,169 (II)	0,727 (II)	0,759 (II)
NSI	19,029 (III)	19,759 (III)	19,289 (III)	20,623 (II)	19,675 (III)	19,454 (III)	0,587 (III)	0,578 (III)
DI	1,299 (V)	1,142 (V)	1,128 (V)	0,742 (IV)	1,078 (V)	1,078 (V)	0,162 (V)	0,162 (V)
Samlet							0,701 (II)	0,712 (II)

Lyr7 - okt. 2018	A	B	C	D	Ĝ	Š	nEQR Ĝ	nEQR Š
S	92	97	57	104	87,5	160		
N	1332	1341	460	1826	1239,8	4959		
J'	0,68	0,69	0,78	0,66	0,70	0,64		
H'max	6,52	6,60	5,83	6,70	6,41	7,32		
AMBI	2,873	3,027	2,990	2,807	2,924	2,901		
NQI1	0,709 (II)	0,704 (II)	0,692 (II)	0,719 (II)	0,706 (II)	0,723 (II)	0,680 (II)	0,697 (II)
H'	4,452 (II)	4,553 (II)	4,569 (II)	4,417 (II)	4,498 (II)	4,657 (II)	0,766 (II)	0,784 (II)
ES ₁₀₀	28,585 (II)	31,046 (II)	31,147 (II)	29,411 (II)	30,047 (II)	30,834 (II)	0,753 (II)	0,763 (II)
ISI ₂₀₁₂	9,079 (II)	8,712 (II)	8,452 (II)	9,162 (II)	8,851 (II)	9,640 (I)	0,729 (II)	0,802 (I)
NSI	21,407 (II)	20,689 (II)	20,770 (II)	19,664 (III)	20,633 (II)	20,512 (II)	0,625 (II)	0,620 (II)
DI	1,075 (V)	1,077 (V)	0,613 (IV)	1,212 (V)	0,994 (V)	0,994 (V)	0,176 (V)	0,176 (V)
Samlet							0,711 (II)	0,733 (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 38. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjon Lyr2 og Lyr7 i område 4, april og oktober 2018.

Arter Lyr2 – april 2018	%	kum %	Arter Lyr2 – oktober 2018	%	kum %
<i>Capitella capitata</i> kompl.	95,22	95,22	<i>Capitella capitata</i> kompl.	94,81	94,81
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	3,64	98,86	<i>Malacoceros fuliginosus</i>	4,73	99,54
<i>Nototropis swammerdami</i>	0,45	99,30	<i>Pectinaria koreni</i>	0,16	99,70
<i>Nebalia borealis</i>	0,12	99,43	<i>Prionospio plumosa</i>	0,13	99,83
<i>Microdeutopus anomalus</i>	0,09	99,51	<i>Naineris quadricuspida</i>	0,03	99,86
<i>Prionospio plumosa</i>	0,09	99,60	<i>Eteone flava/longa</i>	0,02	99,88
<i>Monocorophium sextonae</i>	0,07	99,67	<i>Microdeutopus anomalus</i>	0,02	99,90
<i>Actiniaria på grus</i>	0,06	99,73	<i>Arenicola marina</i>	0,02	99,92
<i>Idotea neglecta</i>	0,05	99,78	<i>Cerianthus</i> sp.	0,02	99,93
<i>Naineris quadricuspida</i>	0,03	99,82	Aoridae	0,01	99,95

Arter Lyr7 – april 2018	%	kum %	Arter Lyr7 - oktober 2018	%	kum %
<i>Thyasira flexuosa</i>	27,17	27,17	<i>Thyasira sarsii</i>	21,09	21,09
<i>Praxillella affinis</i>	13,55	40,72	<i>Prionospio cirrifera</i>	13,09	34,18
<i>Owenia borealis</i>	8,13	48,84	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	9,74	43,92
<i>Labidoplax media</i>	5,64	54,49	<i>Thyasira flexuosa</i>	5,32	49,24
<i>Syllis armillaris</i>	3,24	57,73	<i>Paradoneis lyra</i>	5,18	54,43
<i>Phyllodoceidae</i>	2,91	60,64	<i>Mediomastus fragilis</i>	5,04	59,47
<i>Idotea neglecta</i>	2,57	63,20	<i>Tharyx</i> sp.	4,05	63,52
<i>Thyasira biplicata</i>	2,50	65,70	<i>Parexogone hebes</i>	3,00	66,53
<i>Ophiura sarsii</i>	2,16	67,87	<i>Syllis cornuta</i>	2,88	69,41
<i>Puncturella noachina</i>	2,06	69,93	<i>Polycirrus norvegicus</i>	1,79	71,20

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

Ytre Sandviken

Bløtbunnsfaunaen på stasjonen nær utslippene fra renseanlegget ved Fagerneset, Fag3, var i 2018 i varierende grad påvirket av organiske tilførsler. I april var stasjonen sterkt preget av høyt antall individer av en svært forurensingstolerant art, mens individantallet var sterkt redusert i oktober.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble stasjon Fag3 i april 2018 totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "dårlig" etter veileder 02:2013 (tabell 39). I oktober 2018 var indeksverdiene markant høyere og stasjonen ble klassifisert med tilstandsklasse "moderat".

Det var noe variasjoner i indekssklassifiseringen mellom de enkelte prøvene både i april og oktober, med en prøve som hadde tydelig bedre tilstand enn de andre i april og en som var tydelig dårligere enn de andre i oktober. Artsmangfoldet varierte relativt lite mellom prøvene, men det var den høye individtettheten som gjorde størst utslag.

Vurdert etter NS 9410:2016 lå Fag3 i miljøtilstand 3 = «dårlig» i april (basert på grabb A og D: 41 arter; hyppigste art 94 % av den totale faunaen) og i miljøtilstand 2 = «god» i oktober (39 arter, hyppigste art 69 % av den totale faunaen).

Artsmangfoldet på stasjonen var relativt høyt, med totalt 52 arter i april og 53 arter i oktober 2018, og antallet av arter per prøve varierte mellom 14 og 31. Individtettheten var svært høy i april, med totalt 13110 individer, men tydelig redusert, til 1453 i oktober. Jevnhetsindeksen (J') hadde lave verdier i april og moderate verdier i oktober, med unntak av parallell A, som hadde en lav verdi. Lave verdier indikerer markant dominans av enkelte arter.

Tabell 39. 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 2018. Middelerdi 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 middelerdien for nEQR-verdiene for alle indekser, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 4**.

Fag3 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}
S	21	14	15	30	20,0	52		
N	162	2125	5719	5104	3277,5	13110		
J'	0,58	0,09	0,03	0,07	0,19	0,06		
H'_{max}	4,39	3,81	3,91	4,91	4,25	5,70		
AMBI	4,670	5,921	5,985	5,883	5,615	5,920		
NQII	0,481 (IV)	0,317 (IV)	0,305 (V)	0,370 (IV)	0,368 (IV)	0,394 (IV)	0,265 (IV)	0,293 (IV)
H'	2,554 (III)	0,354 (V)	0,103 (V)	0,365 (V)	0,844 (V)	0,358 (V)	0,188 (V)	0,080 (V)
ES_{100}	16,042 (III)	3,728 (V)	1,853 (V)	3,496 (V)	6,280 (IV)	3,839 (V)	0,251 (IV)	0,154 (V)
ISI_{2012}	8,395 (II)	7,781 (II)	8,806 (II)	7,296 (III)	8,069 (II)	8,445 (II)	0,654 (II)	0,690 (II)
NSI	14,452 (IV)	7,341 (V)	7,046 (V)	7,571 (V)	9,102 (V)	7,390 (V)	0,182 (V)	0,148 (V)
DI	0,160 (I)	1,277 (V)	1,707 (V)	1,658 (V)	1,201 (V)	1,201 (V)	0,142 (V)	0,142 (V)
Samlet							0,308 (IV)	0,273 (IV)
Fag3 - okt. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}
S	24	22	22	31	24,8	53		
N	941	98	179	235	363,3	1453		
J'	0,24	0,71	0,65	0,73	0,58	0,43		
H'_{max}	4,58	4,46	4,46	4,95	4,61	5,73		
AMBI	5,691	4,125	4,972	4,207	4,749	5,276		
NQII	0,398 (IV)	0,554 (III)	0,478 (IV)	0,562 (III)	0,498 (III)	0,485 (IV)	0,411 (III)	0,395 (IV)
H'	1,119 (IV)	3,154 (II)	2,915 (III)	3,631 (II)	2,705 (III)	2,475 (III)	0,546 (III)	0,505 (III)
ES_{100}	8,448 (IV)	i.v.	17,695 (II)	21,962 (II)	16,035 (III)	16,306 (III)	0,572 (III)	0,580 (III)
ISI_{2012}	6,927 (III)	8,012 (II)	7,110 (III)	8,196 (II)	7,562 (II)	7,945 (II)	0,606 (II)	0,642 (II)
NSI	8,688 (V)	15,386 (III)	12,534 (IV)	15,652 (III)	13,065 (IV)	10,740 (IV)	0,323 (IV)	0,230 (IV)
DI	0,924 (V)	0,059 (I)	0,203 (I)	0,321 (II)	0,377 (II)	0,377 (II)	0,691 (II)	0,691 (II)
Samlet							0,492 (III)	0,470 (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			

Tabell 40. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjon Fag3 i område 4, april og oktober 2018. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelene.

Arter Fag3 – april 2017	%	kum %	Arter Fag3 – oktober 2017	%	kum %
<i>Capitella capitata</i> kompl.	96,29	96,29	<i>Capitella capitata</i> kompl.	62,70	62,70
<i>Prionospio plumosa</i>	1,15	97,44	<i>Ophryotrocha</i> sp. 2	8,88	71,58
<i>Ophryotrocha</i> sp. 1	0,86	98,30	<i>Tubificoides benedii</i>	4,96	76,53
Oligochaeta	0,43	98,73	<i>Prionospio plumosa</i>	3,85	80,39
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	0,22	98,95	<i>Cirratulus cirratus</i>	3,30	83,69
<i>Ophryotrocha</i> sp. 2	0,17	99,12	<i>Prionospio cirrifera</i>	2,55	86,24
<i>Naineris quadricuspida</i>	0,15	99,27	<i>Raricirrus beryli</i>	1,45	87,68
<i>Polycirrus</i> sp.	0,06	99,33	<i>Ophryotrocha</i> sp. 1	1,24	88,92
<i>Prionospio cirrifera</i>	0,06	99,39	<i>Polycirrus</i> sp.	1,10	90,02
<i>Ostracoda</i> sp. 1	0,05	99,44	<i>Glycera lapidum</i>	0,89	90,92

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

Hyppigst forekommende art på stasjon Fag3 var svært forurensingstolerante flerbørstemark i *Capitella capitata* komplekset (NSI-klasse V), som i april og oktober utgjorde henholdsvis rundt 96 og 63 % av det totale individantallet (**tabell 40**). Andre vanlig forekommende arter var flerbørstemarken *Prionospio plumosa* (NSI-klasse III), flerbørstemark i slekten *Ophryotrocha*, som er en karakteristisk indikator for anriking av organisk materiale og lavt oksygeninnhold i sedimentet, og den svært forurensingstolerante fåbørstemarken *Tubificoides benedii* (NSI-klasse V; som Oligochaeta). Listene over de ti mest dominante artene omfatter nesten bare flerbørstemark. Det fantes flere arter krepsdyr og pigghuder i prøvene, men med få individer. Det var påfallende få muslinger i prøvene.

Kverneviken

Stasjon **Kvr1**, som ligger nær det gamle hovedutslippet for renseanlegget, var tydelig preget av svært forurensingstolerante arter, mens den økologiske tilstanden på stasjon Kvr3, som ligger ved det nåværende hovedutslippet, er vurdert som "god".

Stasjon Kvr1 ble, basert på nEQR-verdiene for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt, totalt sett klassifisert med tilstandsklasse IV = "dårlig" etter veileder 02:2013 (**tabell 41**), både i april og oktober 2018. Indeksverdiene var noe lavere i april enn i oktober. Samtlige indekser viste "svært dårlig" eller "dårlig" tilstand, med unntak av sensitivitetsindeksen ISI_{2012} , som ikke tar med individtall i vurderingen og som viste "moderat" eller "god" tilstand.

Artsmangfoldet på Kvr1 varierte mellom 5 og 29 arter per enkeltprøve, med tydelig lavere tall i april-prøvene. Samlet var artstallet i april på 18 arter og i oktober på 46 arter. Samlet individantall var høyt med 5237 individ i april og 6641 individ i oktober. Jevnhetsindeksen J' hadde gjennomgående lave verdier, noe som viser markant dominans av enkle arter.

Vurdert etter NS 9410:2016 lå Kvr1 i miljøtilstand 2 = «god» i april (basert på prøve A og D: 17 arter; hyppigste art 87 % av den totale faunaen) og oktober (38 arter, hyppigste art 89,87 % av den totale faunaen).

Hyppigst forekommende art på Kvr1 var svært forurensingstolerante flerbørstemark i *Capitella capitata* komplekset (NSI-klasse V), som utgjorde rundt 88 % av det totale individantallet i april og rundt 91 % i oktober (**tabell 42**). Nest hyppige art var den svært forurensingstolerante flerbørstemarken *Malacoceros fuliginosus* (NSI-klasse V) som utgjorde 10 % av det totale individtallet i april og litt over 3 % i oktober. Ellers var det registrert flere andre tolerante og moderat tolerante arter flerbørstemark, tanglopper og slangestjerner.

Stasjon **Kvr3** ble basert på nEQR-verdiene for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt totalt sett klassifisert med tilstandsklasse II = "god" etter veileder 02:2013 (**tabell 20**), både i april og oktober 2018. Nesten samtlige indeksverdier viste "god tilstand", med unntak av tetthetsindeksen DI, som lå i "dårlig" eller "svært dårlig" tilstand, og NSI-indeksen, som viste "moderat" tilstand i april og for en enkeltprøve i oktober.

Artsmangfoldet på Kvr3 varierte mellom 51 og 78 arter per enkeltprøve, også her med tydelig lavere tall i april-prøvene. Samlet var artstallet i april på 93 arter og i oktober på 120 arter. Samlet individantall var høyt med 2751 individ i april og svært høyt med 4683 individ i oktober. Jevnhetsindeksen J' hadde gjennomgående moderate verdier, som viser at en eller noen få arter er dominante på stasjonen.

Hyppigst forekommende art på stasjon Kvr3 var i april 2018 den tolerante muslingen *Thyasira sarsii* (NSI-klasse IV), som utgjorde rundt 48 % av det totale individtallet, og i oktober den tolerante flerbørstemarken *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata* (NSI-klasse IV) med rundt 32 % av det totale individtallet (**tabell 42**). Nest hyppigst var i april den moderat forurensingstolerante flerbørstemarken *Prionospio cirrifera* (NSI-Klasse III) med rundt 10 % av den totale faunaen, mens i oktober muslingen *Thyasira sarsii* var nest hyppigst med 16 % av den totale faunaen. Ellers var faunaen variabel og inkluderte både tolerante og mer sensitive arter, inkludert 30 arter bløtdyr og 14 arter pigghuder.

Tabell 41. 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 stasjon Kvr1 og Kvr3 i område 4 i april og oktober 2018. Middelverdi 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 middelverdien for nEQR-verdiene for alle indekser, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 4**.

Kvr1 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}
S	12	5	6	11	8,5	18		
N	1004	1444	952	1837	1309,3	5237		
J'	0,21	0,18	0,23	0,19	0,20	0,15		
H'max	3,58	2,32	2,58	3,46	2,99	4,17		
AMBI	5,968	5,992	5,992	5,982	5,984	5,984		
NQII	0,303 (V)	0,222 (V)	0,226 (V)	0,284 (V)	0,259 (V)	0,317 (IV)	0,167 (V)	0,208 (IV)
H'	0,751 (V)	0,422 (V)	0,596 (V)	0,659 (V)	0,607 (V)	0,617 (V)	0,135 (V)	0,137 (V)
ES ₁₀₀	3,776 (V)	2,336 (V)	2,420 (V)	3,376 (V)	2,977 (V)	3,138 (V)	0,119 (V)	0,126 (V)
ISI ₂₀₁₂	7,549 (II)	6,546 (III)	6,467 (III)	6,348 (III)	6,728 (III)	7,271 (III)	0,481 (III)	0,565 (III)
NSI	9,198 (V)	8,161 (V)	8,966 (V)	8,893 (V)	8,805 (V)	8,763 (V)	0,176 (V)	0,175 (V)
DI	0,952 (V)	1,110 (V)	0,929 (V)	1,214 (V)	1,051 (V)	1,051 (V)	0,166 (V)	0,166 (V)
Samlet							0,216 (IV)	0,242 (IV)
Kvr1 - okt. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}
S	22	17	22	29	22,5	46		
N	1448	1845	1380	1968	1660,3	6641		
J'	0,17	0,14	0,16	0,17	0,16	0,14		
H'max	4,46	4,09	4,46	4,86	4,47	5,52		
AMBI	5,827	5,869	5,881	5,820	5,849	5,848		
NQII	0,371 (IV)	0,340 (IV)	0,364 (IV)	0,388 (IV)	0,366 (IV)	0,404 (IV)	0,262 (IV)	0,305 (IV)
H'	0,741 (V)	0,564 (V)	0,712 (V)	0,828 (V)	0,711 (V)	0,747 (V)	0,158 (V)	0,166 (V)
ES ₁₀₀	5,954 (IV)	5,409 (IV)	5,298 (IV)	6,871 (IV)	5,883 (IV)	6,171 (IV)	0,235 (IV)	0,247 (IV)
ISI ₂₀₁₂	6,836 (III)	6,936 (III)	6,920 (III)	7,804 (II)	7,124 (III)	7,930 (II)	0,542 (III)	0,641 (II)
NSI	8,339 (V)	7,884 (V)	8,364 (V)	8,486 (V)	8,268 (V)	8,262 (V)	0,165 (V)	0,165 (V)
DI	1,111 (V)	1,216 (V)	1,090 (V)	1,244 (V)	1,165 (V)	1,165 (V)	0,147 (V)	0,147 (V)
Samlet							0,273 (IV)	0,305 (IV)

Område 4 – Byfjorden, Salhusfjorden og Herdla fjorden

Kvr3 - apr. 2017	A	B	C	D	Ĝ	Š	nEQR Ĝ	nEQR Š
S	51	56	61	52	55	93		
N	634	616	691	810	687,8	2751		
J'	0,58	0,56	0,61	0,58	0,58	0,54		
H'max	5,67	5,81	5,93	5,70	5,78	6,54		
AMBI	3,007	2,988	2,987	3,090	3,018	3,022		
NQI1	0,667 (II)	0,681 (II)	0,685 (II)	0,656 (II)	0,667 (II)	0,682 (II)	0,645 (II)	0,655 (II)
H'	3,262 (II)	3,271 (II)	3,595 (II)	3,299 (II)	3,357 (II)	3,501 (II)	0,640 (II)	0,656 (II)
ES ₁₀₀	23,458 (II)	23,628 (II)	24,137 (II)	22,530 (II)	23,438 (II)	24,305 (II)	0,676 (II)	0,686 (II)
ISI ₂₀₁₂	8,073 (II)	7,883 (II)	8,531 (II)	7,991 (II)	8,120 (II)	8,975 (II)	0,659 (II)	0,740 (II)
NSI	18,384 (III)	18,126 (III)	19,595 (III)	18,778 (III)	18,721 (III)	18,746 (III)	0,549 (III)	0,550 (III)
DI	0,752 (IV)	0,740 (IV)	0,789 (IV)	0,858 (V)	0,785 (IV)	0,785 (IV)	0,252 (IV)	0,252 (IV)
Samlet							0,634 (II)	0,657 (II)

Kvr3 - okt. 2017	A	B	C	D	Ĝ	Š	nEQR Ĝ	nEQR Š
S	78	71	75	69	73,3	120		
N	1227	1206	1101	1149	1170,8	4683		
J'	0,60	0,59	0,67	0,62	0,62	0,57		
H'max	6,29	6,15	6,23	6,11	6,19	6,91		
AMBI	3,424	3,384	3,255	3,409	3,368	3,370		
NQI1	0,661 (II)	0,656 (II)	0,671 (II)	0,652 (II)	0,660 (II)	0,670 (II)	0,632 (II)	0,642 (II)
H'	3,760 (II)	3,647 (II)	4,142 (II)	3,781 (II)	3,833 (II)	3,944 (II)	0,693 (II)	0,705 (II)
ES ₁₀₀	23,769 (II)	23,829 (II)	26,075 (II)	22,917 (II)	24,147 (II)	24,686 (II)	0,684 (II)	0,690 (II)
ISI ₂₀₁₂	8,673 (II)	9,392 (II)	8,741 (II)	8,707 (II)	8,878 (II)	9,532 (II)	0,731 (II)	0,794 (II)
NSI	19,842 (III)	20,478 (II)	21,553 (II)	21,095 (II)	20,742 (II)	20,716 (II)	0,630 (II)	0,629 (II)
DI	1,039 (V)	1,031 (V)	0,992 (V)	1,010 (V)	1,018 (V)	1,018 (V)	0,172 (V)	0,172 (V)
Samlet							0,674 (II)	0,692 (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 42. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjon Kvr1 og Kvr3 i område 4, april og oktober 2018. *P.aff. paucibranchiata* står for *Pseudopolydora aff. paucibranchiata*. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelene.

Arter Kvr1 – april 2018	%	kum %	Arter Kvr1 – oktober 2018	%	kum %
<i>Capitella capitata</i> kompl.	88,33	88,33	<i>Capitella capitata</i> kompl.	90,86	90,86
<i>Malacoceros vulgaris</i>	10,20	98,53	<i>Malacoceros vulgaris</i>	3,45	94,31
Ostracoda	0,94	99,47	<i>Pectinaria koreni</i>	1,73	96,04
<i>Prionospio plumosa</i>	0,11	99,58	<i>Prionospio fallax</i>	0,93	96,97
<i>Pectinaria koreni</i>	0,08	99,66	<i>Prionospio plumosa</i>	0,59	97,56
<i>Arenicola marina</i>	0,06	99,71	<i>Ophiocten affinis</i>	0,24	97,80
<i>Monocorophium sextonae</i>	0,04	99,75	<i>Pectinaria auricoma</i>	0,20	98,00
<i>Phyllodoce mucosa</i>	0,04	99,79	<i>Thyasira sarsii</i>	0,20	98,19
<i>Prionospio fallax</i>	0,04	99,83	Lysianassoidea	0,18	98,37
<i>Astropecten irregularis</i>	0,02	99,85	<i>Prionospio cirrifera</i>	0,18	98,55
Arter Kvr3 – april 2018	%	kum %	Arter Kvr3 – oktober 2018	%	kum %
<i>Thyasira sarsii</i>	47,80	47,80	<i>P. aff. paucibranchiata</i>	31,88	31,88
<i>Prionospio cirrifera</i>	9,92	57,72	<i>Thyasira sarsii</i>	16,08	47,96
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	5,71	63,43	<i>Prionospio cirrifera</i>	7,99	55,95
<i>Thyasira flexuosa</i>	4,33	67,76	<i>Spiophanes wigleyi</i>	7,28	63,23
<i>Prionospio fallax</i>	4,11	71,86	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	5,10	68,33
<i>P. aff. paucibranchiata</i>	3,31	75,17	<i>Thyasira flexuosa</i>	3,82	72,15
<i>Sosane wahrbergi</i>	2,07	77,24	<i>Abra nitida</i>	3,20	75,36
<i>Chaetozone setosa</i>	1,24	78,48	<i>Prionospio fallax</i>	2,50	77,86
<i>Ampharete lindstroemi</i>	1,20	79,68	<i>Diplocirrus glaucus</i>	2,09	79,95
<i>Spiophanes kroyeri</i>	1,13	80,81	<i>Spiophanes kroyeri</i>	1,28	81,23
Børstemark					
Bløtdyr					
Pigghuder					
Krepsdyr					
Andre					

Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser – Byfjorden renseanlegg

Holen renseanlegg

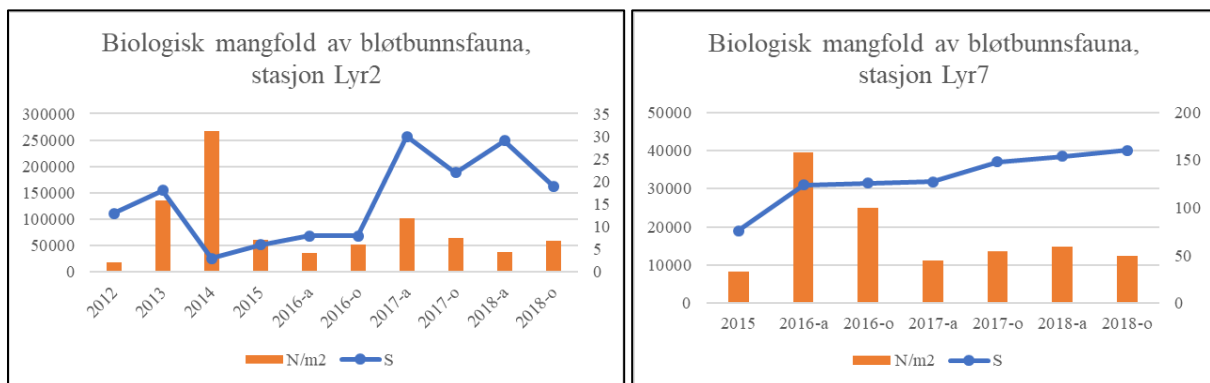
Nærstasjonen **Lyr2** ved utslippet fra renseanlegget Holen, lå innenfor tilstandsklasse "dårlig" både i april og oktober 2018. Stasjonen er dermed lokalt påvirket av utslipp fra renseanlegget. Stasjonen var dominert av svært forurensingstolerante arter, som forekom i store tall, men det var i tillegg noen få individer av mer sensitive arter i prøvene, noe som ga utslag i ISI₂₀₁₂-verdiene, som viste "god" tilstand. Dette viser at området som er sterkt påvirket trolig er relativt liten.

I perioden 2012-2018 varierte individ- og artstallet på stasjon **Lyr2** markant (**Figur 44**). Fra 2014 til 2016 lå den økologiske tilstanden på stasjonen innenfor klasse "svært dårlig". Dette kan korreleres med periodevis driftsstans av enkelte systemer, når renseanlegget var under oppgradering. 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 flerbørstemark allerede i april 2015, men artstallet var fremdeles lavt. Siden april 2017 har artsantallet variert mellom 19 og 30 arter, noe som er relativt høyt for en stasjon nær et utslipp.

Stasjon **Lyr7**, som ligger rundt 250 m fra utslippet, var karakterisert av høyt arts mangfold og individtetthet i april og oktober 2018. I perioden 2015-2018 var individantallet på stasjonen varierende. I april 2016 var det tre ganger flere individer i prøvene enn i oktober 2018. Dette indikerer varierende næringstilgang i form av partikulært organisk materiale. Stasjonen ble imidlertid vurdert til "god" økologisk tilstand i hele perioden og arts mangfoldet har jevnt økt siden 2015.

Tabell 43. Sammenligning av antall av arter (S), individer (N), individer per m² og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR \bar{G}) og stasjonen (nEQR \bar{S}) i område 4 i perioden fra 2012-2018. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen.

Stasjon	År	Areal (m ²)	S	N	N/m ²	nEQR \bar{G}	nEQR \bar{S}			
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)			
	2018-a	0,4	29	15239	38098	0,269 (IV)	0,270 (IV)			
	2018-o	0,4	19	23702	59255	0,223 (IV)	0,243 (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)			
	2018-a	0,4	154	5919	14798	0,721 (II)	0,712 (II)			
	2018-o	0,4	160	4959	12398	0,711 (II)	0,733 (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 44. Sammenligning av antall individer per m² (N/m²) og antall arter (S) på stasjon Lyr2 og Lyr7 i perioden 2012-2018. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakings-tidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.

Ytre Sandviken renseanlegg

Bunnforhold på stasjon **Fag3** er varierende, og, som ved tidligere undersøkelser, varierte påvirkningsgraden i 2018 en del mellom de parallelle prøvene. Stasjon Fag3 ligger mellom to utslippspunkt, som befinner seg på henholdsvis rundt 30 m dyp, 20 m nord for Fag3 og rundt 40 m dyp, 10 m sørøst for Fag3. Både avstand fra utslippspunktene og bunntopografien bidrar sannsynligvis til at Fag3 fremstår som noe mindre påvirket enn Lyr2 ved Holen og Kvr1 ved Kvernevika, som ligger i det mest påvirkete området rett ved utslippet.

I april 2018 var antallet av svært forurensingstolerante flerbørstemark i *Capitella capitata*-artskomplekset svært mye høyere enn i oktober 2018. I perioden november 2017 - april 2018 har

polymerberederen på anlegget ikke fungert som den skulle, noe som førte til nedsatt rensegrad, ved at slammet har ikke blitt fjernet i like høy grad som vanlig. Dette kan forklare høy individtetthet av *C. capitata* i prøvene fra april 2018. Også tidligere har individtettheten variert en del mellom år, og også mellom de to årlige prøvetakingene, som først startet i 2015 (**tabell 44, figur 45**). Den økologiske tilstanden har ligget mellom "moderat" og "dårlig" tilstand i perioden 2012-2018 og viser ingen signifikant trend til forbedring eller forverring av tilstanden (**tabell 44**).

Kverneviken renseanlegg

På nærstasjonen til det gamle hovedutslippet for renseanlegget, **Kvr1**, var faunaen i 2018 relativt artsfattig og sterkt dominert av forurensingstolerante arter. Det er imidlertid påfallende at alle fire prøvene fra oktober var tydelig mer artsrike enn prøvene fra april, uten at antallet av forurensingstolerante flerbørstemark var redusert.

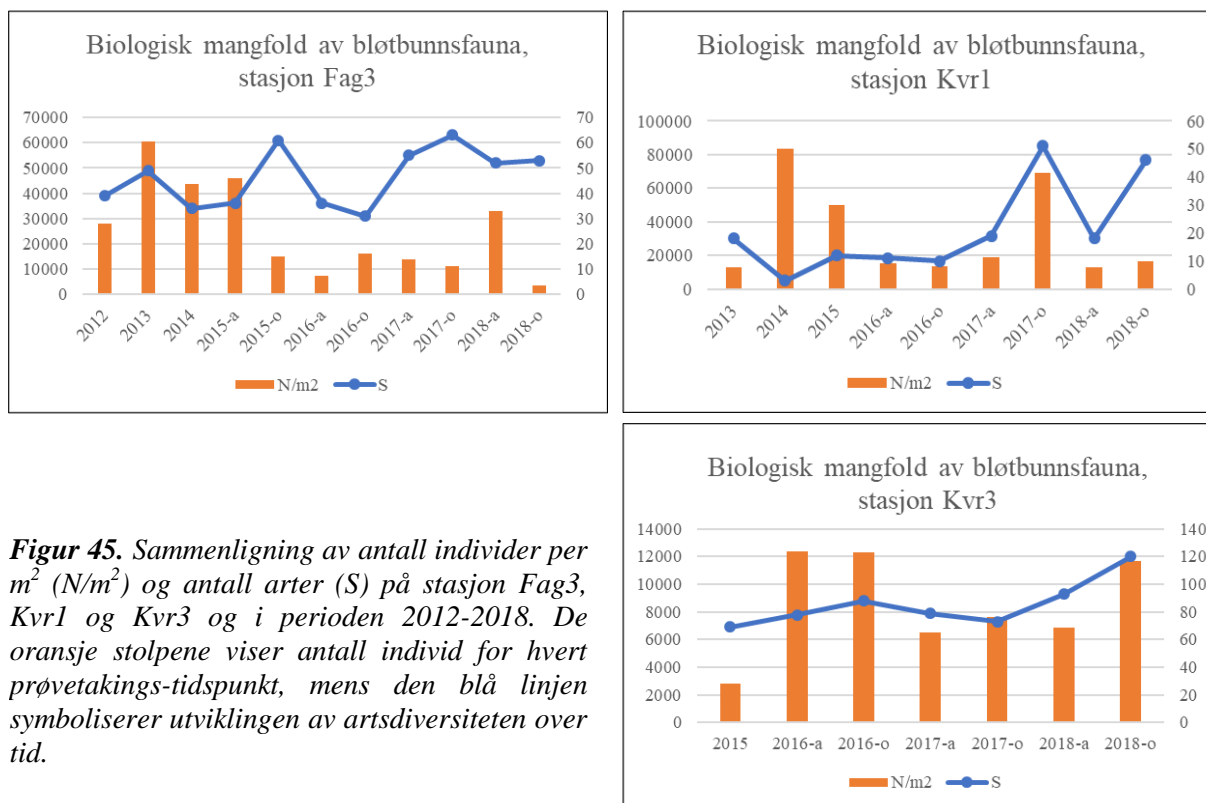
Den økologiske tilstanden på Kvr1 var i perioden 2013-2018 gjennomgående vurdert som "dårlig" eller "svært dårlig" basert på bløtbunnsfauna (**tabell 44**). Individtettheten økte markant fra 2013 til 2014 og videre til 2015, når oppgradering av renseanlegget pågikk, men var tydelig lavere i 2016 og april 2017. I oktober 2017 var det imidlertid igjen en sterk økning i individantallet av forurensingstolerante arter. Dette kan ses i sammenheng med periodevis utslipp av urensset rejevtvann sommeren 2017. I 2018 var individtettheten redusert igjen, og lå omtrent på nivået fra 2016 og april 2017. Artsdiversiteten på Kvr1 var lavest i perioden 2014-2016. I oktober 2017 var antallet av arter høyest, trolig fordi en av parallellene ble tatt litt utenfor påvirkningsområdet. Det relativt høye artsmangoldet i oktober 2018 kan imidlertid være tegn på en gradvis forbedring på stasjonen i samsvar med at den gamle utslippsledningen ikke har vært hyppig i bruk sommeren 2018. Endringen gir ennå ikke utslag i forhold til tilstandsklasse, men er synlig i form av høyere nEQR-verdier enn årene før.

På stasjon **Kvr3**, som ligger nært utslippspunktet for den nye avløpsledningen som fører rensset vann, var det "god" tilstand i 2018 og en ser lite påvirkning fra organiske tilførsler, med unntak av ganske høy individtetthet, spesielt i prøvene fra oktober. Dominans av muslingen *Thyasira sarsii* i april-prøvene er en indikator for et habitat med mye organisk materiale i sedimentet, mens dominansen av flerbørstemarken *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata* i oktober viser til tilførsler av organiske partikler over sommeren 2018.

Den økologiske tilstanden på stasjon Kvr3 var stort sett "god" i perioden 2015-2018, med unntak av april 2016, hvor tilstanden var "moderat", mest på grunn av høyt individantall (**tabell 44**). I oktober 2018 var individantallet også høyt, nesten på samme nivå som i 2016, men artsmangfoldet var markant høyere og derfor ble den økologiske tilstanden vurdert som "god". Det er påfallende at sterkt forurensingstolerante partikkelspisende arter som er karakteristisk for sjøbunn nært utslippspunkt for urensset avløpsvann (*Capitella capitata* kompl., *Malacoceros fuliginosus*) ble funnet i svært lave tall på stasjonen.

Tabell 44. Sammenligning av antall av arter (S), individer (N), individer per m² og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR \bar{G}) og stasjonen (nEQR \bar{S}) i område 4 i perioden fra 2012-2018. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen. Ved avvik mellom nEQR-klasse for grabbgjennomsnitt og stasjonen er verdien brukt for klassifisering markert med fet skrift.

Stasjon	År	Areal (m ²)	S	N	N/m ²	nEQR \bar{G}	nEQR \bar{S}
Fag3	2012	0,5	39	14058	28116	0,372 (IV)	0,407 (III)
	2013	0,5	49	30263	60526	0,413 (III)	0,386 (IV)
	2014	0,3	34	13063	43543	0,290 (IV)	0,370 (IV)
	2015-a	0,5	13	23054	46108	0,190 (V)	0,200 (IV)
	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	0,381 (IV)	0,414 (III)
	2018-a	0,4	52	13110	32775	0,308 (IV)	0,273 (IV)
2018-o	0,4	53	1453	3633	0,492 (III)	0,470 (III)	
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	0,165 (V)	0,251 (IV)
	2018-a	0,4	18	5237	13093	0,216 (IV)	0,242 (IV)
2018-o	0,4	46	6641	16603	0,273 (IV)	0,305 (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	0,600 (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)
	2018-a	0,4	93	2751	6878	0,634 (II)	0,657 (II)
	2018-o	0,4	120	4683	11708	0,674 (II)	0,692 (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 45. Sammenligning av antall individer per m² (N/m²) og antall arter (S) på stasjon Fag3, Kvr1 og Kvr3 og i perioden 2012-2018. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakings-tidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.

Byfjorden - mindre avløpsanlegg

Bløtbunnsfaunaen på de to stasjonene som ligger i områder som mottar utslipp fra mindre avløpsanlegg i Byfjorden, **Bad1** og **Kjø2**, var artsrik, og individtettheten var relativt lav for fjordstasjoner, med lite dominans av enkeltarter.

Basert på nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt ble begge to stasjonene totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter veileder 02:2013 (**tabell 45**). Alle indeksverdier lå innenfor tilstandsklasse "god" eller "svært god", med unntak av tetthetsindeksen DI for parallell D ved Bad1, som inneholdt kun 21 individer, men likevel 14 arter. ES₁₀₀ kunne på grunn av lavt individantall ikke beregnes for denne prøven og heller ikke for parallell A fra samme stasjon.

På stasjon **Bad1** varierte både individantallet og artsantallet betydelig mellom parallelle prøver og la mellom 21 og 259 individer og 14 og 66 arter. Samlet ble det funnet 476 individer ut av 91 arter på stasjonen. Verdiene for jevnhetsindeksen J' var høye, noe som viser at det ikke er noen arter som dominerer tydelig på stasjonen. Hyppigst forekommende art var den moderat forurensingstolerante flerbørstemarken *Prionospio cirrifera* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 16 % av det totale individantallet (**tabell 46**). Ingen andre arter var særlig hyppig på stasjonen, men det var moderat tolerante til noe sensitive flerbørstemark, muslinger og pølseormer blant de ti mest hyppige artene. Ellers var det mange sensitive arter med få individer i prøvene.

På stasjon **Kjø2** var det relativt liten forskjell mellom enkeltprøvene i forhold til individtetthet og artsmangfold. Det var gjennomsnittlig 60 arter i hver av de fire parallelle prøvene og individantallet lå på gjennomsnittlig 270. Samlet ble det funnet 1080 individer fordelt på 122 arter på stasjonen. Indeksverdiene for jevnhetsindeksen J' var moderat høye, noe som viser litt dominans av enkelte arter på stasjonen. Hyppigst forekommende art var den sensitive flerbørstemarken *Spiophanes wigleyi* (NSI-klasse I), som utgjorde rundt 33 % av det totale individantallet (**tabell 46**). Ingen andre arter var særlig hyppig på stasjonen. Moderat tolerante til noe sensitive flerbørstemark og skall-luset *Leptochiton asellus* var blant de ti mest hyppige artene. Ellers var det mange sensitive arter i prøvene.

Tabell 45. 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 Bad1 og Kjø2 undersøkt i område 4 i april 2018. 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 4.

Bad1 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	33	66	42	14	38,8	91		
N	61	259	135	21	119	476		
J'	0,94	0,84	0,87	0,96	0,90	0,83		
H'max	5,04	6,04	5,39	3,81	5,07	6,51		
AMBI	1,950	2,299	2,192	1,050	1,873	2,173		
NQII	0,780 (II)	0,771 (II)	0,759 (II)	0,771 (II)	0,780 (II)	0,791 (II)	0,748 (II)	0,770 (II)
H'	4,728 (II)	5,086 (I)	4,693 (II)	3,654 (II)	4,540 (II)	5,407 (I)	0,771 (II)	0,935 (I)
ES ₁₀₀	i.v.	41,353 (I)	36,616 (I)	i.v.	38,984 (I)	43,344 (I)	0,862 (I)	0,917 (I)
ISI ₂₀₁₂	11,654 (I)	10,485 (I)	10,765 (I)	10,706 (I)	10,902 (I)	10,909 (I)	0,877 (I)	0,877 (I)
NSI	26,299 (I)	23,927 (II)	25,689 (I)	27,184 (I)	25,775 (I)	24,874 (II)	0,826 (I)	0,795 (II)
DI	0,265 (I)	0,363 (II)	0,080 (I)	0,728 (IV)	0,359 (II)	0,359 (II)	0,716 (II)	0,716 (II)
Samlet							0,817 (I)	0,859 (I)

Kjø2 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	61	50	69	60	60,0	122		
N	293	228	299	260	270,0	1080		
J'	0,80	0,68	0,79	0,72	0,75	0,70		
H'max	5,93	5,64	6,11	5,91	5,90	6,93		
AMBI	2,005	2,489	2,193	2,195	2,221	2,206		
NQII	0,781 (II)	0,737 (II)	0,779 (II)	0,774 (II)	0,768 (II)	0,791 (II)	0,745 (II)	0,770 (II)
H'	4,735 (II)	3,819 (II)	4,849 (I)	4,251 (II)	4,413 (II)	4,827 (I)	0,757 (II)	0,806 (I)
ES ₁₀₀	36,875 (I)	32,078 (II)	40,315 (I)	34,826 (I)	36,023 (I)	38,173 (I)	0,825 (I)	0,852 (I)
ISI ₂₀₁₂	10,408 (I)	9,123 (II)	9,466 (II)	10,746 (I)	9,936 (I)	10,307 (I)	0,820 (I)	0,842 (I)
NSI	27,493 (I)	28,526 (I)	27,740 (I)	29,000 (I)	28,190 (I)	28,142 (I)	0,906 (I)	0,905 (I)
DI	0,417 (II)	0,308 (II)	0,426 (II)	0,365 (II)	0,379 (II)	0,379 (II)	0,687 (II)	0,687 (II)
Samlet							0,811 (I)	0,835 (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
--------------------	----------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

Tabell 46. De ti mest dominerende artene av bløtbnunnsfauna tatt på stasjon Bad1 og Kjø2 i område 4, april og oktober 2018. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelen.

Arter Bad1 – april 2018	%	kum %	Arter Kjø2 – april 2018	%	kum %
<i>Prionospio cirrifera</i>	15,76	15,76	<i>Spiophanes wigleyi</i>	32,59	32,59
<i>Thelepus cincinnatus</i>	5,46	21,22	<i>Lumbrineris</i> sp.	4,44	37,04
<i>Chaetopterus variopedatus</i>	4,62	25,84	<i>Spiophanes kroyeri</i>	3,98	41,02
Golfingiidae	4,62	30,46	<i>Leptochiton asellus</i>	3,89	44,91
<i>Owenia</i> sp.	4,62	35,08	<i>Galathowenia oculata</i>	3,52	48,43
<i>Paradoneis lyra</i>	4,20	39,29	<i>Glycera lapidum</i>	3,33	51,76
<i>Thyasira sarsii</i>	3,78	43,07	<i>Chone duneri</i>	2,78	54,54
<i>Leptochiton asellus</i>	3,36	46,43	<i>Notomastus latericeus</i>	2,78	57,31
<i>Thyasira flexuosa</i>	3,15	49,58	<i>Chaetozone setosa</i>	2,59	59,91
<i>Notomastus latericeus</i>	2,94	52,52	<i>Thelepus cincinnatus</i>	2,50	62,41

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

Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

Både stasjon Bad1 på østsiden av Askøy og Kjøl2 på Laksevåg har svært varierende bunnforhold med en del stein og skjell iblandet sedimentet, og byr dermed på varierte forhold for faunaen. Artslistene for de fire parallelle prøvene er ganske forskjellige, slikt at samlet artsantall er betydelig høyere enn artsantallet for hver parallell.

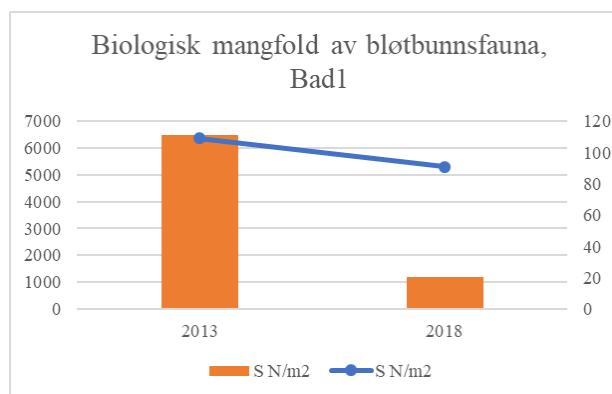
På **stasjon Bad1** i Askøy kommune, nær utslippet av renseanlegget Badelven, var det vanskelig å få opp prøve, og prøveløpet for parallell A og D var lite. Likevel var artsmangfoldet i forhold til prøvestørrelsen høyt. Parallell B og C var mer representative for stasjonen, og samlet har en et godt grunnlag for vurdering av den økologiske tilstanden på stasjonen, som var "svært god". Under første undersøkelse av stasjonen i 2013 (Kvalø mfl. 2014) var resultatene lignende, men nEQR for grabbgjennomsnittet av de to parallelle prøver låg på grunn av høy individtetthet innenfor "god" tilstand (**tabell 46**). Artsmangfoldet var høyere i 2013 enn i 2018 (**figur 46**). Faunasamfunnet var ganske likt i 2013 og 2018, og sannsynligvis var det mest tilfeldigheter ved prøvetaking som førte til forskjell mellom årene. Stasjonen fremstår som ikke påvirket av utslipp fra renseanlegget ved Badelven.

Stasjon Kjøl2, i Kjølkelvik i Bergen kommune, ligger på grunnere sjøbunn og litt lengre inn i viken enn Kjøl1 (se kapittel vannkvalitet), som er plassert direkte ved utslippet til det lokale renseanlegget. Bunnforhold ved utslippspunktet er imidlertid ikke egnet for sediment- og bløtbunnsfaunaundersøkelser. De foreliggende analysene vurderer dermed den økologiske tilstanden i viken og ikke i nærområdet til selve utslippet. Prøvetaking i 2018 var første gangen at bunnfaunaen i Kjølkelvik ble undersøkt. Basert på resultatene fra april 2018 kan en konkludere at bløtbunnsfaunaen i Kjølkelvik er svært artsrik og ikke påvirket av utslipp fra avløpsanlegget.

Tabell 47. Sammenligning av antall av arter (S), individer (N), individer per m² og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR \bar{G}) og stasjonen (nEQR \bar{S}) på stasjon Bad1 i område 4 i 2013 og 2018. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen. Ved avvik mellom nEQR-klasse for grabbgjennomsnitt og stasjonen er verdien brukt for klassifisering markert med fet skrift.

Stasjon	År	Areal (m ²)	S	N	N/m ²	nEQR \bar{G}	nEQR \bar{S}
Bad1	2013	0,2	109	1296	6480	0,788 (II)	0,826 (I)
	2018	0,4	91	476	1190	0,817 (I)	0,859 (I)

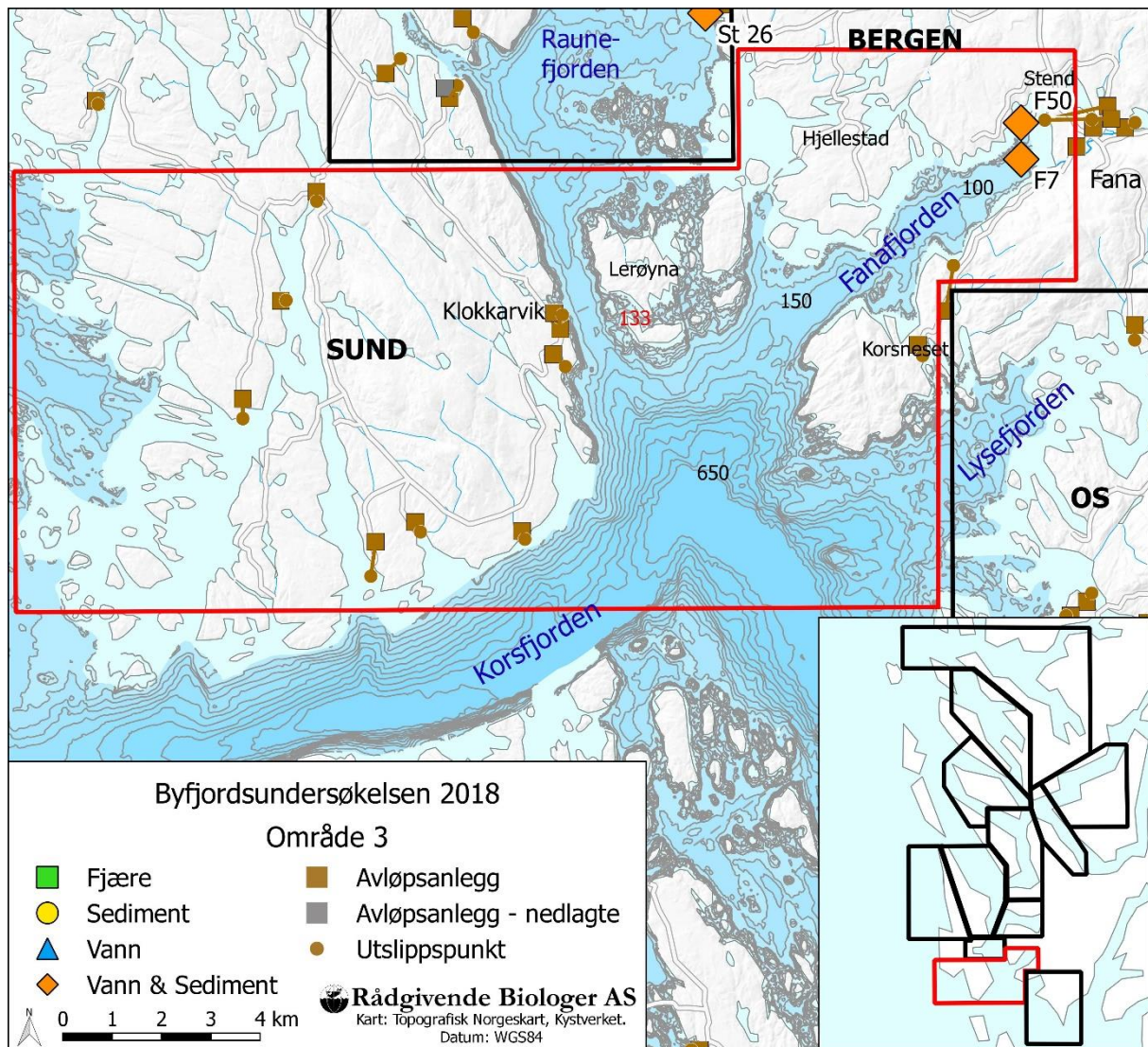
Figur 46. Sammenligning av antall individer per m² (N/m²) og antall arter (S) på stasjon Bad1 i 2013 og 2018. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakings-tidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.



OMRÅDE 5 – KVITURDVIKS- OG VÅGSBØPOLLEN, FANAFJORDEN, KORSFJORDEN OG SØRLIGE DELER AV SUND

OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 5 omfatter den sørøstligste delen av Korsfjorden og Fanafjorden i Bergen kommune, den sørligste delen av Raunefjorden, og sørvestlige deler av sjøområder i Sund kommune (**figur 47**).



Figur 47. Kart over område 5 med prøvestasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift..

Stasjonene F7 og F50 er tatt innerst i Fanafjorden, på henholdsvis 83 og 30 m dyp. Fanafjorden er relativt grunn i hele sin lengde, og dybden øker gradvis til 200 m mellom Lerøyna og Korsneset, hvor fjorden går inn i den vel 650 m dype Korsfjorden.

Tabell 48. 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 5.

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32N	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2018							
			Dato	Hyd.	Winkler	Sikt.	Nær.	Kl- <i>a</i>	Bakt.	Sed.
F7	6685856/296492	83	09.10.18	x		x	x	x		
			10.10.18						x	x
F50	6686595/296489	30	09.10.18	x		x	x	x		
			10.10.18						x	x

UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Det er ingen kommunale avløp til Fanafjorden etter at sigevann fra Rådalen avfallsplass ble omdirigert til kloakknettet tilknyttet Flesland renseanlegg i 1987/88. I 1996 opphørte deponering på avfallsplassen.

Det er tre oppdrettsanlegg tilknyttet område 5, der to anlegg med maksimal tillatt biomasse (MTB) på 1560 tonn ligger vest i Korsfjorden, og et anlegg med MTB på 4680 tonn ligger like sør for Lerøyna. Ingen av disse anleggene har utslipp til Fanafjorden. Samlet for område 5 gir dette et utslipp på maksimalt 156 000 *pe*, hvorav 93 600 *pe* er fra anlegget ved Lerøyna. Dette tilsvarer et teoretisk maksimalt fosforutslipp på 88,5 tonn for område 5 samlet i et år med maksimal produksjon i alle anlegg.

VANNKVALITET

Næringssalter

I oktober 2018 var innholdet av alle næringssalter lave på stasjon F7 og F50, innenfor tilstandsklasse I-II = "svært god - god", med hovedvekt på beste tilstandsklasse (**figur 49 & 50**).

Dataene er i **figur 49 & 50** 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 både 2013, 2014 og 2018 har innholdet av samtlige næringssalter i vannsøylen vært lavt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = "svært god - god". Eneste unntak var en enkeltmåling av nitritt på 20 m dyp i juni 2014 på F50, med tilstandsklasse III = "moderat".

Klorofyll-*a*

I oktober 2018 var innholdet av klorofyll lavt og innenfor beste tilstandsklasse I = "svært god" for både F7 og F50, med unntak av 5 m dyp hvor det var målinger tilstandsklasse II = "god". Alle verdiene på 0, 2 og 5 m dyp var imidlertid over 2 Chl *a*/L og reativ like, men på 10 og 20 m var alle målinger <1. Dataene er i **figur 51** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand.

I 2014 og 2018 var innholdet av klorofyll stort sett lavt, innenfor tilstandsklasse I-II = "svært god - god" sett under ett (**tabell 49**). I oktober 2014 var det imidlertid en markant oppblomstring med forhøyede verdier som gir seg utslag på 90-persentilen for stasjonen.

I august og oktober 2014 var innholdet av klorofyll, målt med CTD, svært høye og langt over grensen for tilstandsklasse IV = "dårlig", med verdier mellom 17 og 74 µg Chl *a*/L. Disse verdiene er ikke inkludert i presentasjonen av klorofylldata, men er inkludert i **vedlegg 2**. Årsaken til de høye målingene i 2014 skyldes feil på måleinstrumentet (Kvalø mfl. 2015).

Tabell 49. Konsentrasjoner av klorofyll a presentert som 90 persentil-verdier i perioden fra 2011 til 2018. 2011-2018 persentil er beregninger ut fra rådata fra 5 m dyp fra alle stasjoner.

År	F7	F50
2011	-	-
2012	-	-
2013	1,1	-
2014	1,0	8,6
2015	-	-
2016	-	-
2017	-	-
2018	2,6	2,91
2011-2018	1,7	8,2

Sesongvariasjoner av klorofyll er naturlig, og denne dynamikken er knyttet til algeoppblomstringer som oppstår og forsvinner gjennom vår, sommer og høst. Klorofylldata må benyttes med forsiktighet ved vurdering av generell tilstand, basert på foreliggende tall som er noe begrenset.

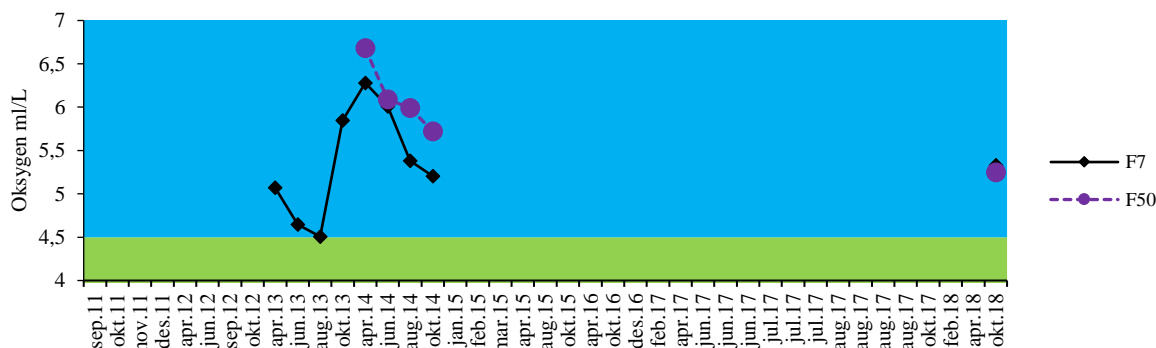
Siktedyp

I oktober 2018 var siktedypet dårligere enn forventet for årstiden. Prøvedagen var en dag med særlig mye nedbør og vind, og siktedypet i området var relativt dårlig, med 3,5 m for F7 og 4 m for F50 m. Med kun et prøvepunkt i oktober, foreligger det ingen tilstandsvurdering for område 5 og stasjonene F7 og F50 for 2018 (**figur 51**).

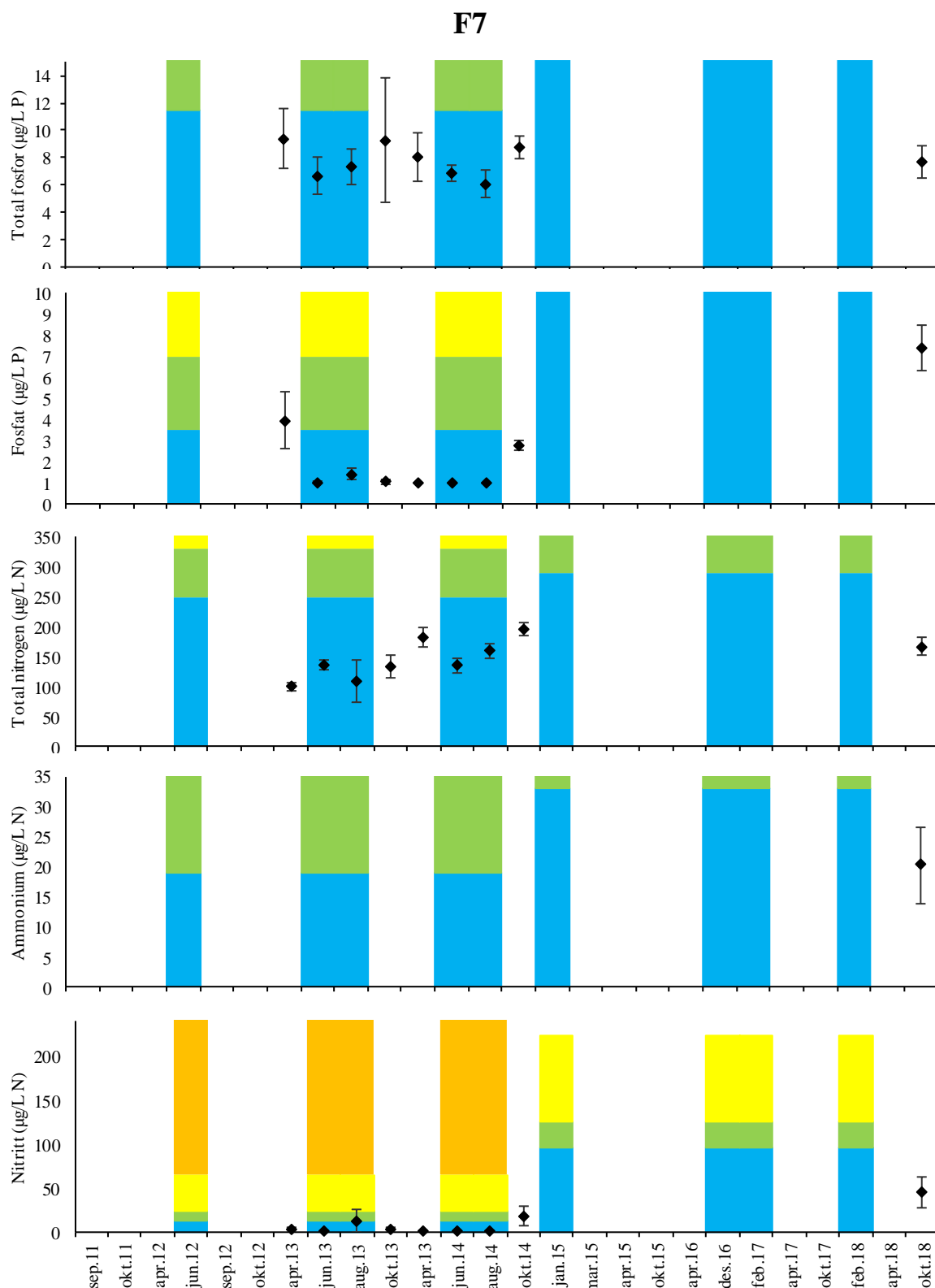
I 2013 og 2014 varierte siktedypet mellom tilstand I, II og III ("svært god", "god" og "moderat"). Tilstandsklassifisering av siktedyp er kun vurdert for årene juni og august på grunn av prøvetidspunkt. Siktedypet i oktober 2014 var beste måling i perioden og viser hvor viktig ytre forhold er for enkeltmålinger. Datagrunnlaget for område 5 er for lite til å kunne si noe om trender over tid.

Oksygen

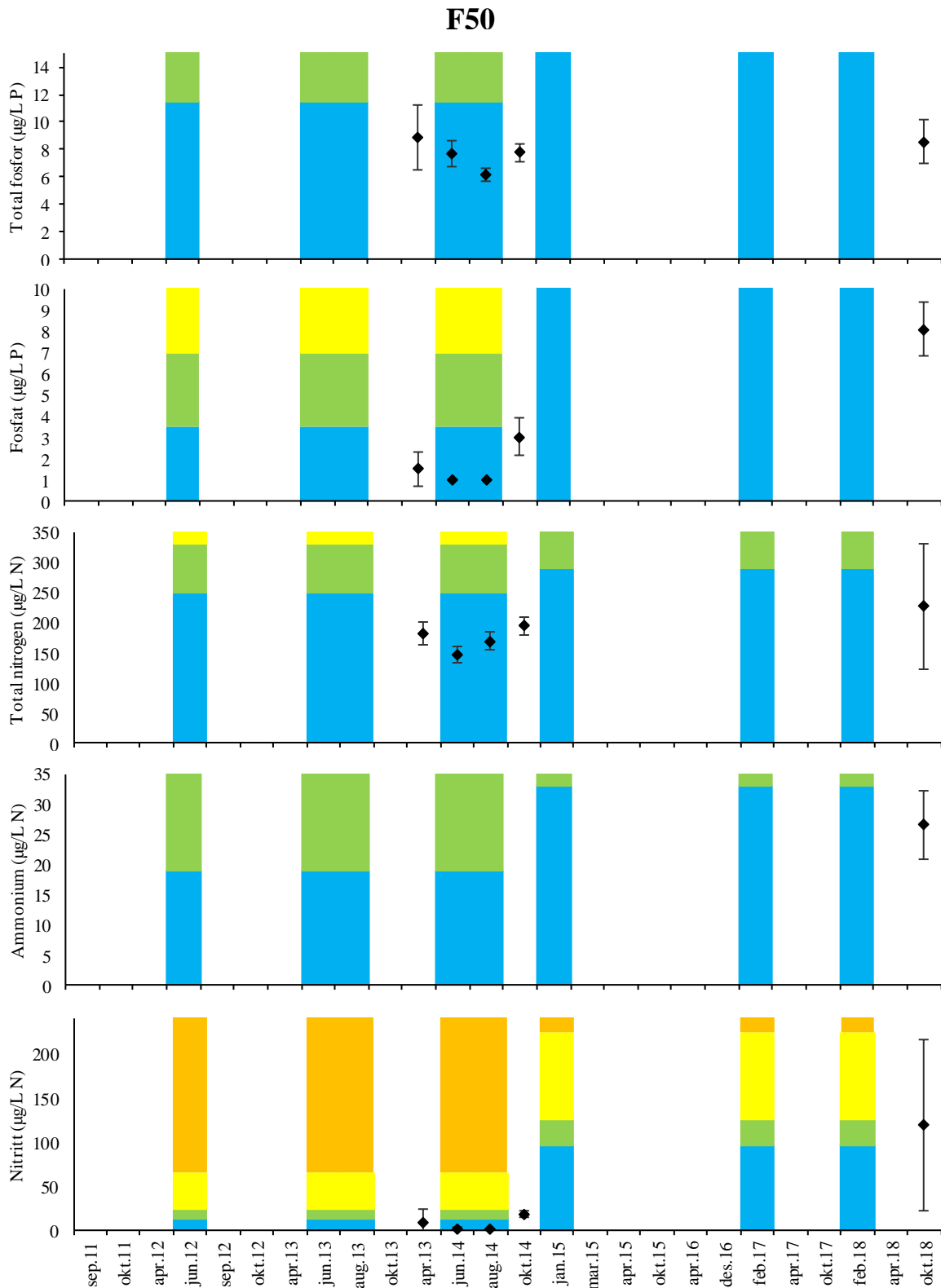
I oktober 2018 var oksygeninnholdet i bunnvannet på stasjon F7 og F50 innenfor tilstandsklasse I = "svært god" (**figur 48**). I perioden fra høsten 2011 til 2018 er det målt oksygen av bunnvannet ved F7 og F50 i 2013, 2014 og 2018. Ved alle målinger på begge stasjoner var oksygenkonsentrasjonen innenfor tilstandsklasse I-II = "svært god - god".



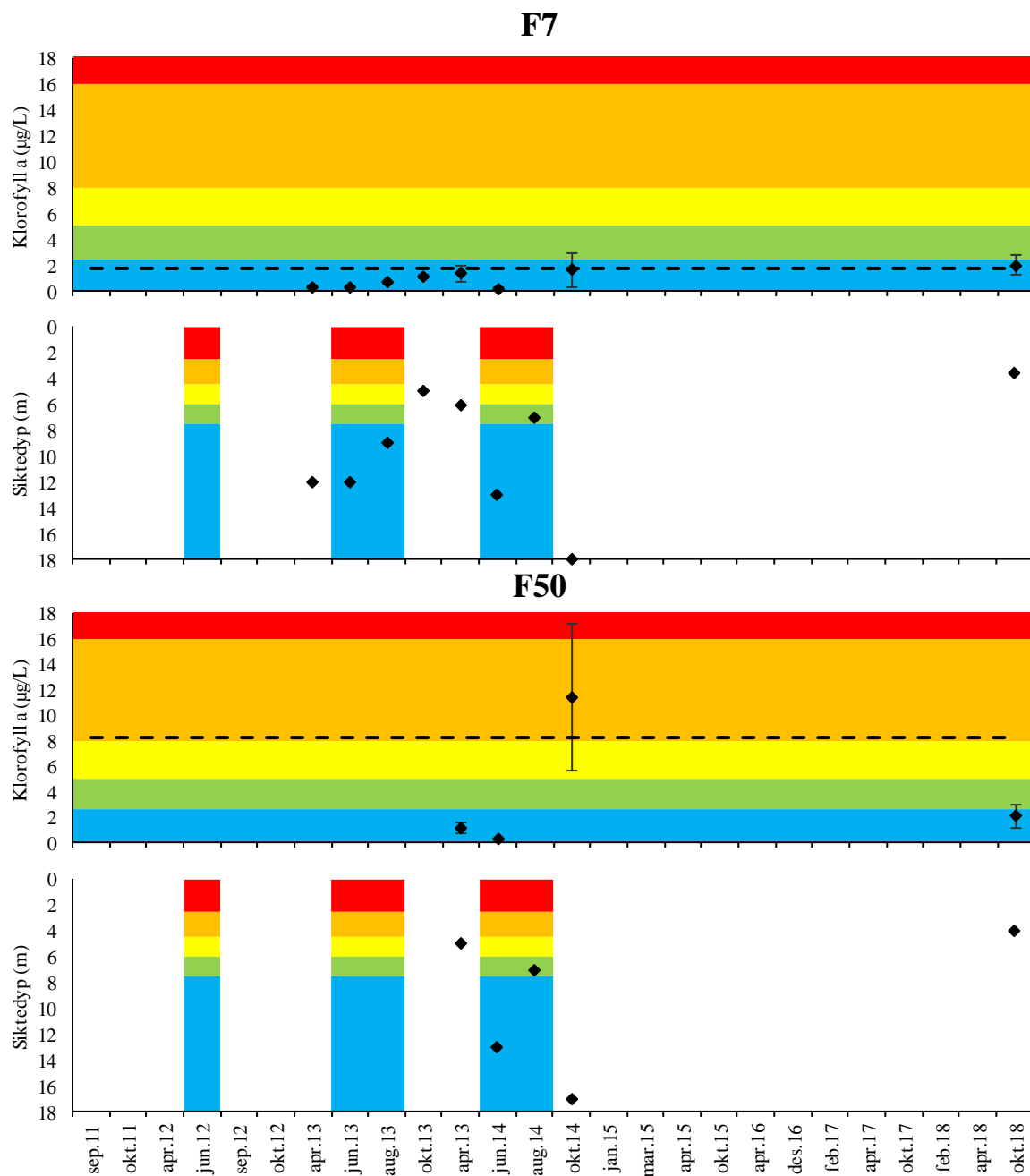
Figur 48. Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i ml/L. Vannprøver er tatt på 30 og 83 meters dyp fra 2011-2018. Data fra 2018 gjelder bare for oktober. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser iht. veileder 02:2013.



Figur 49. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) fra 2011-2018. 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) iht. veileder 02:2013.



Figur 50. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. 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) iht. veileder 02:2013.



Figur 51. Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$), og siktedyp fra 2011-2018. 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) iht. veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong. Stiplet linje representerer 90-persentil for perioden.

SEDIMENT

Sedimentet fra de to stasjonene var finkornet og mykt. Sedimentet fra F7 bestod hovedsakelig av mørk grå silt, mens sedimentet fra F50 bestod av svartbrunt mudder, med lukt av olje (**tabell 50**). Prøven fra F50 inneholdt mye terrestrisk organisk materiale og en del søppel.

Tabell 50. Feltbeskrivelse av sedimentprøvene fra stasjon F7 og F50 i område 5. Se også tabelltekst tabell 34.

Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
						pH	E _h (mV)	Tilstand
F7 oktober 2018	A	Ja	12	F	Mørkgrått, mykt sediment som hovedsakelig bestod av silt, med litt sand, grus og leire. Prøvene inneholdt en del skjellrester og enkelte prøver inneholdt svarte asfalt biter.	7,50	127	1
	B	Ja	12	F		7,33	156	1
	C	Ja	12	F		7,60	148	1
	D	Nei	9	F		7,50	58	1
	Kj1	Ja	10	S				
	Kj2	Ja	11	S				
	Kj3	Ja	11	S				
F50 oktober 2018	A	Ja	10	F	Øverste 5-6 cm av prøven bestod av brunt mudder og silt, sedimentet under var svartbrunt, finkornet med lukt av olje. Sedimentet inneholdt en del søppel og terrestrisk materiale.	7,90	-3	1
	B	Ja	10	F		7,30	7	2
	C	Ja	11	F		7,90	-3	1
	D	Ja	10	F		7,90	2	1
	Kj1	Ja	10	S				
	Kj2	Ja	11	S				
	Kj3	Ja	11	S				



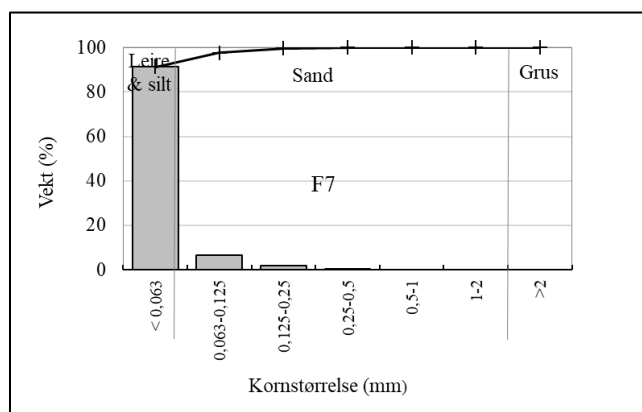
Figur 52. Sedimentprøver fra F7 og F50 i område 5. Bildene viser sedimentet før og etter siling.

Kornfordeling og kjemi

Sedimentet på stasjon F7 inneholdt nesten bare finstoff, med litt sand (**tabell 51**). For stasjon F50 ble bare kornstørrelser under 200 µm undersøkt, totalt 70 % av sedimentet var < 200 µm. Ca 44 % av sedimentet var finstoff (leire og silt), mens de resterende 36 % var finkornet sand. Glødetapet var moderat høyt på stasjon F7 og høyt på stasjon F50. Basert på normalisert TOC havnet stasjon F7 i tilstandsklasse II = "god", mens F50 havnet i tilstandsklasse V = "svært dårlig" i henhold til veileder 02:2013.

Tabell 51. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC fra tre stasjoner i område 3. 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.
F7	-	91,3	-	8,7	-	0	-	6,99	-	22,5
F50	-	44,1	-	-	-	-	-	17,1	-	84,1

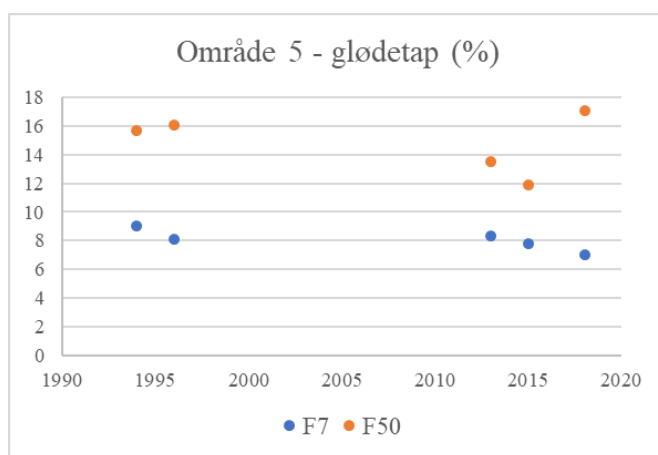


Figur 53. Kornfordeling for stasjon F7 område 5, oktober 2018. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og henholdsvis akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen. Sediment-fraksjonene sand og grus inkluderer skjellsand og større skjellbiter.

Utvikling av sedimentkvalitet i perioden 1994-2018

På stasjon F7 har glødetapet vært relativt likt gjennom hele perioden. På stasjon F50 ble den høyeste verdien for glødetap målt i 2018, mens verdiene var noe lavere i 2013 og 2015 (**figur 52**).

Figur 52. Organisk innhold målt som glødetap i perioden 1994-2018 på to stasjoner i område 5, F7 og F50. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet.



Miljøgifter i Fanafjorden

Sedimentet fra stasjon **F7** hadde lavt innhold av tungmetaller, tilsvarende tilstandsklasse I-II = "bakgrunn-god" etter veileder M-608:2016 (**tabell 52**).

Tabell 52. Miljøgifter i sediment fra stasjonene F7 (øverste 10 cm) og F50 (øverste 5 og 10 cm). Klassifisering følger Miljødirektoratets M-608:2016 fargekoder. Miljøkvalitetsstandarder er vist der det foreligger grenseverdier. Stoff som overskrider grenseverdier er markert med fet skrift.

Forbindelse	enhet	F7 10 cm	F50 10 cm	F50 5 cm	Grense- verdi
Arsen (As)	mg/kg	7,1 (I)	35 (III)	32 (III)	18
Bly (Pb)	mg/kg	33 (II)	160 (III)	140 (II)	150
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,09 (I)	1,5 (II)	0,65 (II)	2,5
Kobber (Cu)	mg/kg	21 (II)	130 (IV)	130 (IV)	84
Krom (Cr)	mg/kg	27 (I)	94 (II)	64 (II)	660
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,022 (I)	0,298 (II)	0,317 (II)	0,52
Nikkel (Ni)	mg/kg	21 (I)	42 (III)	40 (II)	42
Sink (Zn)	mg/kg	70 (I)	600 (III)	500 (III)	139
Naftalen	µg/kg	8,85 (II)	31,5 (III)	58,8 (III)	27
Acenaftylen	µg/kg	5,96 (II)	106 (IV)	66,8 (III)	33
Acenaften	µg/kg	3,38 (II)	16,3 (II)	19,9 (II)	100
Fluoren	µg/kg	6,96 (II)	26,5 (II)	21,7 (II)	150
Fenantren	µg/kg	30,5 (II)	141 (II)	148 (II)	780
Antracen	µg/kg	8,18 (III)	47,6 (IV)	48,2 (IV)	4,6
Fluoranten	µg/kg	56,9 (II)	336 (II)	272 (II)	400
Pyren	µg/kg	45,7 (II)	742 (III)	383 (III)	84
Benzo[a]antracen	µg/kg	27,8 (II)	187 (III)	138 (III)	60
Krysen	µg/kg	30,3 (II)	267 (II)	231 (II)	280
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	115 (II)	642 (IV)	407 (IV)	140
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	33,7 (I)	265 (IV)	153 (IV)	140
Benzo[a]pyren	µg/kg	60,2 (II)	603 (IV)	340 (IV)	180
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	188 (IV)	663 (IV)	457 (IV)	63
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	16,1 (II)	78,2 (III)	54,8 (III)	27
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	132 (IV)	577 (IV)	488 (IV)	84
∑ PAH 16 EPA	µg/kg	770	4730	3290	
PCB # 28	µg/kg	0,34	4,91	2,53	
PCB # 52	µg/kg	0,48	4,58	2,55	
PCB # 101	µg/kg	0,5	6,75	4,46	
PCB # 118	µg/kg	0,43	6,53	4,7	
PCB # 138	µg/kg	0,91	10,2	8,37	
PCB # 153	µg/kg	1,12	9,87	9,01	
PCB # 180	µg/kg	0,32	6,34	5,29	
∑ PCB 7	µg/kg	4,09 (II)	49,1 (IV)	36,9 (III)	4,1
Montobutyltinn	µg/kg	< 2,5	31	28	
Dibutyltinn	µg/kg	6,1	151	128	
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	<6,1	108	73	0,002
Oljeinnhold (C10-C40)	mg/kg	14,6	1910	1280	
Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	µg/kg		1,9	3,4	0,23
N-etylperfluoroktansulfonamid-HAc (EtFOSAA)	µg/kg		0,72	0,65	
∑ PFAS	µg/kg		6,3	7,8	

Sedimentet hadde høye konsentrasjoner av PAH-forbindelsene indeno[1,2,3-cd]pyren og benzo[ghi]perylene, tilsvarende tilstandsklasse IV = "dårlig" og noe høyt innhold av antracen tilsvarende tilstandsklasse III = "moderat". Disse forbindelsene hadde konsentrasjoner som lå over grenseverdien for miljøkvalitetsstandarder for prioriterte stoffer og prioritert farlige stoffer. PCB7-konsentrasjonen lå

rett under grensen mellom god og moderat tilstandsklasse. Konsentrasjonen av de resterende analyserte organiske forbindelsene var lavt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = "bakgrunn-god".

Sedimentet fra stasjon **F50** hadde generelt høye konsentrasjoner av miljøgifter, både i sjiktet fra 0-5 cm og 0-10 cm. Det var høyt innhold av kobber og flere PAH-forbindelser tilsvarende tilstandsklasse IV = "dårlig" etter veileder M-608:2016 (**tabell 52**). \sum PCB 7 tilsvarte tilstandsklasse IV = "dårlig" i 10 cm-sjiktet og tilstandsklasse III = "moderat" i 5 cm-sjiktet. Det var noe høy konsentrasjon av tungmetallene arsen, bly (5 cm), nikkel (5 cm) og sink, og av flere PAH forbindelser og PFOS, tilsvarende tilstandsklasse III = "moderat". Flere av disse forbindelsene lå over grenseverdien for Miljøkvalitetsstandarder for prioriterte stoffer og prioritert farlige stoffer (bly, nikkel, naftalen antracen, benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, benzo[a]pyren, ideno[1,2,3-cd]pyren og benzo[ghi]perylen, PFOS), eller grenseverdien for Miljøkvalitetsstandarder for vannregionspesifikke stoffer (arsen, sink, kobber, acenaftylene, pyren, benzoantracen og \sum PCB 7) for en eller begge prøvene.

Diskusjon og sammenligning med tidligere granskinger

Stasjon F7 fremstår ikke som påvirket av det gamle utslippet fra Rådalen avfallsdeponi, som ligger nær stasjon F50. Forhøyete verdier av noen PAH-stoffer er svært vanlig i fjordområder som er generelt påvirket av menneskelig aktivitet, inkludert båttraffikk og avrenning fra trafikkerte veier, som Fanafjorden.

For stasjon F50, som ligger rett ved det gamle utslippet fra Rådalen deponi, ble det analysert prøve fra fra ulike sjikt, 5 og 10 cm. Prøven fra det tykkere sedimentlaget representerer forurensing fra en lengre tidsperiode enn 5 cm-prøven, siden avsetning og dannelse av sediment er en prosess som skjer over tid. Tidsperiodene prøvene representerer er ikke nøyaktig bestemt, men en regner med en sedimenteringsrate av rundt 1-2 mm per år i norske fjorder. En viss redistribuering av miljøgiftene på grunn av bioturbasjon er imidlertid sannsynlig.

På stasjon F50 i 2018 hadde omtrent halvparten av stoffene lavere konsentrasjon i prøven fra de øverste fem centimeter, enn i prøven fra de øverste ti centimeter. Dette gjelder alle de sju analyserte PCB-forbindelsene, en del av PAH-forbindelsene og tungmetallene bly, kadmium, krom og sink. Konsentrasjonen av de resterende tungmetallene og en del PAH forbindelser var relativt lik i de to prøvene. Unntakene var konsentrasjonene av PAH-forbindelsen naftalen og de perfluorerte stoffene PFOS og PFAS, som var litt høyere i 5 cm-prøven enn i 10 cm-prøven, men likevel innenfor "god" tilstand. Det er dermed tydelig at miljøgifter som har kommet med sigevann fra deponiområdet har blitt dekket til med renere sediment. De høye kobberverdiene som fantes i prøvene både fra sedimentet fra de øverste fem og ti centimeter tyder imidlertid på omfordeling av noen stoffer. Det er mulig at aktivitet av bløtbunnsfauna bidrar å transportere visse stoffer til sedimentoverflaten.

Det er tidligere gjort undersøkelser av miljøgifter i sedimentet på stasjon F7 i 1994 (tungmetaller) og 1996 (tungmetaller og PCB), mens det på F50 ble gjort undersøkelser i 1994 (tungmetaller), 1996 (tungmetaller og PCB) og 2013 (tungmetaller, PAH, PCB og TBT). I tidligere undersøkelser ble det analysert prøver fra den øverste centimeteren ved sedimentoverflaten. Derfor sammenligner vi her med prøven fra 0-5 cm fra 2018. Standardavviket for mange av stoffene i prøvene tatt i 2013 var stort (Kvalø mfl. 2014), noe som indikerer store lokale variasjoner i miljøgiftinnholdet over små avstander.

På stasjon F7 var det små forskjeller i innholdet av miljøgifter ved de ulike undersøkelsene (**tabell 53**). De fleste miljøgiftene undersøkt på stasjon F50 lå innen samme tilstandsklasse ved de ulike undersøkelsene, men det var noen variasjoner. Konsentrasjonen av de fleste miljøgiftene var lavest i 2013 sammenlignet med 2018. Det er som forventet, fordi dypere liggende sedimentlag ble inkludert i analysene i 2018. Det er imidlertid relativt lite forskjell mellom verdiene helt fra overflaten fra 2013 og 5 cm-laget i 2018. Sammenligning med tidligere undersøkelser indikerer at miljøgiftene som er i sedimentet ved stasjon F50 har blitt dekket til over tid. Det er påfallende at konsentrasjonen av kobber var spesielt høyt i 2018 (**tabell 53**). Konsentrasjonen var mer enn dobbelt så høy enn i 2013 og høyere enn ved første undersøkelse i 1994.

Tabell 53. Miljøgifter i sediment fra stasjon F50 fra 1994, 1996 (Botnen m.fl. 1996) 2013 (Kvalø m.fl. 2014) og 2018 (5 cm). Klassifisering følger Miljødirektoratets M-608:2016, der I = "bakgrunn" (blå), II = "god" (grønn, III = "moderat" (gul), IV = "dårlig" (oransje) og V = "svært dårlig" (rød).

Stoff	Enhet	F7			F50			
		1994 (1 cm)	1996 (1 cm)	2018 (1 cm)	1994 (1 cm)	1996 (1 cm)	2013 (1 cm)	2018 (5 cm)
Bly (Pb)	mg/kg	39	44	33	127	88	81	140
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,12	0,1	0,09	1,4	1,28	0,5	0,65
Kobber (Cu)	mg/kg	21	21	21	96,5	60	58	130
Krom (Cr)	mg/kg	29	28	27	74	51	40	64
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,1	0,1	0,02	0,23	0,25	0,48	0,32
Nikkel (Ni)	mg/kg			21			22	40
Sink (Zn)	mg/kg	88	81	70	625	491	370	500
Naftalen	µg/kg			8,9			18	59
Acenaftylen	µg/kg			6,0			6	67
Acenaften	µg/kg			3,4			19	120
Fluoren	µg/kg			7,0			17	22
Fenantren	µg/kg			31			147	148
Antracen	µg/kg			8,2			36	48
Fluoranten	µg/kg			57			309	272
Pyren	µg/kg			46			453	383
Benzo[a]antracen	µg/kg			28			159	138
Krysen	µg/kg			30			197	231
Benzo[b]fluoranten	µg/kg			115			300	407
Benzo[k]fluoranten	µg/kg			34			134	153
Benzo[a]pyren	µg/kg			60			300	340
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg			188			311	457
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg			16,1			52	55
Benzo[ghi]perylen	µg/kg			132			366	488
∑ PAH 16 EPA	µg/kg			770			2830	3290
PCB # 28	µg/kg		0,2	0,34		12,1	8,1	2,53
PCB # 52	µg/kg		0,3	0,48		10,2	1,7	2,55
PCB # 101	µg/kg		0,6	0,5		11,7	3,4	4,46
PCB # 118	µg/kg		0,6	0,43		9,5	5,9	4,7
PCB # 138	µg/kg		1,8	0,91		18,3	16	8,37
PCB # 153	µg/kg		1,7	1,12		17,7	18	9,01
PCB # 180	µg/kg		1,0	0,32		9,8	9,8	5,29
∑ PCB 7	µg/kg		6,1	4,1		89,3	62,8	36,9
Tributyltinn (TBT)	µg/kg		0,2	< 2,5			170	73

BLØTBUNNSFAUNA

Fullstendige artslistene og figurer som representerer de geometriske klassene for stasjonene tatt i 2018 i område 5 finnes i **vedlegg 4 & 5**.

Bløtunnfaunaen på de to stasjonene i Fanafjorden, **F7 og F50**, var moderat artsrik og relativt lite individrik for fjordstasjoner. På stasjon F50 var det en del arter som er tolerante mot lave oksygenverdier i sedimentet, og artsmangfold var noe redusert sammenlignet med F7, men innenfor normalen.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt, ble stasjon F7 og F50 totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter veileder 02:2013 (**tabell 54**). På stasjon F7 lå alle indeksverdiene innenfor "god" tilstand, med unntak av verdien for en enkeltprøve for DI-indeksen, som viste "moderat" tilstand. På stasjon F50 var nesten alle indeksverdier innenfor tilstandsklasse "god", med unntak av en verdi for en enkeltprøve for ISI₂₀₁₂, som viste "moderat" tilstand, og tetthetsindeksen DI, som viste "svært god" tilstand.

Artsmangfoldet lå i oktober 2018 innenfor normalen for begge to stasjonene. På stasjon F7 var det samlet 71 arter og 1115 individer i prøvene, mens det var 51 arter og 726 individer på stasjon F50. Det var relativt lite variasjon i arts- og individantall mellom enkeltprøvene fra de to stasjonene, men artssammensetningen var variabel. Jevnhetsindeksen (J') har moderat høye verdier, noe som viser dominans av enkelte arter.

Hyppigst forekommende art på **stasjon F7** var den noe sensitive flerbørstemarken *Prionospio fallax* (NSI-klasse II), som utgjorde rundt 33 % av det totale individantallet (**tabell 55**). Andre vanlig forekommende arter var flerbørstemarkene *Scalibregma inflatum* (NSI-klasse IV), *Paramphinome jeffreysii* (NSI-klasse III) og *Scolelepis korsuni* (NSI-klasse I), med henholdsvis mellom 7 og 10 %.

Hyppigst forekommende art på **stasjon F50** var den moderat forurensingstolerante muslingen *Thyasira flexuosa* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 28 % av det totale individantallet (**tabell 55**). Vanlig forekommende var også slimorm i gruppen Nemertea (NSI-klasse III), flerbørstemarken *Mediomastus fragilis* (NSI-klasse IV) og muslingen *Thyasira sarsii* (NSI-klasse IV), med henholdsvis rundt 25 og 6 % av det totale individantallet. Det var imidlertid flere enkeltindivider av mer sensitive arter i prøvene.

Tabell 54. 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 F7 og F50 undersøkt i område 5 i oktober 2018. 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 4**.

F7 - okt. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}		
S	44	39	43	36	40,5	71				
N	289	241	234	351	278,8	1115				
J'	0,71	0,79	0,71	0,66	0,72	0,66				
H'_{max}	5,46	5,29	5,43	5,17	5,34	6,15				
AMBI	3,078	2,861	2,974	3,206	3,030	3,050				
NQII	0,673 (II)	0,684 (II)	0,687 (II)	0,635 (II)	0,670 (II)	0,682 (II)	0,642 (II)	0,654 (II)		
H'	3,892 (II)	4,169 (II)	3,874 (II)	3,434 (II)	3,842 (II)	4,030 (II)	0,694 (II)	0,714 (II)		
ES_{100}	27,109 (II)	27,230 (II)	28,239 (II)	21,126 (II)	25,926 (II)	26,185 (II)	0,705 (II)	0,708 (II)		
ISI_{2012}	8,366 (II)	8,863 (II)	8,123 (II)	8,550 (II)	8,475 (II)	8,716 (II)	0,693 (II)	0,716 (II)		
NSI	24,124 (II)	24,181 (II)	24,092 (II)	24,104 (II)	24,125 (II)	24,123 (II)	0,765 (II)	0,765 (II)		
DI	0,411 (II)	0,332 (II)	0,319 (II)	0,495 (III)	0,389 (II)	0,389 (II)	0,672 (II)	0,672 (II)		
Samlet							0,700 (II)	0,712 (II)		
F50 - okt. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}		
S	27	29	28	26	27,5	51				
N	178	150	192	206	181,5	726				
J'	0,68	0,79	0,69	0,69	0,71	0,64				
H'_{max}	4,75	4,86	4,81	4,70	4,78	5,67				
AMBI	2,991	2,850	3,102	3,029	2,993	3,002				
NQII	0,643 (II)	0,671 (II)	0,637 (II)	0,632 (II)	0,646 (II)	0,663 (II)	0,617 (II)	0,635 (II)		
H'	3,213 (II)	3,846 (II)	3,335 (II)	3,255 (II)	3,412 (II)	3,606 (II)	0,646 (II)	0,667 (II)		
ES_{100}	20,374 (II)	24,294 (II)	20,211 (II)	19,256 (II)	21,034 (II)	21,676 (II)	0,647 (II)	0,655 (II)		
ISI_{2012}	8,043 (II)	8,026 (II)	7,570 (II)	6,781 (III)	7,605 (II)	8,644 (II)	0,610 (II)	0,709 (II)		
NSI	21,151 (II)	20,194 (II)	20,264 (II)	20,552 (II)	20,540 (II)	20,549 (II)	0,622 (II)	0,622 (II)		
DI	0,200 (I)	0,126 (I)	0,233 (I)	0,264 (I)	0,206 (I)	0,206 (I)	0,863 (I)	0,863 (I)		
Samlet							0,628 (II)	0,658 (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 55. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjon F7 og F50 i område 5, oktober 2018. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelene.

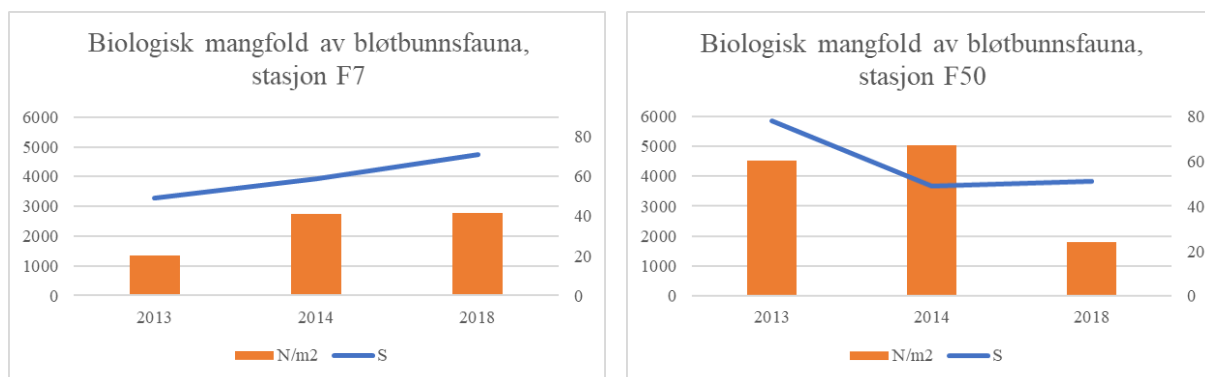
Arter F7 – oktober 2018	%	kum %	Arter F50 – oktober 2018	%	kum %
<i>Prionospio fallax</i>	33,36	33,36	<i>Thyasira flexuosa</i>	27,55	27,55
<i>Scalibregma inflatum</i>	9,69	43,05	Nemertea	24,24	51,79
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	7,09	50,13	<i>Mediomastus fragilis</i>	9,92	61,71
<i>Scolelepis korsuni</i>	6,64	56,77	<i>Thyasira sarsii</i>	5,79	67,49
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	5,29	62,06	<i>Corbula gibba</i>	4,55	72,04
<i>Diplocirrus glaucus</i>	4,75	66,82	<i>Prionospio fallax</i>	3,99	76,03
Nemertea	4,04	70,85	<i>Pectinaria auricoma</i>	2,75	78,79
<i>Levinsenia gracilis</i>	2,42	73,27	<i>Glycera alba</i>	2,34	81,13
<i>Prionospio cirrifera</i>	2,42	75,70	<i>Paradoneis lyra</i>	2,07	83,20
<i>Parathyasira equalis</i>	1,79	77,49	<i>Pectinaria koreni</i>	1,52	84,71
Børstemark			Bløtdyr		
			Pigghuder		
			Krepsdyr		
			Andre		

Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

På stasjon F50, som ligger nær det gamle utslippet fra Rådalen deponi, var antallet av både arter og individer tydelig lavere enn på stasjon F7, som ligger lengre ute i Fanafjorden. Antageligvis er det slik at påvirkning fra miljøgifter i sedimentet bidrar til en reduksjon av noen arter på stasjon F50.

Begge stasjonene var preget av partikkelspisende arter, som trives på bløtbunn med relativt høy sedimentering av organiske partikler og høyt innhold av organisk materiale i sedimentet. Faunaen på stasjon F7 var dominert av flerbørstemark som spiser partikulært organisk materiale rett på sedimentoverflaten (diverse arter i familien Spionidae), men også noen gravende arter. På stasjon F50 dominerte arter som er tilpasset sediment med mye organisk stoff og som til en viss grad er tolerante for lave oksygenverdier i sedimentet, som muslingene *Thyasira flexuosa*, *T. sarsii* og *Corbula gibba*, og børstemark i slekten *Pectinaria*. Disse organismene graver i overflatelaget til sedimentet. En kan derfor anta at miljøgiftkonsentrasjonen i overflatesedimentet (øverste 1-2 cm) er på et nivå som ikke påvirker disse artene negativt. Andre, mer sensitive arter tolererer imidlertid ikke sedimentkvaliteten på stasjonen og derfor fremstår artsmangfoldet som redusert.

Begge stasjonene er tidligere undersøkt i 2013 og 2014. På stasjon F7 var individtettheten lavest i 2013 og relativt lik i 2014 og 2018, men artsmangfoldet økte gradvis over den undersøkte perioden (**figur 54, tabell 56**). På stasjon F50 reduseres antallet av individer tydelig i perioden, mens artsmangfoldet var noe høyere i 2013 enn i 2014 og 2018. Reduksjonen i artsmangfold fra 2013 til 2014 kan delvis forklares med mindre prøveareal (se Kvalø mfl. 2015), men en kan utelukke at prøvestørrelse er grunnen for ulikhetene mellom 2013 og 2018. Lavere individtetthet i 2018 sammenlignet med 2013/2014 forklares med en markant reduksjon av antallet av de partikkelspisende flerbørstemark-artene *Prionospio fallax* og *P. cirrifera* på stasjonen. Muligens er årsaken lavere tilførsler av organiske partikler på stasjonen. Artene tilpasser seg raskt rendringer i næringstilgang og individtettheten kan variere en del mellom sesonger og år.



Figur 54. Sammenligning av antall individer per m^2 (N/m^2) og antall arter (S) på stasjon F7 og F50 i Fana fjorden i perioden 2013-2018. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakings-tidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.

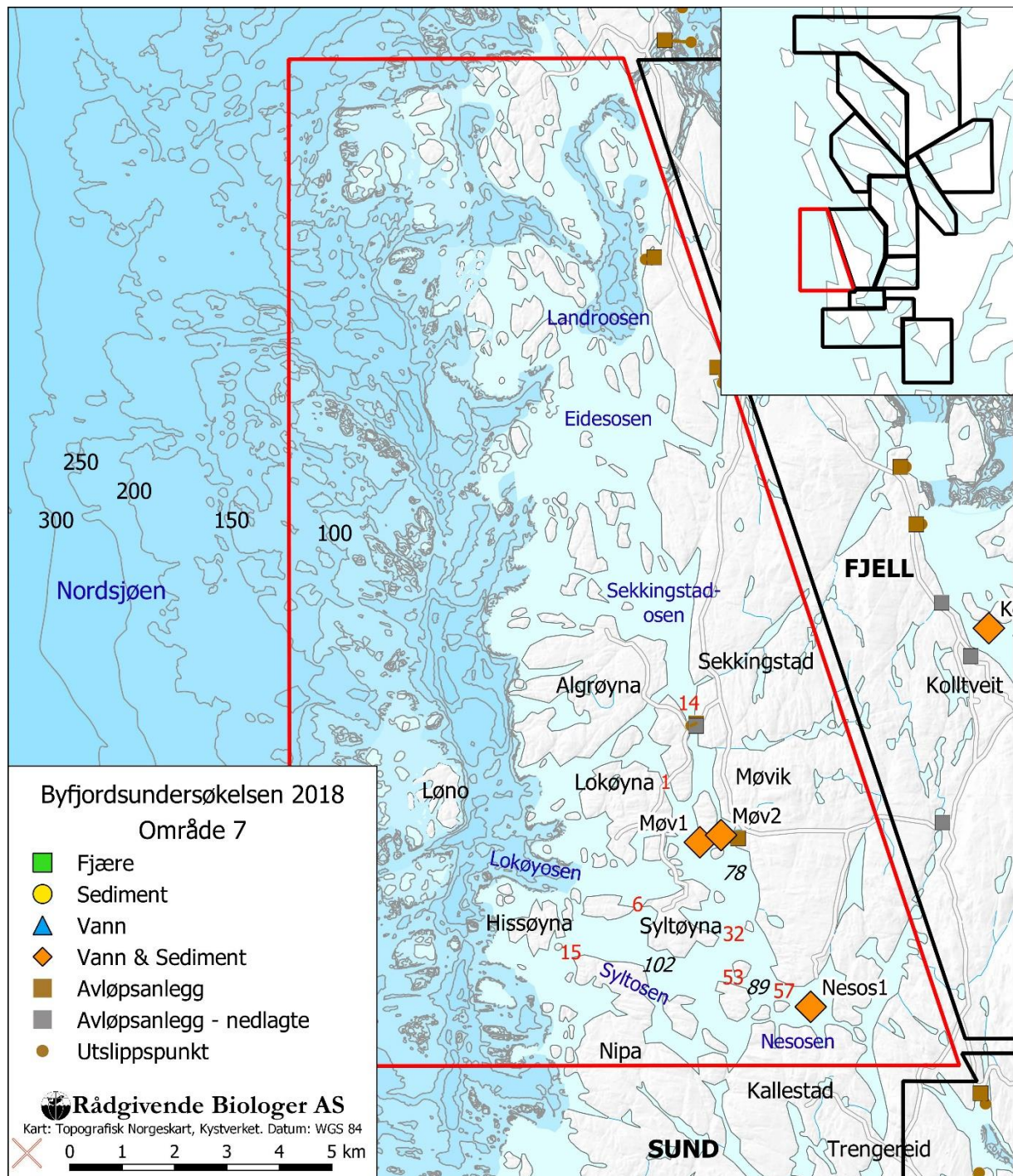
Tabell 56. Sammenligning av antall av arter (S), individer (N), individer per m^2 og $nEQR$ -verdier for grabbgjennomsnitt ($nEQR \bar{G}$) og stasjonen ($nEQR \hat{S}$) i område 4 fra perioden 2012-2017. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen.

Stasjon	År	Areal (m^2)	S	N	N/m^2	$nEQR \bar{G}$	$nEQR \hat{S}$			
F50	2013	0,5	78	2260	4520	0,656 (II)	0,662 (II)			
	2014	0,2	49	1008	5040	0,630 (II)	0,570 (III)			
	2018	0,4	51	726	1815	0,628 (II)	0,658 (II)			
F7	2013	0,5	49	672	1344	0,724 (II)	0,728 (II)			
	2014	0,5	59	1377	2754	0,670 (II)	0,680 (II)			
	2018	0,4	71	1115	2788	0,700 (II)	0,712 (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	

OMRÅDE 7 – VESTSIDEN AV FJELL

OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 7 omfatter vestsiden av Fjell kommune, fra grensen mot Sund til grensen mot Øygarden (**figur 55**). 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 periodevist redusert oksygeninnhold eller oksygenfritt dypvann.



Figur 55. Kart over område 7 med prøvestasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

I 2018 ble tre stasjoner i området undersøkt (**figur 55**). Nesosen, helt sørøst i området, var representert ved stasjon Nesos1, mens Møvikaosen, sør for Møvik, var representert ved stasjon Møv1 og Møv2.

Nesosen er ca. 1 km² 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 55**. Stasjon Nesos1 ligger i dypbassenget i Nesosen på ca. 100 m dyp (**tabell 57, figur 55**).

Møvikosen er tilknyttet Nesosen og Syltosen i sør via en terskel på ca. 32 m dyp, Sekkingstadosen i nord via et svært smalt sund med terskeldyp på ca. 14 m dyp, og Lokøyosen i vest via det smale og grunne Storasundet. Stasjonene Møv1 og Møv2 ligger i hvert sitt lille basseng nord i Møvikaosen (**tabell 57, figur 55**).

Tabell 57. Oversikt over prøvetakingsprogram, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hydr.), Winkler, siktedyp (Sikt.), næringssalter (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 2018									
			Dato	Hyd.	Winkler	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna	
Nesos1	6691076/280690	100	11.04.18								x	x
			16.04.18	x	x	x	x	x				
Møv1	6694223/278574	30	11.04.18								x	x
			16.04.18	x	x	x	x	x				
Møv2	6694359/278979	55	11.04.18								x	x
			16.04.18	x	x	x	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 framtidig utbygging på ca. 225 person-ekvivalenter (*pe*), men anlegget kan utvides til ca. 375 *pe*. Anlegget har utløp til Nesosen i Trengereidpollen/Fjellspollen. Ved Kallestadvika sør i Nesosen ble det i løpet av 2018 etablert et nytt renseanlegg for området Kallestadvika til Kallestad, med en kapasitet på 500 *pe*, men med tilknytning på noe over 200 *pe* i første omgang.

Ved Møvik er det etablert et renseanlegg som dekker området Fjell-Ulveset-Møvik-Skålvik, med utslipp til Møvikosen. Anlegget hadde i 2017 et utslipp av BOF5 på 14,32 tonn og fosfor på 0,75 tonn (www.norskeutslipp.no).

Innenfor hovedtersklene til Nesosen-området er det et settefiskanlegg ved Skålvik, mellom Sekkingstad og Møvik, med utslippsløyve for en produksjon på 500 tonn årlig (ca. 10 000 *pe* før rensing). Det er i tillegg et oppdrettsanlegg for laks med en maksimalt tillatt biomasse (MTB) på 2340 tonn i Syltøyosen (ca. 47 000 *pe*), tilsvarende et teoretisk maksimalt fosforutslipp på 26,5 tonn på et år ved maksimal produksjon. Innenfor område 7 er det ytterligere tre oppdrettsanlegg, med en samlet MTB på 12 960 tonn (ca. 260 000 *pe*), tilsvarende et teoretisk maksimalt fosforutslipp på 147 tonn i et år ved maksimal produksjon ved alle disse anleggene.

VANNKVALITET

Næringssalter

I april 2018 var innholdet av alle næringssalter i vannsøylen lave på stasjon Nesos1, Møv1 og Møv2. Tidspunktet for prøvetaking var utenfor perioden for tilstandsvurdering, men innholdet av næringssalter viser likevel til lave verdier i forhold til en vintersituasjon (**figur 58-60**).

Dataene er i **figur 58-60** 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 både 2015 og 2018 har innholdet av de fleste næringsalter i vannsøylen vært lave, tilsvarende tilstandsklasse I-II = "svært god-god". Møv2 har også data fra 2012, og de var også lave, tilsvarende tilstandsklasse I = svært god".

Klorofyll-a

I april 2018 var innholdet av klorofyll lavt og innenfor beste tilstandsklasse I = "svært god" for alle tre stasjonene i område 7. Dataene er i **figur 61** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand.

I 2015 og 2018 var innholdet av klorofyll lavt, innenfor tilstandsklasse I = "svært god - god" (**tabell 49**). Det har bare unntaksvis vært verdier i tilstandsklasse II = "god". Det gjelder Møv1 og Møv2 i april 2015, og Møv2 i april og okotober 2012. I **tabell 58** er det 90-persentilverdier basert på 5 m dyp som vises og selv om det bare er fra et enkelt dyp samsvarer dette med gjennomsnittsdataene presentert i **figur 61**.

Tabell 58. Konsentrasjoner av klorofyll a presentert som 90 persentil-verdier i perioden fra 2011 til 2018. 2011-2018 persentil er beregninger ut fra rådata fra 5 m dyp fra alle stasjoner.

År	Nesos1	Møv1	Møv2
2011	-	-	-
2012	-	-	3,66
2013	-	-	-
2014	-	-	-
2015	1,55	2,40	2,45
2016	-	-	-
2017	-	-	-
2018	1,78	1,79	1,84
2011-2018	1,86	2,56	3,23

Sesongvariasjoner av klorofyll er naturlig, og denne dynamikken er knyttet til algeoppblomstringer som oppstår og forsvinner gjennom vår, sommer og høst. Klorofylldata må benyttes med forsiktighet ved vurdering av generell tilstand, basert på foreliggende tall som er begrenset.

Siktedyp

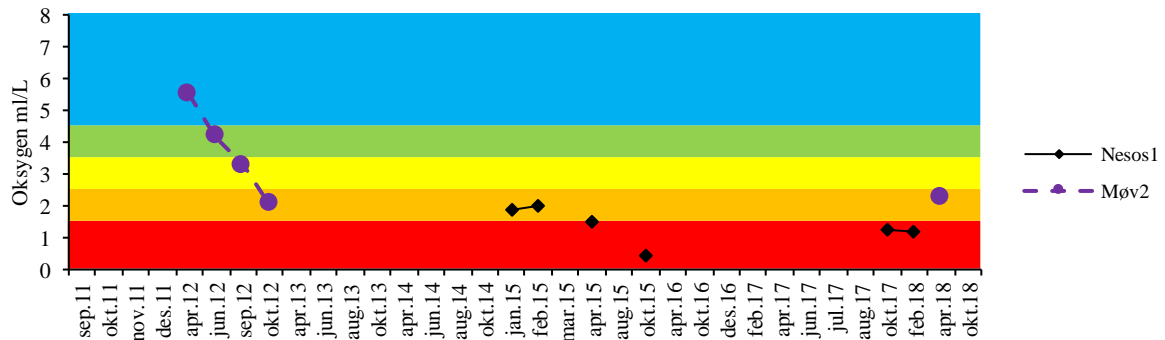
I april 2018 var siktedypet godt, som forventet for årstiden, sett i lys av at det ikke var noen oppblomstring på prøvetidspunktet (**figur 62**).

Med unntak av april 2012 på Møv2 har alle tidligere målinger vært innenfor tilstandsklasse I = "svært god". Målingen i april 2012 på Møv2 samsvarte med område 7 sin høyeste klorofyllmåling. Selv om verken siktedypet var spesielt dårlig eller klorofyll spesielt høy april 2012 var dette en svak effekt av at vannet trolig var mer lagdelt. Datagrunnlaget for område 7 er imidlertid for lite til å kunne si noe om trender over tid.

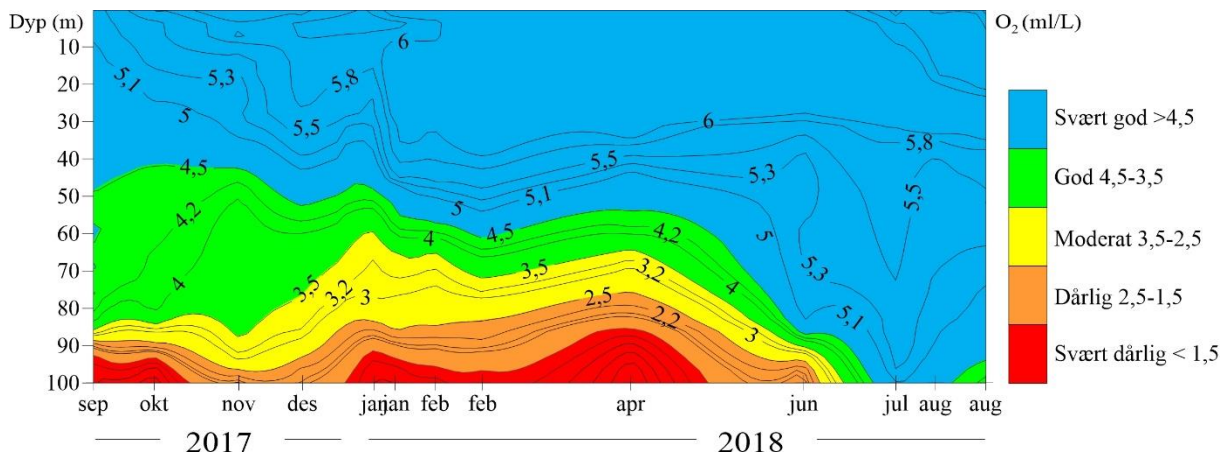
Oksygen

Nesosen har vært overvåket hyppig i perioden september 2017 til august 2018, og oksygenkonsentrasjonen i bunnvannet gikk sakte nedover fra september 2017 fram til og med april 2018. En gang mellom april og juni startet en utskifting av bunnvannet og i juli var utskiftingen fullstendig. I løpet av ca. tre måneder gikk tilstandsklassen fra V = "svært dårlig" til I = "svært god". Overvåkingen

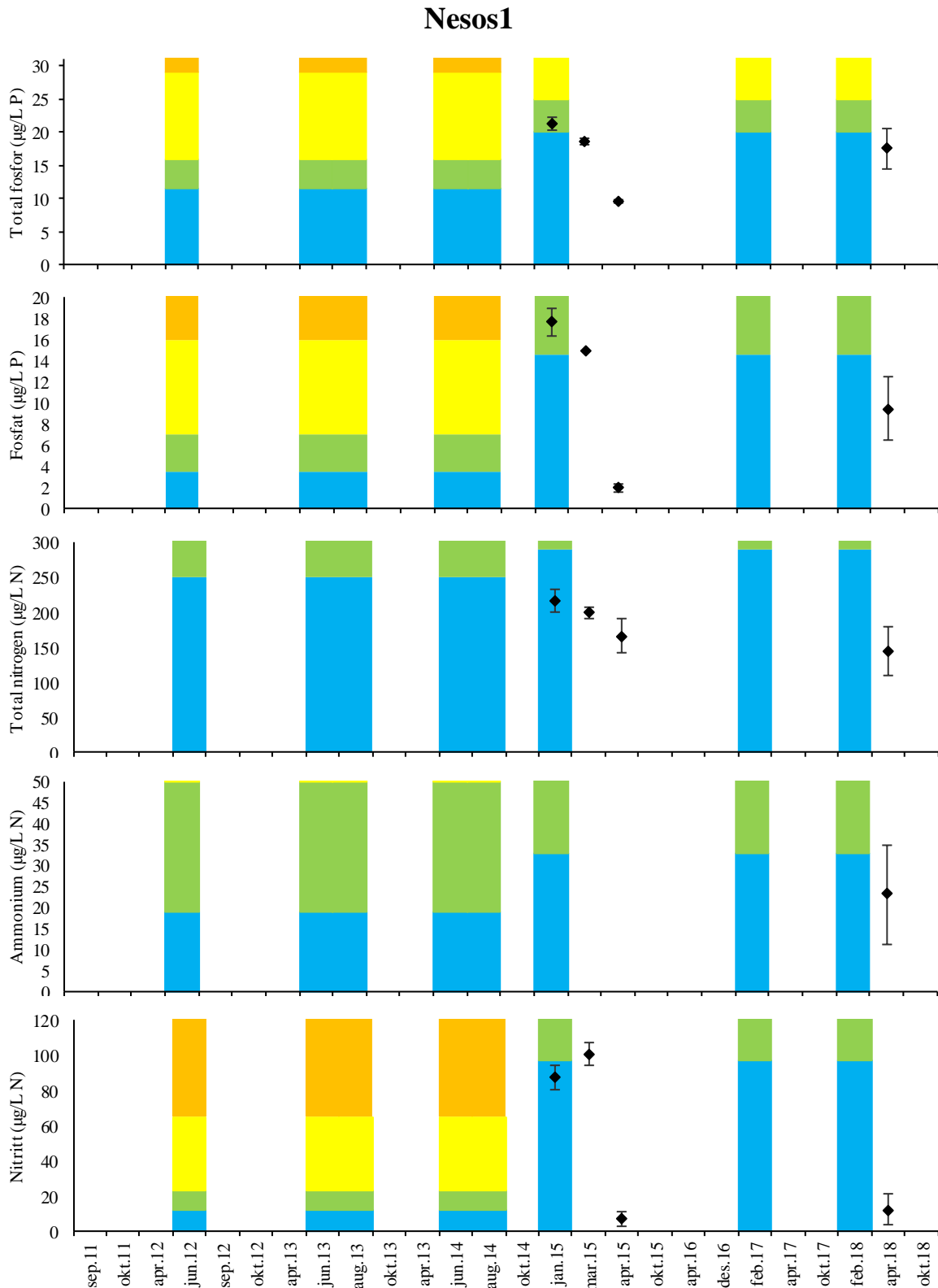
var en del av et delt program mellom Byfjordsundersøkelsen og FjellVARs egen undersøkelse i forbindelse med Kallestad rensanlegg (Brekke & Olsen 2019). Byfjordsundersøkelsen fanget ikke opp utskiftningen med prøven tatt i april, da utskiftningen skjedde i ettertid, men er likevel en viktig referanse til bunndyrprøvene som ble tatt i april 2018. Møv2 hadde også lav oksygenkonsentrasjon, tilsvarende tilstandsklasse IV = "dårlig" i april 2018, og man kan anta at det også skjedde en utskiftning av bunnvannet på Møv2. På stasjon Møv1 viste oksygeninnholdet i bunnvannet "svært god" tilstand (5,7 ml/l), men er ikke tatt med i figur da stasjonen ligger på 30 m dyp og ikke er representativ for bunnvannet i resipienten.



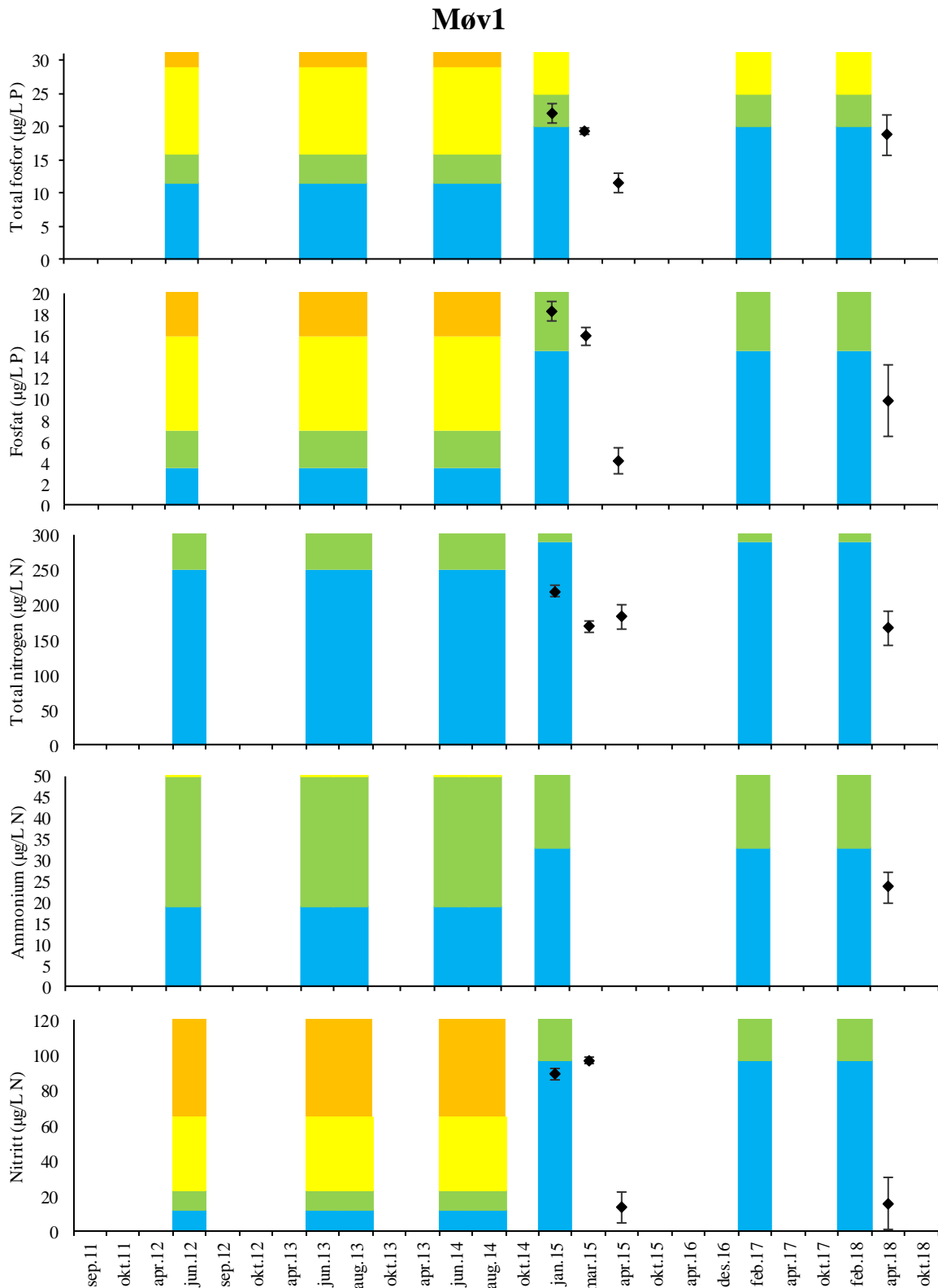
Figur 56. Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i ml/L. Prøvene er tatt på 100 m dyp på Nesos1 (n=2 per måling) 2011- 2018. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser iht. veileder 02:2013.



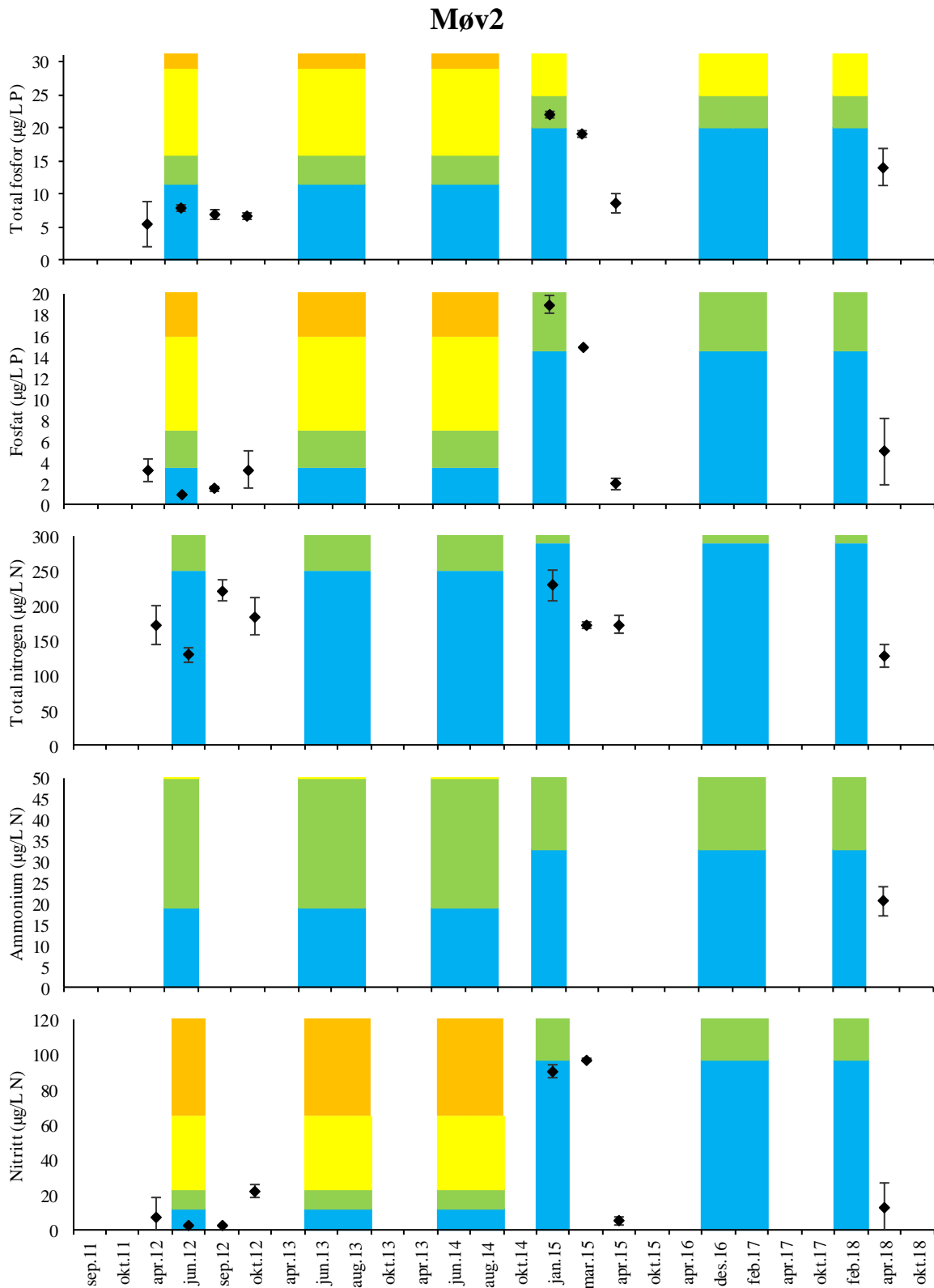
Figur 57. Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i ml/L. Prøvene er tatt på 100 m dyp på Nesos1 fra september 2017 til januar 2018. Konturplottet viser prøvetakingstidspunkt på x-aksen og Y-aksen viser konsentrasjon oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser iht. veileder 02:2013. Figur er gjengitt fra Brekke & Olsen (2019).



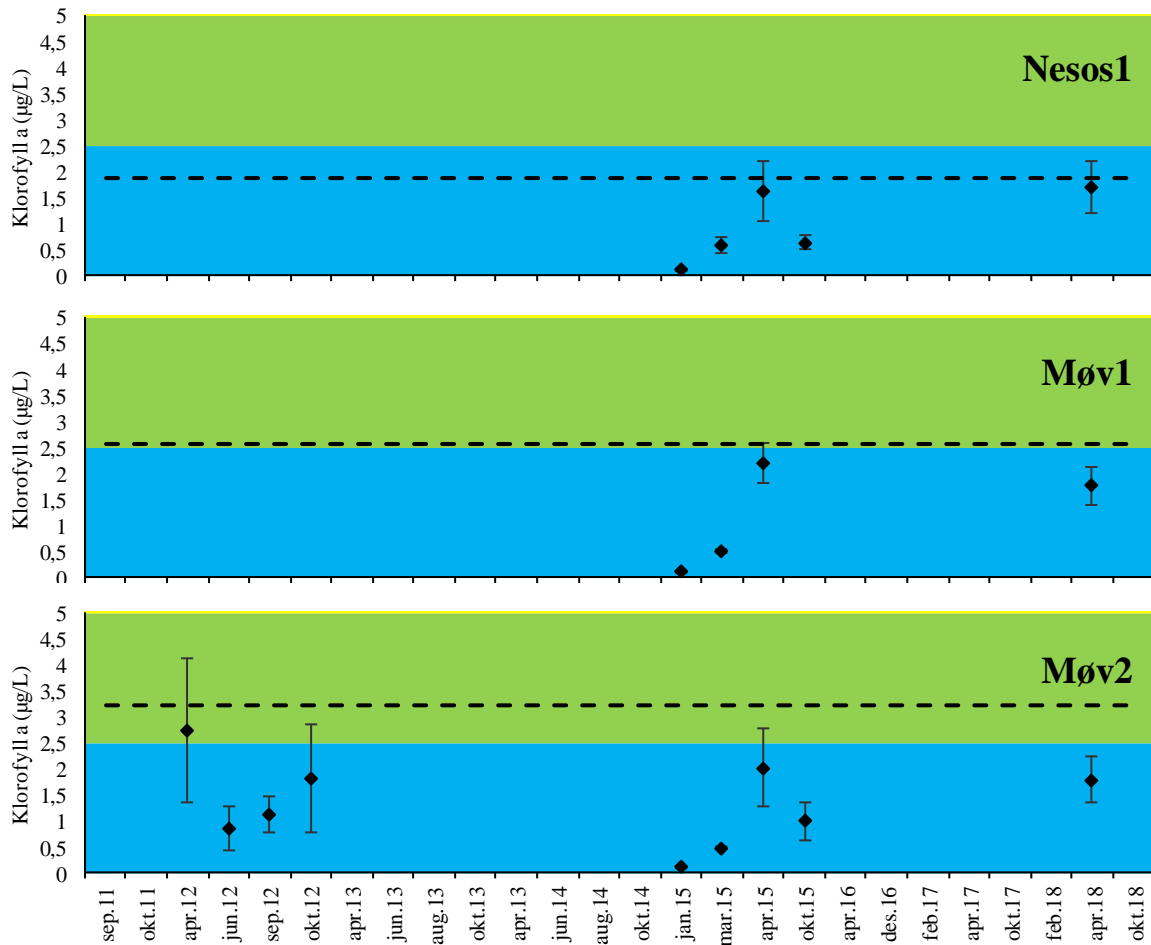
Figur 58. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.



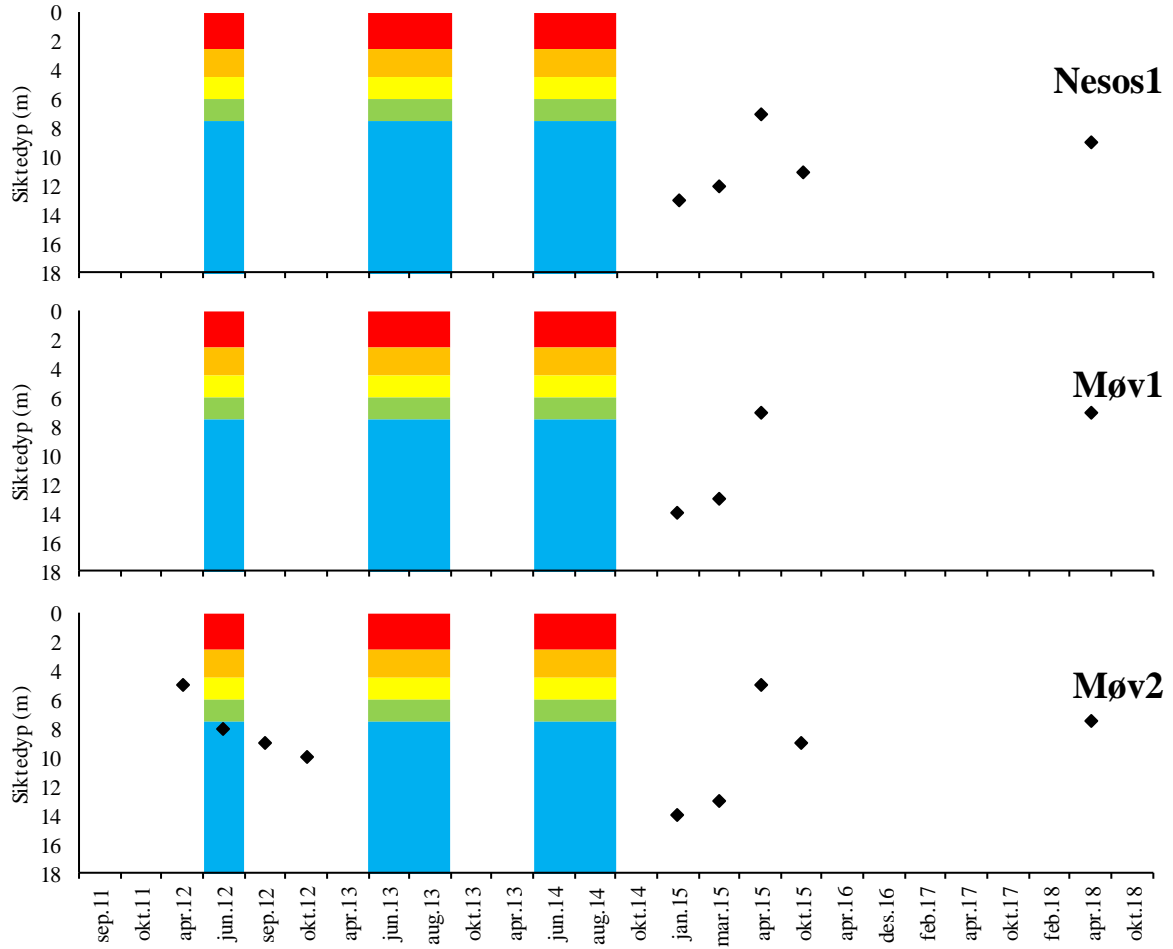
Figur 59. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. 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 2011-2018. 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) iht. veileder 02:2013.



Figur 61. Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. 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 iht. veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong. Stiplet linje representerer 90-persentil for perioden.



Figur 62. Siktedyp fra 2011-2018. 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 iht. veileder 02:2013.

SEDIMENT

Nesos1, Møv1 og Møv2

Sedimentet på stasjon Nesos1, Møv1 og Møv2 bestod hovedsakelig av finstoff med noe sand og litt skjellsand. Sedimentet inneholdt litt mudder og prøven fra Nesos 1 hadde noe lukt av H₂S. Det var liten variasjon i konsistens og sedimentkvalitet mellom de ulike parallellene på stasjonene. For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet (Eh) og surhet av sedimentet (pH), se **tabell 20**.

tabell 20.

Tabell 59. Feltbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn i april 2018 på St. 25 og St. 27 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 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/ Sedimen	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
						pH	E _h (mV)	Tilstand
Nesos1 april 2018	A	Ja	15	F	Brunt og mykt sediment med lukt av H ₂ S. Sedimentet bestod av silt, mudder og sand med litt skjellsand	7,56	-28	1
	B	Ja	15	F		7,56	-66	2
	C	Ja	15	F		7,55	-130	2
	D	Ja	15	F		7,61	-144	2
	E	Ja	15	S				
Møv1 april 2018	A	Ja	15	F	Mykt, grått og luktfritt sediment som bestod av finstoff (silt, leire, mudder), noe sand og litt skjellsand.	7,46	166	1
	B	Ja	15	F		7,38	184	1
	C	Ja	12	F		7,68	156	1
	D	Ja	12	F		7,58	210	1
	E	Ja	11	S				
Møv2 april 2018	A	Ja	13	F	Mykt, brunt og luktfritt sediment som bestod av av finstoff (silt, leire, mudder), noe sand og litt skjellsand.	7,64	303	1
	B	Ja	13	F		7,66	286	1
	C	Ja	10	F		7,66	315	1
	D	Nei	5	F		7,72	299	1
	E	Ja	13	S				

Eksempler på sedimentprøver fra stasjon Nesos1, Møv1 og Møv2 før og etter siling er vist i **figur 64** og **figur 65**.



Figur 64. Sedimentprøver fra Nesos1 i område 7. Bildene viser sedimentet før og etter siling.



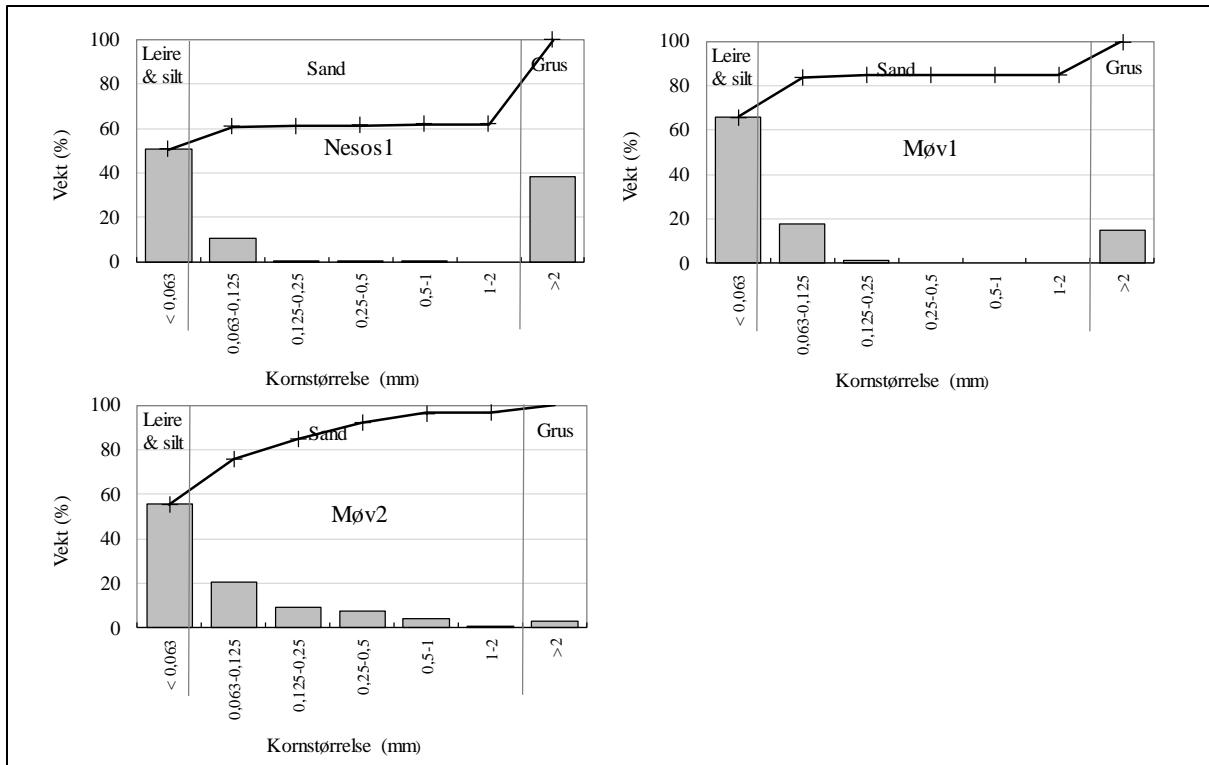
Figur 65. Sedimentprøver fra Møv1 og Møv2 i område 7. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling.

Kornfordeling og kjemi

Finstoff (silt, leire og mudder) var den dominerende kornstørrelsen i sedimentet på Nesos1, Møv1 og Møv2 (**tabell 60, figur 66**). Sedimentet på Møv2 inneholdt nesten like mye sand og finstoff og kun små mengder grus, mens sedimentet på Møv1 hadde ca. like mye sand og grus. Sedimentet på Nesos1 inneholdt mer grus enn sand. Glødetapet var svært høyt på alle stasjonene (19-30 %) og normalisert TOC basert på sediment fra de øverste to cm ga tilstandsklasse V = "svært dårlig" for alle stasjonene.

Tabell 60. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC fra tre stasjoner i område 3. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2013. Sedimentfraksjon "grus" besto mest av skjellrester.

Stasjon	Leire + silt (%)		Sand (%)		Grus (%)		Glødetap (%)		nTOC (mg/g)	
	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.
Nesos1	50,5	-	11,4	-	38,1	-	29,9	-	102,9	-
Møv1	66,0	-	19,0	-	15,0	-	19,5	-	109,1	-
Møv2	55,6	-	41,2	-	3,2	-	24,6	-	93,39	-

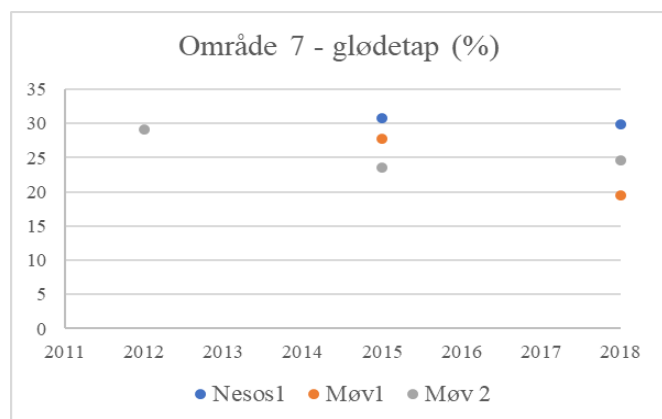


Figur 66. Kornfordeling for Nesos1, Møv1 og Møv2 i område 7, april 2018. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og henholdsvis akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen.

Utvikling av sedimentkvalitet i perioden 2012-2018

Sedimentkvaliteten på stasjon Møv1 og Nesos1 har tidligere vært undersøkt i 2015, mens stasjon Møv2 tidligere har vært undersøkt i 2012 og 2015. For Nesos1 er det påfallende at andel grus og skjell (sedimentpartikler > 2 mm) var markant høyere i 2018 enn i 2015. Det ble observert noe varierende andel skjellrester i de forskjellige enkeltprøver fra 2018, slikt at det er mest sannsynlig at en høyere andel av grovsediment i prøven fra 2018 skyldes tilfeldigheter ved prøvetaking.

I sedimentet på Møv2 var det tilsynelatende en nedgang i organisk materiale, med et glødetap som går fra i underkant av 30 % i 2012 til i underkant av 25 % i 2015 (**figur 67**). Verdiene fra 2015 og 2018 er relativt like. På Møv1 har glødetapet endret seg fra 28 til 19 %. Med bare to eller tre datapunkt er det imidlertid vanskelig å si om dette er på grunn av lokale variasjoner i sedimentet eller skyldes endringer i sedimentsammensetningen over tid. Glødetapet for sedimentet fra Nesos1 var relativt likt i 2015 og 2018.



Figur 67. Organisk innhold målt som glødetap i perioden 2012-2018 på Nesos1, Møv1 og Møv2. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet, april 2018.

BLØTBUNNSFAUNA

Fullstendige artslistor og figurer som representerer de geometriske klassene for stasjonene tatt i 2018 i område 7 finnes i **vedlegg 4 & 5**.

Bløtbunnsfaunaen på de tre stasjonene i område 7, **Nesos1, Møv1 og Møv2**, varierer en del. På stasjon Nesos1 i Nesosen var både artsmangfoldet og individtettheten svært lavt, mens det var bedre forhold på stasjon Møv1 sør for Raudsidosen og Møv2 i Møvikaosen.

Stasjon Nesos1 ble, basert på nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt, totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "moderat" etter veileder 02:2013 (**tabell 61**). Indeksverdiene for nesten alle indeksene lå innenfor "moderat" tilstand, men nEQR for grabbgjennomsnittet for NQI1 og for sensitivitetsindeksen ISI_{2012} viste "dårlig" tilstand. Mangfoldsindeksen ES_{100} kunne ikke beregnes fordi det var færre enn 100 individer i prøvene. Tetthetsindeksen DI viste på grunn av lavt individantall samlet "svært dårlig" tilstand.

Det ble til sammen funnet 59 individer fordelt på 12 arter. Individtettheten lå mellom 8 og 24 individer per prøve, og det var mellom 5 og 7 arter i hver prøve. Hyppigst forekommende art på stasjon Nesos1 var den forurensingstolerante flerbørstemarken *Lagis koreni* (NSI-klasse IV) som utgjorde rundt 32 % av det totale individantallet (**tabell 62**). Andre relativt vanlig forekommende arter var muslingen *Corbula gibba* (NSI-klasse IV) og flerbørstemarken *Neogyptis rosea* (NSI-klasse II) med henholdsvis rundt 27 og 19 % av det totale individantallet. Flere av artene som fantes på stasjonen er tolerante mot lave oksygenkonsentrasjoner i bunnvann og sediment.

Stasjon Møv1 ble, basert på nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt, totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter veileder 02:2013 (**tabell 61**). De fleste indeksverdiene viste tilstandsklasse "god", men flere verdier for sensitivitetsindekser lå innenfor tilstandsklasse "moderat", og nEQR-verdiene for NQI1 havnet innenfor "moderat" tilstand. Også nEQR-verdiene for tetthetsindeksen DI viste "moderat" tilstand.

Samlet var artsmangfoldet på stasjonen med 63 arter ganske høyt og individantallet lå noe over normalen. Det var mellom 248 og 778 individer ut av 28 - 42 arter i hver prøve. Jevnheitsindeksen J har moderat høye verdier og viser dominans av enkelte arter. Hyppigst forekommende art på stasjon Møv1 var den tolerante flerbørstemarken *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata* (NSI-klasse IV), som utgjorde 32 % av den totale faunaen (**tabell 62**). Vanlig på stasjonen var også de moderat tolerante flerbørstemarkartene *Prionospio fallax* og *Galathowenia oculata* (NSI klasse III), med henholdsvis 12 og 11 % av den totale faunaen. Alle tre arter er partikkelspisende bløtbunnsfauna. Ved siden av andre arter flerbørstemark var det også forskjellige moderat tolerante eller mer sensitive muslingsarter, slangestjerner og krepsdyr på stasjonen.

Stasjon Møv2 ble, basert på nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt, totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "moderat" på grensen til tilstandsklasse "god" etter veileder 02:2013 (**tabell 61**). Sensitivitetsindeksene viste stort sett "moderat" tilstand på stasjonen, mens diversitetsindeksene viste "god" tilstand, men ES_{100} kunne ikke beregnes for parallell A og C på grunn av lavt individantall. Derfor ble stasjonen samlet vurdert å være best representert med "moderat" tilstand. Indeksverdiene for DI varierte mellom "svært god" og "moderat" tilstand.

Det var samlet registrert 641 individer fordelt på 46 arter på stasjonen. Parallell B og D inneholdt markant flere individer og arter enn parallell A og C. Jevnheitsindeksen J varierte mellom prøvene og var lavt i prøve A, moderat høyt i prøve B og høyt i prøve C og D. Den mest hyppige arten på stasjonen var den tolerante muslingen *Thyasira sarsii* (NSI-klasse IV), som utgjorde 23% av den totale faunaen (**tabell 62**). Den tolerante flerbørstemarken *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata* var nest hyppigste art med rundt 16 % av den totale faunaen. Også flerbørstemarkene *Chaetozone setosa* (NSI-klasse IV) og *Galathowenia oculata* (NSI-klasse III) var vanlige, og utgjorde hver over 7 % av den totale faunaen.

Det var generelt mange partikkelspisende arter på stasjonen og mange arter som er relativt tolerante for lave oksygenkonsentrasjoner.

Tabell 61. 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 Nesos1, Møv1 og Møv2 undersøkt i område 7 i april 2018. 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 4. Ved avvik mellom tilstandsklasse for samlet nEQR for grabbjennomsnitt og stasjonen er relevant verdi uthevet med fet skrift.

Nesos1 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	6	5	7	5	5,8	12		
N	13	8	24	14	14,8	59		
J'	0,85	0,93	0,82	0,87	0,87	0,74		
H'_{max}	2,58	2,32	2,81	2,32	2,51	3,58		
AMBI	3,923	4,125	2,795	3,429	3,568	3,395		
NQII	0,474 (IV)	0,456 (IV)	0,540 (III)	0,481 (IV)	0,488 (IV)	0,550 (III)	0,398 (IV)	0,485 (III)
H'	2,192 (III)	2,156 (III)	2,296 (III)	2,020 (III)	2,166 (III)	2,649 (III)	0,448 (III)	0,536 (III)
ES_{100}	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.
ISI_{2012}	6,742 (III)	7,050 (III)	6,050 (IV)	4,340 (V)	6,045 (IV)	6,710 (III)	0,382 (IV)	0,478 (III)
NSI	17,974 (III)	17,698 (III)	19,924 (III)	19,054 (III)	18,662 (III)	18,986 (III)	0,546 (III)	0,559 (III)
DI	0,936 (V)	1,147 (V)	0,670 (IV)	0,904 (V)	0,914 (V)	0,914 (V)	0,189 (V)	0,189 (V)
Samlet							0,445 (III)	0,545 (III)
Møv1 – apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	28	36	42	41	36,8	63		
N	248	386	778	460	468	1872		
J'	0,65	0,72	0,62	0,77	0,69	0,63		
H'_{max}	4,81	5,17	5,39	5,36	5,18	5,98		
AMBI	3,538	3,265	3,648	3,211	3,416	3,448		
NQII	0,602 (III)	0,631 (II)	0,598 (III)	0,644 (II)	0,602 (III)	0,628 (III)	0,584 (III)	0,598 (III)
H'	3,127 (II)	3,724 (II)	3,322 (II)	4,104 (II)	3,569 (II)	3,789 (II)	0,663 (II)	0,688 (II)
ES_{100}	20,384 (II)	22,219 (II)	18,973 (II)	24,753 (II)	21,582 (II)	22,070 (II)	0,654 (II)	0,660 (II)
ISI_{2012}	7,020 (III)	7,422 (III)	8,445 (II)	7,428 (III)	7,579 (II)	8,377 (II)	0,607 (II)	0,684 (II)
NSI	19,659 (III)	20,005 (II)	19,732 (III)	20,890 (II)	20,071 (II)	20,063 (II)	0,603 (II)	0,603 (II)
DI	0,344 (II)	0,537 (III)	0,841 (IV)	0,613 (IV)	0,584 (III)	0,584 (III)	0,420 (III)	0,420 (III)
Samlet							0,622 (II)	0,646 (II)
Møv2 – apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	14	32	14	31	22,8	46		
N	46	333	60	202	160,3	641		
J'	0,59	0,70	0,83	0,86	0,75	0,74		
H'_{max}	3,81	5,00	3,81	4,95	4,39	5,52		
AMBI	3,098	3,473	3,525	3,425	3,380	3,436		
NQII	0,607 (III)	0,611 (III)	0,568 (III)	0,624 (III)	0,603 (III)	0,629 (III)	0,561 (III)	0,599 (III)
H'	2,244 (III)	3,520 (II)	3,168 (II)	4,257 (II)	3,297 (II)	4,083 (II)	0,633 (II)	0,720 (II)
ES_{100}	i.v.	20,181 (II)	i.v.	24,445 (II)	22,313 (II)	24,626 (II)	0,663 (II)	0,690 (II)
ISI_{2012}	6,222 (III)	6,585 (III)	6,646 (III)	6,797 (III)	6,562 (III)	7,115 (III)	0,456 (III)	0,541 (III)
NSI	16,957 (III)	17,702 (III)	18,260 (III)	19,912 (III)	18,208 (III)	18,398 (III)	0,528 (III)	0,536 (III)
DI	0,387 (II)	0,472 (III)	0,272 (I)	0,255 (I)	0,347 (II)	0,347 (II)	0,733 (II)	0,733 (II)
Samlet							0,568 (III)	0,617 (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 62. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjon Nesos1, Møv1 og Møv2 i område 7 i april 2018. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelene.

Arter Nesos1 – april 2018	%	kum %
<i>Lagis koreni</i>	32,20	32,20
<i>Corbula gibba</i>	27,12	59,32
<i>Neogyptis rosea</i>	18,64	77,97
<i>Kurtiella bidentata</i>	3,39	81,36
<i>Chaetozone</i> sp.	3,39	84,75
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3,39	88,14
<i>Parougia eliasoni</i>	3,39	91,53
<i>Thyasira flexuosa</i>	1,69	93,22
<i>Glycera alba</i>	1,69	94,92
<i>Oxydromus flexuosus</i>	1,69	96,61

Arter Møv1 – april 2018	%	kum %	Arter Møv2 – april 2018	%	kum %
<i>Pseudopolydora</i> aff. <i>paucibranchiata</i>	31,68	31,68	<i>Thyasira sarsii</i>	22,78	22,78
<i>Prionospio fallax</i>	11,86	43,54	<i>Pseudopolydora</i> aff. <i>paucibranchiata</i>	16,38	39,16
<i>Galathowenia oculata</i>	11,43	54,97	<i>Chaetozone setosa</i>	7,64	46,80
<i>Thyasira sarsii</i>	6,84	61,81	<i>Galathowenia oculata</i>	7,02	53,82
Nemertea	4,91	66,72	<i>Polyphysia crassa</i>	5,46	59,28
<i>Mediomastus fragilis</i>	4,75	71,47	<i>Heteromastus filiformis</i>	4,99	64,27
<i>Thyasira flexuosa</i>	3,42	74,89	<i>Prionospio fallax</i>	4,21	68,49
<i>Kurtiella bidentata</i>	3,21	78,10	<i>Glycera alba</i>	3,59	72,07
<i>Leucon nasica</i>	2,51	80,61	<i>Cossura longocirrata</i>	2,81	74,88
<i>Amphiura chiajei</i>	2,46	83,07	<i>Syllis cornuta</i>	2,81	77,69

Børstemark	Bløttdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre
------------	----------	-----------	----------	-------

Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

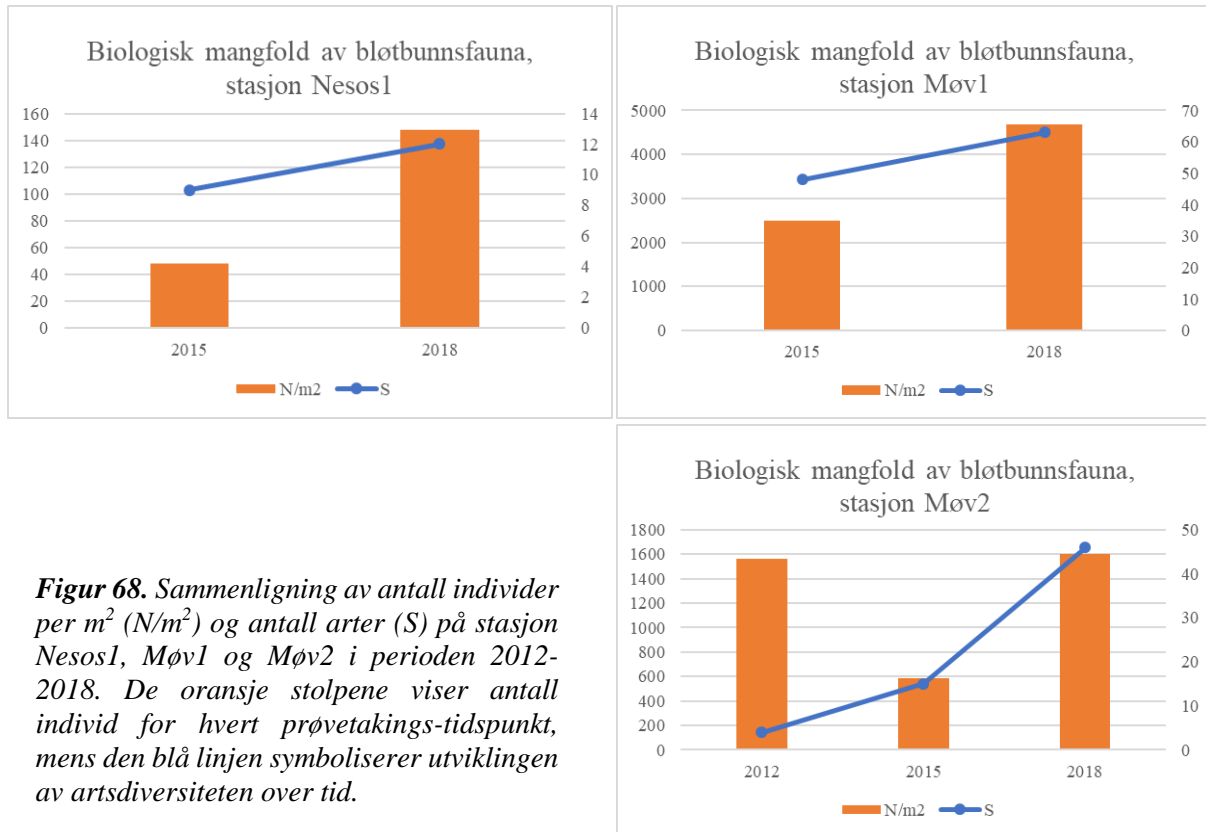
Alle tre stasjoner som ble undersøkt i område 7 i 2018 viser en positiv utvikling sammenlignet med tidligere undersøkelser, med høyere artsmangfold og høyere nEQR-verdier (**tabell 63**).

Stasjon **Nesos1** var tidligere kun undersøkt i 2015 (Kvalø mfl. 2016), hvor nEQR for grabbgjennomsnittet lå innenfor "dårlig" tilstand og nEQR for stasjonen innenfor "moderat" tilstand. Artsmangfoldet på stasjonen har økt fra 9 arter i 2015 til 12 arter i 2018, mens individtettheten er tredoblet sammenlignet med den tidligere undersøkelsen (**figur 68**).

Tabell 63. Sammenligning av antall av arter (S), individer (N), individer per m² og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR \bar{G}) og stasjonen (nEQR \bar{S}) på stasjon Nesos1, Møv1 og Møv2 i 2012, 2015 og 2018. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen.

Stasjon	År	Areal (m ²)	S	N	N/m ²	nEQR \bar{G}	nEQR \bar{S}
Nesos1	2015	0,5	9	24	48	0,290 (IV)	0,520 (III)
	2018	0,4	12	59	147,5	0,445 (III)	0,545 (III)
Møv1	2015	0,5	48	1247	2494	0,560 (III)	0,580 (III)
	2018	0,4	63	1872	4680	0,622 (II)	0,646 (II)
Møv2	2012	0,5	4	782	1564	0,281 (IV)	0,310 (IV)
	2015	0,5	15	291	582	0,390 (IV)	0,450 (III)
	2018	0,4	46	641	1602,5	0,568 (III)	0,617 (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		

Nesosen er en svært beskyttet resipient, som gjennomgår perioder med lave oksygenkonsentrasjoner i bunnvannet (se kapittel vannkvalitet). Bunnfaunen som finnes på stasjon Nesos1, som ligger på det dypeste i resipienten, er åpenbart tilpasset slike forhold. Det er imidlertid påfallende at artssammensetningen av de 10 (9) hyppigste artene på stasjonen var svært forskjellig i 2015 sammenlignet med 2018. Det er mulig at (nesten) all bunnfauna har dødd på grunn av oksygensvikt eller andre faktorer og at artene som ble observert i 2018 har etablert seg i området relativt nylig.



Figur 68. Sammenligning av antall individer per m² (N/m²) og antall arter (S) på stasjon Nesos1, Møv1 og Møv2 i perioden 2012-2018. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakings-tidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.

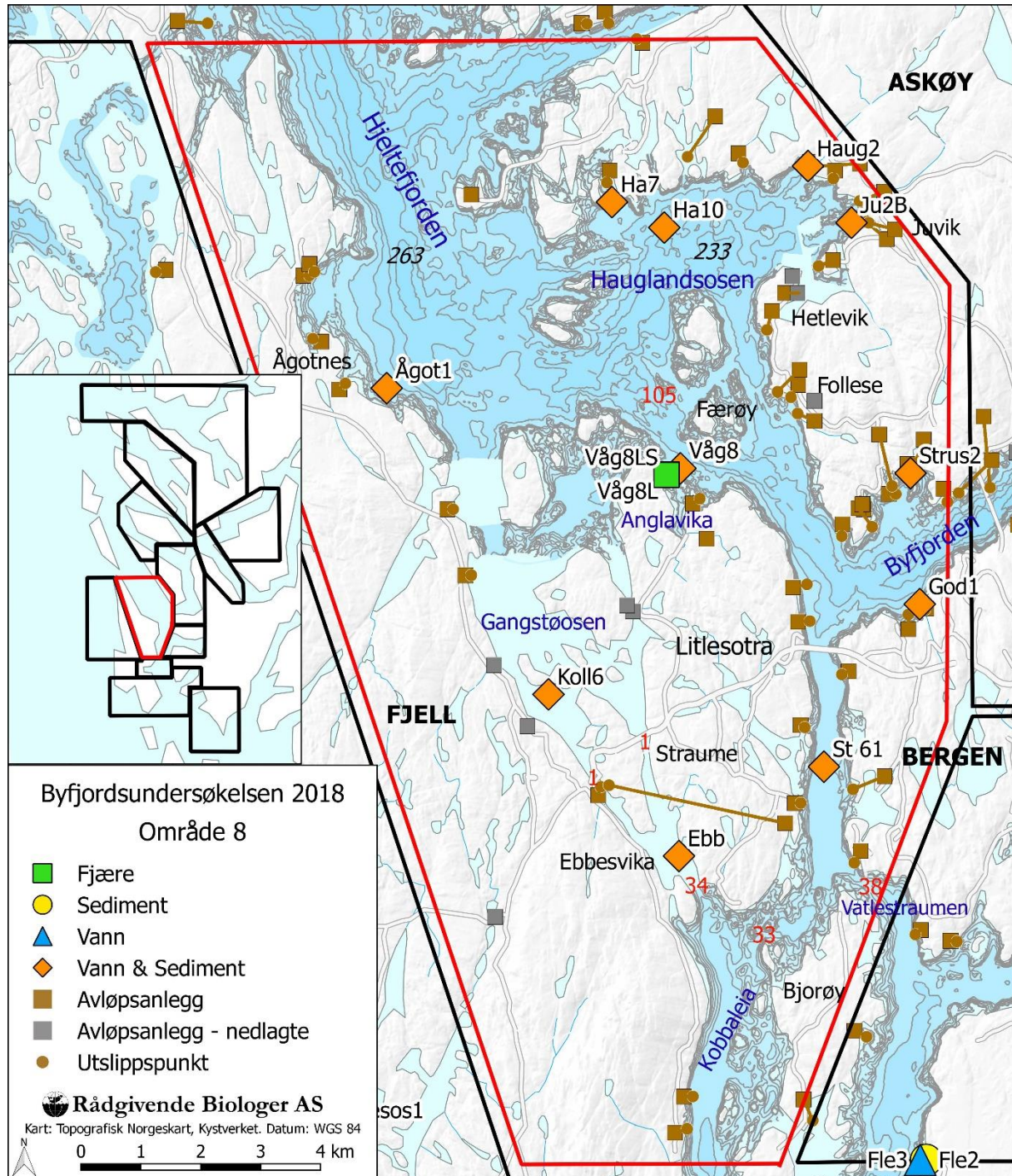
Avløpsledningen fra Møvik renseanlegg ble i 2013 lagt fra området hvor stasjon Møv2 ligger til området hvor Møv1 ble plassert i 2015. På stasjon **Møv1**, som er undersøkt i 2015 og 2018, observerte vi et økt mangfold og høyere individtetthet, som medførte en forbedring av nEQR-verdier fra tilstandsklasse "moderat" i 2015 til "god" i 2018. Økning i antallet av arter kan delvis forklares ved at seks arter av krepsdyr som ble ekskludert fra indeksberegningen i 2015, er inkludert i analysene fra 2018 (se metodekapittelet). Likevel utgjorde dette kun ca. halvparten av økningen, og forbedringen på stasjonen bør anses som reell. Muligens henger det økte antallet av arter og individer sammen med at den lokale faunaen i starten etter etablering av avløpet, ble forstyrret på grunn av utslippene. Fem år etter tiltaket var det etablert et nytt faunasamfunnet med tolerante arter som opparbeider tilførsler (først og fremst flerbørstemarken *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata*) og skaper et miljø som er også akseptabelt for mer sensitive arter.

Den tydeligste forbedringen ble observert på stasjon **Møv2**, hvor den første undersøkelsen ble gjennomført i 2012. Da var det en svært forurensningstolerant art som var meget dominant og det var kun individer av tre andre arter i prøvene. I 2015, etter at avløpet var flyttet, var individtettheten mye lavere fordi den tidligere dominante arten var nesten borte, og det ble registrert 15 arter på stasjonen. I 2018 hadde mangfoldet økt videre til 46 arter, og også individtettheten viste en tydelig økning. Denne gangen var det muslingen *Thyasira sarsii* som var svært tallrik i en av prøvene (89 individer i parallell B), og moderat tallrik i de andre prøvene. Arten trives der det er mye organisk materiale i sedimentet, men ikke nødvendigvis mye nye tilførsler. Observasjonen fra 2018 bekrefter at flyttingen av avløpet har redusert mengden av organiske tilførsler på stasjonen og bidratt til tydelig forbedret miljøtilstand.

OMRÅDE 8 – VATLESTRAUMEN OG HJELTEFJORDEN

OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 8 omfatter sjøområdene fra Kobbaleia og Vattlestraumen i sør via sjøområdene rundt Litlesotra til sørlige deler av Hjeltefjorden med Hauglandsosen (figur 69). Området ligger hovedsakelig i Fjell og Askøy kommuner, samt i deler av Bergen.



Figur 69. Kart over område 8 med prøvestasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

Ved Vattestraumen 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 Vattestraumen, 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 (**figur 69, tabell 64**). 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 stasjon St.61 får tidevannet periodevis høy fart i hele vannsøylen på grunn av at mye vann fra Raunefjorden blir presset gjennom det smale sundet ved Vattestraumen og videre nordover til Sotrabroen, der dybden hele veien er ca. 70-90 m.

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 dyp, 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 64. Oversikt over prøvetakingsprogram, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hydr.), winker, 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 2018									
			Dato	Hyd.	Winkler	Sikt.	Nær.	Kl-a	Bakt.	Sed.	Fauna	Fjære
Ha10	6706103/286024	187	09.04.2018								X	X
			16.04.2018	x	x	x	x	x				
Ha7	6706529/285150	98	09.04.2018								X	X
			16.04.2018	x		x	x	x				
Haug2	6707130/288423	20	09.04.2018								X	X
			16.04.2018	x		x	x	x				
Ju2b	6706183/289148	55	09.04.2018								X	X
			16.04.2018	x		x	x	x				
Strus2	6702004/290134	35	06.04.2018								X	X
			16.04.2018	x		x	x	x				
God1	6699819/290288	80	12.02.2018	x		x	x	x				
			04.04.2018								X	X
			16.04.2018	x		x	x	x				
			09.10.2018	x		x	x	x				
Koll6	6698313/284091	80	10.04.2018								X	X
			16.04.2018	x		x	x	x				
			09.10.2018	x		x	x	x				
Ebb	6695616/286269	62	12.04.2018								X	X
			16.04.2018	x		x	x	x				
Våg8	6702045/286311	55	10.04.2018								X	X
			16.04.2018	x		x	x	x				
Ågot1	6703423/281390	60	10.04.2018								X	X
			16.04.2018	x		x	x	x				
St.61	6697106/288689	62	10.04.2018								X	X
			16.04.2018	x	x	x	x	x				
Våg8L	6701985/286064	fjære	18.07.2018									X
Våg8LS	6701975/286061	fjære	18.07.2018									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 tettbebygde områder 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 *pe*. Valen RA, Knarrevik RA, Hjelteryggen RA og Våge RA vil bli sanert og overført til Storanipa HRA innen 2019. I 2017 hadde Valen RA et utslipp av BOF5 på 19,2 tonn og fosfor på 0,61 tonn, Knarrevik RA BOF5 på 3,7 tonn og fosfor på 0,12 tonn, Hjelteryggen RA BOF5 på 26,4 tonn og fosfor på 0,84, og Våge RA BOF5 på 131,6 tonn og fosfor på 4,2 tonn.

Juvik og Hauglandshella renseanlegg med utslipp til Hauglandsosen er kommunale anlegg for rensing av kloakkutslipp som Askøy kommune drifter. Fra Askøy er det i dag tallrike mindre utslipp fra industri og mindre avløpsanlegg til resipientene i område 8. Juvik hadde i 2017 et utslipp av BOF5 på 43,6 tonn og fosfor på 1,39 tonn, mens Hauglandshella hadde et utslipp av BOF5 på 23,1 tonn og fosfor på 0,74 tonn.

Innenfor område 8 er det to oppdrettsanlegg for laks lokalisert i sørlige deler av Hjeltefjorden med en samlet maksimal tillatt biomasse (MTB) på 6240 tonn, tilsvarende maksimalt ca 125 000 *pe* og teoretisk maksimalt fosforutslipp på 71 tonn på et år med maksimal produksjon i begge anlegg. Det er i tillegg to settefiskanlegg på land, på henholdsvis Tveitevåg ved Hauglandsosen i Askøy og Alvøen i Bergen, med en samlet maksimal biomasseproduksjon på 220 tonn (tilsvarende maksimalt ca 4400 *pe* før rensing).

VANNKVALITET

Næringssalter

Område 8 - nord: Stasjon Ågot1, Ha7, Ha10, Haug2, Ju2b og Våg8

I 2018 var innholdet av næringssalter i den nordlige delen av område 8 generelt lave (**figur 71-74, tabell 67**). Ingen av stasjonene ble tatt i perioder på året tilpasset tilstandsvurdering, men verdiene låg lavt sammenlignet med grenseverdier for vintersesongen. Sammenlignet med sommersesongen var verdiene noe høyere, men ikke mer enn at de fortsatt ville vært vurdert som lave.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2018 har innholdet av de fleste næringssalter 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 næringssalter i vannsøylen på alle seks stasjonene relativt like.

Område 8 - sør: Stasjon Strus2, God1, St.61, Ebb og Koll6

I 2018 var innholdet av næringssaltene i område 8 - sør lave (**figur 75- 78, tabell 67**), tilsvarende som for område 8 - nord.

Dataene er i **figur 71-74** og **figur 75 & 78** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand, og for Ha7, Haug2 og God1 i **tabell 67**. 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 2018 var innholdet av alle næringssalter lave, tilsvarende tilstandsklasse I-II = "svært god - god", unntatt i 2017, hvor innholdet av nitritt på St.61 var moderat høyt. Ellers var innholdet av næringssalter i vannsøylen på alle fem stasjonene relativt likt, men St.61 skilte seg ut med større variasjon mellom dypene enn de andre. God1 ble prøvetatt for første gang i 2018.

Klorofyll-a

I 2018 var innholdet av klorofyll lavt på stasjonene i område 8, og lå innenfor tilstandsklassene I-II = "svært god - god". Verdier registrert i tilstandsklasse II er i tillegg nær grensen til beste tilstandsklasse. De lave klorofyllverdiene skyldes trolig tidspunktet for prøvetaking, siden man vanligvis kan forvente noe forhøyde verdier ved algeoppblomstring. Det er imidlertid kjent fra Bergensområdet at det er stor variasjon i oppblomstringsdynamikken i forhold til artssammensetning og tidspunkt for oppblomstringene (Paulino mfl. 2018). Dataene er i **figur 79 & 81** presentert som punktdiagram med gjennomsnitt av 0-2-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand.

I perioden fra høsten 2011 til og med 2018 var innholdet av klorofyll lavt og lå innenfor tilstandsklasse I = "svært god" (**figur 79 & 81**). Oktoberverdiene i 2012 ved Våg8 var imidlertid forhøyet, tilsvarende tilstandsklasse III = "moderat".

Innholdet av klorofyll i vannsøylen per år i perioden 2011-2018 basert på 5 m dyp og 90-persentilverdien var lavt til moderat for alle stasjonene, og lå innenfor tilstandsklasse I-III = "svært god-moderat" (**tabell 65 & 66**). Alle målingene i 2018 var innenfor tilstandsklasse I og det er derfor en svak forbedring for perioden 2011 til 2018. Persentilverdier etter veileder 02:2013 er presentert i **tabell 65 & 66**.

Tabell 65. Konsentrasjoner av klorofyll a presentert som 90 persentil-verdier i perioden fra 2011 til 2018. Persentilverdier er beregnet fra 5 m dyp fra rådata.

År	Ågot1	Ha7	Ha10	Haug2	Ju2b	Våg 8
2011	-	-	-	-	-	1,23
2012	-	-	-	-	-	3,55
2013	-	-	1,85	-	2,08	-
2014	-	-	-	-	-	-
2015	1,37	0,99	1,44	-	1,87	-
2016	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	4,71	-	5,96	3,91
2018	2,17	2,01	1,83	1,60	2,49	1,59
2011-2018	2,10	1,99	4,26	1,60	5,41	3,82

Tabell 66. Konsentrasjoner av klorofyll a presentert som 90 persentil-verdier i perioden fra 2011 til 2018. Persentilverdier er beregnet fra 5 m dyp fra rådata.

År	Strus2	God1	St. 61	Ebb	Koll6
2011	-	-	-	-	-
2012	-	-	1,04	4,07	3,56
2013	2,05	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-
2017	-	-	2,90	5,01	-
2018	1,68	1,38	1,45	1,75	2,41
2011-2018	2,17	1,38	2,48	5,00	3,37

Siktedyp

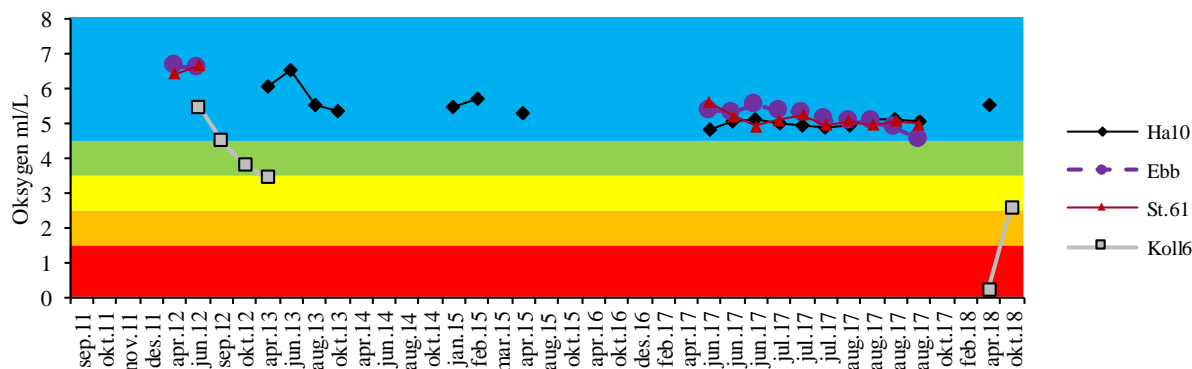
I 2018 var siktedypet godt på alle stasjonene, men er ikke tilstandsvurdert, siden tidspunktet for prøvetaking var utenfor perioden for tilstandsvurdering. De fleste stasjonene ble målt i april, God1 ble målt i februar, april og oktober og Koll6 ble målt i april og oktober. Eneste verdi som skilte seg ut var 16 m siktedyp i oktober ved Koll6, fordi det var svært mye nedbør og vind samme dag og siktedypet var stort sett dårlig, rundt 8 m, ved de fleste andre stasjoner samme dag (**figur 82 & 84**).

I perioden fra høsten 2011 til 2018 varierte siktedypet fra 4-16 m i tidsrommet juni-august, hvor flest enkeltmålinger var innenfor tilstandsklasse I = "svært god". Tilstandsklasser ned til tilstand IV = "dårlig" kan oppstå i sommermånedene på grunn av algevekst og stratifisert vannsøyle (ferskvannstilrenning) uten at forholdene i vannmassen er utsatt for påvirkning utover det normale. Ulike værforhold og tid på dagen, og fravær eller tilstedeværelse av sprangsjikt vil også være viktige parametere under måling av siktedyp.

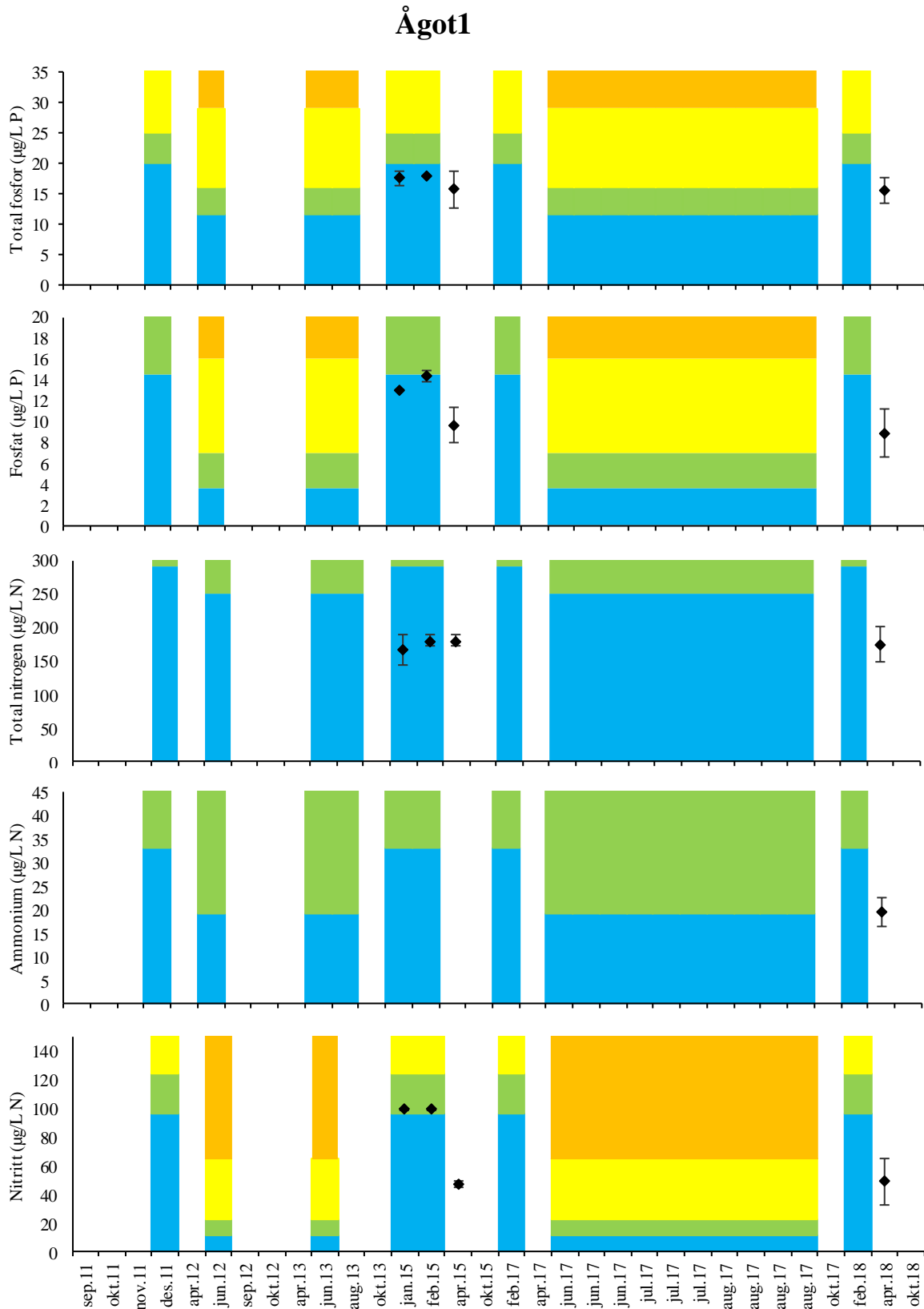
Oksygen

Framstilling av oksygenresultat for område 8 vektlegges for de dypeste stasjonene, som Ha10, St.61 og Ebb. Grunnere stasjoner langs land vil ha samme eller bedre resultat enn vist i **figur 70**. Koll6 er også tatt med, men er et unntak fordi stasjonen ligger innelukket til innenfor flere terskler, og med lite utskifting. Koll6 hadde i april tilstandsklasse V = "svært dårlig", men etter en utskifting av bunnvannet gjennom someren kunne vi registrere en forbedring til tilstandsklasse III = "moderat" i oktober 2018.

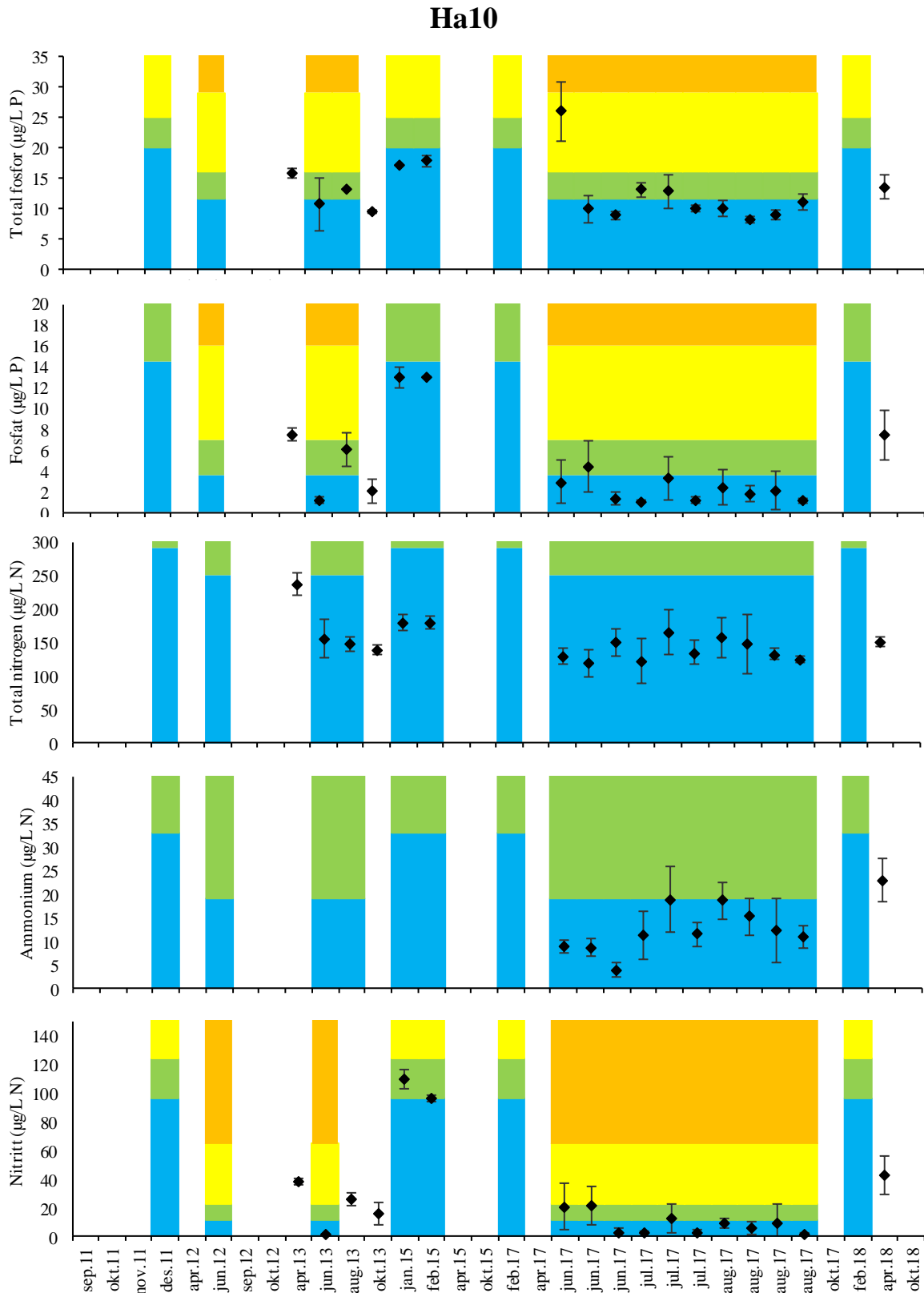
I perioden fra høsten 2011 til 2018 er det foretatt sporadiske målinger av bunnvannet, og alle unntatt Koll6 havnet i tilstandsklasse I = "svært god" (**figur 70**). Koll6 ble i 2012 målt ned til 70 m dyp og representerer ikke oksygenforholdene ved bunnen (80 m), men gir en pekepinn på at oksygennivået ved Koll6 kan variere mye. Det er imidlertid usikkert om det har vært utskiftings mellom 2012 og april 2018.



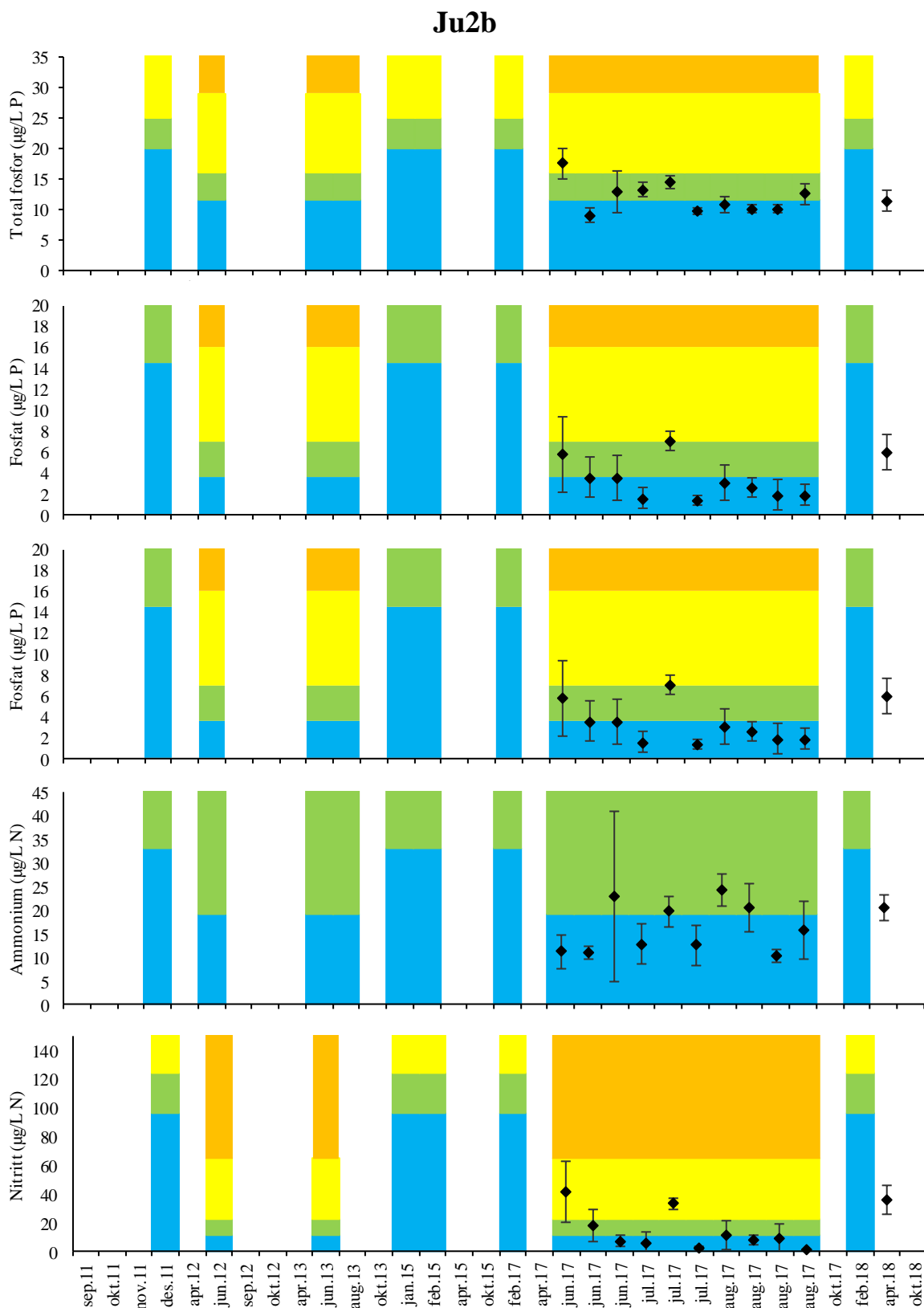
Figur 70. Konsentrasjon av oksygeninnhold gitt i ml/L. Prøvene er tatt på 187 m (Ha10), 62 m (Ebb), 92 m (St. 61) og 82 m (Koll6) dyp i perioden 2011-2018. Fargekodene er basert på tilstandsklasser iht. veileder 02:2013.



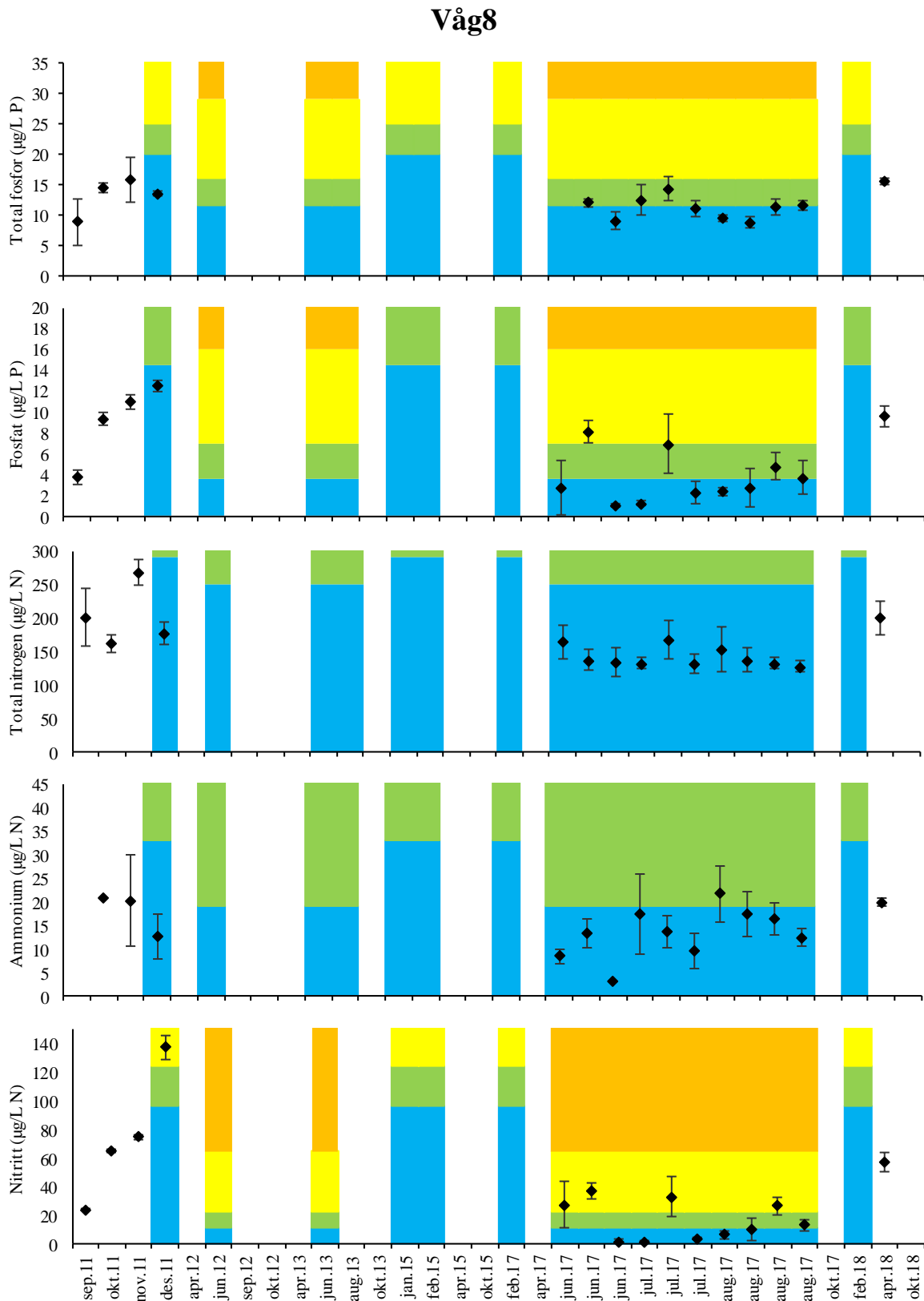
Figur 71. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.



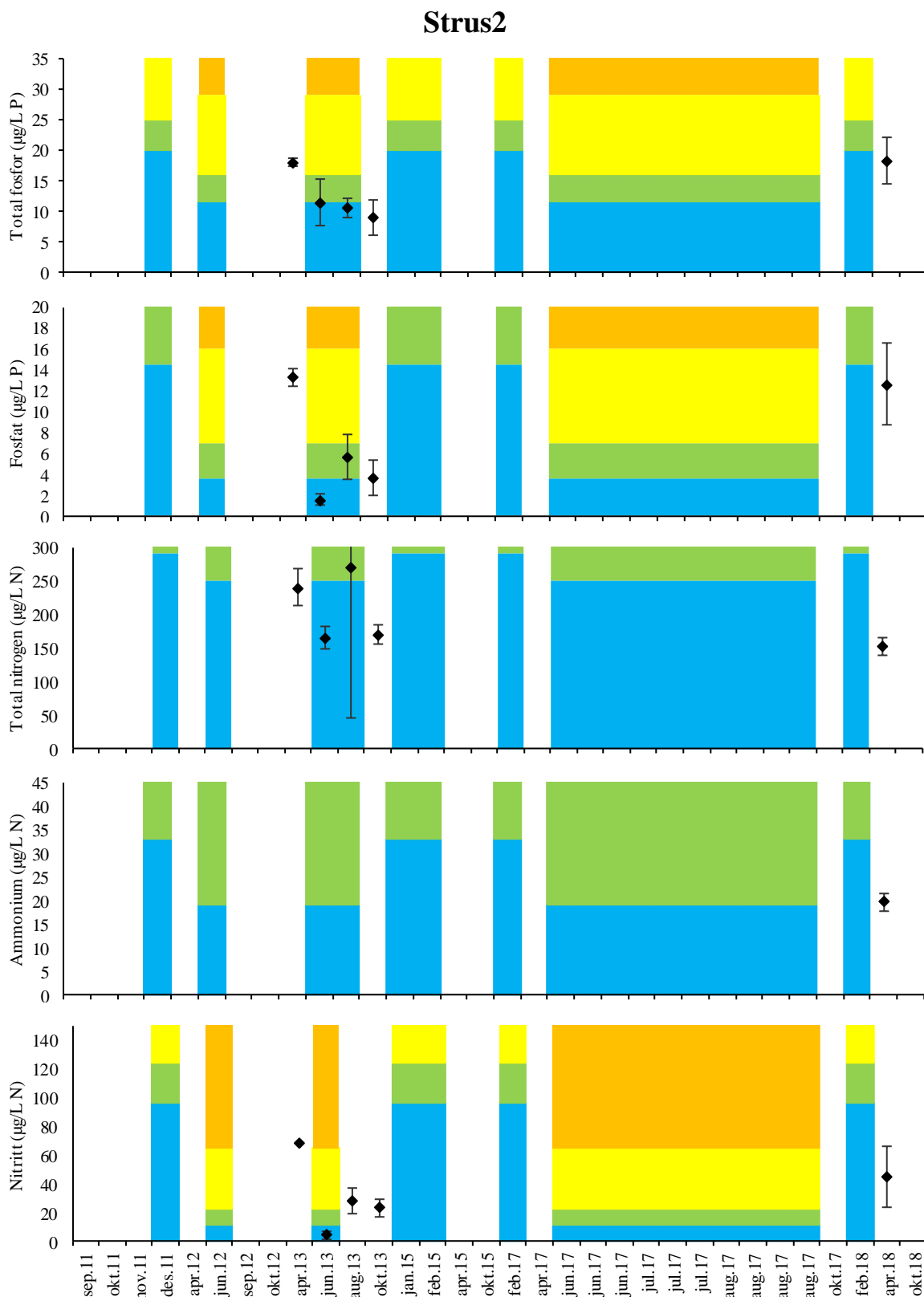
Figur 72. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.



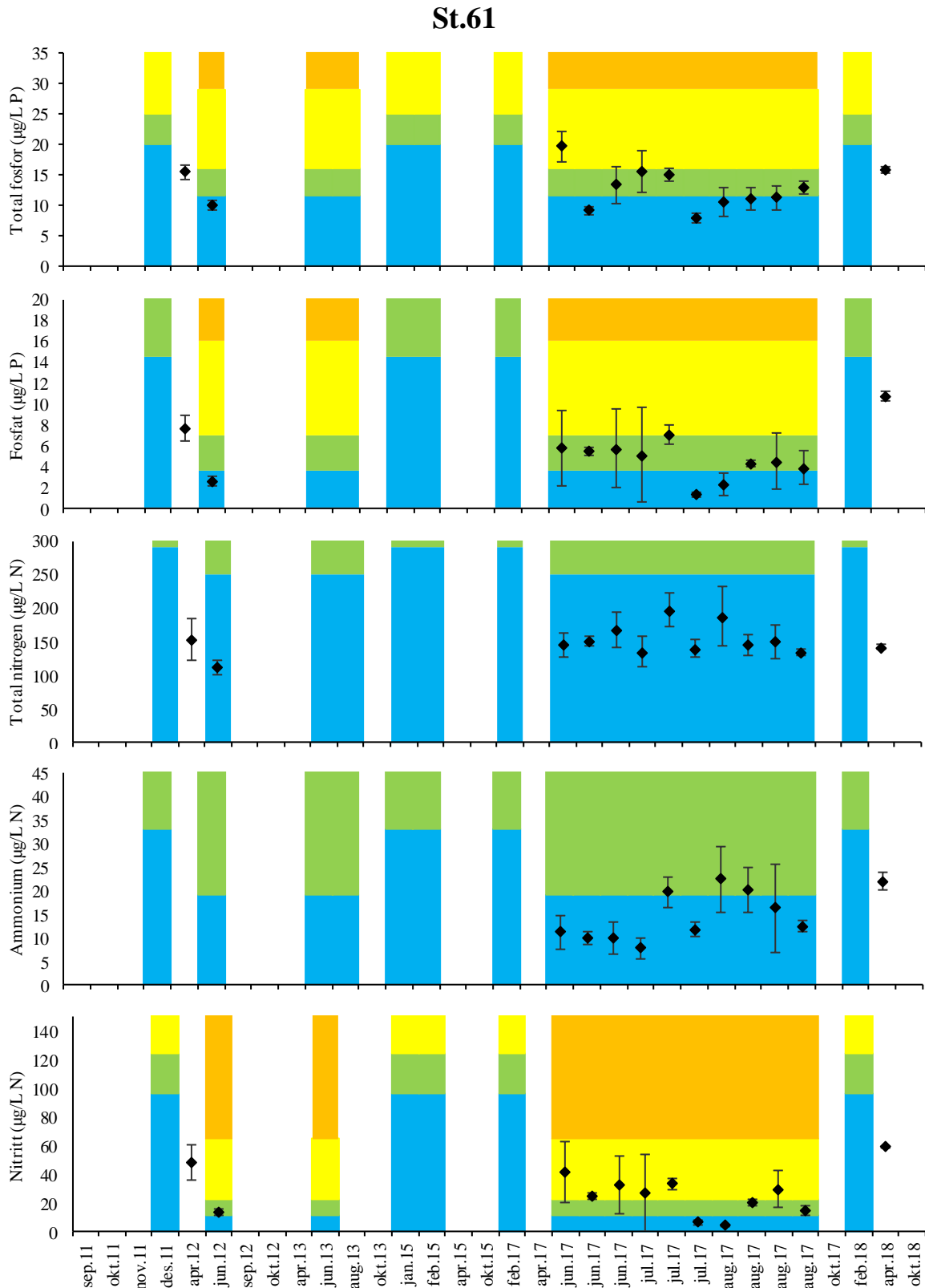
Figur 73. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.



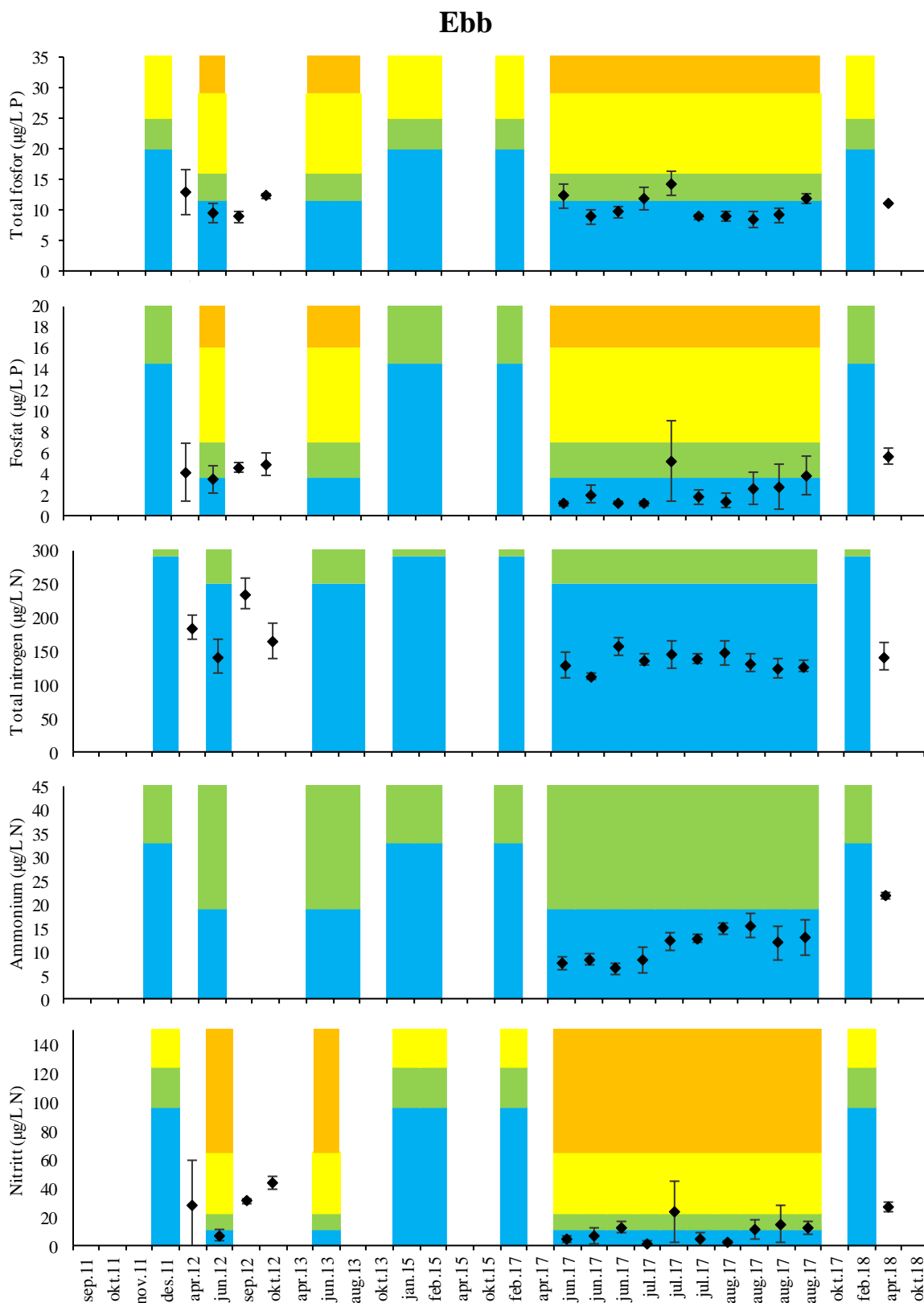
Figur 74. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.



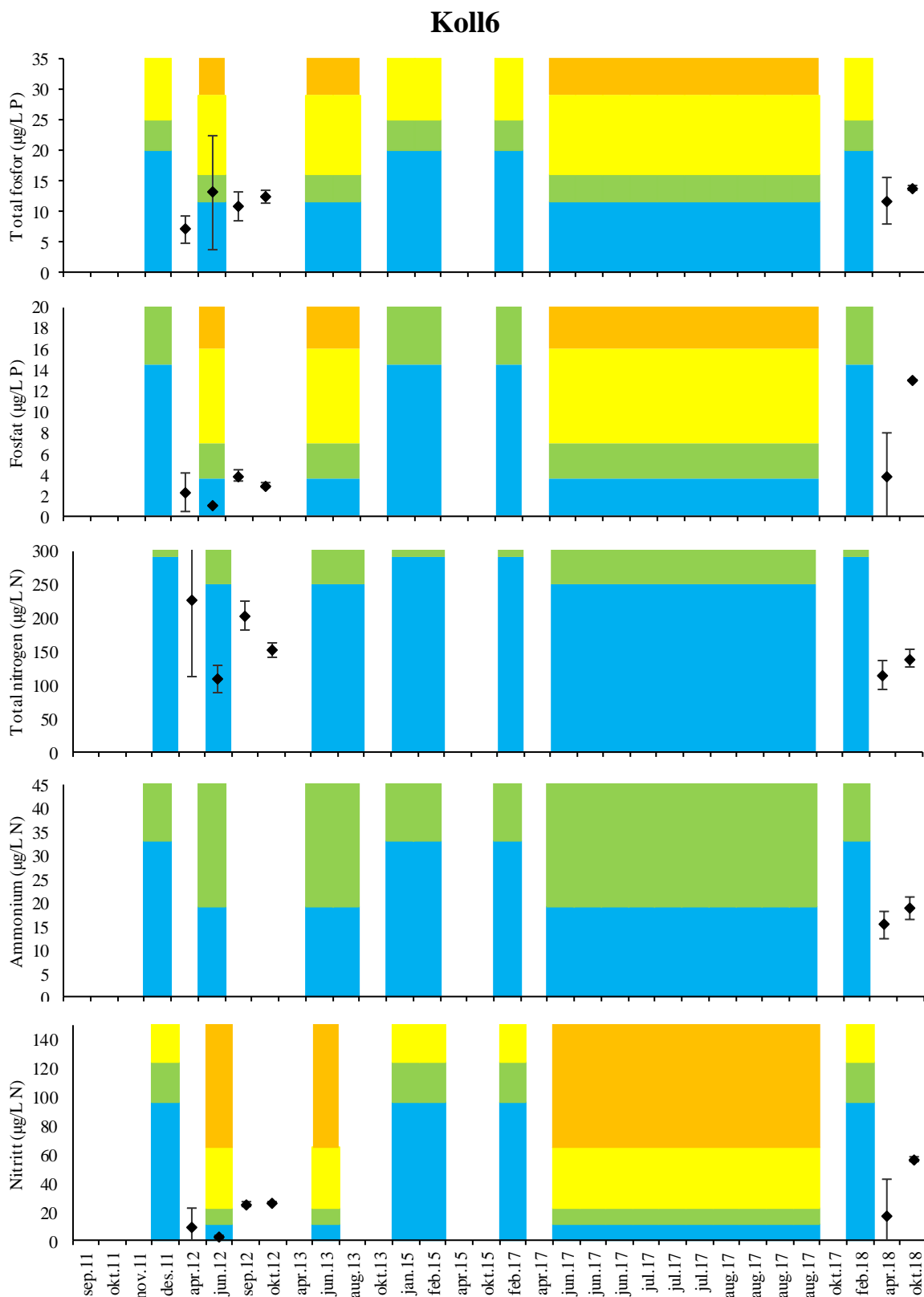
Figur 75. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.



Figur 76. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. 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) iht. veileder 02:2013.

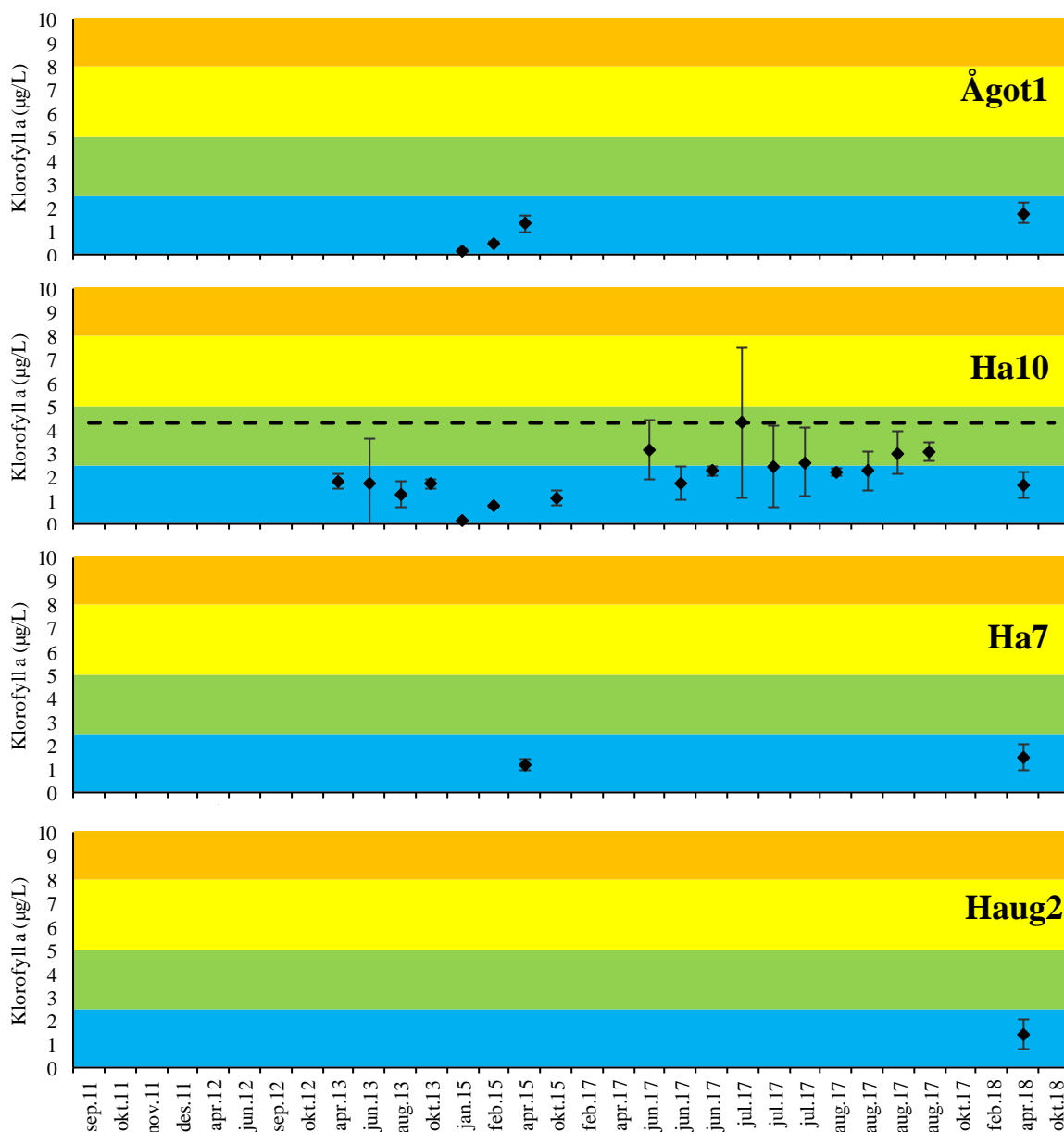


Figur 77. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.



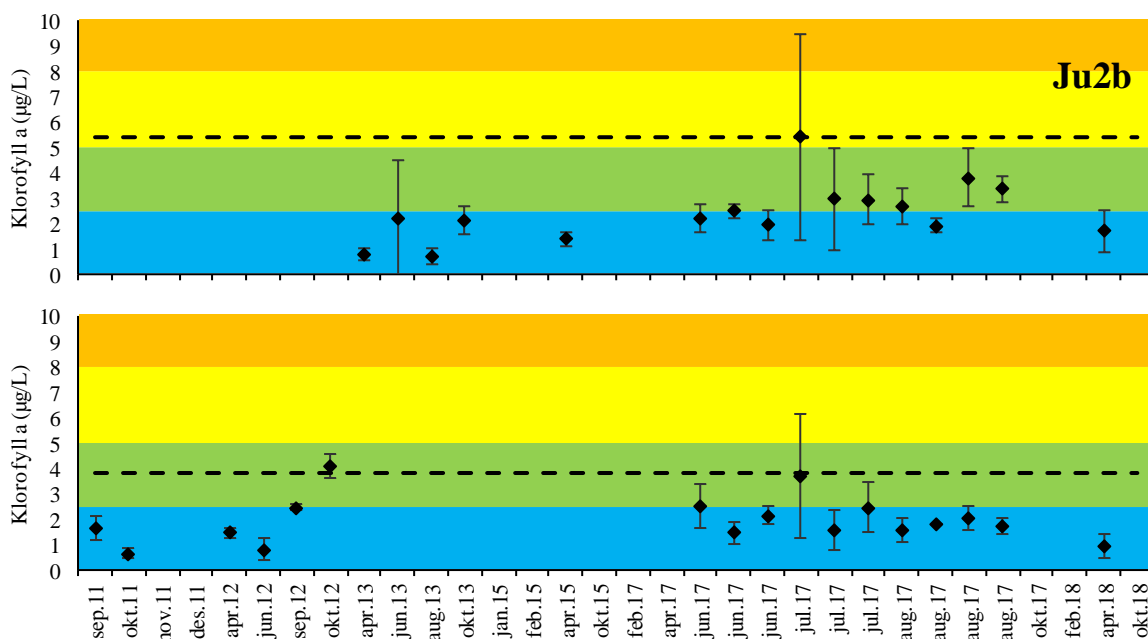
Figur 78. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2013.

Område 8 - nord

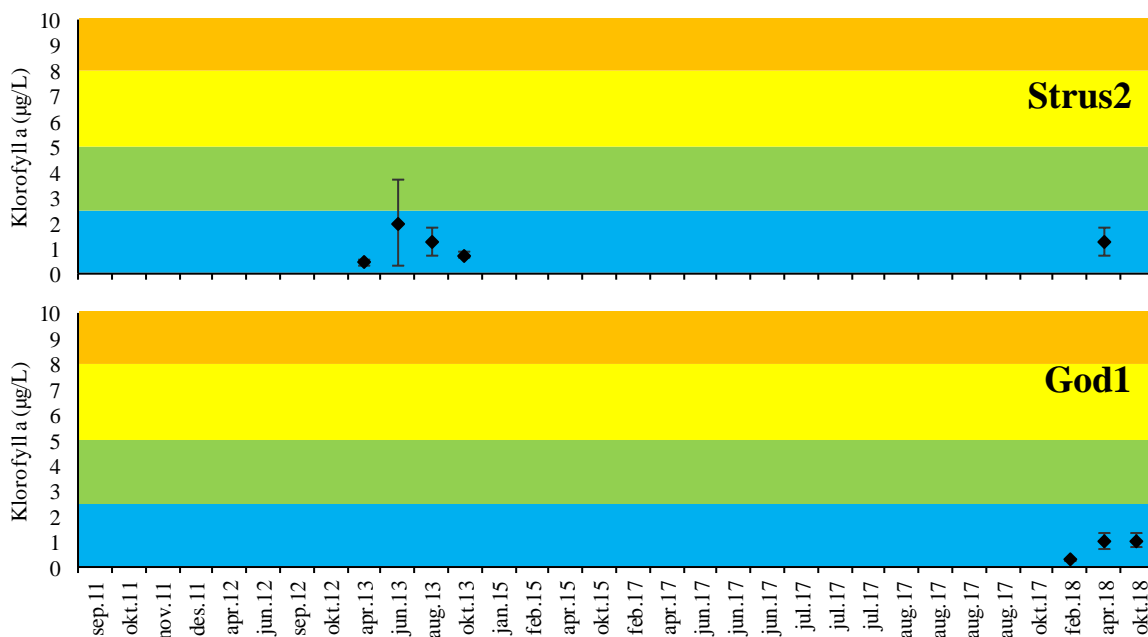


Figur 79. Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2012. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser verdien av den aktuelle parameteren. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser iht. veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong. Stiplet linje representerer 90-persentil for perioden. For Ågot1, Ha7 og Haug2 er det ikke inkludert 90-persentil pga lite data. Verdiene er imidlertid beregnet og vises i **tabell 65**.

Område 8 – nord, fortsettelse

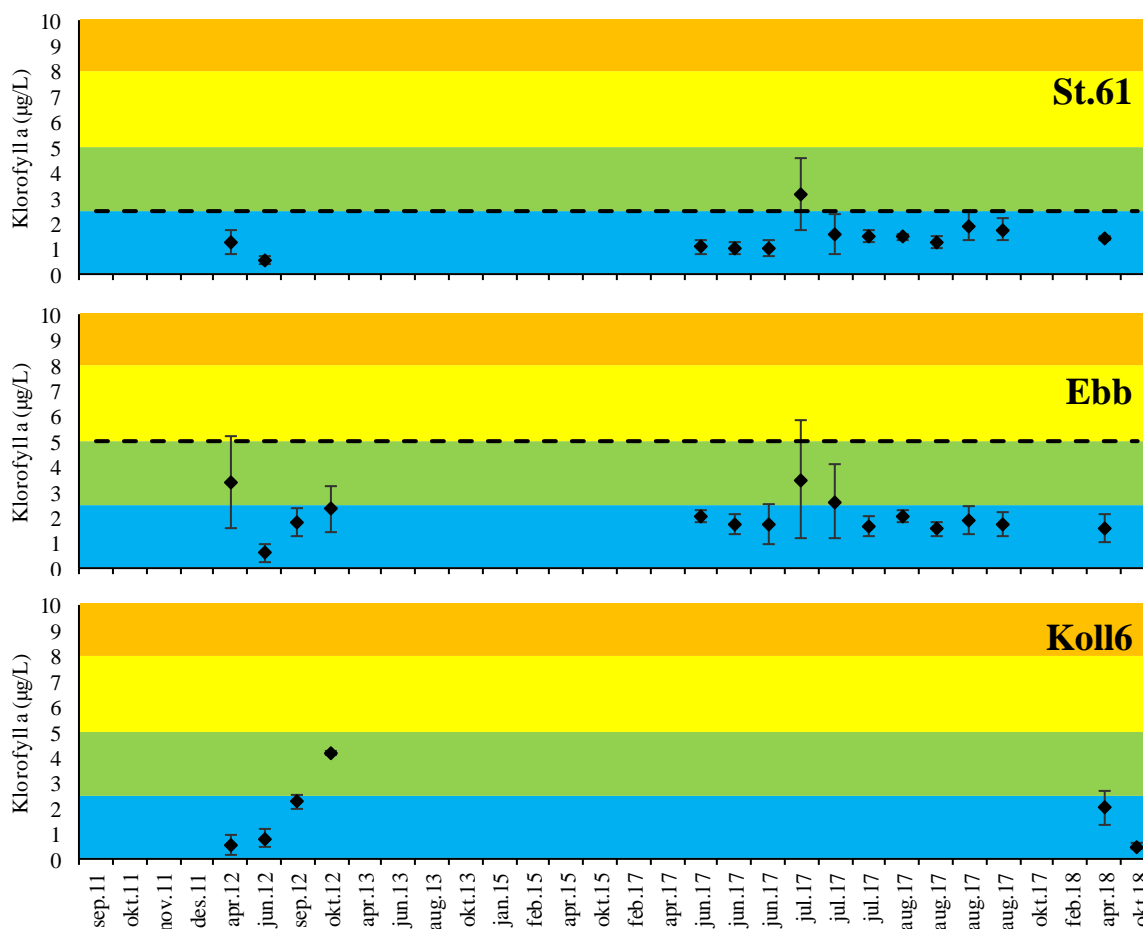


Område 8 - sør



Figur 80. Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. 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 iht. veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong. Stiplet linje representerer 90-persentil for perioden. For Strus2 og God1 er det ikke inkludert 90-persentil pga lite data. Verdiene er imidlertid beregnet og vises i tabell 66.

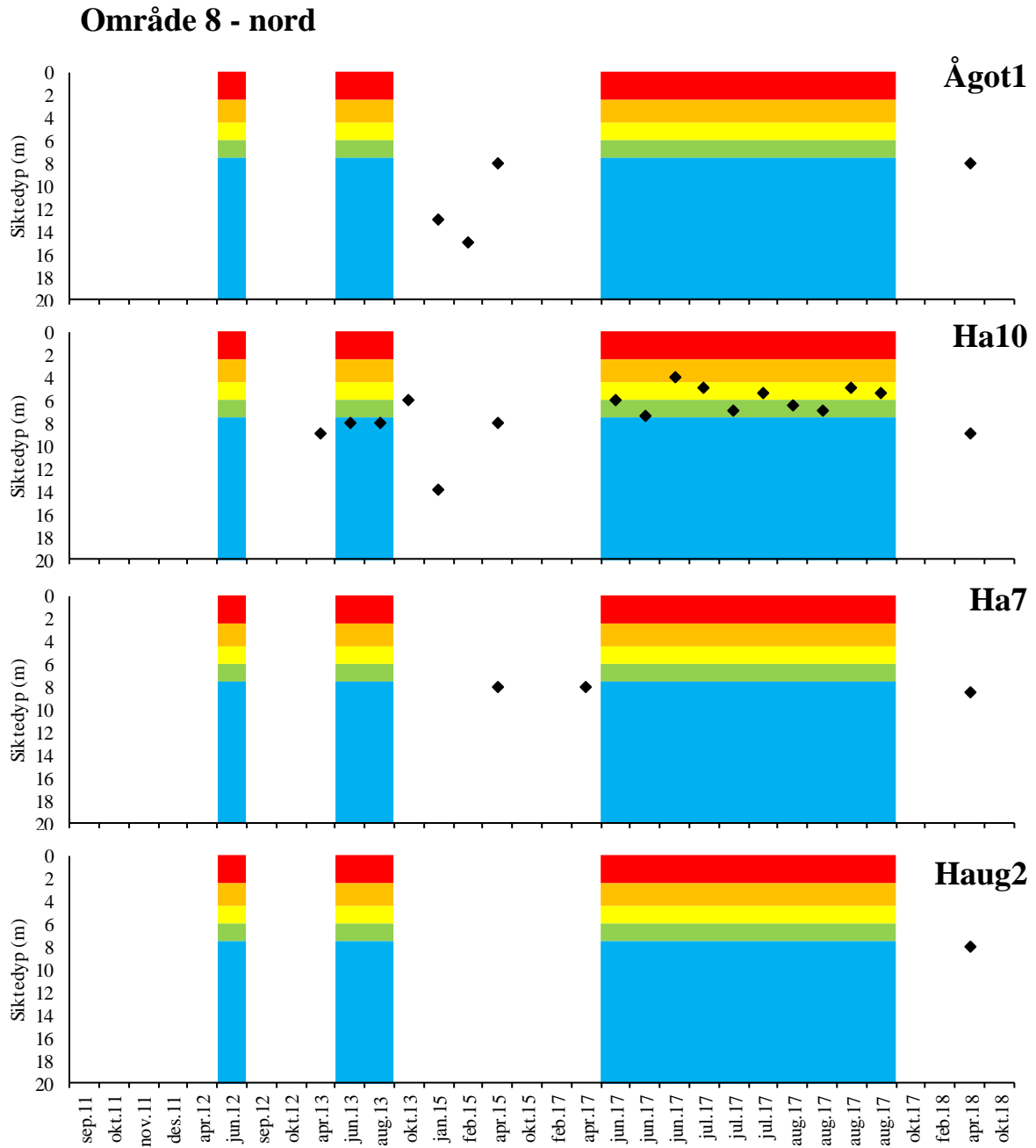
Område 8 – sør, fortsettelse



Figur 81. Gjennomsnittlig konsentrasjon klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) fra 2011-2018. 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 iht. veileder 02:2013. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong. Stiplet linje representerer 90-persentil for perioden. Koll6 er det ikke inkludert 90-persentil pga lite data. Verdiene er imidlertid beregnet og vises i **tabell 66**.

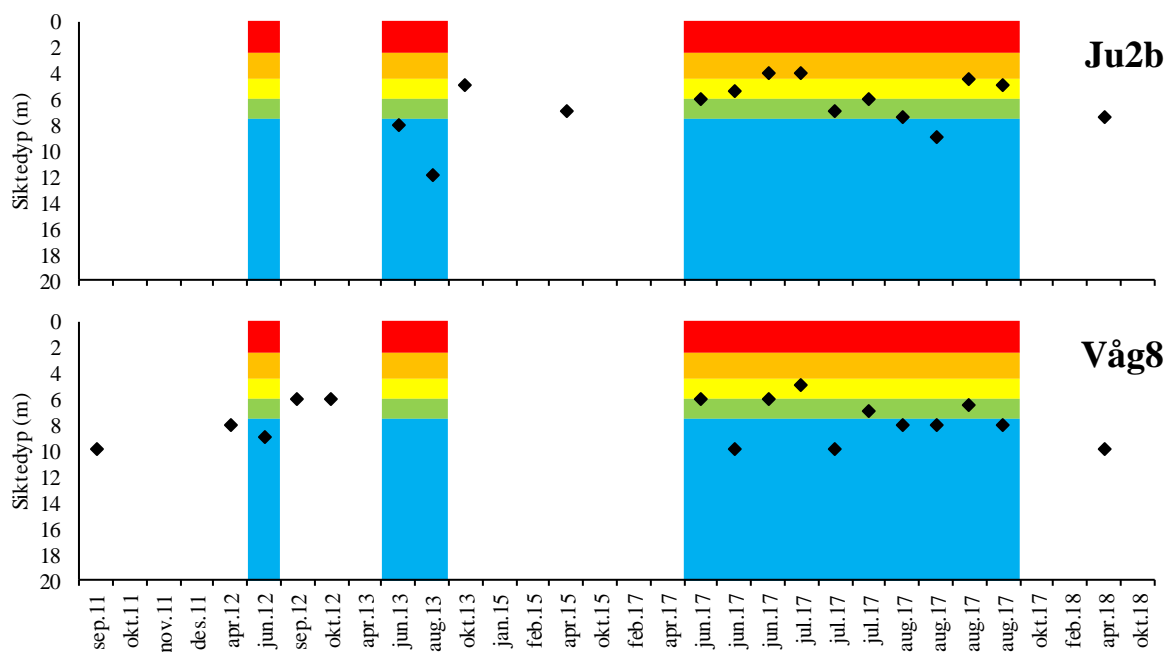
Tabell 67. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) oktober 2018 for Ha7, Haug10 og God1. Varians er markert med \pm ett standardavvik. Fargekode er kun benyttet for klorofyll iht. veileder 02:2013.

	Ha7	\pm Std.av	Haug2	\pm Std.av	God1	\pm Std.av	God1	\pm Std.av	God1	\pm Std.av
	april		april		februar		april		oktober	
Total fosfor ($\mu\text{g/L P}$)	13,3	2,28	15,8	3,11	19,3	0,83	24,0	1,41	13,5	0,50
Fosfat ($\mu\text{g/L P}$)	7,0	2,33	10,0	3,08	14,0	0,71	17,8	1,09	13,0	0,71
Total nitrogen ($\mu\text{g/L N}$)	167,5	8,29	175,0	22,91	101,0	5,20	165,0	11,18	145,0	30,41
Ammonium ($\mu\text{g/L N}$)	21,3	3,56	29,3	13,22	16,5	3,20	25,8	9,39	19,0	3,74
Nitrat/Nitritt ($\mu\text{g/L N}$)	43,0	11,55	47,3	7,08	60,3	2,28	71,8	0,43	55,5	1,50
Klorofyll a ($\mu\text{g/L}$)	1,5	0,55	1,4	0,62	0,3	0,02	1,0	0,33	1,0	0,26
Siktedyp (m)	8,5	-	8	-	13	-	9,5	-	8	-

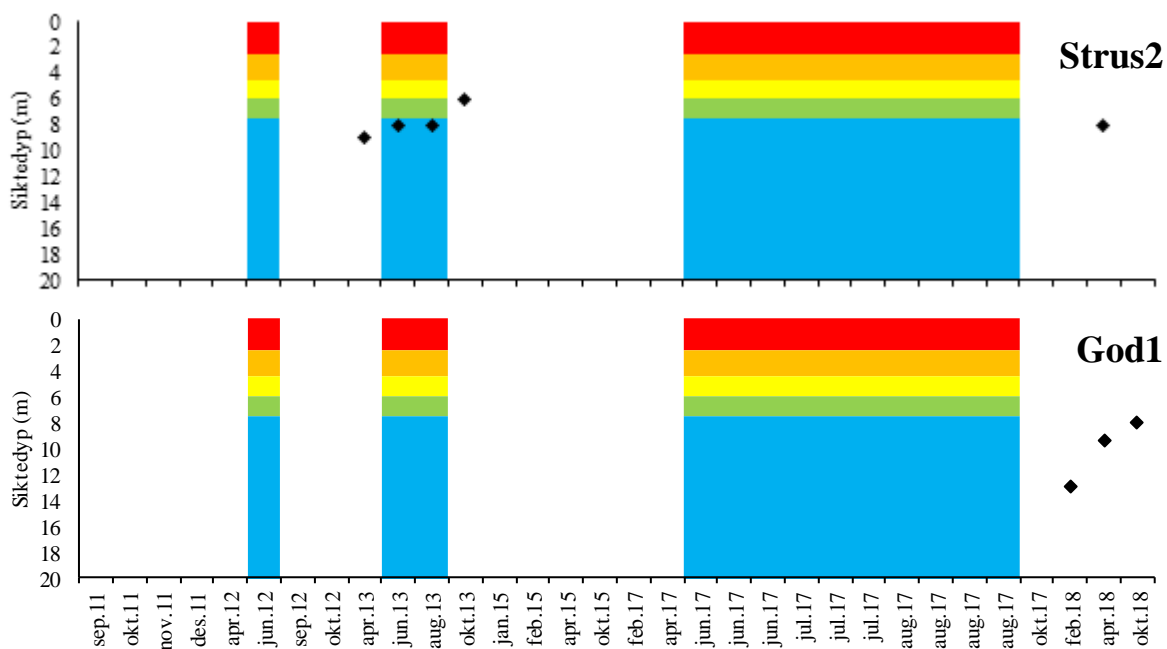


Figur 82. Siktedyp fra 2011-2018. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser dybden av siktedypet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike parametrene og er kun markert i tidsrommet juni-august iht. veileder 02:2013.

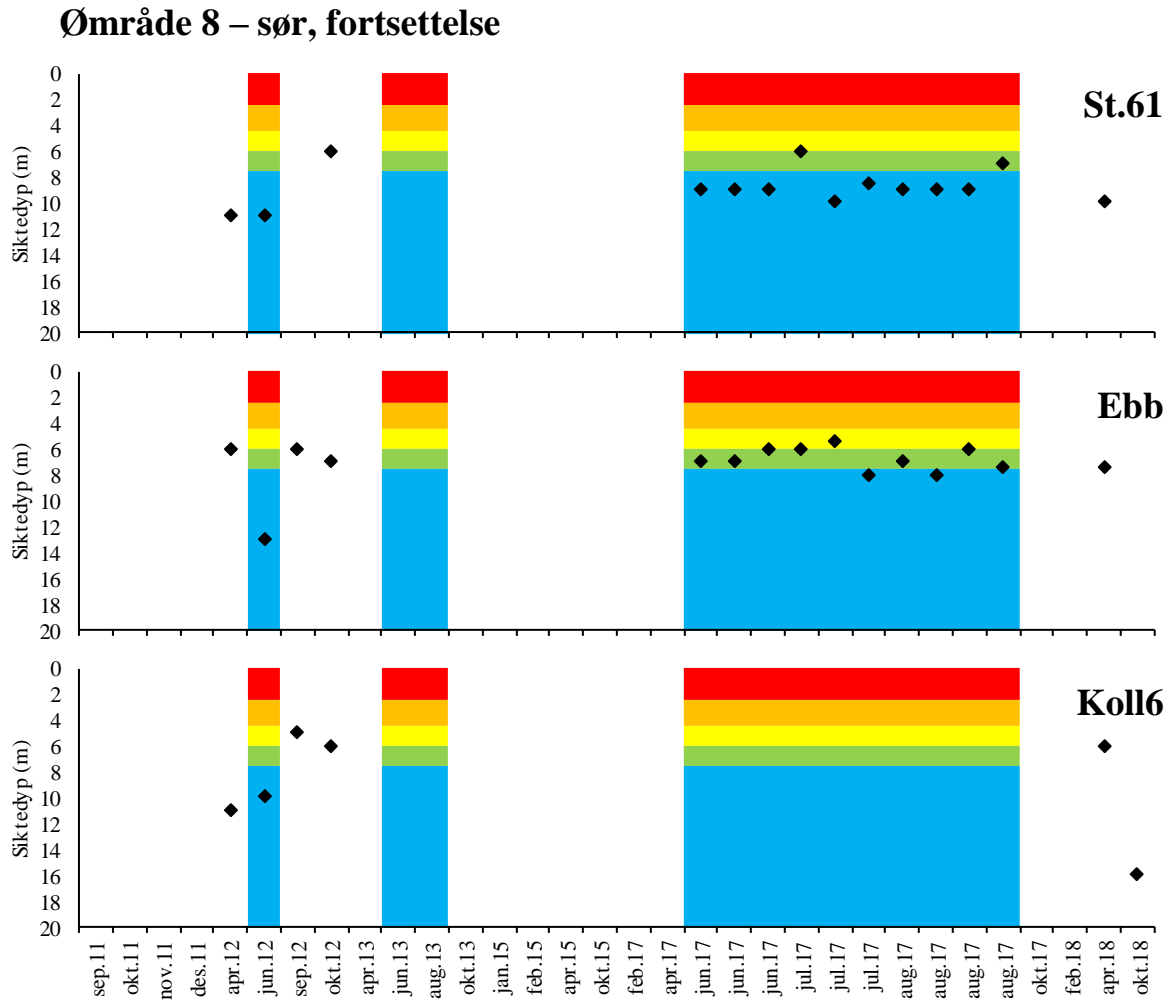
Område 8 - nord, fortsettelse



Område 8 - sør



Figur 83. 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 iht. veileder 02:2013.



Figur 84. Siktedyp fra 2011-2018. 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 iht. veileder 02:2013.

SEDIMENT

Område 8 - nord: Stasjon Ågot1, Ha7, Ha10, Haug2, Ju2b og Våg8

Sedimentet på stasjon Ha10, Ha7 i Hauglandsosen var finkornet og lyst grått med litt skjellsand (**tabell 68, figur 86**). På de resterende stasjonene bestod sedimentet hovedsakelig av sand og skjellsand. Fargen på sedimentet på de ulike stasjonene varierte noe, fra lys til mørk grå. For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet (E_h) og surhet av sedimentet (pH) se **tabell 68**.

Tabell 68. Feltbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn i april i område 8 - nord. 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
Ågot1	A	Ja	6	F	Lyst grått og luktfritt sediment som bestod av skjellsand på toppen og skjellsand og sandblanding lenger ned. Sedimentet inneholdt litt grus og leire	7,67	338	1
	B	Nei	4,5	F		7,73	266	1
	C	Nei	4,5	F		7,73	306	1
	D	Nei	4	F		7,74	262	1
	E	Ja	4	S				
Ha7	A	Nei	6	F	Finkornet, gråbrunt, mykt og luktfritt sediment med litt skjellsand	7,62	86	1
	B	Ja	10	F		7,59	151	1
	C	Ja	10	F		7,57	176	1
	D	Ja	11	F		7,55	141	1
	E	Ja	10	S				
Ha10	A	Ja	15	F	Finkornet, gråbrunt, mykt og luktfritt sediment med iblandet skjellsand.	7,72	151	1
	B	Ja	13	F		7,66	143	1
	C	Ja	11	F		7,53	307	1
	D	Ja	13	F		7,68	205	1
	E	Ja	8	S				
Haug2	A	Nei	1,5	F	Gråbrunt, fast og luktfritt sediment som hovedsakelig bestod av sand og skjellsand	7,73	241	1
	B	Nei	1,5	F		7,73	261	1
	C	Nei	2	F		7,61	129	1
	D	Nei	1,5	F		-	-	-
	E	Nei	1,5	S				
Ju2b	A	Nei	4	F	Sedimentet var luktfritt og bestod hovedsakelig av sand. Fargen var gråbrun på overflaten, mens den var svart lenger ned i sedimentet.	6,96	336	3
	B	Ja	6	F		7,44	246	1
	C	Nei	3	F		7,41	161	1
	D	Ja	5	F		7,55	371	1
	E	Ja	4,5	S				
Våg8	A	Ja	5	F	Sedimentet var grått og luktfritt og bestod hovedsakelig av sand og skjellsand.	7,79	269	1
	B	Ja	6	F		7,82	296	1
	C	Ja	7	F		7,90	178	1
	D	Ja	5	F		7,79	199	1
	E	Ja	6	S				

Eksempler på sedimentprøver fra stasjonene i område 8 - nord før og etter siling er vist i **figur 85** og **figur 86**.



Figur 85. Sedimentprøver fra område 8 - nord, tatt i april 2018. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling (til høyre). Stasjon og parallell er også gitt på bildene.



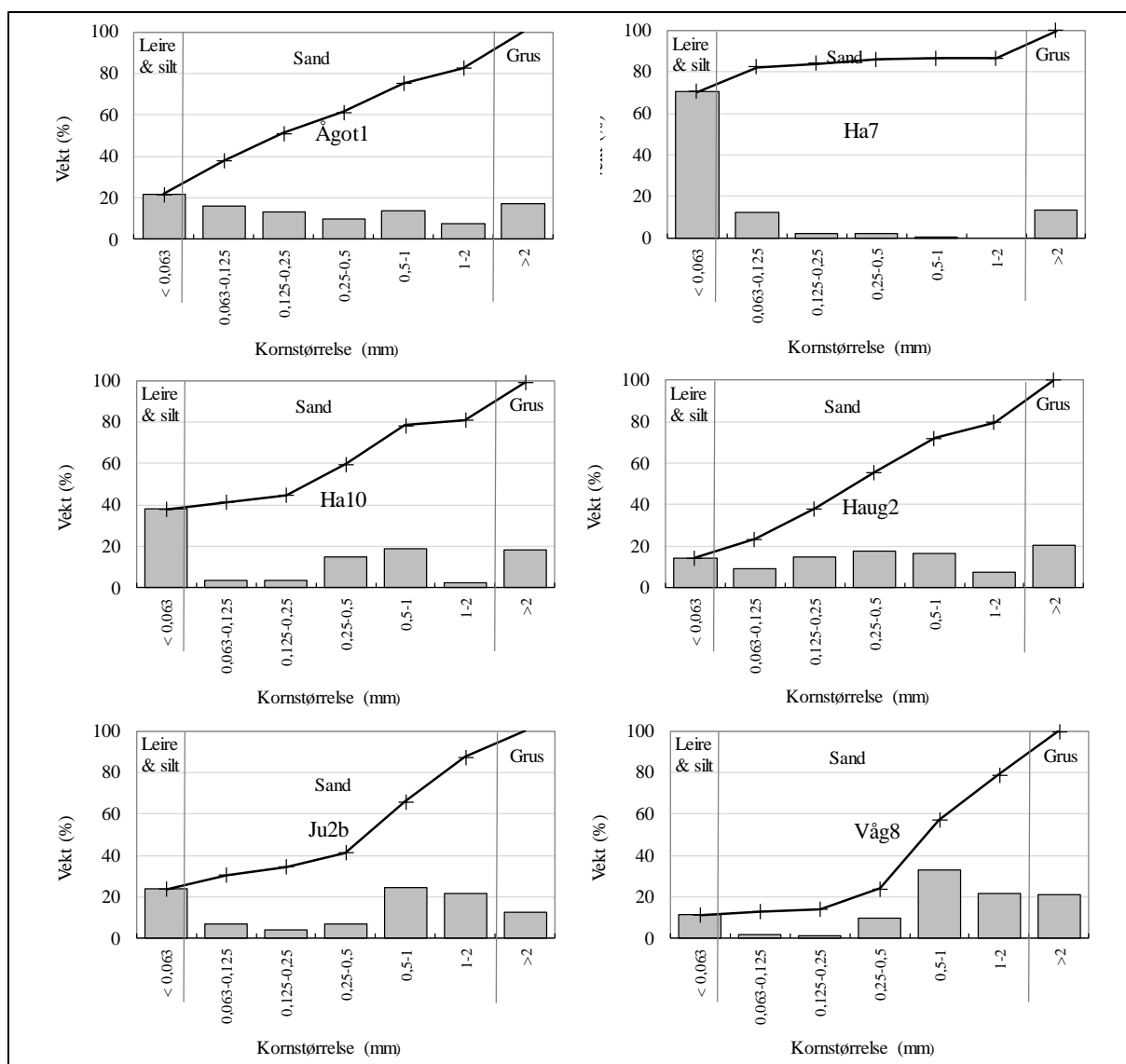
Figur 86. Sedimentprøver fra område 8 - nord, tatt i april 2018. Bildene viser sedimentet før og etter siling.

Kornfordeling og kjemi, område 8 - nord

På stasjon Ha7 var finstoff (silt, leire og mudder) den dominerende kornstørrelsen i sedimentet (**tabell 69**). Sedimentet på stasjon Ha10 inneholdt omtrent like mye finstoff og sand, og noe mindre grus. På de andre stasjonene var sand den dominerende kornstørrelsen. Stasjonen Ju2b hadde mer finstoff enn grus, mens Haug2 og Våg8 hadde mer grus enn finstoff og Ågot1 hadde omtrent like mye grus og finstoff. Glødetapet var nokså høyt på stasjon Ha10 og Ha7 og lavt på Ju2b, Haug2, Våg8 og Ågot1 (**tabell 69**). Basert på normalisert TOC havnet Ju2b i tilstandsklasse IV = "dårlig", Ha10, Ha7 og Haug2 i tilstandsklasse III = "moderat" og Våg8 og Ågot1 i tilstandsklasse II = "god".

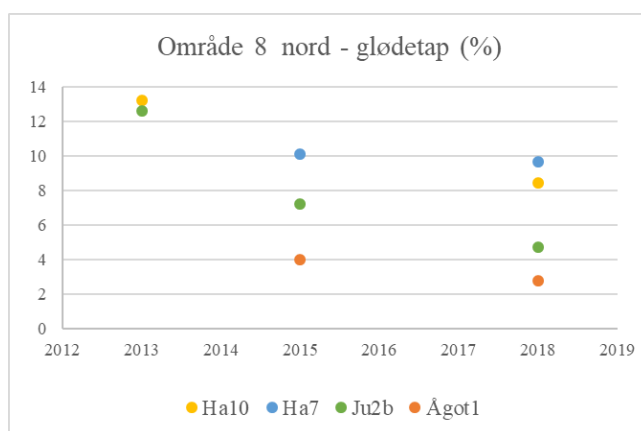
Tabell 69. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC fra stasjonene i Vattlestraumen Nord, område 8. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2013.

Stasjon	Leire + silt (%)		Sand (%)		Grus (%)		Glødetap (%)		nTOC (mg/g)	
	april	okt.	april	okt.	April	okt.	april	okt.	april	okt.
Ågot1	21,9	-	60,9	-	17,2	-	2,8	-	24,1	-
Ha7	70,3	-	16,2	-	13,5	-	9,65	-	27,5	-
Ha10	37,9	-	43,0	-	18,3	-	8,45	-	33,8	-
Haug2	14,3	-	65,5	-	20,2	-	2,79	-	31,5	-
Ju2b	23,6	-	64,0	-	12,4	-	4,73	-	35,8	-
Våg8	11,4	-	67,6	-	21,0	-	3,15	-	26,2	-



Figur 87. Kornfordeling for Ågot1, Ha7, Ha10, Haug2B, Ju2b, Våg8 i område 8, april 2018. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og henholdsvis akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen.

Figur 88. Organisk innhold målt som glødetap i perioden 2012-2018 på de ulike stasjonene i område 8 - nord. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet i april.



Utvikling av sedimentkvalitet i perioden 2012-2018, område 8 - nord

I perioden 2012-2018 har det blitt gjort analyser av organisk innhold (glødetap) på stasjon Ju2b tre ganger, mens det det var gjort to ganger på stasjon Ha7, Ha10 og Ågot1 (figur 88). Det høyeste

glødetapet for sedimentet på Ju2b ble målt i 2013; i 2015 og 2018 var glødetapet lavere og relativt likt. Resultatene av glødetapsmålingene for sedimentet fra Ha7 (2015 og 2018), og Ågot1 (2015 og 2018) var relativt like. Glødetapet i sedimentet på Ha10 var 13 % i 2013 og 8,5 i 2018. Også resultatene fra kornfordelingsanalysene var relativt like på de forskjellige stasjonene i 2018 og ved tidligere undersøkelser, med unntak av Ha10, hvor det var markant høyere andel finstoff (93 % silt og leire) i 2013 sammenlignet med 2018 (38 % silt og leire). Med bare to datapunkt for stasjonen er det vanskelig å si om forskjellen kommer fra lokale variasjoner i sedimentet eller endringer i sediment-sammensetningen over tid.

Område 8 - sør: Stasjon Strus2, God1, St.61, Ebb og Koll6

Sedimentet på Ebb og Koll6 var finkornet, mens sedimentet på Strus2 var grått og luktfritt, inneholdt sedimentet på Koll6 en del mudder, var svart og luktet litt av H₂S. Sedimentet på St.61 bestod for det meste av muslingskjell, mens sedimentet på de andre stasjonene var grått og luktfritt og bestod av skjellsand med varierende mengder sand og grus. Eksempler på sedimentprøver fra stasjonene i nordlige deler av område 8 før og etter siling er vist i **figur 89** og **figur 90**.

Tabell 70. Feltpbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn i april i område 8 - sør. 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/ Sedime	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
						pH	E _h (mV)	Tilstand
Strus2	A	Nei	4	F	Grått, fast og luktfritt sediment som er relativt grovt og bestod av varierende mengder skjellsand, grus og sand.	7,82	382	1
	B	Nei	1,5	F		7,79	298	1
	C	Nei	1,5	F		7,74	145	1
	D	Nei	2	F		7,72	293	1
	E	Ja	4	S				
God1	A	Nei	1,5	F	Grått og luktfritt sediment som hovedsakelig bestod av skjellsand og sand.	7,97	437	1
	B	Ja	5	F		7,82	423	1
	C	Ja	6	F		7,82	386	1
	D	Nei	1,5	F		7,76	386	1
	E	Ja	9	S				
St.61	A	Nei	4,5	F	Sedimentet bestod hovedsakelig av muslingskjell med litt silt og sand mellom skjellene. Det ble ikke fått opp sediment til sedimentanalyse.	-	-	-
	B	Nei	4,5	F		-	-	-
	C	Nei	4,5	F		-	-	-
Ebb	A	Ja	9	F	Finkornet, grått, mykt til fast og luktfritt sediment med litt grus og skjellsand.	7,68	263	1
	B	Ja	10	F		7,77	132	1
	C	Ja	10	F		7,89	154	1
	D	Ja	10	F		7,75	167	1
	E	Ja	11	S				
Koll6	A	Ja	15	F	Svartbrunt, mykt sediment med noe lukt av H ₂ S. Sedimentet bestod av silt, sand og mudder.	7,43	-82	2
	B	Ja	15	F		7,42	-116	2
	C	Ja	15	F		7,44	-118	2
	D	Ja	15	F		7,5	-115	2
	E	Ja	15	S				



Figur 89. Sedimentprøver fra område 8 - sør, tatt i april 2018. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling (til høyre). Stasjon og parallell er også gitt på bildene.

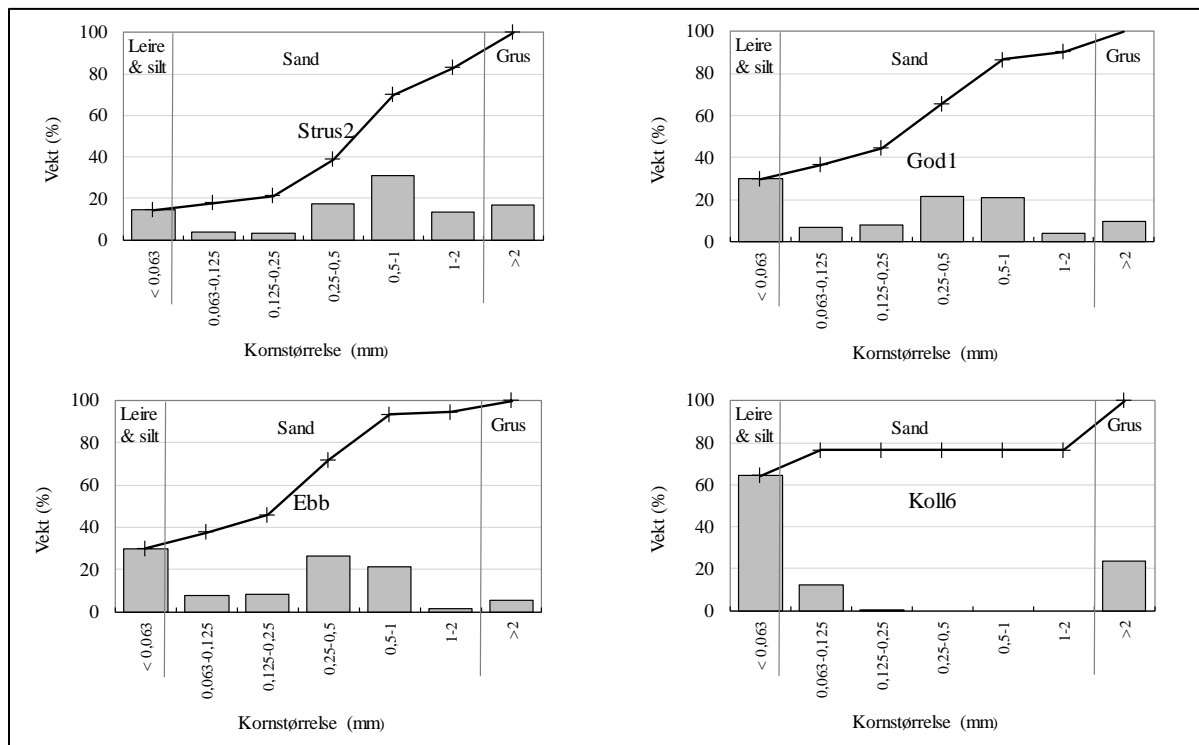


Figur 90. Sedimentprøver fra Vatlestraumen sør i område 8, tatt i april 2018.

Kornfordeling og kjemi, område 8 - sør

Fra stasjon St.61 fikk en ikke opp tilstrekkelig med sedimentprøve for analyse. Sedimentet på Koll6 bestod hovedsakelig av finstoff (silt, leire og mudder), med mindre grus og sand (**figur 91, tabell 71**). På de andre stasjonene er sand den dominerende kornstørrelsen. Sedimentet på stasjon God1 og Ebb inneholder en del finstoff og lite grus, mens sedimentet på Strus2 hadde omtrent like mengder finstoff og grus.

Glødetapet var svært høyt på Koll6 og normalisert TOC basert på sediment fra de øverste to cm gav tilstandsklasse V = "svært dårlig" etter veileder 02:2013 (**tabell 71**). Glødetapet på Ebb var moderat høyt, mens de andre stasjonene har lavt glødetap. Basert på normalisert TOC havnet Ebb i tilstandsklasse IV = "dårlig", mens Strus2 og God1 havnet i tilstandsklasse III = "moderat".



Figur 91. Kornfordeling for Strus2, God1, Ebb og Koll6 i område 8 - sør, april 2018. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og henholdsvis akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen.

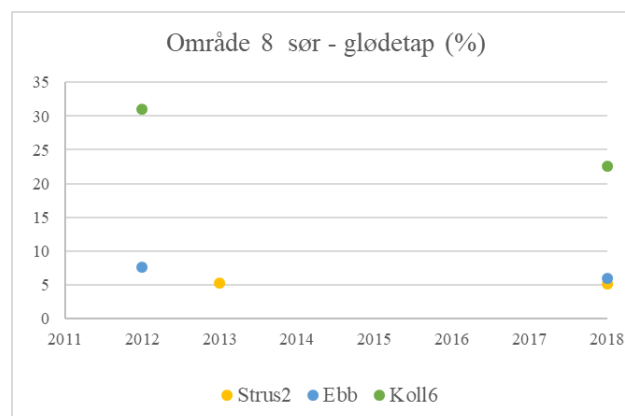
Tabell 71. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC fra stasjonene i område 8 - sør. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2013.

Stasjon	Leire + silt (%)		Sand (%)		Grus (%)		Glødetap (%)		nTOC (mg/g)	
	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.	april	okt.
Strus2	14,4	-	68,7	-	16,9	-	5,04	-	29,1	-
God1	30,0	-	60,5	-	9,5	-	4,57	-	28,4	-
Ebb	30,0	-	64,5	-	5,6	-	5,88	-	36,50	-
Koll6	64,3	-	12,3	-	23,4	-	22,6	-	102,4	-

Utvikling av sedimentkvalitet i perioden 2012-2018, område 8 - sør

Det er ikke gjort hyppige undersøkelser av innhold av organisk materiale i sedimentet på stasjonene i sørlige deler av område 8, og det er bare gjort to målinger for stasjonene Strus2, Ebb og Koll6. Stasjon Koll6 hadde det høyeste innholdet av organisk materiale og innholdet i 2018 var betydelig lavere (23 %) enn i 2012 (31 %, **figur 92**). Siden det bare er foretatt to målinger er det ikke mulig å avgjøre om dette er på grunn av en nedgang i innholdet av organisk materiale eller lokale variasjoner i sammensetningen. På de to andre stasjonene var glødetapet relativt likt ved de ulike undersøkelsene.

Figur 92. Organisk innhold målt som glødetap i perioden 2012-2018 på de ulike stasjonene i Vatløstraumen sør i område 8. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet i april.



BLØTBUNNSFAUNA

Fullstendige artslistene og figurer som representerer de geometriske klassene for stasjonene tatt i 2018 i område 3 finnes i **vedlegg 4 & 5**.

Område 8 - nord: Stasjon Ha7, Ha10, Haug2, Ju2b, Ågot1, og Våg8

Bløtbunnsfaunaen på stasjonene **Ha7, Ha10, Haug2 og Ju2b** i Hauglandsosen ble basert på nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter veileder 02:2013 (**tabell 72, tabell 73**). Stasjon Ha10 lå på grensen til tilstandsklasse "svært god". Artsmangfoldet var med 87 arter høyest på stasjon Ha10, mens mangfoldet på de andre stasjonene lå på mellom 63 og 80 arter. Individtettheten lå på alle stasjoner innenfor normalen.

Stasjon Ha7 og Ha10 var tallmessig dominert av partikkelspisende eller opportunistiske flerbørstemarkarter (**tabell 74**), men det var også mange arter av mer sensitive flerbørstemark, bløtdyr og pigghuder på stasjonene. Stasjon Haug2 var dominert av forurensingstolerante flerbørstemark, og den hyppigst forekommende arten på stasjonen var *Mediomastus fragilis* (NSI-klasse IV), som utgjorde rundt 13 % av den totale faunaen. Nest vanligste art var fleirbørstemark i *Capitella capitata* – artskomplekset, som utgjorde rundt 10 % av den totale faunaen. Det var få bløtdyr og pigghuder på stasjonen. Stasjon Ju2b var også dominert av flerbørstemark, men det var moderat tolerante og mer sensitive arter. Vanligst var *Prionospio cirrifera* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 38% av den totale faunaen.

Tabell 72. 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 Haug2, Ha7 og Ha10 i område 8 i april 2018. 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 4**. Ved avvik mellom tilstandsklasse for samlet nEQR for grabbgjennomsnitt og stasjonen er relevant verdi uthevet med fet skrift.

Ha7 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}		
S	33	41	31	40	36,3	68				
N	120	283	210	269	220,5	882				
J'	0,89	0,81	0,85	0,78	0,83	0,75				
H'max	5,04	5,36	4,95	5,32	5,17	6,09				
AMBI	2,125	2,422	2,553	2,860	2,490	2,547				
NQII	0,745 (II)	0,717 (II)	0,688 (II)	0,683 (II)	0,708 (II)	0,723 (II)	0,682 (II)	0,697 (II)		
H'	4,510 (II)	4,336 (II)	4,200 (II)	4,171 (II)	4,305 (II)	4,556 (II)	0,745 (II)	0,773 (II)		
ES ₁₀₀	30,819 (II)	28,300 (II)	24,517 (II)	27,260 (II)	27,724 (II)	28,871 (II)	0,726 (II)	0,740 (II)		
ISI ₂₀₁₂	8,313 (II)	8,791 (II)	8,674 (II)	8,620 (II)	8,600 (II)	9,151 (II)	0,705 (II)	0,757 (II)		
NSI	23,947 (II)	23,745 (II)	23,066 (II)	23,521 (II)	23,570 (II)	23,542 (II)	0,743 (II)	0,742 (II)		
DI	0,029 (I)	0,402 (II)	0,272 (I)	0,380 (II)	0,271 (I)	0,271 (I)	0,820 (I)	0,820 (I)		
Samlet							0,720 (II)	0,742 (II)		
Ha10 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}		
S	50	53	52	53	52	87				
N	215	279	251	298	260,8	1043				
J'	0,86	0,85	0,84	0,83	0,84	0,78				
H'max	5,64	5,73	5,70	5,73	5,70	6,44				
AMBI	1,786	1,842	1,293	1,871	1,698	1,708				
NQII	0,794 (II)	0,784 (II)	0,823 (I)	0,780 (II)	0,794 (II)	0,798 (II)	0,774 (II)	0,777 (II)		
H'	4,868 (I)	4,841 (I)	4,776 (II)	4,727 (II)	4,803 (I)	5,052 (I)	0,801 (I)	0,856 (I)		
ES ₁₀₀	35,549 (I)	34,477 (I)	34,609 (I)	32,969 (II)	34,401 (I)	35,082 (I)	0,805 (I)	0,814 (I)		
ISI ₂₀₁₂	9,405 (II)	9,638 (I)	9,550 (II)	9,217 (II)	9,453 (II)	9,643 (I)	0,786 (II)	0,803 (I)		
NSI	24,259 (II)	24,010 (II)	24,839 (II)	23,718 (II)	24,207 (II)	24,178 (II)	0,768 (II)	0,767 (II)		
DI	0,282 (I)	0,396 (II)	0,350 (II)	0,424 (II)	0,363 (II)	0,363 (II)	0,710 (II)	0,710 (II)		
Samlet							0,787 (II)	0,803 (I)		
Haug2 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}		
S	38	38	31	43	37,5	63				
N	179	223	220	233	213,8	855				
J'	0,83	0,84	0,83	0,83	0,83	0,77				
H'max	5,25	5,25	4,95	5,43	5,22	5,98				
AMBI	3,356	2,811	3,055	3,466	3,172	3,166				
NQII	0,653 (II)	0,687 (II)	0,644 (II)	0,652 (II)	0,659 (II)	0,669 (II)	0,630 (II)	0,641 (II)		
H'	4,373 (II)	4,386 (II)	4,136 (II)	4,486 (II)	4,346 (II)	4,609 (II)	0,750 (II)	0,779 (II)		
ES ₁₀₀	30,255 (II)	28,224 (II)	24,269 (II)	30,341 (II)	28,272 (II)	28,832 (II)	0,733 (II)	0,739 (II)		
ISI ₂₀₁₂	8,373 (II)	8,920 (II)	7,215 (III)	7,890 (II)	8,099 (II)	9,153 (II)	0,657 (II)	0,757 (II)		
NSI	16,874 (III)	18,482 (III)	17,739 (III)	16,886 (III)	17,495 (III)	17,519 (III)	0,500 (III)	0,501 (III)		
DI	0,203 (I)	0,298 (I)	0,292 (I)	0,317 (II)	0,278 (I)	0,278 (I)	0,815 (I)	0,815 (I)		
Samlet							0,654 (II)	0,683 (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 73. 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 Ju2b, Ågot1 og Våg8 i område 8 i april 2018. Se tabell 68 for detaljert tabelltekst. Ved avvik mellom tilstandsklasse for samlet nEQR for grabbgjennomsnitt og stasjonen er relevant verdi uthevet med fet skrift.

Ju2b - apr. 2018	A	B	C	D	Ġ	Š	nEQR Ġ	nEQR Š
S	49	29	48	29	38,8	80		
N	222	264	169	316	242,8	971		
J'	0,75	0,83	0,87	0,78	0,81	0,74		
H'max	5,61	4,86	5,58	4,86	5,23	6,32		
AMBI	2,831	2,789	1,964	3,114	2,675	2,761		
NQII	0,716 (II)	0,654 (II)	0,783 (II)	0,628 (III)	0,695 (II)	0,719 (II)	0,669 (II)	0,694 (II)
H'	4,222 (II)	4,024 (II)	4,851 (I)	3,774 (II)	4,218 (II)	4,675 (II)	0,735 (II)	0,786 (II)
ES ₁₀₀	34,872 (I)	26,226 (II)	38,665 (I)	25,153 (II)	31,229 (II)	36,287 (I)	0,767 (II)	0,829 (I)
ISI ₂₀₁₂	8,838 (II)	8,676 (II)	10,015 (I)	9,059 (II)	9,147 (II)	9,425 (II)	0,757 (II)	0,783 (II)
NSI	23,238 (II)	22,290 (II)	25,763 (I)	23,152 (II)	23,611 (II)	23,392 (II)	0,744 (II)	0,736 (II)
DI	0,296 (I)	0,372 (II)	0,178 (I)	0,450 (III)	0,324 (II)	0,324 (II)	0,766 (II)	0,766 (II)
Samlet							0,735 (II)	0,766 (II)
Ågot1 - apr. 2018	A	B	C	D	Ġ	Š	nEQR Ġ	nEQR Š
S	50	44	53	48	48,8	90		
N	364	491	280	252	346,8	1387		
J'	0,92	0,80	0,78	0,81	0,83	0,78		
H'max	5,64	5,46	5,73	5,58	5,60	6,49		
AMBI	2,300	2,744	2,719	2,552	2,579	2,604		
NQII	0,737 (II)	0,678 (II)	0,720 (II)	0,722 (II)	0,714 (II)	0,728 (II)	0,689 (II)	0,703 (II)
H'	5,213 (I)	4,342 (II)	4,445 (II)	4,535 (II)	4,634 (II)	5,073 (I)	0,782 (II)	0,861 (I)
ES ₁₀₀	40,604 (I)	32,177 (II)	31,860 (II)	34,367 (I)	34,752 (I)	40,167 (I)	0,809 (I)	0,877 (I)
ISI ₂₀₁₂	10,177 (I)	10,330 (I)	9,484 (II)	9,165 (II)	9,789 (I)	10,292 (I)	0,811 (I)	0,841 (I)
NSI	24,698 (II)	24,515 (II)	22,666 (II)	34,191 (I)	26,517 (I)	23,997 (II)	0,851 (I)	0,760 (II)
DI	0,511 (III)	0,641 (IV)	0,397 (II)	0,351 (II)	0,475 (III)	0,475 (III)	0,556 (III)	0,556 (III)
Samlet							0,788 (II)	0,808 (I)
Våg8 - apr. 2018	A	B	C	D	Ġ	Š	nEQR Ġ	nEQR Š
S	85	47	86	63	70,3	140		
N	360	280	446	768	463,5	1854		
J'	0,86	0,71	0,86	0,86	0,82	0,78		
H'max	6,41	5,55	6,43	5,98	6,09	7,13		
AMBI	1,631	2,618	1,771	1,602	1,906	1,810		
NQII	0,836 (I)	0,716 (II)	0,816 (II)	0,779 (II)	0,787 (II)	0,815 (II)	0,765 (II)	0,795 (II)
H'	5,529 (I)	3,956 (II)	5,531 (I)	5,160 (I)	5,044 (I)	5,566 (I)	0,854 (I)	0,970 (I)
ES ₁₀₀	45,691 (I)	27,244 (II)	44,156 (I)	38,234 (I)	38,831 (I)	42,682 (I)	0,860 (I)	0,909 (I)
ISI ₂₀₁₂	11,243 (I)	11,646 (I)	11,129 (I)	10,857 (I)	11,219 (I)	11,208 (I)	0,895 (I)	0,895 (I)
NSI	27,632 (I)	25,397 (I)	26,398 (I)	25,954 (I)	26,345 (I)	26,534 (I)	0,845 (I)	0,851 (I)
DI	0,506 (III)	0,397 (II)	0,599 (III)	0,835 (IV)	0,585 (III)	0,585 (III)	0,419 (III)	0,419 (III)
Samlet							0,844 (I)	0,884 (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			

Bløtbunnsfaunaen på stasjonene **Ågot1** og **Våg8** på nordøstsiden av Sotra i Fjell kommune ble, basert på nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt, totalt sett klassifisert henholdsvis med tilstandsklasse "god", på grensen til tilstandsklasse "svært god", og tilstandsklasse "svært god" etter veileder 02:2013 (tabell 73).

På begge stasjonene lå verdiene for mangfolds- og sensitivitetsindeksene innenfor "god" eller "svært god" tilstand. Verdiene for tetthetsindeksen DI varierte en del og lå på grunn av varierende individtall mellom "god" og "dårlig" tilstand for enkeltprøvene, noe som resulterte i "moderat" tilstand for grabbgjennomsnitt og for stasjonen. Artsmangfoldet var høyt på stasjon Ågot1, med til sammen 90 arter, og svært høyt på stasjon Våg8, med til sammen 140 arter. Individtallet var varierende og noe høyt.

Stasjon Ågot 1 var dominert av partikkelpisende og moderat tolerante flerbørstemark, og hyppigste art med rundt 26% av den totale faunaen var arten *Prionospio cirrifera* (tabell 74). Det var i tillegg noen mer sensitive flerbørstemark-arter i prøvene, samt en del bløtdyr og pigghudinger. Artssammensetningen på stasjon Våg8 var forskjellig fra de andre stasjonene, og tangloppen *Ampelisca spinipes* (NSI-klasse I; som *Ampelisca* sp.) var mest dominerende art, og utgjorde rundt 11 % av den totale faunaen. Det var generelt mange sensitive arter på stasjonen, inkludert 14 arter krepsdyr og 12 arter pigghuder.

Tabell 74. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjon Ågot1, Ha7, Ha10, Haug2, Ju2b og Våg8 i område 8 - nord, april 2018.

Arter Ha7 – april 2018	%	kum %	Arter Ha10 – april 2018	%	kum %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	18,48	18,48	<i>Pseudopolydora aff. paucibranchiata</i>	10,45	10,45
<i>Prionospio fallax</i>	12,81	31,29	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	10,07	20,52
<i>Amphiura chiajei</i>	6,92	38,21	<i>Diplocirrus glaucus</i>	7,86	28,38
<i>Scolecopsis</i> sp.	4,76	42,97	<i>Nucula tumidula</i>	7,77	36,15
<i>Abra nitida</i>	4,65	47,62	<i>Pholoe pallida</i>	5,66	41,80
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	4,31	51,93	<i>Nemertea</i>	5,18	46,98
<i>Spiophanes kroyeri</i>	4,31	56,24	<i>Amphiura chiajei</i>	4,79	51,77
<i>Diplocirrus glaucus</i>	3,85	60,09	<i>Abra nitida</i>	3,55	55,32
<i>Parathyasira equalis</i>	3,85	63,95	<i>Heteromastus filiformis</i>	2,88	58,20
<i>Thyasira sarsii</i>	3,74	67,69	<i>Amphilepis norvegica</i>	2,78	60,98
Arter Haug2 – april 2018	%	kum %	Arter Ju2b – april 2018	%	kum %
<i>Mediomastus fragilis</i>	12,98	12,98	<i>Prionospio cirrifera</i>	31,72	31,72
<i>Capitella capitata</i> kompl.	10,18	23,16	<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	5,66	37,38
<i>Lumbrineris</i> sp.	9,01	32,16	<i>Glycera lapidum</i>	3,81	41,19
<i>Scoloplos armiger</i>	8,54	40,70	<i>Galathowenia oculata</i>	3,60	44,80
<i>Cirratulus cirratus</i>	7,02	47,72	<i>Owenia</i> sp.	3,40	48,20
<i>Cirriformia tentaculata</i>	5,96	53,68	<i>Enteropneusta</i>	3,09	51,29
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	5,26	58,95	<i>Pholoe baltica</i>	3,09	54,38
<i>Prionospio cirrifera</i>	4,91	63,86	<i>Mediomastus fragilis</i>	2,78	57,16
<i>Ophryotrocha maculata</i>	3,39	67,25	<i>Polycirrus norvegicus</i>	2,27	59,42
<i>Jasmineira caudata</i>	3,27	70,53	<i>Scoloplos armiger</i>	1,96	61,38
Arter Ågot1 – april 2018	%	kum %	Arter Våg8 – april 2018	%	kum %
<i>Prionospio cirrifera</i>	25,67	25,67	<i>Ampelisca spinipes</i>	11,06	11,06
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	5,70	31,36	<i>Spiophanes wigleyi</i>	9,49	20,55
<i>Owenia</i> sp.	3,24	34,61	Oligochaeta	6,31	26,86
<i>Glycera lapidum</i>	3,03	37,64	<i>Lumbrineris</i> sp.	5,83	32,69
<i>Mediomastus fragilis</i>	2,96	40,59	<i>Amythasides macroglossus</i>	4,37	37,06
<i>Lumbrineris</i> sp.	2,52	43,11	<i>Ampharete octocirrata</i>	4,31	41,37
<i>Thyasira sarsii</i>	2,52	45,64	<i>Notomastus latericeus</i>	4,15	45,52
<i>Galathowenia oculata</i>	2,16	47,80	<i>Prionospio cirrifera</i>	3,02	48,54
<i>Chaetozone</i> cf. <i>zetlandica</i>	2,02	49,82	<i>Amphipholis squamata</i>	2,75	51,29
Cirratulidae	2,02	51,84	<i>Glycera lapidum</i>	2,75	54,05

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

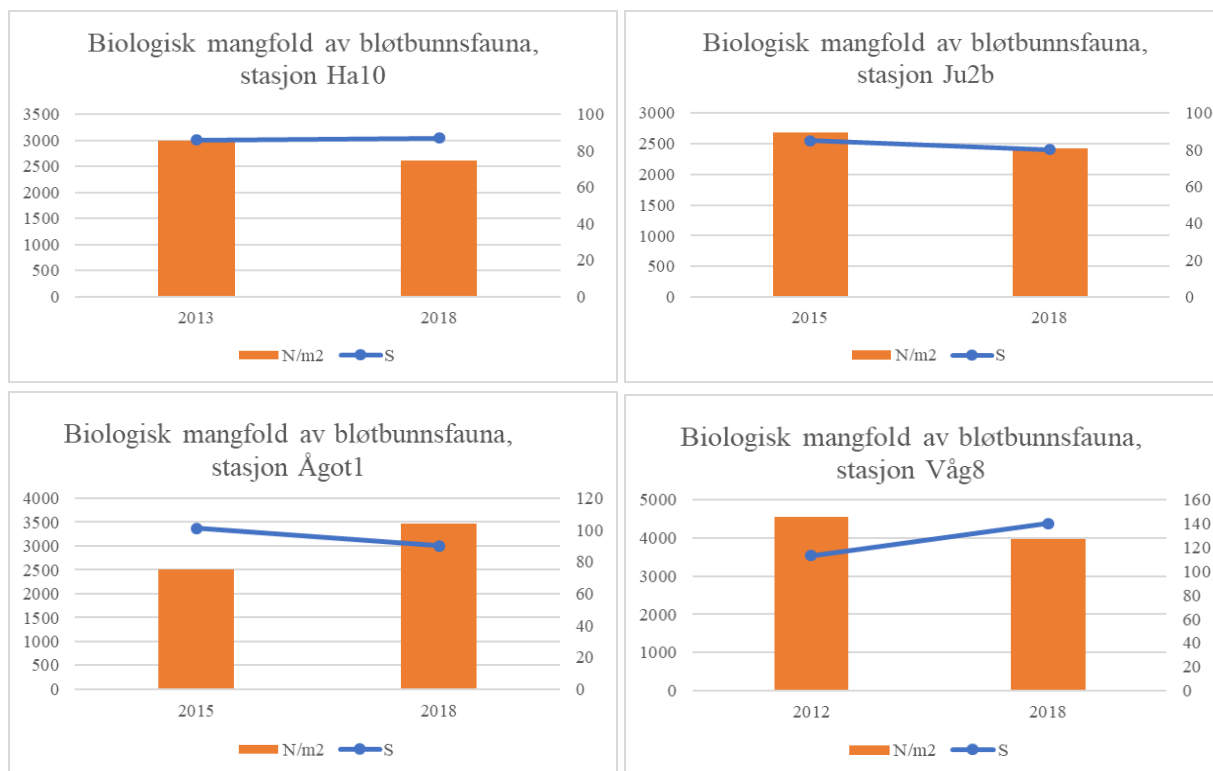
Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser - område 8 - nord

I perioden 2012-2018 har **stasjon Ha7 og Haug2** i Hauglandsosen kun blitt prøvetatt i 2018. Tilstanden etter veileder 02:2013 var "god" på begge to stasjonene, med normalt artsmangfold og normal individtetthet. Bløtbunnsfaunaen på stasjon Haug2 var likevel preget av forurensingstolerante, partikkelspisende arter. Disse artene var ikke særlig individrike ved prøvetakingstidspunktet, men faunastrukturen viser at det sannsynligvis periodevis har vært lokale tilførsler av organiske partikler i relativt høy konsentrasjon. **Stasjon Ha10**, som ligger relativt sentralt i Hauglandsosen, viste "god" til "svært god" tilstand i 2018. Den vanligste arten på stasjonen var *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata*, en opportunistisk art som kan bli svært dominant på stasjoner med høy sedimentering av organiske partikler. Ved en tidligere undersøkelse i 2013 utgjorde arten rundt 16 % av faunaen (som *Polydora* sp.). I 2018 utgjorde arten imidlertid kun rundt 10 % av den totale faunaen. Totalt sett fremstår tilstanden ved Ha10 litt forbedret, med noe høyere nEQR-verdier enn i 2013 (**tabell 75**).

Tabell 75. Sammenligning av antall av arter (*S*), individer (*N*), individer per m² (stasjonsvis) og nEQR-verdier for grabb (nEQR \bar{G}) og stasjonsgjennomsnitt (nEQR \hat{S}) i område 8 - nord fra perioden 2012-2018.

Stasjon	År	Areal (m ²)	S	N	N/m ²	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}
Ha10	2013*	0,5	86	1497	2994	0,738 (II)	0,752 (II)
	2018	0,4	87	1043	2608	0,787 (II)	0,803 (I)
Ju2b	2015	0,5	85	1338	2676	0,720 (II)	0,750 (II)
	2018	0,4	80	971	2428	0,735 (II)	0,766 (II)
Ågot1	2015	0,5	101	1251	2502	0,770 (II)	0,790 (II)
	2018	0,4	90	1387	3467,5	0,788 (II)	0,808 (I)
Våg8	2012*	0,5	113	2274	4548	0,771 (II)	0,786 (II)
	2018	0,4	140	1584	3960	0,844 (I)	0,884 (I)

*Resultater fra ny indeksberegning gjennomført av Rådgivende Biologer AS.



Figur 93. Sammenligning av antall individer per m² (N/m²) og antall arter (*S*) på stasjon Ha10, Ju2b, Ågot1 og Våg8 i perioden 2012-2018. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakingstidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.

Stasjon **Ju2b og Ågot1** ble vurdert å ligge innenfor tilstandsklasse "god" både i 2015 og i 2018. Også her var nEQR-verdiene litt høyere i 2018, mens arts- og individantallet var lavere i 2018 enn i 2015. På stasjon **Våg8** ble det imidlertid registrert en tydelig økning av artsantallet, fra 113 i 2012 til 140 i 2018. Individtettheten var noe lavere i 2018 enn i 2012. Samlet førte dette til en forbedring av den økologiske tilstanden på stasjon Våg8, som i 2018 ble vurdert å ligge innenfor "svært god" tilstand.

Område 8 - sør: Stasjon Strus2, God1, St.61, Ebb1 og Koll6

Stasjonene i sørlige deler av område 8 har svært varierende eksponeringsgrad og bunnforhold, og derfor er bløtbunnsfaunasamfunn på stasjonene og økologisk tilstand svært forskjellige.

Stasjon Strus2 og God1, i hver sin vik i overgangen mellom Byfjorden og Vatilestraumen, ble totalt sett klassifisert med tilstandsklasse II = "god" etter veileder 02:2013, basert på nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt (**tabell 76**). Stasjon God1 hadde en stasjonsverdi som tilsvarte tilstandsklasse "svært god", på grensen mellom "god" og svært god" tilstand. Indeksverdiene for alle mangfolds- og sensitivitetsindekser lå innenfor "svært god" eller "god" tilstand; kun noen få verdier for tetthetsindeksen DI for enkelte grabbhugg lå innenfor tilstandsklasse "moderat".

Artsmangfoldet var relativt høyt, med henholdsvis 115 og 104 arter per stasjon. På stasjon Strus2 var de ti mest hyppige artene flerbørstemark. Mest hyppig var *Prionospio cirrifera* (NSI-klasse III), med rundt 25 % av den totale faunaen (**tabell 78**). På stasjon God1 var den sensitive flerbørstemarken *Spiophanes wigleyi* (NSI-klasse I) den mest dominante arten, og utgjorde rundt 43 % av den totale faunaen. Nest hyppigste art var muslingen *Myrtea spinifera* (NSI-klasse II), med litt over 5 % av den totale faunaen.

Stasjon St.61, sentralt i Vatilestraumen, ble, basert på nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt, klassifisert med tilstandsklasse I = "svært god" etter veileder 02:2013 (**tabell 76**). Faunaen på stasjonen var svært artsrik, men dominert av muslingen *Modiolula phaseolina*, en liten slektning av o-skjell (**tabell 78**). Det ble tatt kun tre parallelle prøver på stasjonen, fordi det var mye prøvemateriale som hovedsakelig besto av levende og døde skjell, samt noen stein med hardbunnsfauna. I prøve A var det for eksempel totalt sett 1249 individer og rundt 600 av disse var individer av *M. phaseolina*. Det var generelt mange arter i de tre prøvene som ble tatt, som er mer karakteristisk for steinbunn. Bløtbunns-arter utgjorde rundt to tredjedeler av faunaen. Sensitivitetsindeksene NQI1, ISI₂₀₁₂ og NSI lå for alle de tre parallellene innenfor "svært god" tilstand etter veileder 02:2013, mens diversitetsindeksene H' og ES₁₀₀ viste "god" tilstand. DI-indeksen, som ikke innegår samlet nEQR, viste "svært dårlig" tilstand på grunn av høy individtetthet.

Stasjon Ebb, som ligger i Ebbesvika mellom Sotra og Litle Sotra, ble, basert på nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt, klassifisert med tilstandsklasse I = "svært god" etter veileder 02:2013 (**tabell 77**). Nesten alle indeksverdier lå innenfor "god" tilstand, med unntak av en verdi for ES₁₀₀, som viste "moderat" tilstand, og tetthetsindeksen DI, som viste "dårlig" tilstand. Artsmangfoldet på stasjonen var innenfor normalen, men individtettheten var med gjennomsnittlig 534 individer per prøve noe høy. Hyppigste art på stasjonen var flerbørstemarken *Prionospio fallax* (NSI-klasse II), som utgjorde rundt 22 % av den totale faunaen. Nest hyppigste art var flerbørstemarken *Galathowenia oculata* (NSI-klasse III), med rundt 20 % av den totale faunaen. Muslingen *Kurtiella bidentata* (NSI-klasse IV) og slangestjernen *Amphiura filiformis* (NSI-klasse III) var også vanlige arter på stasjonen.

På **stasjon Koll 6** var det ingen levende fauna i to av de fire parallelle prøvene. I de andre to prøvene ble det til sammen registrert seks individer av tre arter. Det var imidlertid mange døde rør av flerbørstemarken *Spiochaetopterus typicus* (NSI-klasse IV) i prøvene, samt en del skjellrester av flere forskjellige arter muslinger. I 2018 var det kun fire levende individer av *S. typicus* i prøvene. Stasjonen ble, basert på nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt, totalt sett klassifisert med tilstandsklasse IV = "dårlig" etter veileder 02:2013 (**tabell 77**). Den ekstremt lave individtettheten på stasjonen tilsier imidlertid heller tilstandsklasse "svært dårlig" ved tidspunktet for prøvetaking.

Tabell 76. 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 Strus2, God1 og St.61 i område 8 i april 2018. På stasjon St.61 ble det tatt tre parallelle prøver. 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. Ved avvik mellom tilstandsklasse for samlet nEQR for grabbgjennomsnitt og stasjonen er relevant verdi uthevet med fet skrift.

Strus2 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	71	52	54	55	58,0	115		
N	416	216	311	212	288,8	1155		
J'	0,74	0,77	0,76	0,82	0,77	0,71		
H'_{max}	6,15	5,70	5,75	5,78	5,85	6,85		
AMBI	2,523	2,736	2,550	2,290	2,525	2,529		
NQII	0,746 (II)	0,730 (II)	0,730 (II)	0,761 (II)	0,746 (II)	0,759 (II)	0,718 (II)	0,736 (II)
H'	4,530 (II)	4,391 (II)	4,390 (II)	4,747 (II)	4,514 (II)	4,839 (I)	0,768 (II)	0,809 (I)
ES_{100}	33,284 (II)	35,802 (I)	32,343 (II)	36,865 (I)	34,573 (I)	35,701 (I)	0,807 (I)	0,821 (I)
ISI_{2012}	10,369 (I)	9,448 (II)	10,166 (I)	10,133 (I)	10,029 (I)	10,212 (I)	0,825 (I)	0,836 (I)
NSI	23,818 (II)	23,179 (II)	24,187 (II)	23,615 (II)	23,700 (II)	23,761 (II)	0,748 (II)	0,750 (II)
DI	0,569 (III)	0,284 (I)	0,443 (III)	0,276 (I)	0,393 (II)	0,393 (II)	0,667 (II)	0,667 (II)
Samlet							0,773 (II)	0,790 (II)
God1 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	37	74	59	38	52,0	104		
N	126	417	388	100	257,8	1031		
J'	0,74	0,66	0,63	0,77	0,70	0,62		
H'_{max}	5,21	6,21	5,88	5,25	5,64	6,70		
AMBI	2,044	2,406	2,410	2,400	2,315	2,362		
NQII	0,756 (II)	0,764 (II)	0,743 (II)	0,736 (II)	0,750 (II)	0,768 (II)	0,726 (II)	0,745 (II)
H'	3,872 (II)	4,105 (II)	3,681 (II)	4,034 (II)	3,923 (II)	4,167 (II)	0,703 (II)	0,730 (II)
ES_{100}	32,516 (II)	33,881 (II)	29,968 (II)	i.v.	32,122 (II)	32,927 (II)	0,778 (II)	0,787 (II)
ISI_{2012}	11,077 (I)	10,519 (I)	10,164 (I)	10,377 (I)	10,534 (I)	10,635 (I)	0,855 (I)	0,861 (I)
NSI	28,860 (I)	28,915 (I)	29,560 (I)	28,465 (I)	28,950 (I)	29,107 (I)	0,932 (I)	0,937 (I)
DI	0,050 (I)	0,570 (III)	0,539 (III)	0,050 (I)	0,302 (II)	0,302 (II)	0,797 (II)	0,797 (II)
Samlet							0,799 (II)	0,812 (I)
St.61 - apr. 2018	A	B	C	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}	
S	111	111	125	115,7	170			
N	1249	1393	1778	1473,3	4420			
J'	0,59	0,60	0,55	0,58	0,55			
H'_{max}	6,79	6,79	6,97	6,85	7,41			
AMBI	0,524	0,579	0,559	0,554	0,555			
NQII	0,893 (I)	0,888 (I)	0,895 (I)	0,892 (I)	0,896 (I)	0,980 (I)	0,990 (I)	
H'	3,999 (II)	4,053 (II)	3,854 (II)	3,969 (II)	4,074 (II)	0,708 (II)	0,719 (II)	
ES_{100}	33,128 (II)	32,965 (II)	31,614 (II)	32,569 (II)	33,262 (II)	0,783 (II)	0,791 (II)	
ISI_{2012}	11,407 (I)	11,495 (I)	11,592 (I)	11,498 (I)	11,452 (I)	0,912 (I)	0,909 (I)	
NSI	31,699 (I)	31,715 (I)	32,231 (I)	31,881 (I)	31,918 (I)	1,029 (I)	1,031 (I)	
DI	1,047 (V)	1,094 (V)	1,200 (V)	1,113 (V)	1,113 (V)	0,156 (V)	0,156 (V)	
Samlet						0,882 (I)	0,888 (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			

Tabell 77. Artsantall (*S*), individantall (*N*), jevnhetsindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (*H'*) og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} -indeks, NSI-indeks og DI-indeks i prøvene tatt på stasjon Ebb og Koll6 i område 8 i april 2018. På stasjon Koll6 ble det tatt 4 parallelle prøver, men kun 2 inneholdt bunnfauna. Middelerverdi for parallelle prøver 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 4.

Ebb - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	37	34	38	36	36,3	60		
N	508	585	447	595	533,8	2135		
J'	0,68	0,64	0,67	0,68	0,67	0,60		
H'max	5,21	5,09	5,25	5,17	5,18	5,91		
AMBI	2,944	3,018	3,138	2,985	3,021	3,016		
NQI1	0,649 (II)	0,634 (II)	0,644 (II)	0,639 (II)	0,642 (II)	0,653 (II)	0,612 (II)	0,624 (II)
H'	3,531 (II)	3,259 (II)	3,512 (II)	3,500 (II)	3,451 (II)	3,569 (II)	0,650 (II)	0,663 (II)
ES_{100}	18,840 (II)	16,657 (III)	20,779 (II)	18,613 (II)	18,722 (II)	18,797 (II)	0,620 (II)	0,621 (II)
ISI_{2012}	8,344 (II)	8,419 (II)	8,462 (II)	8,301 (II)	8,382 (II)	8,902 (II)	0,684 (II)	0,733 (II)
NSI	22,260 (II)	22,378 (II)	22,577 (II)	22,408 (II)	22,406 (II)	22,400 (II)	0,696 (II)	0,696 (II)
DI	0,656 (IV)	0,717 (IV)	0,600 (IV)	0,725 (IV)	0,674 (IV)	0,674 (IV)	0,340 (IV)	0,340 (IV)
Samlet							0,653 (II)	0,668 (II)
Koll6 - apr. 2018	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	2	2	0	0	1,0	3		
N	2	4	0	0	1,5	6		
J'	1,00	0,81	0	0	0,45	0,79		
H'max	1,00	1,00	0	0	1,00	1,58		
AMBI	2,250	3,375	0	0	2,813	3,000		
NQI1	0,239 (V)	0,434 (IV)	0 (V)	0 (V)	0,336 (IV)	0,476 (IV)	0,229 (IV)	0,384 (IV)
H'	1,000 (IV)	0,811 (V)	0 (V)	0 (V)	0,453 (V)	1,252 (IV)	0,201 (IV)	0,270 (IV)
ES_{100}	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.
ISI_{2012}	6,765 (III)	4,610 (IV)	0 (V)	0 (V)	5,688 (IV)	5,743 (IV)	0,340 (IV)	0,346 (IV)
NSI	23,150 (II)	17,355 (III)	0 (V)	0 (V)	20,253 (II)	1,60 (V)	0,610 (II)	0,571 (III)
DI	1,749 (V)	1,448 (V)	0 (V)	0 (V)	1,60 (V)	1,60 (V)	0,075 (V)	0,075 (V)
Samlet							0,345 (IV)	0,393 (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			

Tabell 78. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjon God1, Strus2, St.61, Ebb og Koll6 i område 8 - sør, april 2018. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelene.

Arter Strus2 – april 2018	%	kum %	Arter God1 – april 2018	%	kum %
<i>Prionospio cirrifera</i>	25,28	25,28	<i>Spiophanes wigleyi</i>	43,06	43,06
<i>Exogone naidina</i>	10,74	36,02	<i>Myrtea spinifera</i>	5,04	48,11
<i>Mediomastus fragilis</i>	5,19	41,21	<i>Prionospio cirrifera</i>	4,85	52,96
<i>Glycera lapidum</i>	4,76	45,97	<i>Galathowenia oculata</i>	4,66	57,61
<i>Owenia</i> sp.	4,24	50,22	<i>Glycera lapidum</i>	3,10	60,72
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	4,16	54,37	<i>Amphitrite cirrata</i>	2,62	63,34
<i>Apistobranchus tenuis</i>	3,38	57,75	<i>Thelepus cincinnatus</i>	2,23	65,57
<i>Capitella capitata</i> kompl.	2,34	60,09	<i>Leptochiton asellus</i>	1,84	67,41
<i>Lumbrineris</i> sp.	2,16	62,25	<i>Euclymene</i> sp.	1,65	69,06
<i>Chaetozone zetlandica</i>	2,08	64,33	<i>Lumbrineris</i> sp.	1,45	70,51

Arter St.61 – april 2018	%	kum %	Arter Ebb – april 2018	%	kum %
<i>Modiolula phaseolina</i>	48,17	48,17	<i>Prionospio fallax</i>	21,60	21,60
<i>Novocrania anomala</i>	8,44	56,61	<i>Galathowenia oculata</i>	19,12	40,72
<i>Asperarca nodulosa</i>	3,03	59,64	<i>Kurtiella bidentata</i>	15,90	56,62
<i>Nucula nucleus</i>	1,70	61,33	<i>Amphiura filiformis</i>	13,37	69,99
<i>Verruca stroemia</i>	1,58	62,92	<i>Nemertea</i>	4,63	74,61
<i>Placostegus tridentatus</i>	1,43	64,34	<i>Ennucula tenuis</i>	4,39	79,01
<i>Eunice pennata</i>	1,38	65,72	<i>Prionospio cirrifera</i>	3,27	82,28
<i>Polycirrus</i> cf. <i>medusa</i>	1,36	67,08	<i>Tharyx</i> sp.	1,73	84,01
<i>Amphipholis squamata</i>	1,31	68,39	<i>Praxillella affinis</i>	1,59	85,60
<i>Axiokebuita</i> sp.	1,15	69,55	<i>Parathyasira equalis</i>	1,50	87,10

Arter Koll6 – april 2018	%	kum %
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	66,67	66,67
<i>Corbula gibba</i>	16,67	83,33
<i>Glycera lapidum</i>	16,67	100,00

Børstemark	Bløtdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre

Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser - område 8 - sør

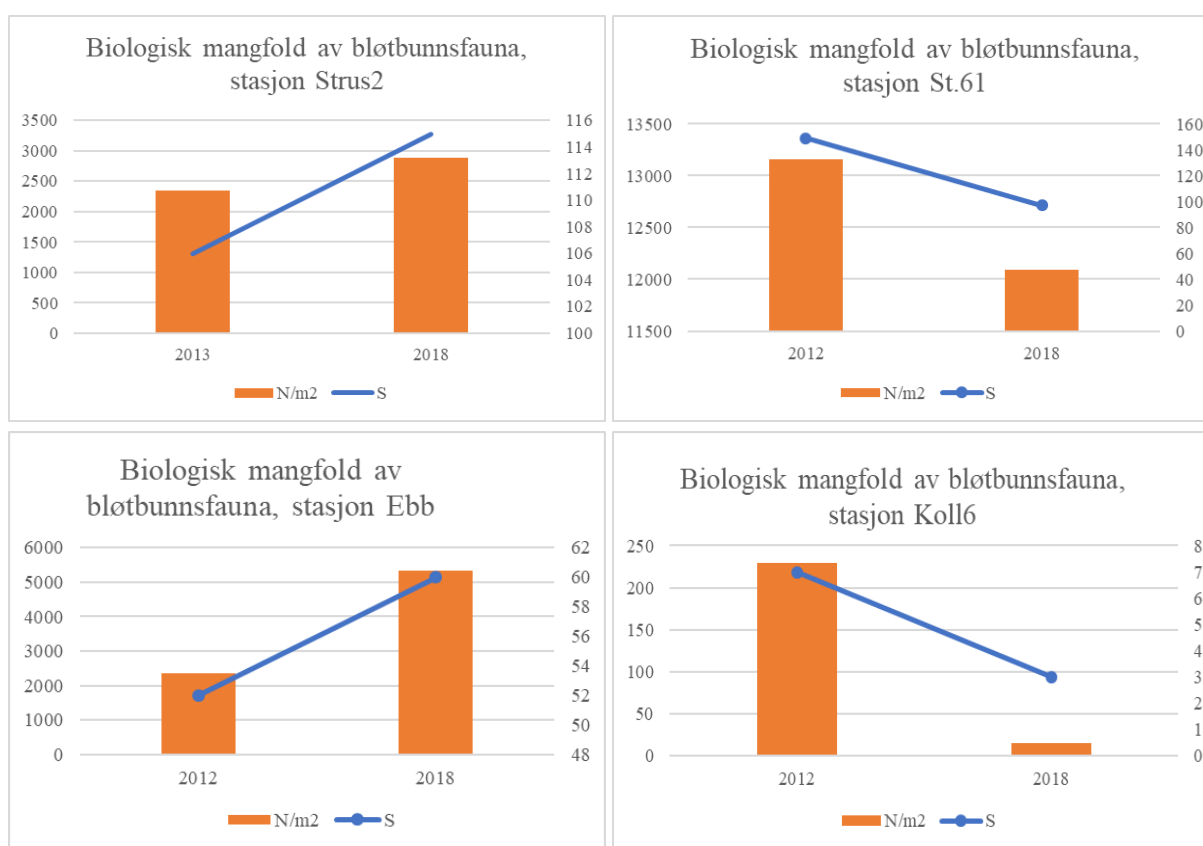
Miljøtilstanden på stasjon **Strus2** og **God1** i overgangen av Byfjorden og Vatilestraumen var "god" og stasjonene fremstår i 2018 som ikke påvirket av organiske utslipp. Strus2 ble undersøkt i 2013 og klassifisert innenfor "svært god" tilstand (Kvalø mfl. 2014). I 2018 lå stasjonen nær grensen til "svært god" tilstand og bløtbunnsfaunaen var mer artsrik, men også noe mer individrik. Forskjellene er imidlertid små og det foreligger for lite informasjon til å kunne snakke om en eventuell trend eller utvikling. Stasjon God1 er ikke prøvetatt tidligere. En forurensingssensitiv flerbørstemark var svært dominant i april 2018, noe som viser gode miljøforhold.

På stasjon **St.61** i Vatilestraumen besto store deler av prøvene av levende og døde skjell. Mellom skjellene var det små mengder av sediment, som inneholdt typiske bløtbunnsfauna-arter. Ellers var stasjonen dominert av arter som også finnes på hardbunn. Stasjonen er lite egnet for bløtbunnsfauna-prøvetaking. Stasjonen ble undersøkt i 2012 og ble da, som i 2018, klassifisert innenfor tilstandsklasse "svært god". Stasjonen ligger på strømrik sjøbunn og faunaen er dominert av filtrerende arter. Det er lite sedimenterende forhold i området og det vil være naturlig begrenset ansamling av organisk materiale.

Tabell 79. Sammenligning av antall av arter (*S*), individer (*N*), individer per m² og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR \bar{G}) og stasjonen (nEQR \hat{S}) i område 8 - sør fra perioden 2012-2018. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen.

Stasjon	År	Areal (m ²)	S	N	N/m ²	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}
Strus2	2013	0,5	106	1174	2348	0,830 (I)	0,881 (I)
	2018	0,4	115	1155	2888	0,773 (II)	0,790 (II)
St.61	2012*	0,5	149	6578	13156	0,853 (I)	0,857 (I)
	2018	0,1	97	1209	12090	0,866 (I)	0,866 (I)
Ebb	2012*	0,5	52	1180	2360	0,669 (II)	0,676 (II)
	2018	0,4	60	2135	5338	0,653 (II)	0,668 (II)
Koll6	2012*	0,5	7	115	230	0,140 (V)	0,219 (IV)
	2018	0,4	3	6	15	0,345 (IV)	0,393 (IV)

*Resultater fra ny indeksberegning gjennomført av Rådgivende Biologer AS.



Figur 94. Sammenligning av antall individer per m² (N/m²) og antall arter (S) på stasjon Strus2, St.61, Ebb og Koll6 i perioden 2012-2018. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakings-tidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.

Stasjon Ebb lå i april 2018 innenfor "god" tilstand, men var tydelig dominert av partikkelspisende arter av bløtbunnsfauna. Artsmangfoldet var noe høyere i 2018 enn i 2012 (Kvalø mfl. 2013), mens antallet av individer var nesten dobbelt så høyt i 2018 som i 2012. Dette henger sannsynligvis sammen med individtettheten av flerbørstemarken *Prionospio fallax*, som er en noe sensitiv art, men som formerer seg raskt ved økt tilgang på partikulært organisk materiale.

Stasjon Koll6 var preget av svært redusert bløtbunnsfauna i april 2018. Det var åpenbart at dårlige oksygenforhold i bunnvannet i tiden før prøvetakingen hadde drept nesten all bunnfauna. Ved en tidligere undersøkelse i 2012 (Kvalø mfl. 2013) var det også svært artsfattig bløtbunnsfauna på stasjonen, men individtettheten var høyere (tabell 79, figur 94).

FJÆRESAMFUNN

Beskrivelser av fjæren

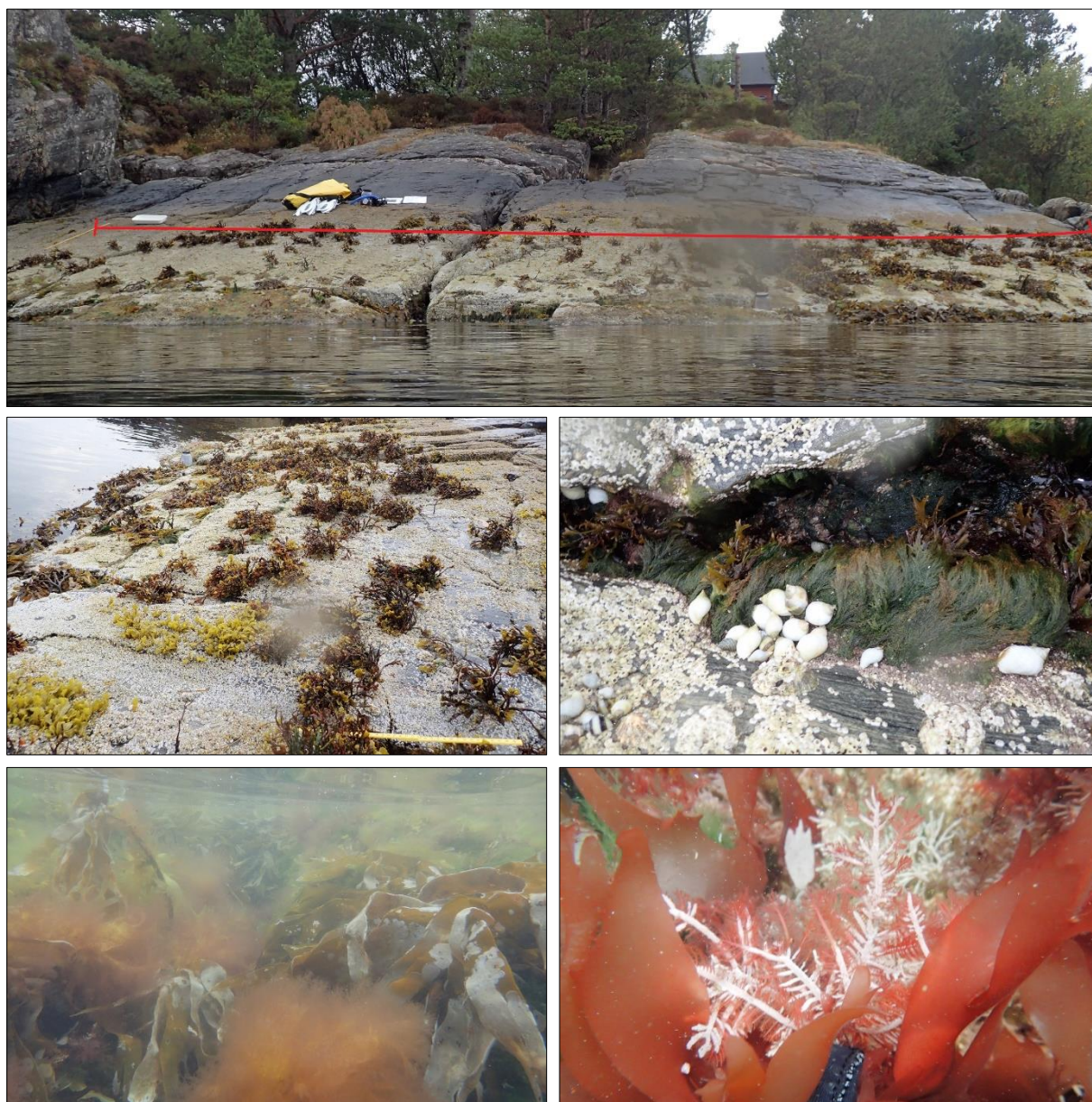
Våg8L

Fjærestasjon Våg8L var østvendt, og bestod av sterkt oppsprukket fjell med slak helning ($\sim 15^\circ$) (**figur 95**). I og ovenfor blæretangbeltet var det noen mindre fjærepytter. I sprutsone var marebek (*Hydropunctaria maura*) heldekkende. Suetang (*Pelvetia canaliculata*) vokste flekkvis nederst i marebekbeltet. Like nedenfor suetang begynte forekomster av fjærerur (*Semibalanus balanoides*) og spiraltang (*Fucus spiralis*). Fjærerur dominerte helt ned i øvre sjøsonen, mens spiraltang dannet et flekkvisbelte som var 0,2-0,5 m bredt. Etter spiraltang vokste et vel 2 m bredt, flekkvis belte av blæretang (*Fucus vesiculosus*). Deretter vokste et tett sammenhengende belte av vanlig grønndusk (*Cladophora rupestris*) som delvis vokste på krasing (*Corallina officinalis*). Sagtang (*Fucus serratus*) og vorteflik (*Mastocarpus stellatus*) vokste flekkvis i samme område. Penseldokke (*Polysiphonia brodiaei*) dannet et smalt belte nedenfor vanlig grønndusk. Albuesnegl (*Patella vulgata*) var vanlig fauna i strandsonen.



Figur 95. Fjærestasjon Våg8L. Oppe til høyre: Oversikt over stasjon for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsmakrofauna (rød strek). Oppe til venstre: Detaljbilder av strandsonen med flekkvis spiral- og blæretang (over) og spredt suetang (under). Nederst: Detaljbilde av øvre sjøsonen med fingertare med *Cladophora* sp. (til venstre) og pynstekrabbe (til høyre).

I øvre sjøsonen vokste fingertare (*Laminaria digitata*) tett i et 2-3 m bredt, sammenhengende belte. Deretter vokste stortare (*Laminaria hyperborea*), iblandet sukkertare (*Saccharina latissima*). I fingertarebeltet var det blandet undervegetasjon med spredte forekomster av blant annet eikeving (*Phycodrys rubens*), fagerving (*Delesseria sanguinea*), draugfjær (*Ptilota gunneri*), teinebusk (*Rhodomela confervoides*) og smalving (*Membranoptera alata*). Rur dominerte likevel i fingertarebeltet. Søl (*Palmaria palmata*), røddokke (*Polysiphonia stricta*) og draugfjær var vanlig påvekst på tarestilker. Fingertareblader var i stor grad dekket av membranmosdyr (*Membranipora membranacea*). Det var noe brunsl (Ectocarpus sp.) på stortare. Fjæresjørose (*Urticina felina*) og sjønnellik (*Metridium senile*) forekom spredt i øvre sjøsonen.



Figur 96. Fjærestasjon VågøLS. Øverst: Oversikt over stasjon for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsmakrofauna (rød strek). Midten: Detaljbilde av strandsone dominert av rur med spredt tangvekst (t.v.) og purpursnegl, vorteflik og vanlig grønndusk i sprekker (t.h.). Nederst: Detaljbilde av øvre sjøsonen med fingertare og sagtang med påvekst av trådformete rødalger (t.v.) og draugfjær og søl (t.h.).

Våg8LS

Fjærestasjon Våg8LS var østvendt, og bestod av sterkt oppsprukket fjell med slak helling (~15°, **figur 96**). Det var en større sprekk/kløft høyt i strandsonen/lavt i sprutsonen med enkelte sauetang og stående vann. Marebek dekket sprutsonen, med noen fjærehinne (*Porphyra sp.*) like over rurbeltet. Fjærerur dominerte ned i sjøsonen. Høyt i fjæresonen var det enkelte spiraltang, og enkelte grisertang (*Ascophyllum nodosum*). Deretter vokste blæretang spredt i et ca. 1,5 m bredt belte. Sagtang vokste i spredte flekker nederst i strandsonen, deretter vokste et belte med krasing og vanlig grønn dusk. Vorteflik, penseldokke, fjæreslo (*Scytosiphon lomentaria*) og vanlig rosenrør (*Lomentaria clavellosa*) forekom også i dette beltet.

I øvre sjøsonen vokste en god del vanlig rekeklo (*Ceramium virgatum*) like ovenfor et nokså tett og bredt belte med fingertare. Fingertare vokste noe mindre tett her enn ved Våg8L. Nedenfor fingertare vokste stortare med litt iblandet sukkertare. Det var mindre undervegetasjon i finger- og stortarebeltet ved denne stasjonen enn ved stasjon Våg8L, men de samme rødalgartene forekom her.

Miljøtilstand

Fjæresoneindeksen viser til **god økologisk tilstand** ved stasjon Våg8L og Våg8LS med nEQR på henholdsvis 0,748 og 0,768 (**tabell 80**). Stasjonene var plassert like ved hverandre, og framstod generelt som like med tanke på arts mangfold og -sammensetning. Det var relativt høy dekningsgrad av grønnalger, der vanlig grønn dusk dannet et tett, sammenhengende belte like nedenfor blæretangbeltet. Forholdet mellom antall arter innen de ulike hovedgruppene var normalt, og prosentandelen av arter var innenfor «svært god» tilstand for grønnalger, rødalger og brunalger. Det var liten andel opportunistiske arter og forholdet mellom ettårige og flerårige alger (ESG-forholdet) var innenfor «svært god» eller «god» tilstand.

På stasjon Våg8LS ble det i 2012 utført en semikvantitativ fjæresoneundersøkelse etter NS 19493:2007. Resultatene kan imidlertid ikke sammenlignes fordi organismer fra øvre sjøsonen ikke var inkludert i undersøkelser fra denne perioden. I 2012 ble bare 8 makroalgarter registrert, mot 32 i 2018. I 2012 ble det ikke registrert noen arter av grønnalger, men cyanobakterien *Calothrix sp.* ble registrert på stasjonen.

Tabell 80. Økologisk tilstand for fjærestasjon Våg8L og Våg8LS utført i 2018 etter RSLA3 – beskytta fjord. Fargekoding etter **tabell 9** i metodekap.

Stasjon	2018	
	Våg8L	Våg8LS
Sum antall arter	37	32
Normalisert artsantall	34,41	29,76
% andel grønnalgearter	16,22	12,50
% andel brunalgearter	43,24	40,63
% andel rødalgearter	40,54	46,88
Forhold ESG1/ESG2	0,85	1,13
% andel opportunister	16,22	15,63
Sum grønnalger	91,54	72,09
Sum brunalger	246,06	155,96
Fjærepotensial	0,93	0,93
EQR	0,748	0,768
Status vannkvalitet	God	God

KONKLUSJON

VANNKVALITET

Vannkvaliteten i 2018 varierte lite mellom de undersøkte fjordområdene og var stort sett god i de store resipientene. Også landnært, på de stasjonene som er tilknyttet utslipp fra renseanlegg, har verdiene vært gode. De høyeste målte verdiene av næringssalter lå innenfor tilstandsklasse III = "moderat", og gjaldt kun et tilfelle ved Kvr1. Resultatene fra 2012-2018 gjenspeiler omtrent like nivå av næringssalter, og varierte mest etter sesong. Heller ikke for klorofyll- α og siktedyp er det noen tydelig utviklingstrend basert på tilgjengelig data de siste seks årene.

Oksygen i bunnvannet har vært gjennomgående bra i Byfjorden og de andre relativt eksponerte resipientene, med god utskifting fra 2012-2018, men noen resipienter har gjennomgått perioder med redusert oksygeninnhold i "moderat" til "svært dårlig" 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, lenger 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 oksygensvikt. 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 vår/sommer 2016, men for begge stasjonene var det bare en kort periode, etterfulgt av en trolig total utskifting. Nesosen (område 7) ble undersøkt i 2015, 2017 og 2018, hvor det i denne veldig beskyttede og innestengte resipienten er tidvis markant oksygensvikt. Utviklingen i 2015 gikk fra "dårlig" tilstand i januar til "svært dårlig" tilstand i oktober og i 2017 og april 2018 var det tilsvarende forhold. Det skjedde imidlertid en fullstendig utskifting vår/sommer 2018 (Brekke og Olsen 2019). Det er derfor rimelig å anta at bunnvannet i Nesosen gjennomgår fullstendig eller delvis utskifting, men kort tid etter utskifting minker oksygeninnholdet igjen. Trolig er det hydromorfologien, med grunne terskler i Nesosen og de omliggende sjøområdene, 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. I 2018 var det imidlertid en fullstendig utskifting i Nesosen og oksygeninnholdet lå innenfor tilstandsklasse "svært god" i august, men Koll6, på innsiden av Sotra i område 8, fikk kun forbedring fra "svært dårlig" til "moderat" tilstand.

BLØTBUNNSFAUNA

Bløtbunnsfaunaen i Sørfjorden på stasjon St.121 ved Garnes gjennomgikk en periode med høy individtetthet av en forurensingstolerant art i 2013 og 2014, og moderat miljøtilstand i resipienten. Siden 2014 har antallet av individer på stasjonen gått ned, og i april 2018 var nEQR-verdiene for både grabbgjennomsnitt og stasjonen de høyeste siden 2012. Artsmangfoldet har imidlertid blitt redusert over denne perioden. På grunn av relativt store variasjoner i individtettheten og redusert arts mangfold de siste årene bør resipienten anses som sårbar.

Bløtbunnsfaunaen ved stasjonene nært utslippspunkt til de store kommunale renseanleggene (Lyr2, Fag3, og Kvr1) i Byfjorden har vært tydelig preget av organiske tilførsler over hele perioden 2011-2018, men påvirkningen er lokal. På stasjon Lyr2 ved Holen renseanlegg er det tydelig at bløtbunnsfaunaen igjen har blitt mer artsrik etter en periode med svært lavt mangfold i 2014-2016. Fremdeles er det svært forurensingstolerante arter som er mest dominante på stasjonen, men antallet av individer var i 2018 betydelig under maksimaltallene fra 2014 og april 2017. Også på stasjon Fag3 er trenden positiv, med stabilisering av arts mangfoldet på et greit nivå for en stasjon som ligger rundt 20-30 m fra et utslippspunkt, med noe varierende individtetthet av svært forurensingstolerante arter. Individtettheten var i oktober 2018 nesten ti ganger lavere enn i april 2018, og nEQR-verdiene var i oktober 2018 den høyeste registrerte verdien av alle undersøkelser. På stasjon Kvr1 ved Kvernevika renseanlegg ser en også en tydelig forbedring. Arts mangfoldet på stasjonen var lavest i perioden 2014-2016, og siden har

det økt markant. Individtettheten av forurensingstolerante arter var høyest i 2014 og 2015, men også tallet fra oktober 2017 var høyt. I 2018 var antallet individer tilbake til tallene fra 2016. På alle tre nærstasjoner sammenfaller forverring av økologisk tilstand med periodevis driftsstans i forbindelse med oppgradering av anleggene. Det er påfallende at artsmangfoldet etter oppgradering av anleggene har økt i forhold til perioden før oppgradering, mens individtettheten er omtrent på samme nivå eller noe høyere enn før oppgraderingen. Stasjoner som ligger litt lengre fra utslippspunkt (Lyr7, Kvr3) viste stort sett "god" økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna i perioden 2012-2018, og resultatene bekrefter at påvirkningen fra utslippene er lokalt begrenset.

Bløtbunnsfaunaen på den nye prøvestasjonen St.27, rett ved utslippet til Flesland/Sletten renseanlegg, viste i 2018 "god" økologisk tilstand. Resultatene fra St.25 og St.26 bekrefter at området ikke var påvirket av utslipp fra renseanlegget i perioden 2012-2018.

På vestsiden av fjell er Nesosen og det innerste bassenget i Møvika innelukkete resipienter, hvor bløtbunnsfaunaen til en viss grad er tilpasset lave oksygenverdier i bunnvannet og sedimentet, men likevel ble artsmangfoldet og individtettheten sterkt redusert på Nesos1 i forhold til tidligere undersøkelser på grunn av oksygensvikt i forkant av prøvetakingen i april 2018. Stasjon Møv2 var tidligere nærstasjon til et utslipp og viser tydelig forbedring av økologisk tilstand, til tross for relativt lav oksygenkonsentrasjon i perioden før prøvetaking. På Møv1 som ligger nær utslippet er bløtbunnsfaunaen lite påvirket og det virker som forflytting av utslippet var et forbedrende tiltak.

Økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna på stasjoner i Hjeltefjorden, Hauglandsosen og Vatløstraumen lå innenfor "god" eller "svært god" tilstand. En kan konkludere at utslippene i resipientene ikke påvirker de undersøkte områdene negativt. Også stasjon Ebb i Ebbesvika mellom Lille Sotra og Sotra i Fjell kommune viste "god tilstand" i 2018. Koll6 i Kolltveitosen, som ligger lengre sør og mer beskyttet til, hadde nesten ingen levende bunnfauna under undersøkelsen i april 2018, noe som må ses i sammenheng med oksygensvikt i bunnvannet. Sedimentet på det dypeste i Kolltveitosen har svært høye TOC-verdier, noe som betyr at organiske tilførsler ikke blir opparbeidet. Resipienten bør anses som svært sårbar.

FJÆRESAMFUNN

Fjærestasjonene Våg8L/LS viste til god økologisk miljøtilstand, var relativt like hverandre og bar lite preg av påvirkning fra organiske tilførsler. Sammenligning med undersøkelsen fra 2012 er vanskelig da det i 2012 ble registrert mye færre arter, på grunn av at det kun var fjæresonen som ble kartlagt, og ikke øvre deler av sjøsonen, som skissert i veileder 02:2013 (tidligere 01:09).

AVVIK

Område 3, sedimentprøvetaking for bunndyr, april 2018: prøvene St.25A-C og St.27A-D var delvis dekalsifisert ved sortering; Derfor var det noe usikkerhet i artsbestemmelsen av bløtdyr og slangestjerner. Ved sammenligning med arter som ble funnet i prøvene fra samme stasjonene fra oktober kom en imidlertid til relativt nøyaktige artslistene for april.

Område 4, stasjon Dra1 og Klep1: det var ikke mulig å få opp sedimentprøver fra stasjonene på grunn av hardbunn/bølandingsbunn med høy andel stein.

Område 4, sedimentprøvetaking for bunndyr, april 2018: prøver fra stasjon Lyr2C var dårlig fiksert, slik at artsbestemmelse av Polychaeta kunne ikke gjennomføres med samme nøyaktighet som vanlig. Det er usannsynlig at dette hadde en negativ påvirkning på vurdering av miljøtilstanden på stasjonen.

Område 5, sedimentprøvetaking oktober 2018: fra stasjon F50 mangler fullstendig kornfordelingsanalyse; det ble gjennomført kun analyser av finsand-, leire- og siltfraksjonen (2-2000 µm). Sedimentet på stasjonen inneholder imidlertid mest finstoff.

Område 8, St.61: ingen sedimentanalyser fordi prøvene besto mest av muslinger og skjell; bløtbunnsfauna analysert kun fra tre prøver på grunn av stor prøvemengde (stort sett musingsskjell og levende muslinger) og dominans av hardbunnsarter.

REFERANSER

- Brekke, E. & B. R. Olsen 2019. Nesosen i Fjell kommune. Tilstandsvurdering 2018. Rådgivende Biologer AS, rapport 2827, 21 sider + vedlegg, ISBN 978-82-8308-589-1.
- Direktoratgruppa Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013 – Revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 229 sider.
- Fiskeridirektoratet 2018. Lønnsomhetsundersøkelse for produksjon av laks og regnbueørret 2017. Fiskeridirektoratet, 87 sider, ISSN 2464-4285.
- 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.
- Johansen, P.-O., T. E. Isaksen, E. Bye-Ingebrigtsen, M. Haave, T. G. Dahlgren, S. E. Kvalø, M. Greenacre, D. Durand & H. T. Rapp 2018. Temporal changes in benthic macrofauna 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. 2013a. "Byfjordundersøkelsen" - Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2011-2015. Årsrapport 2012. SAM e-Rapport nr 7-2013. 372 sider.
- Kvalø, S. E., R. Torvanger, K. Hatlen & P. Johannessen 2013b. Resipientundersøkelse i forbindelse med unntak om sekundærrensing for Fjell kommune 2012. Uni-Research SAM-Marin, e-Rapport nr. 22-2013, 120 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. 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. 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).
- Miljødirektoratet M-409:2015. Risikovurdering av forurenset sediment, 106 sider.
- Miljødirektoratet M-608:2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 24 sider.
- Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei & J. Sørensen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. 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 bløtbunnsfauna. Standard Norge, 44 sider.
- Paulino A.I., A. Larsen, G. Bratbak, D. Evens, S.R. Erga, E. Bye-Ingebrigtsen & J.K. Egge 2018 Seasonal and annual variability in the phytoplankton community of the Raunefjord, west coast of Norway from 2001–2006. Marine Biology Research. Doi:[10.1080/17451000.2018.1426863](https://doi.org/10.1080/17451000.2018.1426863)
- 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.
- SFT TA-1653 (1999). Fylkesmannens behandling av oppdrettssaker. Veiledning 99:04 (TA-1653/1999). Felles veiledning fra Direktoratet for naturforvaltning og Statens forurensningstilsyn, 117 sider.
- Todt C., B. Rydland Olsen, J. Tverberg & 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, J. Tverberg, I. Økland & M. Eilertsen 2018. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020 - Årsrapport 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2646, 176 sider, ISBN 978-82-8308-493-1.
- Todt, C. & B. Rydland Olsen 2018. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020 - Tilleggsrapport analysebevis 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2647, 386 sider.
- Todt, C. & B. Rydland Olsen 2019. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020 - Tilleggsrapport analysebevis 2018. Rådgivende Biologer AS, rapport 2829, 156 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.
- Ødegaard, H. (red.) 2012. Vann- og avløpsteknikk. Norsk Vann, ISBN 9788241403361.

Databaser og nettbaserte karttjenester

Vann-Nett Portal: www.vannnett.no

Fiskeridirektoratets karttjeneste: <https://kart.fiskeridir.no>

Miljødirektoratets karttjeneste: <https://mkart.miljostatus.no/#kartSide>

Norske utslipp: www.norskeutslipp.no

VEDLEGG

Vedlegg 1. Oksygeninnhold på det dypeste i vannsøylen per stasjon St.4, St.5, Nesos1, Møv2, Ha10, og Ebb basert på Winklers metode.

Dyp (m)	Omårde	Stasjon		St.4	
		Dato	01.mar	18.apr	09.okt
333	O ₂ ml/L		5,07	-	5,42
			-	-	5,35
		Stasjon		St.5	
		Dato	01.mar	18.apr	09.okt
322	O ₂ ml/L		4,50	5,63	5,42
			4,6	5,63	5,42
		Stasjon		Nesos 1	
		Dato	-	17.apr	-
100	O ₂ ml/L		-	0,28	-
			-	0,28	-
		Stasjon		Møv2	
		Dato	12.feb	18.apr	09.okt
55	O ₂ ml/L		-	2,32	-
			-	2,25	-
		Stasjon		Ha10	
		Dato	12.feb	18.apr	09.okt
187	O ₂ ml/L		-	5,99	-
			-	5,99	-
		Stasjon		Ebb	
		Dato	12.feb	18.apr	09.okt
62	O ₂ ml/L		-	6,06	-
			-	5,99	-

	Svært god
	God
	Moderat
	Dårlig
	Svært dårlig

Vedlegg

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

Område 1 (St.121)

		2018		
Dyp (m)		12. feb.	18. apr.	9. okt.
0		14	12	9,4
2		16	13	8
5	Total fosfor ($\mu\text{g/L P}$)	19	21	12
10		21	30	11
20		20	31	13
0		11	6,6	9
2		12	6,3	7,8
5	Fosfat ($\mu\text{g/L P}$)	14	9	11
10		16	20	11
20		16	24	12
0		130	150	170
2		120	130	150
5	Total nitrogen ($\mu\text{g/L N}$)	120	170	170
10		110	220	140
20		100	220	120
0		12	32	29
2		11	35	27
5	Ammonium ($\mu\text{g/L N}$)	17	15	16
10		15	27	17
20		14	13	12
0		100	26	70
2		100	12	70
5	Nitrat/Nitritt ($\mu\text{g/L N}$)	95	2,7	70
10		86	82	76
20		82	130	70
0		0,54	1,4	1,54
2		0,66	2,49	1,25
5	Kolorfyll a ($\mu\text{g/L}$)	0,58	5,18	0,98
10		0,3	4,15	0,1
20		0,17	0,75	0,04
0		-	-	-
2		-	-	-
5	E. coli/100 mL	-	-	-
10		-	-	-
20		-	-	-

Område 3 (St.25, St.26, St.27, Fle2)

		2018		
Dyp (m)		12. feb.	17. apr.	9. okt.
0		18	19	15
2		19	12	14
5	Total fosfor ($\mu\text{g/L P}$)	18	13	6,6
10		18	16	6,3
20		20	21	14
0		12	9,3	14
2		13	5,5	13
5	Fosfat ($\mu\text{g/L P}$)	13	7,2	6,5
10		13	10	6,2
20		14	15	13
0		18	130	120
2		19	100	140
5	Total nitrogen ($\mu\text{g/L N}$)	18	120	110
10		18	140	120
20		20	130	110
0		19	14	52
2		19	14	44
5	Ammonium ($\mu\text{g/L N}$)	20	16	12
10		45	16	14
20		18	35	35
0		58	2,8	31
2		58	2,6	30
5	Nitrat/Nitritt ($\mu\text{g/L N}$)	57	8	21
10		56	25	22
20		54	51	49
0		0,47	1,43	1,62
2		0,48	1,06	1,53
5	Kolorfyll a ($\mu\text{g/L}$)	0,54	2,13	1,64
10		0,52	2,58	1,13
20		0,46	2,06	0,17
0		-	-	-
2		-	-	-
5	E. coli/100 mL	-	-	-
10		-	-	-
20		-	-	-
Siktedyp (m)		12	7,5	6,5

Vedlegg

Område 3 (St.25, St.26, St.27, Fle2)

St.26				St.27			Fle2		
2018				2018			2018		
Dyp (m)		12. feb.	17. apr.	9. okt.	Dyp (m)		9. okt.	Dyp (m)	9. okt.
0		19	12	6,5	0		7,2	0	6,6
2		17	11	6,6	2		6,4	2	6,2
5	Total fosfor (µg/L P)	17	13	6,1	5	Total fosfor (µg/L P)	9,6	5	5,4
10		18	17	5,8	10		5,4	10	5,7
20		18	23	10	20		10	20	12
0		13	6,7	6,4	0		7	0	6,5
2		11	5,5	6,5	2		6,3	2	6,1
5	Fosfat (µg/L P)	12	6,6	6	5	Fosfat (µg/L P)	9,2	5	5,4
10		12	11	5,8	10		5,4	10	5,7
20		13	18	9,7	20		10	20	11
0		100	120	93	0		100	0	100
2		100	110	110	2		120	2	110
5	Total nitrogen (µg/L N)	130	120	120	5	Total nitrogen (µg/L N)	110	5	110
10		97	120	110	10		330	10	98
20		90	170	93	20		95	20	120
0		15	12	21	0		15	0	16
2		20	26	13	2		14	2	15
5	Ammonium (µg/L N)	16	33	13	5	Ammonium (µg/L N)	15	5	11
10		20	21	15	10		13	10	14
20		15	110	25	20		11	20	21
0		59	2,6	23	0		23	0	24
2		57	2,5	23	2		22	2	23
5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	56	3,5	21	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	21	5	23
10		55	27	21	10		21	10	23
20		53	48	46	20		47	20	47
0		0,43	0,97	1,43	0		1,55	0	1,4
2		0,55	1,32	1,45	2		1,69	2	1,3
5	Kolorfyll a (µg/L)	0,49	2,34	1,46	5	Kolorfyll a (µg/L)	1,64	5	1,62
10		0,54	2,39	1,48	10		1,45	10	1,44
20		0,43	1,84	0,2	20		0,18	20	0,54
0		-	-	-	0		-	0	-
2		-	-	-	2		-	2	-
5	E. coli/100 mL	-	-	-	5	E. coli/100 mL	-	5	-
10		-	-	-	10		-	10	-
20		-	-	-	20		-	20	-
	Siktedyp (m)	12	8	6,5		Siktedyp (m)	6,5		6,5

Vedlegg

Område 4 (St.4, St.5, Fag4, Kvr1, Lyr3, Klep1, Dra1, Kjøl1, Bad1)

St.4 2018				St.5 2018				Fag4 2018				Kvr1 2018						
Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.	Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.	Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.	Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.			
0	17	12	12	0	18	11	11		17	17	14	0	18	28	22			
2	17	13	12	2	17	14	12		18	19	17	2	17	13	9,4			
5	Total fosfor (µg/L P)	19	14	12	5	Total fosfor (µg/L P)	17	22	11	Total fosfor (µg/L P)	22	22	13	5	Total fosfor (µg/L P)	20	18	8,7
10		20	24	13	10		23	24	12		19	22	13	10		25	24	14
20		21	29	15	20		19	23	14		19	29	15	20		17	53	15
0		12	5,7	12	0		14	5,8	11		13	9,2	13	0		13	16	21
2		13	6,3	11	2		13	7,8	11		13	12	16	2		13	7	9
5	Fosfat (µg/L P)	14	5,9	12	5	Fosfat (µg/L P)	13	13	11	Fosfat (µg/L P)	16	16	13	5	Fosfat (µg/L P)	15	8,8	8,4
10		15	16	12	10		14	19	11		15	19	12	10		25	16	13
20		16	22	14	20		14	19	14		15	23	14	20		16	44	15
0		140	120	180	0		120	130	160		120	150	150	0		130	190	210
2		140	160	150	2		110	160	130		130	150	160	2		110	110	130
5	Total nitrogen (µg/L N)	110	100	120	5	Total nitrogen (µg/L N)	89	160	110	Total nitrogen (µg/L N)	120	150	150	5	Total nitrogen (µg/L N)	100	140	130
10		110	160	120	10		100	170	130		100	160	120	10		110	200	140
20		110	190	160	20		90	150	130		100	170	140	20		76	240	170
0		13	22	13	0		18	12	14		16	18	14	0		16	31	12
2		20	28	14	2		16	15	14		21	15	20	2		24	18	12
5	Ammonium (µg/L N)	17	11	13	5	Ammonium (µg/L N)	17	16	15	Ammonium (µg/L N)	19	21	11	5	Ammonium (µg/L N)	28	21	11
10		17	14	12	10		14	90	13		17	17	13	10		17	27	11
20		20	20	15	20		31	47	14		14	35	16	20		19	190	16
0		93	10	61	0		73	4	50		90	35	65	0		95	14	88
2		93	11	61	2		70	14	51		96	53	68	2		85	9,2	53
5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	82	1	65	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	63	42	49	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	76	71	65	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	71	16	53
10		74	74	67	10		57	76	49		72	68	70	10		67	66	73
20		74	120	76	20		55	83	62		71	110	69	20		70	120	81
0		0,41	1,31	2,49	0		0,42	1,31	1,22		0,35	1,44	2,49	0		0,37	1,32	2,49
2		0,49	1,62	3,16	2		0,39	1,84	1,21		0,48	1,74	2,79	2		0,49	1,75	5,02
5	Kolorfyll a (µg/L)	0,43	2,24	1,09	5	Kolorfyll a (µg/L)	0,4	2,38	0,85	Kolorfyll a (µg/L)	0,45	1,72	2,53	5	Kolorfyll a (µg/L)	0,32	2,49	4,43
10		0,29	1,39	0,66	10		0,37	2,26	0,68		0,33	2,39	0,55	10		0,25	2,69	0,37
20		0,19	0,49	0,27	20		0,32	1,53	0,48		0,22	1,03	0,42	20		0,26	0,6	0,12
0		-	-	-	0		-	-	-		31	1	690	0		-	1	1150
2		-	-	-	2		-	-	-		20	-	-	2		-	-	-
5	E. coli/100 mL	-	-	-	5	E. coli/100 mL	-	-	-	E. coli/100 mL	86	-	-	5	E. coli/100 mL	-	-	-
10		-	-	-	10		-	-	-		110	30	31	10		-	-	-
20		-	-	-	20		-	-	-		61	160	121	20		-	185	313
Siktedyp (m)	13,5	6,5	5	Siktedyp (m)	13	8	8	Siktedyp (m)	14	6	6,5	Siktedyp (m)	9,5	6	3			

Vedlegg

Område 4 (St.4, St.5, Fag4, Kvr1, Lyr3, Klep1, Dra1, Kjøl, Bad1)

Lyr3				2018				Klep1				2018				Dra1				2018				Kjø1				2018			
Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.	Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.	Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.	Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.	Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.	Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.	Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.				
0	17	22	13	0	-	21	-	0	-	19	-	0	18	24	13	0	18	24	13	0	18	24	13	0	18	24	13				
2	19	23	13	2	-	23	-	2	-	20	-	2	23	23	13	2	23	23	13	2	23	23	13	2	23	23	13				
5	22	24	12	5	-	23	-	5	-	23	-	5	23	23	12	5	23	23	12	5	23	23	12	5	23	23	12				
10	19	27	12	10	-	26	-	10	-	27	-	10	19	24	13	10	19	24	13	10	19	24	13	10	19	24	13				
20	20	29	18	20	-	25	-	20	-	29	-	20	18	25	15	20	18	25	15	20	18	25	15	20	18	25	15				
0	11	15	13	0	-	16	-	0	-	12	-	0	13	17	13	0	13	17	13	0	13	17	13	0	13	17	13				
2	13	15	12	2	-	17	-	2	-	12	-	2	13	16	12	2	13	16	12	2	13	16	12	2	13	16	12				
5	17	17	12	5	-	17	-	5	-	16	-	5	17	16	12	5	17	16	12	5	17	16	12	5	17	16	12				
10	14	19	11	10	-	20	-	10	-	21	-	10	14	17	12	10	14	17	12	10	14	17	12	10	14	17	12				
20	15	23	17	20	-	20	-	20	-	24	-	20	15	20	14	20	15	20	14	20	15	20	14	20	15	20	14				
0	110	150	140	0	-	180	-	0	-	210	-	0	110	160	130	0	110	160	130	0	110	160	130	0	110	160	130				
2	110	170	150	2	-	210	-	2	-	210	-	2	120	150	130	2	120	150	130	2	120	150	130	2	120	150	130				
5	120	190	150	5	-	190	-	5	-	160	-	5	130	160	150	5	130	160	150	5	130	160	150	5	130	160	150				
10	100	190	130	10	-	250	-	10	-	210	-	10	110	140	120	10	110	140	120	10	110	140	120	10	110	140	120				
20	110	170	160	20	-	280	-	20	-	200	-	20	100	170	140	20	100	170	140	20	100	170	140	20	100	170	140				
0	21	14	13	0	-	19	-	0	-	15	-	0	15	20	16	0	15	20	16	0	15	20	16	0	15	20	16				
2	25	17	13	2	-	24	-	2	-	17	-	2	24	19	31	2	24	19	31	2	24	19	31	2	24	19	31				
5	16	21	15	5	-	20	-	5	-	14	-	5	16	16	15	5	16	16	15	5	16	16	15	5	16	16	15				
10	30	23	13	10	-	30	-	10	-	24	-	10	15	16	14	10	15	16	14	10	15	16	14	10	15	16	14				
20	16	36	20	20	-	24	-	20	-	16	-	20	16	19	23	20	16	19	23	20	16	19	23	20	16	19	23				
0	85	64	65	0	-	63	-	0	-	44	-	0	94	67	66	0	94	67	66	0	94	67	66	0	94	67	66				
2	81	70	62	2	-	68	-	2	-	49	-	2	91	67	63	2	91	67	63	2	91	67	63	2	91	67	63				
5	73	78	57	5	-	72	-	5	-	67	-	5	85	68	60	5	85	68	60	5	85	68	60	5	85	68	60				
10	64	88	55	10	-	83	-	10	-	100	-	10	74	72	67	10	74	72	67	10	74	72	67	10	74	72	67				
20	66	100	76	20	-	93	-	20	-	120	-	20	72	84	77	20	72	84	77	20	72	84	77	20	72	84	77				
0	0,39	0,53	1,41	0	-	0,55	-	0	-	2,09	-	0	0,45	0,9	1,13	0	0,45	0,9	1,13	0	0,45	0,9	1,13	0	0,45	0,9	1,13				
2	0,45	0,64	1,59	2	-	0,7	-	2	-	2,27	-	2	0,42	0,96	1,11	2	0,42	0,96	1,11	2	0,42	0,96	1,11	2	0,42	0,96	1,11				
5	0,35	1,06	1,31	5	-	1,37	-	5	-	2,72	-	5	0,42	1,47	1,01	5	0,42	1,47	1,01	5	0,42	1,47	1,01	5	0,42	1,47	1,01				
10	0,33	1,7	1,09	10	-	1,51	-	10	-	1,79	-	10	0,33	1,79	0,64	10	0,33	1,79	0,64	10	0,33	1,79	0,64	10	0,33	1,79	0,64				
20	0,31	1,33	0,29	20	-	1,37	-	20	-	0,78	-	20	0,28	1,62	0,47	20	0,28	1,62	0,47	20	0,28	1,62	0,47	20	0,28	1,62	0,47				
0	20	1	128	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-				
2	20	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-				
5	85	-	-	5	-	-	-	5	-	-	-	5	-	-	-	5	-	-	-	5	-	-	-	5	-	-	-				
10	121	180	63	10	-	-	-	10	-	-	-	10	-	-	-	10	-	-	-	10	-	-	-	10	-	-	-				
20	98	33	185	20	-	-	-	20	-	-	-	20	-	-	-	20	-	-	-	20	-	-	-	20	-	-	-				
Siktedyp (m)	13	7,5	8	Siktedyp (m)	-	8	-	Siktedyp (m)	-	7,5	-	Siktedyp (m)	13	7,5	8	Siktedyp (m)	13	7,5	8	Siktedyp (m)	13	7,5	8	Siktedyp (m)	13	7,5	8				

Vedlegg

Område 4 (St.4, St.5, Fag4, Kvr1, Lyr3, Klep1, Dra1, Kjø1, Bad1)

<i>Dyp (m)</i>	<i>Bad1</i>	<i>2018</i>		
		<i>12. feb.</i>	<i>18. apr.</i>	<i>9. okt.</i>
0		-	25	-
2		-	21	-
5	<i>Total fosfor (µg/L P)</i>	-	22	-
10		-	24	-
20		-	32	-
0		-	16	-
2		-	13	-
5	<i>Fosfat (µg/L P)</i>	-	13	-
10		-	16	-
20		-	26	-
0		-	170	-
2		-	170	-
5	<i>Total nitrogen (µg/L N)</i>	-	160	-
10		-	170	-
20		-	230	-
0		-	21	-
2		-	17	-
5	<i>Ammonium (µg/L N)</i>	-	16	-
10		-	13	-
20		-	32	-
0		-	49	-
2		-	50	-
5	<i>Nitrat/Nitritt (µg/L N)</i>	-	51	-
10		-	74	-
20		-	120	-
0		-	1,38	-
2		-	1,99	-
5	<i>Kolorfyll a (µg/L)</i>	-	2,53	-
10		-	2,32	-
20		-	0,64	-
0		-	-	-
2		-	-	-
5	<i>E. coli/100 mL</i>	-	-	-
10		-	-	-
20		-	-	-
	<i>Siktedyp (m)</i>	-	7,5	-

Område 5 (F7, F50)

<i>Dyp (m)</i>	<i>F7</i>	<i>2018</i>		<i>Dyp (m)</i>	<i>F50</i>	<i>2018</i>	
		<i>9. okt.</i>	<i>9. okt.</i>			<i>9. okt.</i>	<i>9. okt.</i>
0		7,6		0		11	
2		7,5		2		8,4	
5	<i>Total fosfor (µg/L P)</i>	6,1		5	<i>Total fosfor (µg/L P)</i>	6,5	
10		9,4		10		8,3	
20		9,7		20		19	
0		7,4		0		10	
2		7,3		2		8,1	
5	<i>Fosfat (µg/L P)</i>	6		5	<i>Fosfat (µg/L P)</i>	6,4	
10		9		10		8	
20		9,3		20		18	
0		170		0		380	
2		190		2		270	
5	<i>Total nitrogen (µg/L N)</i>	150		5	<i>Total nitrogen (µg/L N)</i>	140	
10		160		10		120	
20		110		20		200	
0		15		0		34	
2		18		2		27	
5	<i>Ammonium (µg/L N)</i>	17		5	<i>Ammonium (µg/L N)</i>	18	
10		31		10		27	
20		9		20		55	
0		69		0		260	
2		57		2		160	
5	<i>Nitrat/Nitritt (µg/L N)</i>	28		5	<i>Nitrat/Nitritt (µg/L N)</i>	32	
10		30		10		26	
20		37		20		84	
0		2,44		0		2,07	
2		2,1		2		2,49	
5	<i>Kolorfyll a (µg/L)</i>	2,62		5	<i>Kolorfyll a (µg/L)</i>	2,91	
10		0,67		10		0,57	
20		0,17		20		0,19	
0		-		0		-	
2		-		2		-	
5	<i>E. coli/100 mL</i>	-		5	<i>E. coli/100 mL</i>	-	
10		-		10		-	
20		-		20		-	
	<i>Siktedyp (m)</i>	3,5			<i>Siktedyp (m)</i>	4	

Vedlegg

Område 7 (Nesos1, Møv1, Møv2)

Nesos1				Møv1				Møv2					
2018				2018				2018					
Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.	Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.	Dyp (m)	12. feb.	18. apr.	9. okt.		
0	-	14	-	0	-	17	-	0	-	14	-		
2	-	15	-	2	-	15	-	2	-	17	-		
5	Total fosfor (µg/L P)	-	20	-	5	Total fosfor (µg/L P)	-	20	-	5	Total fosfor (µg/L P)	-	10
10	-	21	-	10	-	23	-	10	-	17	-		
20	-	27	-	20	-	27	-	20	-	22	-		
0	-	6,3	-	0	-	7,2	-	0	-	1,1	-		
2	-	6,6	-	2	-	6,3	-	2	-	6,1	-		
5	Fosfat (µg/L P)	-	12	-	5	Fosfat (µg/L P)	-	11	-	5	Fosfat (µg/L P)	-	3,5
10	-	13	-	10	-	15	-	10	-	9,5	-		
20	-	21	-	20	-	19	-	20	-	14	-		
0	-	120	-	0	-	190	-	0	-	100	-		
2	-	110	-	2	-	160	-	2	-	140	-		
5	Total nitrogen (µg/L N)	-	200	-	5	Total nitrogen (µg/L N)	-	130	-	5	Total nitrogen (µg/L N)	-	140
10	-	150	-	10	-	190	-	10	-	130	-		
20	-	170	-	20	-	190	-	20	-	160	-		
0	-	11	-	0	-	21	-	0	-	17	-		
2	-	14	-	2	-	22	-	2	-	18	-		
5	Ammonium (µg/L N)	-	26	-	5	Ammonium (µg/L N)	-	21	-	5	Ammonium (µg/L N)	-	21
10	-	41	-	10	-	30	-	10	-	26	-		
20	-	32	-	20	-	39	-	20	-	32	-		
0	-	3,1	-	0	-	2,2	-	0	-	1,1	-		
2	-	3,9	-	2	-	1,7	-	2	-	1,4	-		
5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	-	17	-	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	-	23	-	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	-	14
10	-	24	-	10	-	36	-	10	-	35	-		
20	-	68	-	20	-	50	-	20	-	41	-		
0	-	1,98	-	0	-	1,7	-	0	-	1,44	-		
2	-	2,12	-	2	-	2,3	-	2	-	2,48	-		
5	Kolorfyll a (µg/L)	-	1,79	-	5	Kolorfyll a (µg/L)	-	1,79	-	5	Kolorfyll a (µg/L)	-	1,84
10	-	0,86	-	10	-	1,27	-	10	-	1,36	-		
20	-	0,73	-	20	-	0,73	-	20	-	0,71	-		
0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-		
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-		
5	E. coli/100 mL	-	-	-	5	E. coli/100 mL	-	-	-	5	E. coli/100 mL	-	-
10	-	-	-	10	-	-	-	10	-	-	-		
20	-	-	-	20	-	-	-	20	-	-	-		
Siktedyp (m)	-	9	-	Siktedyp (m)	-	7	-	Siktedyp (m)	-	7,5	-		

Vedlegg

Område 8 (Ågot1, Ha7, Ha10, Haug2, Ju2b, Våg8, Strus2, God1, St.61, Ebb og Koll6)

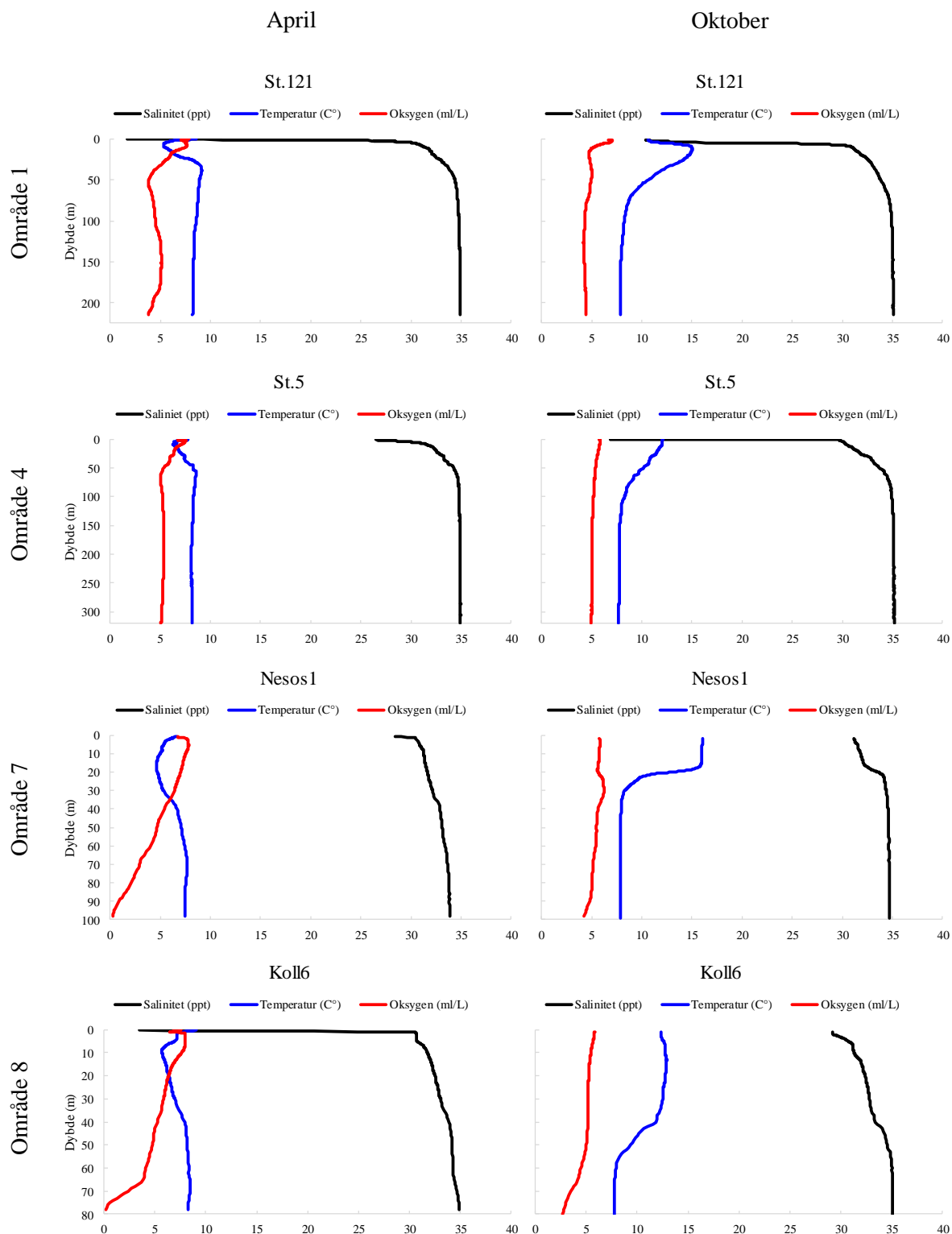
Ågot1		2018		Ha7		2018		Ha10		2018		Haug2		2018		Ju2B		2018		
Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	
0	13	0	11	0	11	0	11	0	14	0	9,5	0	13	0	10	0	10	0	10	
2	18	2	13	2	13	2	12	2	13	2	10	2	13	2	10	2	10	2	10	
5	Total fosfor (µg/L P)	14	5	Total fosfor (µg/L P)	12	5	Total fosfor (µg/L P)	15	5	Total fosfor (µg/L P)	21	5	Total fosfor (µg/L P)	21	5	Total fosfor (µg/L P)	12	5	Total fosfor (µg/L P)	12
10	17	10	17	10	17	10	16	10	15	10	14	10	15	10	14	10	14	10	14	
20	20	20	26	20	26	20	20	20	20	20	17	20	20	20	17	20	17	20	17	
0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	4,9	0	7,4	0	4,9	0	5,5	0	4,6	0	4,6	0	4,6	
2	9,7	2	5,7	2	5,7	2	5,8	2	7,5	2	4,6	2	7,5	2	4,6	2	4,6	2	4,6	
5	Fosfat (µg/L P)	8,4	5	Fosfat (µg/L P)	5,7	5	Fosfat (µg/L P)	8,1	5	Fosfat (µg/L P)	15	5	Fosfat (µg/L P)	15	5	Fosfat (µg/L P)	5,7	5	Fosfat (µg/L P)	5,7
10	12	10	11	10	11	10	11	10	10	10	8,8	10	10	10	8,8	10	8,8	10	8,8	
20	16	20	20	20	20	20	15	20	14	20	12	20	14	20	12	20	12	20	12	
0	160	0	160	0	160	0	150	0	190	0	160	0	160	0	160	0	160	0	160	
2	220	2	170	2	170	2	160	2	200	2	160	2	200	2	160	2	160	2	160	
5	Total nitrogen (µg/L N)	160	5	Total nitrogen (µg/L N)	160	5	Total nitrogen (µg/L N)	140	5	Total nitrogen (µg/L N)	170	5	Total nitrogen (µg/L N)	170	5	Total nitrogen (µg/L N)	170	5	Total nitrogen (µg/L N)	170
10	160	10	180	10	180	10	150	10	140	10	160	10	140	10	160	10	160	10	160	
20	200	20	230	20	230	20	260	20	170	20	160	20	170	20	160	20	160	20	160	
0	16	0	21	0	21	0	20	0	24	0	20	0	24	0	20	0	20	0	20	
2	24	2	22	2	22	2	31	2	20	2	23	2	20	2	23	2	23	2	23	
5	Ammonium (µg/L N)	17	5	Ammonium (µg/L N)	16	5	Ammonium (µg/L N)	20	5	Ammonium (µg/L N)	21	5	Ammonium (µg/L N)	21	5	Ammonium (µg/L N)	23	5	Ammonium (µg/L N)	23
10	21	10	26	10	26	10	21	10	52	10	16	10	52	10	16	10	16	10	16	
20	24	20	31	20	31	20	37	20	41	20	23	20	41	20	23	20	23	20	23	
0	31	0	36	0	36	0	33	0	36	0	30	0	36	0	30	0	30	0	30	
2	40	2	36	2	36	2	33	2	47	2	30	2	47	2	30	2	30	2	30	
5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	52	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	37	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	40	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	51	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	51	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	31	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	31
10	74	10	63	10	63	10	65	10	55	10	54	10	55	10	54	10	54	10	54	
20	95	20	82	20	82	20	79	20	73	20	72	20	73	20	72	20	72	20	72	
0	1,16	0	0,74	0	0,74	0	2,18	0	0,77	0	0,76	0	0,77	0	0,76	0	0,76	0	0,76	
2	1,97	2	1,17	2	1,17	2	0,74	2	0,95	2	0,94	2	0,95	2	0,94	2	0,94	2	0,94	
5	Kolorfyll a (µg/L)	2,31	5	Kolorfyll a (µg/L)	2,1	5	Kolorfyll a (µg/L)	1,83	5	Kolorfyll a (µg/L)	1,6	5	Kolorfyll a (µg/L)	1,6	5	Kolorfyll a (µg/L)	2,49	5	Kolorfyll a (µg/L)	2,49
10	1,56	10	1,9	10	1,9	10	1,83	10	2,36	10	2,55	10	2,36	10	2,55	10	2,55	10	2,55	
20	0,99	20	1,36	20	1,36	20	1,65	20	-	20	1,81	20	-	20	1,81	20	1,81	20	1,81	
0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	
2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	
5	E. coli/100 mL	-	5	E. coli/100 mL	-	5	E. coli/100 mL	-	5	E. coli/100 mL	-	5	E. coli/100 mL	-	5	E. coli/100 mL	-	5	E. coli/100 mL	-
10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-	
20	-	20	-	20	-	20	-	20	-	20	-	20	-	20	-	20	-	20	-	
Siktedyp (m)	8	Siktedyp (m)	8,5	Siktedyp (m)	9	Siktedyp (m)	8	Siktedyp (m)	7,5	Siktedyp (m)	8	Siktedyp (m)	7,5	Siktedyp (m)	8	Siktedyp (m)	7,5	Siktedyp (m)	7,5	

Vedlegg

Våg8		2018		Strus2		2018		God1			2018			St.61		2018		Ebb		2018	
Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	12. feb.	16. apr.	9. okt.	Dyp (m)	16. apr.	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	Dyp (m)	16. apr.	
0	16	0	15	0	15	0	19	22	13	0	15	15	0	15	0	11	0	11	0	11	
2	15	2	14	2	14	2	18	24	14	2	16	16	2	16	2	16	2	16	2	16	
5	Total fosfor (µg/L P)	5	Total fosfor (µg/L P)	5	Total fosfor (µg/L P)	5	Total fosfor (µg/L P)	20	26	13	5	Total fosfor (µg/L P)	5	Total fosfor (µg/L P)	5	Total fosfor (µg/L P)	5	Total fosfor (µg/L P)	5	Total fosfor (µg/L P)	
10	16	10	22	10	22	10	20	24	14	10	15	15	10	15	10	11	10	11	10	11	
20	18	20	24	20	24	20	20	24	16	20	17	17	20	17	20	17	20	17	20	17	
0	8,9	0	9	0	9	0	14	16	13	0	11	11	0	11	0	4,8	0	4,8	0	4,8	
2	8,5	2	8,4	2	8,4	2	13	18	13	2	11	11	2	11	2	5,4	2	5,4	2	5,4	
5	Fosfat (µg/L P)	5	Fosfat (µg/L P)	5	Fosfat (µg/L P)	5	Fosfat (µg/L P)	15	19	12	5	Fosfat (µg/L P)	5	Fosfat (µg/L P)	5	Fosfat (µg/L P)	5	Fosfat (µg/L P)	5	Fosfat (µg/L P)	
10	11	10	17	10	17	10	14	18	14	10	10	10	10	10	10	6,9	10	6,9	10	6,9	
20	14	20	19	20	19	20	15	19	15	20	13	13	20	13	20	12	20	12	20	12	
0	230	0	140	0	140	0	98	170	170	0	150	150	0	150	0	170	0	170	0	170	
2	180	2	140	2	140	2	110	150	180	2	140	140	2	140	2	120	2	120	2	120	
5	Total nitrogen (µg/L N)	5	Total nitrogen (µg/L N)	5	Total nitrogen (µg/L N)	5	Total nitrogen (µg/L N)	98	160	110	5	Total nitrogen (µg/L N)	5	Total nitrogen (µg/L N)	5	Total nitrogen (µg/L N)	5	Total nitrogen (µg/L N)	5	Total nitrogen (µg/L N)	
10	170	10	170	10	170	10	98	180	120	10	140	140	10	140	10	130	10	130	10	130	
20	170	20	170	20	170	20	96	180	130	20	190	190	20	190	20	140	20	140	20	140	
0	20	0	21	0	21	0	15	42	17	0	21	21	0	21	0	23	0	23	0	23	
2	19	2	17	2	17	2	15	20	25	2	22	22	2	22	2	21	2	21	2	21	
5	Ammonium (µg/L N)	5	Ammonium (µg/L N)	5	Ammonium (µg/L N)	5	Ammonium (µg/L N)	14	21	19	5	Ammonium (µg/L N)	5	Ammonium (µg/L N)	5	Ammonium (µg/L N)	5	Ammonium (µg/L N)	5	Ammonium (µg/L N)	
10	20	10	22	10	22	10	22	20	15	10	25	25	10	25	10	22	10	22	10	22	
20	20	20	18	20	18	20	16	17	17	20	19	19	20	19	20	19	20	19	20	19	
0	50	0	23	0	23	0	64	72	55	0	60	60	0	60	0	25	0	25	0	25	
2	53	2	24	2	24	2	60	71	55	2	59	59	2	59	2	25	2	25	2	25	
5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	59	72	54	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	5	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	
10	67	10	69	10	69	10	58	72	58	10	58	58	10	58	10	33	10	33	10	33	
20	78	20	84	20	84	20	59	76	63	20	72	72	20	72	20	60	20	60	20	60	
0	0,49	0	0,53	0	0,53	0	0,29	0,58	1,23	0	1,32	1,32	0	1,32	0	0,84	0	0,84	0	0,84	
2	0,63	2	0,94	2	0,94	2	0,32	0,86	1,34	2	1,41	1,41	2	1,41	2	1,24	2	1,24	2	1,24	
5	Kolorfyll a (µg/L)	5	Kolorfyll a (µg/L)	5	Kolorfyll a (µg/L)	5	Kolorfyll a (µg/L)	0,33	1,3	0,94	5	Kolorfyll a (µg/L)	5	Kolorfyll a (µg/L)	5	Kolorfyll a (µg/L)	5	Kolorfyll a (µg/L)	5	Kolorfyll a (µg/L)	
10	1,67	10	1,81	10	1,81	10	0,32	1,4	0,68	10	1,45	1,45	10	1,45	10	2,37	10	2,37	10	2,37	
20	1,46	20	1,6	20	1,6	20	0,31	1,48	0,5	20	1,18	1,18	20	1,18	20	2,03	20	2,03	20	2,03	
0	-	0	-	0	-	0	-	-	-	0	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-	
2	-	2	-	2	-	2	-	-	-	2	-	-	2	-	2	-	2	-	2	-	
5	E. coli/100 mL	5	E. coli/100 mL	5	E. coli/100 mL	5	E. coli/100 mL	-	-	-	5	E. coli/100 mL	5	E. coli/100 mL	5	E. coli/100 mL	5	E. coli/100 mL	5	E. coli/100 mL	
10	-	10	-	10	-	10	-	-	-	10	-	-	10	-	10	-	10	-	10	-	
20	-	20	-	20	-	20	-	-	-	20	-	-	20	-	20	-	20	-	20	-	
Siktedyp (m)	10	Siktedyp (m)	7,5	Siktedyp (m)	7,5	Siktedyp (m)	13	9,5	8	Siktedyp (m)	10	10	Siktedyp (m)	10	Siktedyp (m)	7,5	Siktedyp (m)	7,5	Siktedyp (m)	7,5	

<i>Koll6</i>		<i>2018</i>	
<i>Dyp (m)</i>		<i>16. apr. 9. okt.</i>	
0		8,8	13
2		8,5	14
5	<i>Total fosfor (µg/L P)</i>	11	14
10		18	14
20		24	16
0		1	13
2		1	13
5	<i>Fosfat (µg/L P)</i>	2	13
10		11	13
20		17	15
0		110	160
2		100	140
5	<i>Total nitrogen (µg/L N)</i>	100	120
10		150	140
20		190	110
0		13	21
2		14	21
5	<i>Ammonium (µg/L N)</i>	14	16
10		20	17
20		28	13
0		1	56
2		6,2	55
5	<i>Nitrat/Nitritt (µg/L N)</i>	1	56
10		62	59
20		91	62
0		1,02	0,65
2		1,81	0,59
5	<i>Kolorfyll a (µg/L)</i>	2,64	0,38
10		2,58	0,32
20		1,17	0,27
0		-	-
2		-	-
5	<i>E. coli/100 mL</i>	-	-
10		-	-
20		-	-
	<i>Siktedyp (m)</i>	6	16

Vedlegg 3. Eksempler på hydrografiske profiler av salinitet og oksygen for dype fjordstasjoner og basseng med lavt oksygen før og etter utskifting.



Vedlegg 4. Oversikt over bløtbunnsfauna funnet i sediment under prøvetakingen i fjorden rundt Bergen i april og oktober 2018. Taksa merket med X ikke inngår indeksberegningen. Markering med x istedenfor antallet viser at arter (taksa) var i prøvene, men antall ikke er gitt.

Område 1		St.121				
		A	B	C	D	
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk						
CNIDARIA						
	Hydroidolina på <i>Nucula</i>	X		x	x	
NEMATODA						
	Nematoda	X	x	x	x	
NEMERTEA						
	Nemertea		9	11	3	23
SIPUNCULA						
	<i>Nephasoma</i> sp.					
	<i>Onchnesoma steenstrupii</i>		2		1	
POLYCHAETA						
	<i>Abyssoninoe hibernica</i>		4	3	4	4
	<i>Ampharete lindstroemi</i>					
	<i>Ampharete octocirrata</i>					
	<i>Amythasides macroglossus</i>					
	<i>Anobothrus laubieri</i>			1	1	
	<i>Aphelochaeta</i> sp.1				1	
	<i>Aphelochaeta</i> sp.2		3	1	6	2
	<i>Apistobranchus tullbergi</i>					
	<i>Aricidea catherinae</i>		2	5	3	1
	<i>Augeneria tentaculata</i>		1	7		
	<i>Brada villosa</i>					
	<i>Capitella</i> sp.		18	1	1	1
	<i>Ceratocephale loveni</i>				3	4
	<i>Chaetozone setosa</i>		2	3	3	4
	<i>Chaetozone</i> sp.		3		1	2
	<i>Chone</i> sp.					
	Cirratulidae		4	3	3	2
	<i>Clymenura borealis</i>		1			
	<i>Diplocirrus glaucus</i>		10	10	9	9
	<i>Eunereis elittoralis</i>		1			
	<i>Exogone naidina</i>					
	<i>Exogone verugera</i>					1
	<i>Galathowenia oculata</i>					
	<i>Goniada maculata</i>		1			1
	<i>Harmothoe imbricata</i>					
	<i>Heteromastus filiformis</i>		1			1
	<i>Laonice bahusiensis</i>					
	<i>Leiochone johnstoni</i>					1
	<i>Levinsenia gracilis</i>				1	
	<i>Lumbrineris</i> sp.		3	1	1	1
	Maldanidae				2	

Område 1 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.121			
	A	B	C	D
<i>Neoleanira tetragona</i>				
<i>Nephtys hystricis</i>	1	4	1	4
<i>Nephtys</i> sp. juv.	3		4	
<i>Nephtys paradoxa</i>				
Oligochaeta				
<i>Ophelina acuminata</i>				
<i>Ophelina cylindrica</i> data				
<i>Ophelina norvegica</i>				
Oweniidae				
<i>Oxydromus flexuosus</i>				
<i>Paradiopatra quadricuspis</i>				1
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	53	56	73	32
Paraonidae				
<i>Parheteromastides</i> sp.	1	2	1	1
<i>Pectinaria auricoma</i>		1		
<i>Pectinaria belgica</i>				
<i>Pholoe baltica</i>				
<i>Pholoe pallida</i>				
<i>Phylo norvegicus</i>	1		2	
<i>Pista</i> sp. juv.				
<i>Polycirrus plumosus</i>				1
<i>Praxillella affinis</i>		1	3	2
<i>Prionospio cirrifera</i>		1	1	
<i>Prionospio dubia</i>	4	6	8	4
<i>Prionospio fallax</i>		2		
<i>Prionospio</i> sp.			1	
<i>Protodorvillea kefersteini</i>				
<i>Protomystides exigua</i>				
<i>Pseudomystides spinachia</i>				
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>	131	234	66	156
<i>Rhodine loveni</i>				
Sabellidae sp. 1				
Sabellidae sp. 2				
<i>Scolelepis</i> sp.	1			
<i>Sosane wahrbergi</i>				
<i>Sphaerodorum gracilis</i>				
<i>Spiochaetopterus typicus</i>				1
<i>Spiophanes kroyeri</i>	2	2	5	3
<i>Spiophanes wigleyi</i>			1	
<i>Terebellides</i> sp.		1	1	
<i>Tharyx</i> sp.			2	
<i>Trichobranchus roseus</i>	1			
MOLLUSCA				
<i>Abra nitida</i>	2	13	2	

Område 1 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.121			
	A	B	C	D
<i>Adontorhina similis</i>	4	2	3	
<i>Antalis occidentalis</i> cf.				
<i>Bathyarca pectunculoides</i>				
<i>Bivalvia</i> sp.				
<i>Corbula gibba</i>				
<i>Cuspidaria obesa</i>				
<i>Diaphana globosa</i>				
<i>Entalina tetragona</i>				
<i>Euspira montagui</i>	1	1		
<i>Hiatella</i> sp.				
<i>Haliella stenostoma</i>		1		
<i>Hermania</i> sp.				
<i>Kelliella miliaris</i>	1	2	1	1
<i>Kurtiella bidentata</i>				
<i>Mendicula ferruginosa</i>	14	20	21	21
<i>Nucula</i> indet juv.	X			
<i>Nucula sulcata</i>				
<i>Nucula sulcata</i> juv.				
<i>Nucula tumidula</i>	2	2	1	2
<i>Nucula tumidula</i> juv.		5	2	5
<i>Parathyasira equalis</i>	12	32	33	36
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	12	17	14	7
<i>Parvicardium minimum</i>				
<i>Pulsellum lofotense</i>				
<i>Retusa umbilicata</i>				
<i>Scaphopoda</i> sp.				
<i>Scutopus ventrolineatus</i>			1	
<i>Tellimya tenella</i>		1		
<i>Thracia</i> sp. juv.				
<i>Thyasira obsoleta</i>	3		9	2
<i>Thyasira sarsii</i>				
<i>Thyasira sarsii</i> juv.				
Thyasiridae indet.	X	1	1	
<i>Tropidomya abbreviata</i>	2			
<i>Yoldiella lucida</i>				
<i>Yoldiella philippiana</i>				
CRUSTACEA				
<i>Bathymedon longimanus</i>				
Calanoida	X	4	4	1
<i>Campylaspis costata</i>				
Crustacea larvae	X			1
<i>Diastylodes biplicatus</i>		1		
<i>Eriopisa elongata</i>				
<i>Eudorella emarginata</i>			1	

Område 1		St.121			
		A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk					
<i>Eudorella truncatula</i>					
<i>Gnathia maxillaris</i>					
<i>Leucon nasica</i>					
<i>Nebalia</i> sp.					
<i>Oediceropsis brevicornis</i>				1	
Oedicerotidae					1
Ostracoda sp. 2	X				
Ostracoda sp. 4	X				
Ostracoda sp. 3	X				
<i>Perioculodes longimanus</i>					
<i>Pontophilus norvegicus</i>					
<i>Synchelidium</i> sp.					
<i>Typhlotanais aequiremis</i>					
<i>Westwoodilla caecula</i>				1	
ECHINODERMATA					
<i>Amphilepis norvegica</i>					
<i>Amphilepis norvegica</i> juv.		1			
<i>Amphipholis squamata</i>					
<i>Amphiura chiajei</i>					
<i>Amphiura filiformis</i>					
<i>Amphiura</i> indet. juv.	X				
<i>Brissopsis lyrifera</i>				1	
<i>Echinocardium flavescens</i>					
<i>Ophiura</i> sp. juv.					
HEMICHORDATA					
Enteropneusta		1			
CHAETOGNATHA					
Chaetognatha	X				
PYCNOGONIDA					
<i>Anoplodactylus petiolatus</i>					

Område 3		St.27-april				St.27-oktober			
		A	B	C	D	A*	B*	C	D*
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk									
CNIDARIA									
Actiniaria på grus				1	1	1			
<i>Edwardsia</i> sp.		4	2	10	1	6	4	3	3
Hydrozoa	X	x	x	x	x				
NEMATODA									
Nematoda	X	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMERTEA									
Nemertea		9	15	7	6	5	20	16	10
SIPUNCULA									
Golfingiidae		1		1	1	1		1	3

Område 3 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.27-april				St.27-oktober			
	A	B	C	D	A*	B*	C	D*
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	2							
<i>Phascolion strombus</i>			2					
POLYCHAETA								
<i>Abyssoninoe hibernica</i>				1	1		2	1
<i>Ampharete falcata</i>	1			1				
<i>Ampharete</i> indet.	X	3	5	1				
<i>Ampharete lindstroemi</i>		1	1	2	2	4	1	8
<i>Ampharete octocirrata</i>		2	2	1	3		5	
Ampharetidae		1			1			
<i>Amphicteis gunneri</i>		1	2					
<i>Amphitrite cirrata</i>		1	2					2
<i>Aphelochaeta</i> cf. <i>marioni</i>		4	2	1	1			
<i>Aphelochaeta</i> sp.				1	1		3	
<i>Aphrodita aculeata</i>				1	3			1
<i>Capitella capitata</i> kompl.		1		4	2	1	1	8
<i>Chaetozone setosa</i>			1					
<i>Chaetozone</i> sp.			1			8	7	
<i>Chaetozone zetlandica</i>							5	1
<i>Chone</i> sp.		2			1			
Cirratulidae		3	1		6	4	4	9
<i>Cirratulus cirratus</i>		7	15	6	13	4		13
<i>Clymenura borealis</i>			9					
<i>Diplocirrus glaucus</i>		1		1	1	1		1
<i>Dipolydora caulleryi</i>				1				
<i>Dipolydora flava</i>							1	
<i>Dipolydora</i> indet.	X				4			
<i>Dodecaceria concharum</i>							1	
Dorvilleidae							1	
<i>Erinaceusyllis erinaceus</i>			1	2	1			
<i>Eteone flava/longa</i>					1			
<i>Euchone rosea</i>			1					
<i>Euclymene droebachiensis</i>				1				
Euclymeninae							1	
<i>Eulalia</i> sp.				1				
<i>Eumida sanguinea</i>			1	4	3		2	1
<i>Eumida</i> sp.			1					
<i>Eupolymnia nebulosa</i>								
<i>Eupolymnia nesidensis</i>			1	2			2	
<i>Exogone naidina</i>		2	7	10	3			2
Fabriciidae					1			
<i>Galathowenia oculata</i>		8	7	11	5	7	4	
<i>Gattyana cirrhosa</i>				1	1	1	1	1
<i>Glycera alba</i>		1	5	3	4	3	5	4
<i>Glycera lapidum</i>		13	8	11	8	5	4	1

Område 3 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.27-april				St.27-oktober			
	A	B	C	D	A*	B*	C	D*
<i>Goniada maculata</i>	4	5	7	5	2	8	2	2
<i>Harmothoe fragilis</i>		1		1		8	3	2
Hesionidae				4				
<i>Heteromastus filiformis</i>	1							
<i>Hydroides norvegica</i>			2					
<i>Hypereteone foliosa</i>	1							
<i>Isocirrus planiceps</i>	1							
<i>Jasmineira caudata</i>	6	4	3	8	3	20	9	9
<i>Lanice conchilega</i>							1	
<i>Laonice bahusiensis</i>		1						
<i>Laonice</i> sp.								1
Lumbrineridae					1		1	
<i>Lumbrineris</i> sp.		1		1	1		1	
<i>Macrochaeta clavicornis</i>	1	1		1				
Maldanidae	1	1	1					
<i>Malmgrenia mcintoshi</i>		1						
<i>Mediomastus fragilis</i>	16	14	16	6	3	47	57	23
<i>Myriochele danielsseni</i>					1			
<i>Nereimyra punctata</i>	2		1	1		6	6	3
<i>Nereiphylla lutea</i>		1	1					
<i>Notomastus latericeus</i>	5	10	12	8	4	16	11	16
Oligochaeta	1		1					
<i>Ophelina acuminata</i>				1	1	4	1	2
<i>Ophelina cylindricaudata</i>					1			
<i>Ophelina modesta</i>								3
<i>Ophryotrocha</i> sp.		5	3	7	1		2	2
Orbiniidae						1		
<i>Owenia borealis</i>	5	3	7	6	2		3	
<i>Oxydromus agilis</i>				2				
<i>Oxydromus flexuosus</i>	2							1
<i>Paradoneis lyra</i>	10	6	5	2	4			3
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	1							
Paraonidae								4
<i>Parexogone hebes</i>	7	4	3	13		5	15	8
<i>Parougia eliasoni</i>				2				
<i>Pectinaria auricomma</i>	4	2	1	1	1		1	
<i>Pectinaria belgica</i>	1							
<i>Pectinaria koreni</i>	8	4	16	5	9	4	10	6
<i>Pherusa plumosa</i>		1		1			1	
<i>Pholoe assimilis</i>				1				
<i>Pholoe baltica</i>	41	33	57	43	43	25	33	31
<i>Phyllodoce groenlandica</i>			1					
<i>Pilargis</i> sp.								1
<i>Pista mediterranea</i>	2	1			1			

Område 3 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk		St.27-april				St.27-oktober			
		A	B	C	D	A*	B*	C	D*
<i>Polycirrus</i> indet.	X	10	13						
<i>Polycirrus norvegicus</i>		19	30	46	25	24	21	51	19
<i>Polycirrus plumosus</i>		1	1	1		1			4
Polynoidae						2	1		
<i>Polyphysia crassa</i>				7	1	8	17	12	7
<i>Praxillella affinis</i>		2		1	1			1	
<i>Praxillella praetermissa</i>			1		1	1			
<i>Prionospio cirrifera</i>		59	68	74	69	35	67	41	89
<i>Prionospio fallax</i>		62	44	38	27	13	49	37	52
<i>Prionospio</i> indet.	X					1			
<i>Prosphaerosyllis tetralix</i>				1					
<i>Psamathe fusca</i>		3	3	2	1	2	8	2	1
<i>Pseudopolydora</i> aff. <i>paucibranchiata</i>			1						
<i>Raricirrus beryli</i>		1			1	4		2	
Sabellidae			1	1	1			1	
<i>Scalibregma inflatum</i>		2	1	5		2	1	1	3
<i>Scoloplos armiger</i>		13	2	1	4	6		7	11
Serpulidae				1					
<i>Sige fusigera</i>								1	
<i>Sosane sulcata</i>				2		1		1	1
<i>Sosane wahrbergi</i>				1	1				
<i>Sphaerodoropsis philippi</i>				1					
<i>Sphaerodorum gracilis</i>		1	1	1	1	1		2	
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>		9	19	20	19			1	2
Spionidae			1	1					
<i>Spiophanes kroyeri</i>		1	1		1	1		1	
<i>Streblosoma bairdi</i>		1							
Syllidae						1	1		
<i>Syllides benedicti</i>								1	
<i>Syllis cornuta</i>		40	26	29	27	22	40	58	38
Terebellidae			1					1	
<i>Thelepus cincinnatus</i>			1	3	1	1		2	5
<i>Trichobranchus glacialis</i>		1	4		2			3	
<i>Trichobranchus roseus</i>		1	3						
<i>Tubificoides benedii</i>								1	1
MOLLUSCA									
<i>Abra nitida</i>						4	8	1	1
<i>Abra</i> sp. cf.		4	3	8	3				
<i>Asbjornsenia pygmaea</i> cf.				1					
<i>Astarte</i> indet. juv.	X	4							
<i>Astarte montagui</i>		2	6	4	4	4	8	6	
<i>Astarte sulcata</i>		1	1		2				
Bivalvia indet.	X		4	1	1		8		
Bivalvia sp.					1				

Område 3 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.27-april				St.27-oktober				
	A	B	C	D	A*	B*	C	D*	
Buccinidae juv.		1							
<i>Corbula gibba</i>		1							
<i>Cylichna</i> sp.			1	1					
<i>Ennucula tenuis</i>		3		6	8		2		
<i>Ennucula tenuis</i> cf.		3	1						
<i>Euspira</i> indet.	X	1	1	1					
<i>Euspira montagui</i>		2	2						
<i>Euspira nitida</i>		1	1						
Fissurellidae cf.	X		1						
Gastropoda sp.			1						
<i>Hermania indistincta</i>		1		1					
<i>Hermania</i> sp. juv.					4		1	1	
<i>Kurtiella bidentata</i>		7	4	11	2		2	4	
<i>Leptochiton asellus</i>			1	2			2		
Lucinidae sp.				1					
<i>Lucinoma borealis</i>							1		
<i>Myrtea spinifera</i>		3		1	2		1		
<i>Mytilus edulis</i>				2					
<i>Neomenia carinata</i>						4			
<i>Nucula nucleus</i>		33	26	32	38	33	32	27	9
Nudibranchia							2		
<i>Palliolum striatum</i>			1						
Polyplacophora					1		1		
<i>Raphitoma linearis</i>							1		
<i>Retusa umbilicata</i>		2		1					
Scaphopoda		1							
<i>Steromphala cineraria</i>							1		
<i>Tellimya ferruginosa</i>		2		2					
Tellinidae juv.			1		1				
<i>Thyasira flexuosa</i>		14	10	12	19	16	16	13	18
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.		5	3	4	5	1			1
<i>Thyasira</i> indet.	X	12	16	11	14	4	20	3	1
<i>Thyasira sarsii</i>		41	22	68	65	51	91	60	43
<i>Thyasira sarsii</i> juv.		13	8	12	13	19	12	18	42
<i>Tritia incrassata</i>						1			
CRUSTACEA									
<i>Ampelisca</i> cf. <i>tenuicornis</i>			3						
<i>Ampelisca</i> sp.		1							
<i>Ampelisca tenuicornis</i>			1						1
<i>Anapagurus laevis</i>						1			
<i>Cheirocratus</i> indet.	X		10	9	7	8	12	11	3
<i>Cheirocratus intermedius</i>						3			
<i>Cheirocratus</i> sp.		3							
<i>Cheirocratus sundevallii</i>			3	3	5			8	1

Område 3 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk		St.27-april				St.27-oktober			
		A	B	C	D	A*	B*	C	D*
Copepoda	X	101	81	32	24	1	1	7	8
Crustacea larvae	X	1	1						
Decapoda	X							1	
<i>Diastylodes biplicatus</i>							4		
<i>Eudorella emarginata</i>									12
<i>Eudorella</i> sp.		1		1					
<i>Eudorella truncatula</i>						1			4
<i>Evadne</i> sp.	X	1							
<i>Galathea</i> sp.						1			
<i>Gnathia</i> sp.						1			
<i>Hyas</i> sp. juv.			1						
<i>Inachus dorsettensis</i>	X					4			
<i>Ischnomesus bispinosus</i>						4			
<i>Leucothoe lilljeborgi</i>			1						
<i>Liocarcinus pusillus</i>	X						4		
Lysianassoidea sp. 1			2	2		1		1	
Lysianassoidea sp. 2				1					
<i>Microdeutopus</i> sp.						1		3	
Mysidae	X								
<i>Nebalia borealis</i>		1							4
<i>Nebalia</i> sp. juv.					1				
<i>Nototropis</i> sp.							1		
<i>Nototropis vedlomensis</i>				1				1	
Oedicerotidae							4		
Ostracoda sp. 1					1				
Ostracoda sp. 2			1		2				
Ostracoda sp. 3		1		3				4	
<i>Paraphoxus oculatus</i>									4
<i>Philomedes lilljeborgii</i>							9	1	8
<i>Phthisica marina</i>	X					1		1	
<i>Synchelidium haplocheles</i>						1			
Tanaidacea sp. 2				1					
<i>Westwoodilla caecula</i>			2		1				1
ECHINODERMATA									
<i>Amphipholis squamata</i>		1	3	5	2	5	1	2	1
<i>Amphiura</i> cf. <i>chiajei</i> juv.				1					
<i>Amphiura chiajei</i>						2			2
<i>Amphiura filiformis</i>		3	1	2		5	x	1	4
<i>Amphiura</i> indet. juv.	X	5		3	2	2			
Amphiuridae juv.							4		3
Asteroidea juv.		1							
<i>Echinocardium cordatum</i>						1			
<i>Echinocardium flavescens</i>						5	1	6	7
<i>Echinocardium</i> indet.	X							1	

Område 3	Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.27-april				St.27-oktober			
		A	B	C	D	A*	B*	C	D*
<i>Echinocardium</i> sp.		2	6	4	2				
<i>Echinocyamus pusillus</i>					1				
Echinoidea regulær juv.			1	1	1				
<i>Labidoplax buskii</i>		10	15	11	25	17	37	10	21
<i>Labidoplax media</i>		1	2		1	4	4	3	
<i>Leptosynapta decaria</i>		3	3	2	1		4		
<i>Leptosynapta inhaerens</i>						1			
<i>Leptosynapta minuta</i>							4		
<i>Ocnus lacteus</i>						1			
<i>Ophiacantha abyssicola</i>						1			
<i>Ophiocten affinis</i>		5	4	1	3	4		2	
<i>Ophiocten affinis</i> juv.						1			
<i>Ophiopholis aculeata</i>				1					
<i>Ophiura</i> indet. juv.	X					2			
<i>Ophiura robusta</i>			1	2	2	3			
<i>Ophiura</i> sp.		1	2	1			4		
<i>Ophiura</i> sp. juv.						4	4		
<i>Panningia hyndmani</i>						2			
<i>Pseudothyone raphanus</i>							4	1	
Synaptidae sp.		2							
<i>Thyone fusus</i>						1			2
CHAETOGNATHA									
Chaetognatha	X		1						
PHORONIDA									
<i>Phoronis</i> sp.					1	1			
BRYOZOA									
Bryozoa	X							x	
PORIFERA									
Porifera	X								x
TUNICATA									
Ascidiacea						1			
ACARI									
Acari	X			1					

Område 3	Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.25-april				St.26-oktober				Fle2		
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C
CNIDARIA												
<i>Cerianthus lloydii</i>					1						1	
<i>Edwardsia</i> sp.			1	1	3							
<i>Halipterus christii</i>									1			
Hydrozoa	X	x			x							
Virgulariidae		2	1									
NEMATODA												

Område 3 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.25-april				St.26-oktober				Fle2		
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C
Nematoda	X	x	x	x	x		x	x			
NEMERTEA											
Nemertea		2	4	9	1	7	7	6	2		9 8
SIPUNCULA											
Golfingiidae			1							6	7
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>		1		1							
<i>Phascolion strombus</i>					1	1	1	1		1	
POLYCHAETA											
<i>Abyssoninoe hibernica</i>		1	3	3	3		4	3			
<i>Ampharete falcata</i>					1						
<i>Ampharete</i> indet.	X			3	1						
<i>Ampharete lindstroemi</i>		8	11	21	13	5	8	8	4		
<i>Ampharete octocirrata</i>			2	1	1	2	1		1		3
Ampharetidae						2	1				1
<i>Amphitrite cirrata</i>										12	10
<i>Aphelochaeta</i> sp.				2				1	1		1
<i>Aphrodita aculeata</i>			1		2						
Aricidea sp.										1	1
<i>Brada villosa</i>								1			
<i>Capitella capitata</i> kompl.		2	1								1
<i>Chaetozone setosa</i>		1	2	2	3	14	10	8	5		
<i>Chaetozone</i> sp.											1 2
<i>Chaetozone zetlandica</i>		1								1	2 1
<i>Chone</i> sp.		1			2	4					
Cirratulidae		2	1	2	2	3	7	3	1	3	1
<i>Cirratulus cirratus</i>		1		2	2					1	1
<i>Diplocirrus glaucus</i>			7	11	4	9	4	9	4		
<i>Dipolydora flava</i>		1								17	
<i>Dodecaceria concharum</i>										2	
Dorvilleidae					1						
<i>Erinaceusyllis erinaceus</i>										1	
<i>Euchone</i> sp. 1								1	1		
<i>Euchone</i> sp. 2						1			1		
<i>Euclymene</i> sp.											1
<i>Eumida</i> sp.			1								
<i>Eupolymnia nebulosa</i>									1		
<i>Eupolymnia nesidensis</i>										6	2 5
<i>Exogone naidina</i>		5	1	1				1		4	1
<i>Exogone verugera</i>			1					1	1		
<i>Galathowenia oculata</i>		14	14	26	24	36	53	83	43		1 1
<i>Glycera alba</i>		2	5	2	1	2	2		1		1
<i>Glycera lapidum</i>		4	2	5	3	2		2		11	1 4
<i>Goniada maculata</i>		6	9	8	11	5	6	6	8		1 2
<i>Hesiospina aurantiaca</i>										1	3

Område 3 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.25-april				St.26-oktober				Fle2		
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C
<i>Hydroides norvegica</i>									4		
<i>Jasmineira caudata</i>	2	7	2		1	1	2		3		3
<i>Laonice bahusiensis</i>			1	1							
Lumbrineridae	1	1	1	1	1						
<i>Lumbrineris</i> sp.									28	18	9
<i>Macrochaeta polyonyx</i>					1						
Maldanidae							1				1
<i>Malmgrenia mcintoshii</i>									1		
<i>Mediomastus fragilis</i>	5	2		2	2	7	2		17	17	
<i>Nephtys pente</i>											1
<i>Nephtys</i> sp.									1		
<i>Nereimyra punctata</i>									4		
<i>Nereis zonata</i>									2		
<i>Notomastus latericeus</i>		3	1			1	1	3	3		2
Oligochaeta				1							
<i>Ophelina acuminata</i>		2				6	2	3			
<i>Ophelina cylindricaudata</i>		5	1		13	60	55	46			
<i>Ophelina</i> indet.	X				2			1			
<i>Ophelina modesta</i>					3	27	42	17			
<i>Ophryotrocha</i> sp.	2					3	1				
<i>Orbinia sertulata</i>			1					1			
Orbiniidae								1			
<i>Owenia borealis</i>	16	17	16	36	6	4	6	13	3	5	13
Oweniidae										1	
<i>Oxydromus flexuosus</i>	1		6	1		2	1	1			
<i>Paradoneis lyra</i>				2				2		1	
<i>Paramphinoe jeffreysii</i>		1			2	12	6	4			
Paraonidae	1	2							1		
<i>Parexogone hebes</i>	1		11	2	2	1	2				1
<i>Pectinaria auricomma</i>	2	3	6	2	2	2	2	1			1
<i>Pectinaria belgica</i>						2	1				
<i>Pectinaria</i> indet. juv.	X				6	4	4	2			
<i>Pectinaria koreni</i>	2	2	6	7	6	13	4	5			
<i>Pherusa plumosa</i>										1	
<i>Pholoe baltica</i>	17	44	94	57	44	50	42	53	7	4	5
<i>Pholoe pallida</i>								1			
<i>Phyllodoce groenlandica</i>						1					
Phyllodocidae					1						
<i>Pista mediterranea</i>											1
<i>Pista</i> sp.			1		1						
<i>Polycirrus</i> indet.	X			4							
<i>Polycirrus norvegicus</i>		1		2					11		3
<i>Polycirrus plumosus</i>			1		1	1	1				
Polynoidae	1										

Område 3 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.25-april				St.26-oktober				Fle2		
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C
Polynoidae sp. 1									2		3
Polynoidae sp. 2									2		2
<i>Polyphysia crassa</i>									2		2
<i>Praxillella affinis</i>	1				1			1			
<i>Prionospio cirrifera</i>	24	38	29	40	59	42	37	55	19	13	57
<i>Prionospio fallax</i>	89	90	117	125	39	29	47	20			2
<i>Protodorvillea kefersteini</i>									1		
Sabellidae		1		1		1		1			
<i>Scalibregma inflatum</i>					5	6	7	2	2		1
<i>Scolelepis cf. korsuni</i>		1			1			1			
<i>Scoletoma magnidentata</i>						1					
<i>Scoloplos armiger</i>	1	2	3	1	1	1	2	2	1	11	12
<i>Sige fusigera</i>			1	3		1		2			
<i>Sosane sulcata</i>			1						1		6
<i>Sosane wahrbergi</i>		1	6		7	2	6	5			
<i>Sphaerodoridium fauchaldi</i>			1	2		2	1	2			
<i>Sphaerodorium gracilis</i>	1		1	2	1		1				
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	3	5	4	5					4		
<i>Spiophanes bombyx</i>					1	1	1	2			
<i>Spiophanes kroyeri</i>			1	1	1	1	1	4			
<i>Sthenelais limicola</i>					1		1				
Syllidae		2									
<i>Syllides benedicti</i>										1	
<i>Syllis armillaris</i>									1		
<i>Syllis cornuta</i>	9	9	2	15		1	1		3		4
Terebellidae			1	1			1	1		1	1
<i>Terebellides atlantis</i>						2	3	1			
<i>Thelepus cincinnatus</i>										1	8
<i>Trichobranchus roseus</i>		2			1						
MOLLUSCA											
<i>Abra</i> indet. juv.	X		2	5	5	1		2			
<i>Abra nitida</i>			4	5	47	33	55	43			
<i>Abra prismatica</i>					1	3	1	2			
<i>Abra</i> sp. cf.	1	6	1								
<i>Astarte</i> indet. juv.	X								1		
<i>Astarte montagui</i>		1							1		
<i>Bivalvia</i> indet.	X	1				3		8			
<i>Bivalvia</i> sp.		1							1	1	
<i>Chaetoderma nitidulum</i>			1					1			
<i>Chamelea striatula</i>							1				
<i>Corbula gibba</i>	2	1	6	1	2	6	7	5			
<i>Corbula gibba</i> juv.							1				
<i>Cuspidaria cuspidata</i>			1								
<i>Cylichna alba</i>				1							

Område 3 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.25-april				St.26-oktober				Fle2		
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C
<i>Cylichna cylindracea</i>			6	2	10	6	7	13			
<i>Cylichna</i> sp.		2									
<i>Dosinia</i> sp. juv.					1						
<i>Emarginula fissura</i>	X								1		
<i>Ennucula tenuis</i>		9	6	5	13	6	28	20			
<i>Ennucula tenuis</i> cf.		1									
Eulimidae				1							
<i>Euspira montagui</i>		1		1							
<i>Euspira nitida</i>				2					1		2
<i>Hermania</i> indet. juv.	X				3	3					
<i>Hermania indistincta</i>		1			1	1					
<i>Hermania</i> sp. juv.							2	2			
<i>Hiatella</i> sp.									3		1
<i>Kurtiella bidentata</i>		2	11	16	27	46	14	49	39		
<i>Laona quadrata</i>								1			
<i>Leptochiton asellus</i>			1						9		7
<i>Lucinoma borealis</i>		1	1	1	1						1
<i>Modiolula phaseolina</i>											2
<i>Myrtea spinifera</i>		3	1	6	4	3	7	2	3	1	2
<i>Myrtea spinifera</i> juv.			2	1							
<i>Nucula nucleus</i>		7	15	11	20	8		11	10		
<i>Nucula sulcata</i>						2			2		
<i>Parathyasira equalis</i> juv.									2		
<i>Parvicardium minimum</i>				1	1				1		
<i>Parvicardium pinnulatum</i>											1
<i>Pulsellum</i> sp.					1		1				
<i>Raphitoma linearis</i>									1		
<i>Retusa umbilicata</i>		3	2								
Scaphopoda			1								
<i>Tellimya ferruginosa</i>		1			1	1	6	2			
<i>Tellimya tenella</i>							2				
Tellinidae juv.				1							
<i>Thracia</i> sp. juv.		1	1	4	1	2		1			
<i>Thyasira flexuosa</i>		22	27	54	63	22	26	31	13		23
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.		9	5	9	19	1	9	6	1		
<i>Thyasira</i> indet.	X	31	44	35	5	3	13	1			
<i>Thyasira sarsii</i>		45	44	55	65	112	84	92	75		4
<i>Thyasira sarsii</i> juv.		9	10	6	17	13	50		13		1
<i>Thyasira</i> sp. juv.										4	
<i>Tropidomya abbreviata</i>								1			
Veneridae juv.				1							
<i>Yoldiella philippiana</i>						1		2	1		
CRUSTACEA											
<i>Ampelisca</i> cf. <i>tenuicornis</i>		3			3						

Område 3 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.25-april				St.26-oktober				Fle2			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	
<i>Ampelisca</i> sp.			1									
<i>Ampelisca tenuicornis</i>		4					1					
Ampeliscidae indet.	X	1										
<i>Anapagurus laevis</i>				1			1	2				
<i>Apherusa bispinosa</i>											1	
<i>Caprella mutica</i>	X							1				
Caridea juv.	X								1			
<i>Cheirocratus assimilis</i>									1			
<i>Cheirocratus</i> indet.	X								3	1		
<i>Cheirocratus sundevallii</i>										1		
Cirripedia	X										7	
Copepoda	X	21	8	34	71	3	5	9	4	6	2	5
Crustacea larvae	X	2	2									
<i>Eudorella truncatula</i>				2	5		1	4				
<i>Galathea intermedia</i>										5		
<i>Gnathia oxyuraea</i>			10						3			
<i>Gnathia</i> indet.	X		1									
<i>Gnathia</i> sp.				1	1							
<i>Leucothoe lilljeborgi</i>							1					
<i>Liocarcinus depurator</i>	X		1								1	
<i>Liocarcinus pusillus</i>	X									2		
Lysianassoidea sp. 1		1		1							1	
Lysianassoidea sp. 2										1		
Mysidae	X									1		
<i>Nebalia borealis</i>		1		1	2							
<i>Nebalia</i> sp. juv.				11								
<i>Normanion sarsii</i>	X										1	
<i>Nototropis</i> sp.											1	
<i>Nototropis vedlomensis</i>				1	1							
Oedicerotidae				1				1			1	
Ostracoda sp. 1			1									
Ostracoda sp. 2					11							
<i>Philomedes lilljeborgii</i>											3	1
<i>Phthisica marina</i>	X			1								
Stenothoidae			1		3			1	1			
<i>Synchelidium haplocheles</i>										1		
Tanaidacea sp. 1				1	1							
<i>Upogebia stellata</i>										1		
<i>Westwoodilla caecula</i>		2			1							
ECHINODERMATA												
<i>Amphipholis squamata</i>											3	
<i>Amphiura</i> cf. <i>chiajei</i> juv.		1	1	6	2	30	31	73	81			
<i>Amphiura chiajei</i>			4	3	8	2	3	2	6			
<i>Amphiura filiformis</i>		8	28	45	27	59	79	74	60			

Område 3 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.25-april				St.26-oktober				Fle2			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	
<i>Amphiura filiformis</i> juv.					31	42	28	39				
<i>Amphiura</i> indet. juv.	X	22	10	29	14		1					
Asteroidea juv.			1				1					
<i>Brissopsis lyrifera</i>				1								
<i>Echinocardium cordatum</i>				1	2	1	1	2	1			
<i>Echinocardium flavescens</i>		7	1	8	3		1	3	1			
<i>Echinocardium</i> indet.	X					1						
Echinoidea regulær juv.						1					1	
Holothuroidea juv.				1	1			1				
<i>Labidoplax buskii</i>		4	15	30	21	20	17	22	24		1	
<i>Labidoplax media</i>										1	2	
<i>Leptosynapta decaria</i>			1					1		1	6	
<i>Ophiacantha bidentata</i>									1	1		
<i>Ophiecten affinis</i>						1	4	4	2	1	1	
<i>Ophiura</i> cf. <i>albida</i>								1				
<i>Ophiura</i> indet. juv.	X							1				
<i>Ophiura</i> sp.											1	
<i>Ophiura</i> sp. juv.						4	5		6	1		
<i>Panningia hyndmani</i>		1	2	1								
CHAETOGNATHA												
Chaetognatha	X				1							
PHORONIDA												
<i>Phoronis</i> sp.					1			1	2			
PRIAPULIDA												
<i>Priapulus caudatus</i>		1									1	
PYCNOGONIDA												
<i>Anoplodactylus petiolatus</i>		1	1									
PLATYHELMINTHES												
Polycladida		1										
BRYOZOA												
Bryozoa	X									x	x	
PORIFERA												
Porifera	X										x	
<i>Sycon</i> sp.	X										3	
TUNICATA												
Ascidiacea										10	1	19
<i>Boltenia echinata</i>										1		
HEMICHORDATA												
Enteropneusta										3		

Område 4 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Lyr2-april				Lyr2-oktober			
	A	B	C	D	A	B	C	D
CNIDARIA								
Actinaria på grus	3	6						
<i>Cerianthus</i> sp.	1				2	1		1
NEMATODA								
Nematoda	X	>1000	>1000	ca 500	ca 500	ca 500	ca 500	ca 500
NEMERTEA								
Nemertea				1				
POLYCHAETA								
<i>Arenicola marina</i>			1	1	1	2	1	
<i>Capitella capitata</i> compl.	3393	9300	700	1117	9300	5072	5160	2940
Cirratulidae		1						
<i>Cirratulus cirratus</i>	1	1			1			
<i>Cirriformia tentaculata</i>		1						
<i>Eteone flava/longa</i>					4		1	
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	132	79	110	234	530	326	210	56
<i>Naineris quadricuspida</i>	1	4			1	3	2	
<i>Nereimyra punctata</i>	1	3						
Oligochaeta		1						
<i>Pectinaria koreni</i>			1	2	5	9	11	12
<i>Phyllodoce mucosa</i>		1						
<i>Prionospio cirrifera</i>					1	2		
<i>Prionospio fallax</i>						1		
<i>Prionospio plumosa</i>	4		6	3	16	9	4	2
<i>Scoloplos armiger</i>						1		
<i>Tubificoides benedii</i>	2							
MOLLUSCA								
<i>Hiatella</i> sp.		1						
<i>Kurtiella bidentata</i>			1					
Polyplacophora	1							
CRUSTACEA								
Aoridae								3
Copepoda	X	18	6	2	11		4	
<i>Gammarus</i> sp.				1				
<i>Idotea neglecta</i>				8				
<i>Idotea pelagica</i>	1					1		
<i>Leucothoe liljeborgi</i>	1			1				1
Lysianassoidea sp. 1		1						
<i>Microdeutopus anomalus</i>	2	9	1	1		4	1	
<i>Microdeutopus</i> indet.	X	4	54	4	23		2	
<i>Monocorophium sextonae</i>	3	3		5			1	
<i>Nebalia borealis</i>	2	13		4			1	
<i>Nototropis swammerdamei</i>	8	3	14	43	2	1		
Ostracoda sp. 1				1				

Område 4 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Lyr2-april				Lyr2-oktober			
	A	B	C	D	A	B	C	D
ECHINODERMATA								
INSECTA								
Chironomidae	X	1			1			

Område 4 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Lyr7-april				Lyr7-oktober				
	A	B	C	D	A	B	C	D	
CNIDARIA									
<i>Cerianthus</i> sp.		2					1	2	
<i>Edwardsia</i> sp.		3	1	1	5	4	1	12	
NEMATODA									
Nematoda	X	x	x	x	x	x	x	x	
NEMERTEA									
Nemertea		18	36	13	7	1	1	6	
SIPUNCULA									
<i>Phascolion strombus</i>		2	3	1		1		1	
POLYCHAETA									
<i>Ampharete lindstroemi</i>		6	11	8	4	4	11	8	18
<i>Ampharete octocirrata</i>		44	66	25	17	12	24	11	28
Ampharetidae							1		
<i>Amphicteis gunneri</i>					2		1	2	
<i>Amphitrite cirrata</i>					1	1		3	
<i>Aonides paucibranchiata</i>							1		
<i>Aphelochaeta</i> sp.			4	2		1	1	1	
Aphroditidae juv.							1		
<i>Capitella capitata</i> compl.		10	1	4	1	1	3	2	12
<i>Chaetozone</i> cf. <i>setosa</i>		29	14	24	4	1	26	9	4
<i>Chaetozone zetlandica</i>				1			2		1
<i>Chone duneri</i>		1	2			5	6	4	1
Cirratulidae		60	7	27			9	9	2
<i>Cirratulus cirratus</i>		4	3	5	2		1	2	2
<i>Cirriformia tentaculata</i>							1		
<i>Diplocirrus glaucus</i>				1	2	1	2		1
<i>Dipolydora caulleryi</i>				1					
<i>Dipolydora flava</i>		27	3	29	11	10	14	3	4
Dorvilleidae				1	2				1
<i>Eteone flava/longa</i>		2	3	6	1	1			1
<i>Eumida sanguinea</i> compl.		4	4		1		1	1	1
<i>Eunereis elitoral</i>		1		3	1	1			
<i>Eunice pennata</i>							1		
<i>Eupolymnia nesidensis</i>						1			
<i>Exogone naidina</i>		25	3	14	4	1	2	1	2

Område 4	Lyr7-april				Lyr7-oktober			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk								
<i>Exogone verugera</i>	10	4	1		12	11	2	3
<i>Galathowenia oculata</i>	5	2	2	1	8	15	3	15
<i>Glycera alba</i>	2	5			1			2
<i>Glycera lapidum</i>	18	11	24	13	10	21	10	19
<i>Glycinde nordmanni</i>								1
<i>Glyphohesione klatti</i>					1			
<i>Goniada maculata</i>	10	11	14	11	14	10		12
<i>Hesiospina aurantiaca</i>	1	1	1	1				
<i>Heteromastus filiformis</i>	2							
<i>Hypereteone foliosa</i>					1			1
<i>Jasmineira caudata</i>	10	2	6	2	6	2		9
<i>Lanice conchilega</i>	1		1		1			
<i>Laonice bahusiensis</i>	3		3	3	1			3
<i>Lumbrineris</i> sp. 1	10	4	3	1	2	4		
<i>Lumbrineris</i> sp. 2		5		1				2
<i>Macrochaeta clavicornis</i>		3	1					1
Maldanidae						1		
<i>Malmgrenia mcintoshi</i>		1		1				
<i>Mediomastus fragilis</i>	144	90	85	15	33	51	17	149
<i>Myriochele danielsseni</i>	1	1						1
<i>Naineris quadricuspida</i>		1						
<i>Nephtys pente</i>								1
<i>Nereimyra punctata</i>		1						
<i>Notomastus latericeus</i>	27	34	22	5	12	16	3	13
Oligochaeta	1		2	1				
<i>Ophelina acuminata</i>					2			1
<i>Ophryotrocha</i> sp.		1	1				4	1
<i>Orbinia sertulata</i>			1					
Orbiniidae						1	2	
<i>Owenia borealis</i>	6	8	4	3	10	9	6	21
<i>Oxydromus flexuosus</i>		2			2			
<i>Paradoneis lyra</i>	17	20	2	8	82	96	28	51
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	169	141	124	47	208	42	12	221
Paraonidae	1	1	2			1		
<i>Parexogone hebes</i>	4	2	3	2	57	35	18	39
<i>Pectinaria auricoma</i>	1	4	3	3	2	4	2	2
<i>Pectinaria belgica</i>								1
<i>Pectinaria koreni</i>	7	2	1	3	2	2	1	6
Pectinariidae juv.					4			1
<i>Phisidia aurea</i>					1			
<i>Pholoe baltica</i>	13	6	7	3	3	2	1	7
<i>Phyllodoce groenlandica</i>			1		4	1		1

Område 4	Lyr7-april				Lyr7-oktober			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk								
<i>Phyllodoce maculata</i>		1						
<i>Phyllodoce mucosa</i>								1
Phyllodocidae					1			
<i>Pionosyllis nidrosiensis</i>	1			1				
<i>Pista mediterranea</i>					1	1		4
<i>Polycirrus norvegicus</i>	83	45	19	25	20	25	16	28
<i>Polycirrus plumosus</i>	1	4	2	2			1	
Polynoidae						1	2	2
<i>Polyphysia crassa</i>	26	4	6	5	14	10	3	12
<i>Praxillella affinis</i>	4		1		5			
<i>Prionospio cirrifera</i>	250	208	216	128	178	229	81	161
<i>Prionospio fallax</i>	7	4	4	1	1	6	2	5
<i>Prionospio plumosa</i>	9	22	41	2		1		18
<i>Protodorvillea kefersteini</i>				2	2	1		3
<i>Psamathe fusca</i>	8	3	5	2				
<i>Pseudomystides limbata</i>						1		
<i>Pseudopolydora aff. paucibranchiata</i>		1			1	1		
<i>Raricirrus beryli</i>	73	10	22	17		3	9	14
<i>Sabella pavonina</i>	1		1	1	2	1		
Sabellidae			1					
<i>Samytha sexcirrata</i>		1						
<i>Scalibregma inflatum</i>	1	1				2		
<i>Scoletoma fragilis</i>	1				1			
<i>Scoloplos armiger</i>	8	4	5	3	46	29	9	5
Serpulidae				1				1
<i>Sige fusigera</i>	15	3	5	7	3	2	2	4
<i>Sosane sulcata</i>	4	3		1	1			
<i>Sosane wireni</i>							1	
<i>Sphaerodorum gracilis</i>	6		8			1		2
<i>Spiophanes kroyeri</i>	34	15	15	18	14	39	10	20
<i>Spiophanes wigleyi</i>					3			
<i>Streblosoma bairdi</i>					1	1		
Syllidae					2			
<i>Syllides benedicti</i>							1	
<i>Syllis armillaris</i>			1	4				
<i>Syllis cornuta</i>	73	59	32	28	27	28	26	62
Terebellidae		1	1	1		1		
<i>Tharyx sp.</i>	26	30	6	21	64	57	7	73
<i>Thelepus cincinnatus</i>	8	1	2	7	9	7	2	2
<i>Trichobranchus roseus</i>	1							2
<i>Tubificoides benedii</i>							1	
MOLLUSCA								

Område 4		Lyr7-april				Lyr7-oktober			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk									
<i>Abra alba</i> juv.						1	5		3
<i>Abra</i> indet. juv.	X							1	3
<i>Abra nitida</i>				1	1	3	5		
<i>Abra prismatica</i>								2	2
<i>Abra</i> sp. juv.		3	1						
<i>Antalis entalis</i>							1		
<i>Asbjornsenia pygmaea</i>							1	2	
<i>Astarte montagui</i>		1		2	2				1
<i>Astarte sulcata</i>		2	1	1			1		1
<i>Bivalvia</i> indet.	X		1						
<i>Bivalvia</i> sp.			1						
<i>Calliostoma zizyphinum</i>				1					
<i>Chaetoderma nitidulum</i>			1			1			
<i>Corbula gibba</i>		5	10	3	1	2	1		6
<i>Corbula gibba</i> juv.								1	
<i>Cuspidaria obesa</i>							1		
<i>Cylichna cylindracea</i>		2		4		3	2		3
<i>Delectopecten vitreus</i>					1				
<i>Diaphana minuta</i>			1						
<i>Epitonium trevelyanum</i>									1
Eulimidae juv.		1				1			
<i>Euspira montagui</i>		2		1					2
<i>Euspira nitida</i>		2		1					3
<i>Hermania</i> indet. juv.	X								2
<i>Hermania indistincta</i>		1	2	2					1
<i>Hermania</i> sp.							1		
<i>Hiatella</i> sp.		1							
<i>Kurtiella bidentata</i>		6		2					
<i>Lucinoma borealis</i>		3	1	1		1	1		2
<i>Lucinoma borealis</i> juv.			1						
Mactridae sp. juv.		1							1
<i>Myrtea spinifera</i>		1	3	1		10	7		6
<i>Nucula nucleus</i>		1	1	4		1	2		
<i>Parvicardium minimum</i>		1	1			1	1		
<i>Parvicardium pinnulatum</i>									1
Polyplacophora						1			
<i>Puncturella noachina</i>						1			
<i>Retusa umbilicata</i>				3					
Scaphopoda						1			
<i>Tellimya ferruginosa</i>			2			1			6
<i>Thyasira biplicata</i>				4		3	1		
<i>Thyasira flexuosa</i>		18	40	22	7	54	53	22	94

Område 4		Lyr7-april				Lyr7-oktober			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk									
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.		15	26	18	2	16	9	7	9
<i>Thyasira</i> indet.	X	1	22	2	2	5	4	2	12
<i>Thyasira sarsii</i>		305	244	310	49	167	196	53	380
<i>Thyasira sarsii</i> juv.		326	186	129	59	57	91	18	84
CRUSTACEA									
<i>Ampelisca</i> cf. <i>diadema</i> juv.			5		3				
<i>Ampelisca diadema</i>		2		1			2	1	1
<i>Amphilocheus manudens</i>		1							
Amphipoda indet.	X	3	2		2		3		
<i>Anapagurus laevis</i>							5	2	2
<i>Cheirocratus</i> sp.		1							
<i>Cheirocratus sundevalli</i>		13	2	4	1	21	6	1	19
Copepoda	X	230	78	25	68	1	1		1
Crustacea larvae	X					1	1		
<i>Diastylodes biplicatus</i>		1							
<i>Eusirus cuspidatus</i>		1							
<i>Galathea</i> sp. juv.		2		1					
<i>Gammaropsis sophiae</i>		6	4	2	11	5	6		12
<i>Liljeborgia pallida</i>		1			1	1			
<i>Liocarcinus depurator</i>	X					1		1	
Lysianassoidea sp. 1		5	7	3	1	6	1		10
Lysianassoidea sp. 2			1			1			
<i>Microdeutopus anomalus</i>		4	1	2					
<i>Microdeutopus</i> indet.	X	10		5	4	3	1		
<i>Munida sarsi</i>		2				6	9		4
<i>Nebalia borealis</i>							1		
<i>Nototropis vedlomensis</i>		1		1					1
Oedicerotidae sp. 1		1		1					
Oedicerotidae sp. 2		1		2					
Ostracoda sp. 1		48	10	64	6				
Ostracoda sp. 2		12	1	2					
Ostracoda sp. 3		1							
<i>Pagurus cuanensis</i>							1		
<i>Philomedes lilljeborgi</i>		43	8	2	4	4	5	1	7
<i>Phtisica marina</i>	X			1	2	1	4		2
Stegocephalidae				1					
<i>Synchelidium maculatum</i>		2							1
Tanaidacea		2		1			2		
<i>Westwoodilla caecula</i>		2					1		2
ECHINODERMATA									
<i>Amphipholis squamata</i>		10		2		3	1		
<i>Amphiura chiajei</i>									1

Område 4	Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Lyr7-april				Lyr7-oktober			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Amphiura filiformis</i>					1				
Asteroidea juv.		2							
<i>Echinocardium flavescens</i>		4	5	2		1	2		9
<i>Echinocyamus pusillus</i>			1						1
Echinoidea regulær juv.		1	1						
Holothuroidea juv.		1	1					1	1
<i>Labidoplax buskii</i>		18	30	19	7	33	23	6	26
<i>Labidoplax media</i>			1				3	1	3
<i>Leptosynapta decaria</i>		1				2	4		10
<i>Leptosynapta inhaerens</i>			1				4		
<i>Ophiocten affinis</i>		4	1	15	1				2
<i>Ophiura</i> indet. juv.	X		2						
<i>Ophiura robusta</i>		5	5						
<i>Ophiura sarsii</i>		1						1	
<i>Ophiura</i> sp.		1				1	1		
Ophiuroidea juv.								1	1
<i>Panningia hyndmani</i> cf. juv.							1		
<i>Pseudothyone raphanus</i>		1	1			1			4
HEMICHORDATA									
Enteropneusta									1
ACARI									
Acari	X							1	
CHAETOGNATHA									
Chaetognatha	X		1	3			1		
PRIAPULIDA									
<i>Priapulius caudatus</i>			1						
INSECTA									
Chironomidae	X	1							
HIRUDINEA									
Hirudinea	X		2				1		1

Område 4	Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Kvr1-april				Kvr1-oktober			
		A	B	C	D	A	B	C	D
CNIDARIA									
<i>Edwardsia</i> sp.						1			
NEMATODA									
Nematoda	X	x	x	x	x	>100	x	x	x
NEMERTEA									
Nemertea						4		1	
POLYCHAETA									
<i>Alitta virens</i>								1	

Område 4	Kvr1-april				Kvr1-oktober			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk								
<i>Arenicola marina</i>	1	2			1			
<i>Capitella capitata</i> kompl.	860	1331	827	1608	1307	1721	1243	1763
<i>Eumida bahusiensis</i>					1			
<i>Glycera alba</i>	1							1
<i>Harmothoe fragilis</i>	1							
<i>Hydroides norvegica</i>	X 1	1						
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	115	108	121	190	60	22	71	76
<i>Naineris quadricuspida</i>				1				
<i>Ophelina acuminata</i>						3	1	
<i>Ophryotrocha</i> sp.						1		3
<i>Owenia borealis</i>					1			8
<i>Oxydromus flexuosus</i>							1	1
<i>Pectinaria auricoma</i>						6		7
<i>Pectinaria koreni</i>	1	2		1	30	32	27	26
<i>Pholoe assimilis</i>					1			
<i>Phyllodoce groenlandica</i>			1					
<i>Phyllodoce maculata</i>					1	1		1
<i>Phyllodoce mucosa</i>	1			1	2	4	3	2
<i>Prionospio cirrifera</i>						2	1	9
<i>Prionospio fallax</i>	1			1	2	25	5	30
<i>Prionospio plumosa</i>		1	1	4	6	14	13	6
<i>Psamathe fusca</i>	1							
<i>Pseudopolydora</i> aff. <i>paucibranchiata</i>						1		5
<i>Scalibregma inflatum</i>							1	1
<i>Scoloplos armiger</i>								1
<i>Sthenelais limicola</i>								1
<i>Syllis cornuta</i>					1	2		
<i>Tubificoides benedii</i>				1	1	3	1	
MOLLUSCA								
<i>Abra nitida</i>								1
Aeolidioidea								1
<i>Hermania indistincta</i>						2		
<i>Hermania</i> sp. juv.								2
<i>Lucinoma borealis</i>				1	2			
<i>Macoma calcarea</i>								1
<i>Mytilus edulis</i> juv.	X						1	
Nudibranchia							1	
<i>Thyasira flexuosa</i>					4			1
<i>Thyasira sarsii</i>					8			5
CRUSTACEA								
<i>Ampelisca</i> sp. juv.					3			
<i>Ampelisca tenuicornis</i>							1	1

Område 4		Kvr1-april				Kvr1-oktober				
		A	B	C	D	A	B	C	D	
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk										
Caprellidae	X	1								
Copepoda	X	41	88	9	67	13		2	1	
<i>Galathea</i> indet.	X	1								
<i>Galathea intermedia</i>		1								
<i>Gammarus inaequicauda</i>								1		
Hippolytidae	X	1								
Lysianassoidea						10		1	1	
<i>Monocorophium sextonae</i>				1	1	1		1	3	
Ostracoda sp.		20		1	28					
<i>Philocheras bispinosus</i>								1		
<i>Phtisica marina</i>	X	1			1					
ECHINODERMATA										
<i>Astropecten irregularis</i>		1								
<i>Echinocardium flavescens</i>										1
<i>Echinocyamus pusillus</i>								1		3
<i>Ophiocten affinis</i>						1	1			7
<i>Ophiocten affinis</i> juv.								4	3	
<i>Ophiura</i> indet. juv.	X									2
<i>Ophiura ophiura</i>									1	
<i>Ophiura</i> sp. juv.									1	

Område 4		Kvr3-april				Kvr3-oktober				Kjø2				
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk														
PORIFERA														
Porifera	X									x				
CNIDARIA														
<i>Edwardsia</i> sp.		1		2		3			8					
Edwardsiidae											1			
<i>Cerianthus</i> sp.			3				2	1						
NEMATODA														
Nematoda	X				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMERTEA														
Nemertea		2	2	2	5	2	4	5	5	3	1	5	3	
SIPUNCULA														
Golfingiidae							1			3				
<i>Golfingia</i> cf. <i>margaritacea</i>										3		1	2	
<i>Golfingia</i> sp.						1								
<i>Phascolion strombus</i>		3	2	2		4	1	3	1					
POLYCHAETA														
<i>Abyssoninoe hibernica</i>				1		1	2							
<i>Ampharete lindstroemi</i>		10	4	10	9	3	8	4	2			2	1	

Område 4 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Kvr3-april				Kvr3-oktober				Kjø2			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Ampharete octocirrata</i>	2	1	1	6	6	3	7	2	2	1	6	5
<i>Ampharete</i> sp.				1								
Ampharetidae			7	3		3	2	6				
<i>Amphicteis gunneri</i>									1			
<i>Amphitrite cirrata</i>							1					1
<i>Aphelochaeta</i> sp.	1	1	1		3	1	3		2	4	2	1
<i>Aricidea suecica</i>									2	4		1
<i>Capitella capitata</i> kompl.	1	1	2	1	3		1					
<i>Chaetopterus variopedatus</i>						1	1					
<i>Chaetozone setosa</i>	10	7	3	14	7	11	9	11	9	5	11	3
<i>Chaetozone zetlandica</i>							1					1
<i>Chone dunerii</i>		1		1	5	5	3	2	2	9	13	6
Cirratulidae	3	2		1	3	1	1	8	4	3	1	
<i>Cirratulus cirratus</i>											2	
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	3	14	5	24	22	20	32			1	
<i>Euchone incolor</i>											1	
<i>Euchone rosea</i>									1	1	3	
<i>Eulalia mustela</i>												1
<i>Eunereis elittoralis</i>		1			1		1		1			
<i>Eunice pennata</i>									2			3
<i>Eupolymnia nebulosa</i>										2		
<i>Eupolymnia nesidensis</i>										1		
<i>Exogone verugera</i>			1	3	4	11	13	6			1	
<i>Galathowenia fragilis</i>					1	1						
<i>Galathowenia oculata</i>	1	6	4	5	8	16	12	9	11	4	9	14
<i>Gattyana cirrhosa</i>					1	1						
<i>Glycera alba</i>	1	3	6	3	3		2	2				
<i>Glycera lapidum</i>	10	2	2	5	7	11	6	8	9	3	9	15
<i>Goniada maculata</i>	5	8	6	9	16	10	8	18				
<i>Harmothoe</i> sp.											3	
<i>Heteromastus filiformis</i>											1	
<i>Hydroides norvegica</i>									1			
<i>Jasmineira caudata</i>	2		1		3	1	9	4		1	3	1
<i>Lanice conchilega</i>	1	1			1				1		1	
<i>Laonice bahusiensis</i>			4			1	3	1	1		2	1
<i>Lumbriclymene</i> sp.											1	
Lumbrineridae juv.								1				
<i>Lumbrineris</i> sp.	1		2		1	2			15	11	11	11
<i>Lysippe fragilis</i>									4	4	1	
<i>Malacoceros jirkovi</i>										2		1
Maldanidae								1		1		
<i>Malmgrenia mcintoshi</i>										1		
<i>Mediomastus fragilis</i>	6	8	1	5	17	8	6	1	1	4		
<i>Myriochele danielsseni</i>	3											

Område 4 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Kvr3-april				Kvr3-oktober				Kjø2			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Nereiphylla lutea</i>												1
<i>Nicolea venustula</i>											1	
<i>Nothria conchylega</i>												1
<i>Notomastus latericeus</i>	3	5	12	6	7	3	2	3	7	8	11	4
<i>Ophelina acuminata</i>							1	1				
<i>Ophelina cylindricaudata</i>					1	8	3	1				1
<i>Ophelina modesta</i>	1							2				
<i>Ophryotrocha scutellus</i>						1						
<i>Ophryotrocha sp.</i>					1							
<i>Orbinia sertulata</i>	1							1	2	1	1	
Orbiniidae juv.	1											
<i>Ougia subaequalis</i>									2			
<i>Owenia borealis</i>	2	5	3	2	4	10	10	6				
<i>Owenia sp.</i>									7	1	4	2
<i>Oxydromus flexuosus</i>				1	2		2	1				
<i>Paradoneis lyra</i>	10	6	4	4	7	6	5	10	4	1	2	1
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	33	46	51	27	70	13	80	76	3	1	5	1
<i>Paramphitrite tetrabanchia</i>									1			
Paraonidae												2
<i>Parexogone hebes</i>		3	1	3	14	1	6		1			
<i>Pectinaria auricoma</i>	4	3	2		1	1	1	2			2	1
<i>Pectinaria indet. juv.</i>	X				3	1	2					
<i>Pectinaria koreni</i>					14	10	3	4				
<i>Petta pusilla</i>									1			
<i>Pholoe baltica</i>		4	2	1	2	1	1	1	9	4	3	3
<i>Pholoe pallida</i>					1							
<i>Phyllodoce groenlandica</i>					1		1					
<i>Phyllodoce rosea</i>												1
Phyllodocidae												1
<i>Pista mediterranea</i>			2		1	1	1					
<i>Polycirrus plumosus</i>		1		1	1	1		1				
<i>Polycirrus sp.</i>					3	1				1		
<i>Polynoe scolopendrina</i>										1		
Polynoidae					1	2	1	1				
<i>Polyphysia crassa</i>								1		1		
<i>Praxillella affinis</i>	1		4		3	2	3	2	1	2	4	7
<i>Praxillella praetermissa</i>			1									
<i>Prionospio cirrifera</i>	59	47	84	83	62	89	117	106	14	1	6	4
<i>Prionospio fallax</i>	18	11	20	64	40	20	37	20				
<i>Prionospio plumosa</i>	12	13		2	2							
<i>Prionospio steenstrupii</i>			1									
<i>Protodorvillea kefersteini</i>									1		1	
<i>Psamathe fusca</i>									1			2
<i>Pseudoclymene quadrilobata</i>									1			1

Område 4 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Kvr3-april				Kvr3-oktober				Kjø2			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Pseudomystides limbata</i>									1			
<i>Pseudopolydora</i> aff. <i>paucibranchiata</i>	13	21	28	29	397	440	270	386				
Sabellidae	2			3	1	13	9	4	3	2	1	
<i>Samytha sexcirrata</i>											2	
<i>Scalibregma inflatum</i>					3	1	1					
<i>Scolecopsis</i> sp.		2			2							
<i>Scoloplos armiger</i>	5	2	2	2	1		1	1				
Serpulidae										1		
<i>Siboglinum fiordicum</i>									2		2	
<i>Sige fusigera</i>		1	1		2		1	1			3	
<i>Sosane sulcata</i>											1	
<i>Sosane wahrbergi</i>	5	5	30	17		1	2				2	
<i>Sphaerodorum gracilis</i>					1			1				
Spionidae										2		1
<i>Spiophanes kroyeri</i>	7	7	9	8	19	17	15	9	10	11	12	10
<i>Spiophanes wigleyi</i>	1	1	5	2	53	91	100	97	71	102	83	96
<i>Streblosoma intestinale</i>						1						
<i>Syllides benedicti</i>											1	
<i>Syllis cornuta</i>		2		2	6		1	2	2	2		3
Terebellidae juv.		1							1	1	2	
<i>Thelepus cincinnatus</i>									10	3	7	7
<i>Trichobranchus roseus</i>							2					
MOLLUSCA												
<i>Abra</i> indet. juv.	X			5	1							
<i>Abra nitida</i>		2	3	1	3	25	38	39	48			
<i>Abra prismatica</i>				1	1	2						
<i>Abra</i> sp. juv.		3	3	3								
<i>Acanthochitona crinita</i>									1			
<i>Astarte sulcata</i>								1	2	1		1
<i>Astarte sulcata</i> juv.												1
<i>Axinulus croulinensis</i>									1			
<i>Cardiomya costellata</i>											1	1
<i>Chaetoderma nitidulum</i>			1					2		1	1	
<i>Corbula gibba</i>				1								
<i>Cuspidaria cuspidata</i>						1						1
<i>Cylichna alba</i>		1										
<i>Cylichna cylindracea</i>				1								
<i>Euspira montagui</i>					1						1	1
<i>Euspira nitida</i>		1	2	1	1							
<i>Falcidens crossotus</i>											2	
<i>Hanleya hanleyi/nagelfar</i>											5	
<i>Hermania</i> sp. juv.							1	1				
<i>Iothia fulva</i>									1		1	
<i>Kurtiella bidentata</i>						1	1					

Område 4 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Kvr3-april				Kvr3-oktober				Kjø2			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Leptochiton asellus</i>									27	1	11	3
<i>Lucinoma borealis</i>			1		1						1	1
<i>Macoma calcarea</i>	1											
<i>Macoma</i> sp. juv.	6											
<i>Mendicula ferruginosa</i>									3		2	3
<i>Myrtea spinifera</i>	2	1	2	4	4	2	4		4	1	2	5
<i>Myrtea spinifera</i> juv.											1	
<i>Mytilus edulis</i> juv.	X					1						
<i>Nucula nucleus</i>					1	1			3	2	1	1
<i>Nucula nucleus</i> juv.		1										
<i>Parathyasira equalis</i> juv.						2	1					
<i>Parvicardium minimum</i>	2	6	4	8	1	1		1				
<i>Pseudamussium peslutrae</i> juv.									1			
<i>Pulsellum</i> sp.					1						1	
<i>Puncturella noachina</i>										1		1
<i>Saxicavella jeffreysi</i>											1	
<i>Tellimya ferruginosa</i>								1				
<i>Tellimya</i> sp. juv.	2											
<i>Tellimya tenella</i>					2			2				
<i>Thyasira biplicata</i>					1				3		2	1
<i>Thyasira flexuosa</i>	25	31	28	26	57	22	29	41			3	
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	2		5	2	9	5	7	9		1		
<i>Thyasira obsoleta</i>									1			
<i>Thyasira sarsii</i>	265	234	155	265	192	94	89	89	2	3		2
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	58	80	133	125	62	122	63	42	1	1	2	
Thyasiridae indet.	X	11	4	5	3	5	5	7	5			
<i>Timoclea ovata</i>												1
<i>Tropidomya abbreviata</i>				1								
CRUSTACEA												
<i>Ampelisca</i> cf. <i>aequicornis</i>												1
<i>Ampelisca</i> cf. <i>spinipes</i>			1									
<i>Ampelisca</i> indet. juv.	X	2										
<i>Ampelisca</i> sp.									1			
<i>Ampelisca spinipes</i>												8
<i>Ampelisca tenuicornis</i>		2	2	3	3	2	1	1				
Ampeliscidae												1
<i>Anapagurus laevis</i>						1						
Calanoida	X								115	88	80	
<i>Cheirocratus</i> indet.	X										2	
<i>Cheirocratus sundevallii</i>											1	
Copepoda	X	35	13	32	17							
<i>Cylindroleberis mariae</i>	X			1		1	1					
<i>Diastylodes biplicatus</i>						1	2	1				
<i>Gammaropsis</i> sp.								1				

Område 4 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Kvr3-april				Kvr3-oktober				Kjø2			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Gnathia maxillaris</i>												1
<i>Gnathia</i> sp.				1								
<i>Leucothoe lilljeborgi</i>								1				
<i>Liljeborgia cf. brevicornis</i>									1		4	
Lysianassidae												1
Lysianassoidea					1							
<i>Nototropis vedlomensis</i>												2
Oedicerotidae juv.											2	
Ostracoda sp.1	12	4	3	8								
Ostracoda sp.2									9	2	9	1
<i>Philomedes liljeborgi</i>	X		1									
<i>Phtisica marina</i>	X				1	3						1
<i>Pontophilus spinosus</i>							1					
Synopiidae							1					
<i>Westwoodilla caecula</i>		1	2	2			1	1				
ECHINODERMATA												
<i>Amphipholis squamata</i>							1		3			
<i>Amphiura cf. chiajei</i> juv.	6	1	3			5	5	3				
<i>Amphiura chiajei</i>		1			2		2					
<i>Amphiura filiformis</i>		1				9	8	5				
<i>Amphiura</i> sp. juv.							1					
Asteroidea juv.		1	1									
<i>Brissopsis lyrifera</i>					1							4
<i>Echinocardium cordatum</i>		1	1	2	1							4
<i>Echinocardium flavescens</i>			3	1		7	8	8		1		
<i>Echinocardium</i> indet.	X			1			3					
Echinoidea juv. regular											3	1
<i>Labidoplax buskii</i>			1		5	16	18	7		4	1	
<i>Leptosynapta decaria</i>											2	1
<i>Leptosynapta</i> sp.									1			
<i>Ophiocten affinis</i>						1	1					
<i>Ophiocten affinis</i> juv.						2						
<i>Ophiura carnea</i>			1			6	9					
<i>Ophiura carnea</i> juv.							4					
<i>Ophiura</i> indet. juv.	X		4			3	4					
<i>Ophiura sarsii</i>			1				1					
<i>Ophiura</i> sp. 1 juv.	2	1		11	1	2	2	6				
<i>Ophiura</i> sp. 2 juv.				11								
Ophiuroidea juv.		1				1						
<i>Parastichopus tremulus</i>							1					
Spatangoida												1
PRIAPULIDA												
<i>Priapulus caudatus</i>					1	1						
PHORONIDA												

Område 4	Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Kvr3-april				Kvr3-oktober				Kjø2			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Phoronis</i> sp.				1		3	1	3	1				
PYCNOGONIDA													
<i>Anoplodactylus petiolatus</i>								1					
Chironomidae	X						1						
CHAETOGNATHA													
Chaetognatha	X			2									
HEMICHORDATA													
Enteropneusta										4	2		1
INSECTA													
Insecta	X					1			1				

Område 4	Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Fag3-april				Fag3-oktober				Bad1-april			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
CNIDARIA													
Actiniaria på grus	X		3	4	1								
<i>Cerianthus</i> sp.						2		2					
Hydrozoa	X				x		x		x				
<i>Edwardsia</i> sp.					4			2					
NEMATODA													
Nematoda	X	x	xxx	xxx	xxx	x	x	x	x		x	x	
NEMERTEA													
Nemertea			1	2				1	10		2	1	
SIPUNCULA													
<i>Golfingia vulgaris</i>											6		
Golfingiidae										3	11	6	2
POLYCHAETA													
<i>Ampharete octocirrata</i>										1	2		
Ampharetidae juv.		4											
<i>Amphitrite cirrata</i>							1		1		4		
<i>Aphelochaeta</i> sp.											3	1	1
<i>Arenicola marina</i> juv.		1											
<i>Aricidea catherinae</i>											2		
<i>Asclerocheilus intermedius</i>										1	1	3	
<i>Capitella capitata</i> kompl.		40	2036	5663	4884	798	19	78	16				
<i>Chaetopterus variopedatus</i>										5	6	8	3
<i>Chaetozone setosa</i>					1				2				
<i>Chaetozone zetlandica</i>					1	1		1					
Cirratulidae										2	2		
Cirratulidae sp. 1						4		3					
Cirratulidae sp. 2								1					
<i>Cirratulus cirratus</i>		2			2	2	39	2	5				
<i>Clymenura</i> sp.												1	
<i>Diplocirrus glaucus</i>											1		

Område 4 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Fag3-april				Fag3-oktober				Bad1-april			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Dipolydora</i> sp.									2			
Dorvilleidae	1											
<i>Eteone flava</i>				1	2			4				
<i>Euchone</i> sp.									1			
<i>Euclymene</i> sp. A										4	3	
<i>Eumida</i> sp.	1						1			1		
<i>Eunice pennata</i>									1			
<i>Eupolymnia nebulosa</i>										2	2	2
<i>Eupolymnia nesidensis</i>						1			1	1		
<i>Exogone naidina</i>	2	1		1				1		2		
<i>Exogone verugera</i>								1				
Fabriciidae												1
<i>Galathowenia oculata</i>									2	7		
<i>Glycera lapidum</i>				2	7	5		1	2	6	5	
<i>Goniada maculata</i>				1				1			2	
<i>Hauchiella tribullata</i>									1			
<i>Hesiospina aurantiaca</i>	2						1	2				1
<i>Heteromastus filiformis</i>								1				
<i>Hydroides norvegica</i>									1		2	
<i>Jasmineira caudata</i>				2	1		4	6			1	
<i>Laonice bahusiensis</i>								1				
<i>Lumbrineris</i> sp.			1	2	1			1		5	2	
<i>Malacoceros fuliginosus</i>			29									
Maldanidae sp. 1						1					1	
Maldanidae sp. 2										2		
<i>Malmgrenia mcintoshii</i>									1			
<i>Mediomastus fragilis</i>				1	1	2	3	2		1	1	
<i>Naineris quadricuspida</i>	2	11		7	1	1		1				
<i>Nephtys pente</i>										1		
<i>Nereimyra punctata</i>		1							1			
<i>Nereis zonata</i>										1		
<i>Nicolea zostericola</i>	1											
<i>Notomastus latericeus</i>						1			3	5	6	
<i>Notophyllum foliosum</i>	1											
<i>Octobranchus floriceps</i>										1		1
Oligochaeta	1	32	1	22	1		8	2				
<i>Ophelina modesta</i>										1		
<i>Ophryotrocha</i> sp. 1	74	29		10				18				
<i>Ophryotrocha</i> sp. 2	17	2	1	2	8	5	36	80				
<i>Orbinia sertulata</i>												1
Orbiniidae										1		
<i>Owenia</i> sp.									1	19	2	
<i>Paradoneis lyra</i>										11	9	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>					2							

Område 4 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Fag3-april				Fag3-oktober				Bad1-april			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Paraonidae									2			
<i>Parexogone hebes</i>										1	2	
<i>Parougia eliasoni</i>								4				
<i>Pectinaria auricoma</i>											1	
<i>Pholoe baltica</i>						1				1	1	
<i>Phyllodoce mucosa</i>		1		1	1							
<i>Pista mediterranea</i>						1						
<i>Polycirrus norvegicus</i>									3	5	1	
<i>Polycirrus</i> sp.	2			6	6	2	4	4				
<i>Polynoe scolopendrina</i>										1		
<i>Polyphysia crassa</i>						2			2	1	1	
<i>Praxillella affinis</i>									1	5	4	
<i>Prionospio cirrifera</i>	1			7	23	1	6	7	2	48	25	
<i>Prionospio fallax</i>				3			2		3			
<i>Prionospio plumosa</i>	1	4	12	134	32		10	14				
<i>Protodorvillea kefersteini</i>				1		1						
<i>Psamathe fusca</i>										2		
<i>Pseudoclymene quadrilobata</i>												1
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>											1	1
<i>Raricirrus beryli</i>						5		16				
Sabellidae											1	1
<i>Scoloplos armiger</i>				1	1					1		
Serpulidae	X	1										
<i>Siboglinum fiordicum</i>										5	1	
<i>Siboglinum</i> sp.										1		
<i>Sige fusigera</i>										1		
<i>Sosane sulcata</i>										2		
<i>Spio armata</i>				2								
<i>Spio limicola</i>										1		
<i>Spiophanes kroyeri</i>										1	5	
<i>Spiophanes wigleyi</i>										3		
<i>Syllis cornuta</i>						1	3	1		2		
<i>Syllis</i> sp.			1									
Terebellidae	1									2		
<i>Thelepus cincinnatus</i>									3	11	10	2
<i>Trichobranchus glacialis</i>										1		
<i>Tubificoides benedii</i>	1	1			36	2	10	24				
MOLLUSCA												
<i>Bivalvia</i> sp.				1								
<i>Euspira nitida</i>				1								
<i>Hiatella</i> sp. juv	X									2		
<i>Kurtiella bidentata</i>										1		
<i>Leptochiton asellus</i>									3	4	6	3

Område 4 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Fag3-april				Fag3-oktober				Bad1-april				
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
<i>Myrtea spinifera</i>									1	2	2		
<i>Nucula</i> indet. juv.	X									1	1		
<i>Nucula nucleus</i>									1	1	1		
<i>Thyasira flexuosa</i>										9	1		
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.										4	1		
<i>Thyasira</i> indet.	X									1			
<i>Thyasira sarsii</i>					1				1	11	3		
<i>Thyasira</i> cf. <i>sarsii</i>			1										
<i>Thyasira sarsii</i> juv.										2	1		
<i>Thyasira</i> sp. juv.						1							
<i>Thracia</i> sp. juv.						1							
CRUSTACEA													
<i>Ampelisca</i> cf. <i>diadema</i>									1	2			
<i>Ampelisca spinipes</i>				1									
<i>Anapagurus laevis</i>			3			3	2	2					
<i>Aora gracilis</i>		1						1					
Aoridae indet.	X	13	2	1									
Cirripedia	X	1											
Copepoda	X	26	12	27	3	5	31	10	7	1	2	1	
<i>Caridion gordonii</i>	X											2	
<i>Cheirocratus</i> sp.			1								1		
Corophiidae								1					
Crustacea larvae	X		1										
<i>Gammarus inaequicauda</i>			1	1									
<i>Gnathia maxillaris</i>										1	1		
<i>Ianira maculosa</i>			1										
<i>Idotea pelagica</i>		4											
<i>Jassa falcata</i>			1										
<i>Liljeborgia pallida</i> group										1	1		
<i>Liljeborgia</i> sp.		1											
<i>Liocarcinus pusillus</i>	X							1					
Lysianassoidea		1	1	1		1			1				
<i>Nebalia borealis</i>										1			
Ostracoda sp. 1		6								1	2		
Ostracoda sp. 2										3	2		
<i>Phtisica marina</i>	X			2									
Rhizocephala	X		1										
<i>Westwoodilla caecula</i>										1			
ECHINODERMATA													
<i>Amphipholis squamata</i>										1	3	3	1
Echinidae juv.											1		
<i>Labidoplax buskii</i>											2		
<i>Leptosynapta inhaerens</i>								1					
<i>Ophiacantha bidentata</i>										1			

Område 4		Fag3-april				Fag3-oktober				Bad1-april			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk													
<i>Ophiosten affinis</i>					1	8			5			1	
Ophiuroidea indet. juv.	X					4		1					
<i>Porania pulvillus</i> juv.													1
<i>Pseudothyone raphanus</i>												1	
BRYOZOA													
Bryozoa	X					x						x	
BRACHIOPODA													
<i>Novocrania anomala</i>												8	
ENTOPROCTA													
Entoprocta på <i>Golfingia</i>	X											x	
ACARI													
Acari						8							
INSECTA													
Chironomidae	X	1			1								
CHAETOGNATHA													
Chaetognatha	X	2										2	

Område 5		F7				F50			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk									
CNIDARIA									
Pennatulacea sp. juv.		1	6	1	2				
<i>Halipteris christii</i>			1	1	1				
Hydrozoa	X					x			
NEMATODA									
Nematoda	X	x							
NEMERTEA									
Nemertea		3	4	1	37	49	26	54	47
SIPUNCULA									
<i>Phascolion strombus</i>						1			
POLYCHAETA									
<i>Abyssoninoe hibernica</i>		14	15	16	14	1			
<i>Ampharete lindstroemi</i>						1	1	1	
<i>Ampharete octocirrata</i>						1	1		1
Ampharetidae		1							
<i>Aphelochaeta</i> sp. 1		2	3						
<i>Aphelochaeta</i> sp. 2			1	1					
<i>Aphrodita aculeata</i>							1	1	
<i>Aricidea catherinae</i>		2	2	4	7				
<i>Ceratocephale loveni</i>		5	3	3	3				
<i>Chaetozone</i> sp.				2		5	1	1	
Cirratulidae sp. 1		1							
Cirratulidae sp. 2								5	3
<i>Diplocirrus glaucus</i>		12	12	13	16		3		1

Område 5 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	F7				F50			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Dorvilleidae				1				
<i>Eumida bahusiensis</i>			1					
<i>Exogone naidina</i>							1	
<i>Galathowenia oculata</i>								1
<i>Glycera alba</i>	4	3	3	2	4	2	3	8
<i>Goniada maculata</i>	2		1		1	1	1	2
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	1	4	4				
<i>Levinsenia gracilis</i>	9	11	1	6				
Lumbrineridae							1	
<i>Lumbrineris</i> sp.					1	2		1
<i>Macrochaeta polyonyx</i>			1					
Maldanidae	1		1	3				
<i>Mediomastus fragilis</i>					14	19	19	20
<i>Neogyptis rosea</i>	1							
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	1							
<i>Ophelina modesta</i>		3		2				
<i>Oxydromus flexuosus</i>			1					2
<i>Paradoneis lyra</i>			2		1	5	5	4
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	32	19	2	26				
<i>Parexogone hebes</i>						1		
<i>Pectinaria auricoma</i>					6	6	2	6
<i>Pectinaria belgica</i>							3	
<i>Pectinaria</i> indet.	X			1				
<i>Pectinaria koreni</i>		2	3	1	4	4	3	
<i>Pholoe baltica</i>	4	9	3	4	1		1	
<i>Phylo norvegicus</i>	1							
<i>Polycirrus plumosus</i>		1						
Polynoidae	1	4	2	1				
<i>Praxillella affinis</i>	2	1		2				
<i>Praxillella praetermissa</i>	2	1	1	2				
<i>Prionospio cirrifera</i>	10	7	7	3			1	
<i>Prionospio fallax</i>	101	56	77	138	6	2	13	8
<i>Pseudomystides spinachia</i>			1					
<i>Pseudopolydora</i> aff. <i>paucibranchiata</i>	2	3	1	3	3	3	2	2
<i>Rhodine loveni</i>	1							
Sabellidae	1					1	1	1
<i>Scalibregma inflatum</i>	15	28	37	28				1
<i>Scolelepis</i> cf. <i>korsuni</i>	19	20	11	24	1			1
<i>Sige fusigera</i>				1				
<i>Sosane wahrbergi</i>	2		1					
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>					1			
<i>Spiophanes kroyeri</i>	4	2	2					
Syllidae					2			
<i>Syllis cornuta</i>								1

Område 5		F7				F50			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk									
		2	2						
<i>Terebellides atlantis</i>									
<i>Terebellides</i> indet.	X				1				
<i>Terebellides stroemii</i> kompl.				1	1				
<i>Tharyx</i> sp.						1	1	2	5
<i>Thelepus cincinnatus</i>								1	
<i>Trichobranchus roseus</i>						4	3		
MOLLUSCA									
<i>Abra nitida</i>		3		2	1			1	
<i>Acanthocardia echinata</i> juv.		1					2		
<i>Bivalvia</i> indet.	X							1	
<i>Corbula gibba</i>		1				5	13	4	6
<i>Corbula gibba</i> juv.						2	2	1	
<i>Cylichna cylindracea</i>					1				
<i>Ennucula tenuis</i>				1			2	1	2
<i>Euspira nitida</i>						1			
<i>Hermania indistincta</i>							1		
<i>Hermania</i> sp. juv.					1				
<i>Mendicula ferruginosa</i>					1				
<i>Parathyasira equalis</i>		4	6	5	4				
<i>Parathyasira equalis</i> juv.				1					
<i>Parvicardium minimum</i>		1				1	1		
<i>Retusa umbilicata</i>			1						
<i>Tellimya tenella</i>			1	2					
<i>Thyasira flexuosa</i>			1			57	21	48	68
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.							6		
<i>Thyasira</i> indet.	X								1
<i>Thyasira sarsii</i>		1	3	3		3	14	14	11
<i>Thyasira sarsii</i> juv.				1	1				
CRUSTACEA									
Calanoida	X	2	2	2	1	5	5	10	12
Callianassidae									1
<i>Cheirocratus</i> sp.					1				
<i>Diastylis lucifera</i>								1	
<i>Eriopisa elongata</i>					1				
<i>Eudorella emarginata</i>		1	1	1	3				
Euphausiacea	X			1					
Mysidae	X	1		1					
Tanaidacea				1					
<i>Westwoodilla caecula</i>			1	1					
ECHINODERMATA									
<i>Amphiura chiajei</i>		3	2	3	5				2
<i>Amphiura filiformis</i>		8	2	3					
<i>Amphiura</i> indet. juv.	X	2		1	7				
<i>Brissopsis lyrifera</i>		2	1	4					

Område 5	F7				F50			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk								
<i>Labidoplax buskii</i>	1							
<i>Ophiura</i> sp. juv.	1				1			1
Ophiuroidea juv.						1		
TUNICATA								
Ascidiacea		1				3	1	
PHORONIDA								
<i>Phoronis</i> sp.		1						
HEMICHORDATA								
Enteropneusta						1		

Område 7	Nesos1				Møv1				Møv2			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk												
CNIDARIA												
<i>Cerianthus lloydii</i>							1	1				
<i>Edwardsia</i> sp.								1				
NEMERTEA												
Nemertea					12	32	39	9		2	4	1
POLYCHAETA												
<i>Ampharete octocirrata</i>						1						
<i>Anobothrus gracilis</i>					2	1	3	4				
<i>Aphelochaeta</i> sp.									1		1	
<i>Apistobranchus tenuis</i>							7					
<i>Arenicola marina</i>											1	
<i>Brada villosa</i>								1	1			
<i>Capitella capitata</i> compl.	1											
<i>Chaetozone setosa</i>						2				15	20	14
<i>Chaetozone</i> sp.	1	1					3	8	1	7		
Cirratulidae							2	1		2		1
<i>Cossura longocirrata</i>					2	1	7	7		7	4	7
<i>Diplocirrus glaucus</i>					2	1						
<i>Eumida bahusiensis</i>										1		2
<i>Eumida</i> indet.												1
<i>Eumida ockelmanni</i>					1	3		1				
<i>Galathowenia oculata</i>					8	44	78	84	4	21	7	13
<i>Glycera alba</i>				1	3	7	9	17	2	7	3	11
<i>Goniada maculata</i>					3		1	3				1
<i>Heteromastus filiformis</i>										18	2	12
<i>Jasmineira caudata</i>								2				
<i>Lagis koreni</i>	4	3	9	3					1	11		
Lumbrineridae								2				
<i>Mediomastus fragilis</i>					3	11	47	28				
<i>Neogyptis rosea</i>	1		7	3		1	1					5
<i>Owenia</i> sp.								3		2		1

Område 7	Nesos1				Møv1				Møv2			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk												
<i>Oxydromus flexuosus</i>			1							12		3
<i>Paramphinome jeffreysii</i>		1	1				1					
Paraonidae							1	5				
<i>Parougia eliasoni</i>			2									
<i>Pectinaria auricoma</i>						2						
<i>Pholoe baltica</i>					7	7	12	5	1	1		
<i>Phyllodoce groenlandica</i>							1					
<i>Phyllodoce mucosa</i>												1
<i>Phyllodoce rosea</i>							2	3		2		
<i>Polycirrus plumosus</i>									1			1
<i>Polyphysia crassa</i>					1	6	4	4		24		11
<i>Praxillella praetermissa</i>							1					
<i>Prionospio cirrifera</i>									1	1		12
<i>Prionospio fallax</i>					14	21	114	73	1	2		24
<i>Pseudopolydora cf. paucibranchiata</i>					120	118	302	53		82		23
<i>Raricirrus beryli</i>												1
<i>Scolelepis sp.</i>					3	5	9	5				
<i>Scoletoma magnidentata</i>							1					
<i>Sosane wahrbergi</i>										1		
<i>Sphaerodoridium minutum</i>							1					
<i>Sphaerodorum gracilis</i>										1		
<i>Spiochaetopterus typicus</i>						2			1		2	
<i>Spiophanes kroyeri</i>								1				
<i>Syllis cornuta</i>						4	5	5	1	6	3	8
Terebellidae							1					
<i>Terebellides sp.</i>					1	1						
<i>Tomopteris sp.</i>	X			1								
<i>Trichobranchus roseus</i>						2						
<i>Tubificoides benedii</i>										1		
MOLLUSCA												
<i>Abra nitida</i>					1		2	1		3		
Bivalvia indet.	X							1				
<i>Corbula gibba</i>		5	2	3	6	3	1	1				
<i>Cylichna cylindracea</i>							5	1	1			
<i>Ennucula tenuis</i>							3	1				
<i>Euspira montagui</i>										3	1	
<i>Euspira nitida</i>										1		1
<i>Hermania indistincta</i>							1			1		
<i>Kurtiella bidentata</i>			1	1		6	5	9	40			
<i>Modiolula phaseolina</i>		1										
<i>Propebela turricula</i>												1
<i>Tellimya ferruginosa</i>							1	2				
<i>Thyasira flexuosa</i>				1	7	16	28	11	1			
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.						1		1				2

Område 7		Nesos1				Møv1				Møv2			
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Thyasira</i> indet.	X					2	2		9				
<i>Thyasira sarsii</i>						20	35	37	22	28	75	8	18
<i>Thyasira sarsii</i> juv.						2	10	1	1	1	13		3
CRUSTACEA													
<i>Ampelisca tenuicornis</i>						2	1	2	1				
Calanoida	X	19	1	13	6		1	1	5	2	3	1	6
Crustacea larvae	X			1				1			4		2
<i>Diastylis</i> cf. <i>rathkei</i>											1		5
<i>Diastylis lucifera</i>						1		4	3		1		2
<i>Diastylis tumida</i>									2		2		2
<i>Gammaropsis sophiae</i>								3					
<i>Leucon nasica</i>						3	8	16	20				2
<i>Monoculodes</i> sp.								1					
Ostracoda sp. 2	X					1			1				
<i>Westwoodilla caecula</i>									2				
ECHINODERMATA													
<i>Amphiura chiajei</i>						12	15	9	10		1		
<i>Amphiura filiformis</i>						6	6	4	7				
<i>Amphiura</i> indet. juv.	X								3				
<i>Amphiura</i> sp. juv.													5
<i>Brissopsis lyrifera</i>						1	2		4				
<i>Echinocardium cordatum</i>												1	
<i>Echinocardium flavescens</i>						1	3	4	6			3	8
Holothuroidea sp. juv.								1					
<i>Labidoplax buskii</i>										1	6		1
<i>Ophiura</i> sp. juv.						1							
PHORONIDA													
<i>Phoronis</i> sp.								1					
CHAETOGNATHA													
Chaetognatha	X	1			1								1

Område 8		Ågot1				Våg8			
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk		A*	B*	C	D	A	B	C	D*
CNIDARIA									
Actiniaria på grus				1					
<i>Cerianthus lloydii</i>			4						
Hydroidolina på <i>Modiolula</i>	X								
NEMATODA									
Nematoda	X	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMERTEA									
Nemertea		8	4	9	6	4		7	4
SIPUNCULA									
<i>Golfingia margaritacea</i>						2	1	2	4

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Ågot1				Våg8			
	A*	B*	C	D	A	B	C	D*
Golfingiidae	4			1	1		3	12
<i>Nephasoma</i> sp.					1			
<i>Phascolion strombus</i>			1					
POLYCHAETA								
<i>Ampharete lindstroemi</i>						1		4
<i>Ampharete octocirrata</i>	8			1	15	7	10	48
Ampharetidae			1	1				
<i>Amphicteis gunneri</i>				3	2		1	4
<i>Amphitrite cirrata</i>	4				1	3	2	4
<i>Amythasides macroglossus</i>					13	2	22	44
<i>Anobothrus laubieri</i>					1		2	4
<i>Aphelochaeta</i> sp.1	12		1	3	2			
<i>Aphelochaeta</i> sp.2					1	2	2	
Aphroditidae juv.					1		1	12
<i>Aricidea catherinae</i>			1		2	1	1	4
<i>Aricidea</i> sp.							1	
<i>Asclerocheilus intermedius</i>							2	
<i>Augeneria tentaculata</i>						1		
<i>Axiokebuita</i> sp.							11	16
<i>Capitella</i> sp.								4
<i>Chaetozone</i> cf. <i>zetlandica</i>	8	20						
<i>Chaetozone setosa</i>								4
<i>Chaetozone</i> sp.					8		13	24
<i>Chone duneri</i>					1	1	1	4
Cirratulidae	4	7	8	9	5	1	8	
<i>Dipolydora flava</i>	4	4	1	4				
<i>Dodecaceria concharum</i>	4							
<i>Dorvillea</i> sp.								
Dorvilleidae		4						
<i>Euchone arenae</i>					2			4
<i>Euchone rosea</i>								
<i>Euchone</i> sp.							1	
<i>Euclymene</i> sp. A	4	8		2				
<i>Eulalia mustela</i>								
<i>Eulalia</i> sp.	4	12						
<i>Eunice dubitata</i>								
<i>Eunice pennata</i>					1			
<i>Euphrosine cirrata</i>					2		1	
<i>Eupolymnia nebulosa</i>					1			4
<i>Eupolymnia nesidensis</i>			1					
<i>Exogone naidina</i>	8	12		2	2			
<i>Exogone verugera</i>							1	
Fabriciidae								
<i>Galathowenia oculata</i>	4		17	9		2	2	

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Ågot1				Våg8			
	A*	B*	C	D	A	B	C	D*
<i>Glycera alba</i>	4		1	2				
<i>Glycera lapidum</i>	4	24	6	8	8	8	11	24
<i>Goniada maculata</i>	4	4	2	5				
<i>Goniadella gracilis</i>						1		
<i>Gyptis propinqua</i>	4	4	3					
<i>Harmothoe</i> sp.		4		3			1	
<i>Hauchiella tribullata</i>					4	3	3	8
<i>Hesiospina aurantiaca</i>	4	12	4					
<i>Hyalinoecia tubicola</i>					1			4
<i>Hydroides norvegica</i>							1	
<i>Jasmineira caudata</i>		8	5	8				4
<i>Lacydonia miranda</i>								
<i>Laonice bahusiensis</i>			1		9	2	9	12
<i>Levinsenia gracilis</i>					1			
<i>Lumbrineris</i> sp.	12	12	4	7	13	16	31	48
<i>Lysippe fragilis</i>					3	5	2	4
<i>Macrochaeta clavicornis</i>	8	12						
<i>Macrochaeta</i> sp.					1	1	7	
<i>Malacoceros jirkovi</i>						1	1	8
Maldanidae			1		1			
<i>Malmgrenia mcintoshi</i>	8	16			2		4	8
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	16	17	4				
<i>Melinna albicincta</i>							1	
<i>Melinna elisabethae</i>					1			
<i>Nereimyra punctata</i>								
<i>Nereis zonata</i>								
<i>Nothria conchylega</i>					1			
<i>Notomastus latericeus</i>	12	4	5	3	13	13	15	36
<i>Notophyllum foliosum</i>								
<i>Notoproctus oculatus</i>								
<i>Octobranchus floriceps</i>								
<i>Odontosyllis gibba</i>							4	4
Oligochaeta			2		10	50	17	40
<i>Orbinia sertulata</i>		4		1				8
<i>Ougia subaequalis</i>							1	4
<i>Owenia</i> sp.	12		15	18	3	1		
<i>Paradoneis lyra</i>	4	4			3	9	10	4
<i>Paramphitrite tetrabanchia</i>								4
<i>Paranaitis wahlbergi</i>							1	
<i>Pareurythoe borealis</i>								
<i>Parexogone hebes</i>	4	4	1	1	1		3	4
<i>Parougia eliasoni</i>			1					
<i>Pectinaria auricoma</i>			2	1				
<i>Pholoe baltica</i>	4		1	4	4	3	13	8

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Ågot1				Våg8			
	A*	B*	C	D	A	B	C	D*
<i>Pista mediterranea</i>								4
<i>Pista</i> sp.								
<i>Placostegus tridentatus</i>	X							
<i>Platynereis dumerilii</i>		4						
Polychaeta					1		1	
<i>Polycirrus norvegicus</i>	8	4	1	2				
<i>Polycirrus plumosus</i>			1					
Polynoidae								4
<i>Polyphysia crassa</i>		4	1		2			4
<i>Praxillella affinis</i>					1	1	1	
<i>Prionospio cirrifera</i>	56	160	72	68	12	5	19	20
<i>Prionospio fallax</i>			2					
<i>Protodorvillea kefersteini</i>				1		7	3	4
<i>Psamathe fusca</i>	8	16		1	7	2	5	28
<i>Pseudoclymene quadrilobata</i>					1			
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>			1	5				
<i>Pseudopolydora pulchra</i>					3	2		
<i>Pseudopotamilla reniformis</i>				2				
Sabellidae			1	1		1		
<i>Scalibregma inflatum</i>					1			
<i>Scolecopsis</i> sp.						1		
<i>Scoletoma magnidentata</i>						1		
<i>Scoloplos armiger</i>	8	4	3	5				
<i>Siboglinum fiordicum</i>							5	
<i>Sosane sulcata</i>	4	8	1	3				
<i>Sphaerodoropsis philippi</i>							3	
<i>Sphaerodorum gracilis</i>		4		1	1		4	
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	16	28	18	17	3	1	2	
<i>Sphaerosyllis</i> sp.					2		10	
Spionidae							1	
<i>Spiophanes kroyeri</i>			1		1		4	
<i>Spiophanes wigleyi</i>					43	74	31	28
Syllidae				1				
<i>Syllides longocirratu</i>	8				1	1	3	4
<i>Syllis cornuta</i>	4		1		1			
Terebellidae					1		2	20
<i>Terebellides</i> sp.					1			4
<i>Tharyx</i> sp.							2	
<i>Thelepus cincinnatus</i>	4				3	2	5	8
<i>Trichobranthus glacialis</i>			1					
MOLLUSCA								
<i>Adontorhina similis</i>							1	
<i>Antalis entalis</i>							1	
<i>Astarte</i> indet. juv.	X			1				

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Ågot1				Våg8			
	A*	B*	C	D	A	B	C	D*
<i>Astarte montagui</i>	16		7	4				
<i>Astarte sulcata</i>								8
<i>Axinulus croulinensis</i>					1			
<i>Chaetoderma nitidulum</i>							1	4
<i>Cylichna alba</i>	4						2	
<i>Euspira montagui</i>					1			
<i>Leptochiton asellus</i>	4	4	1	2			5	
<i>Leptochiton asellus</i> juv.					18			
<i>Limaria hians</i>		4						
<i>Limaria loscombi</i>							1	
<i>Limatula subauriculata</i>					5	3	3	
<i>Limea crassa</i>								4
<i>Lucinoma borealis</i>		4	3					
<i>Lucinoma borealis</i> juv.			1	3				
<i>Melanella</i> sp.							1	
<i>Mendicula ferruginosa</i>					4		6	8
<i>Modiolula phaseolina</i>							1	
<i>Modiolula phaseolina</i> juv.					2			
<i>Myrtea spinifera</i>	4		2					
<i>Nucula</i> cf. <i>nucleus</i>					4			
<i>Nucula nucleus</i>							5	
<i>Nucula tumidula</i> juv.					2			
<i>Nudibranchia</i> juv.							1	
<i>Parvicardium</i> sp.					1			
<i>Polyplacophora</i> indet. juv.	X							8
<i>Polyplacophora</i> sp.		4						
<i>Puncturella noachina</i>					1		1	
<i>Thyasira</i> cf. <i>obsoleta</i>							1	
<i>Thyasira flexuosa</i>	4		18	3				
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.			1					
<i>Thyasira</i> indet. juv.	X			3				
<i>Thyasira obsoleta</i>					1			
<i>Thyasira sarsii</i>	12	4	7	5				
<i>Thyasira sarsii</i> juv.			7					
<i>Timoclea ovata</i>					1			
<i>Timoclea ovata</i> juv.							1	
CRUSTACEA								
<i>Ampelisca aequicornis</i>					4	1	7	8
<i>Ampelisca</i> indet.	X						1	
<i>Ampelisca spinipes</i>					26	32	39	108
Amphipoda sp. 1					1			
Amphipoda sp. 2						1		
<i>Anapagurus laevis</i>		4						
<i>Apseudes spinosus</i>					1		1	

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Ågot1				Våg8				
	A*	B*	C	D	A	B	C	D*	
<i>Apseudes spinosus</i> juv.					2				
<i>Byblis erythrops</i>							1		
<i>Byblis</i> sp. juv.								4	
Calanoida	X	104	40	29	35	56	88	59	48
<i>Cheirocratus</i> sp.		4	4	1					
Crustacea larvae	X					2	1	1	
<i>Hyale</i> sp.		4							
<i>Ischyrocerus</i> cf. <i>anguipes</i>								4	
<i>Liljeborgia pallida</i> compl.							1		
Lysianassidae					9		3	4	
<i>Munida sarsi</i>								4	
<i>Natanolana borealis</i>	X						1	4	
<i>Nebalia borealis</i>		4							
<i>Nototropis vedlomensis</i>				1				4	
Ostracoda sp. 1	X	32	64	30	1		8	3	
Ostracoda sp. 2	X							1	
Ostracoda sp. 3	X					3		1	
Tanaidacea sp. 1						2		1	
Tanaidacea sp. 2						1			
ECHINODERMATA									
<i>Amphilepis norvegica</i>					2				
<i>Amphipholis squamata</i>		12	8	3	3	10	1	16	24
<i>Amphiura securigera</i>							1		
Echinoidea juv.					7	3			
<i>Echinocyamus pusillus</i>			4						
<i>Labidoplax buskii</i>				2	3				
<i>Leptosynapta decaria</i>		4		5	8		1		
<i>Leptosynapta</i> sp.			4						
<i>Ocnus lacteus</i>			4						
<i>Ophiecten affinis</i>				4	5	8		5	8
<i>Ophiura</i> indet. juv.	X					1			
<i>Ophiura</i> sp.						2			
<i>Ophiurida</i> indet. juv.	X				1	2	1	4	
<i>Panningia hyndmani</i>		4						1	4
<i>Pseudothyone raphanus</i>									4
<i>Spatangus</i> cf. <i>raschi</i> juv.								2	
Synaptidae						1			
<i>Thyone fusus</i>		4			1	4	2	3	4
BRACHIOPODA									
<i>Macandrevia cranium</i>						3		1	
<i>Novocrania anomala</i>								3	
BRYOZOA									
Bryozoa	X				x			x	
PHORONIDA									

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Ågot1				Våg8			
	A*	B*	C	D	A	B	C	D*
Phoronida			1					
<i>Phoronis muelleri</i>				1				
PORIFERA								
Porifera	X	x		x		x		
HEMICHORDATA								
Enteropneusta		4	8	1	4	1	2	
CHAETOGNATHA								
Chaetognatha	X	4			1		1	8

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Ju2b				Haug2			
	A	B*	C	D*	A	B	C	D
CNIDARIA								
<i>Adamsia palliata</i>				4				
Anthozoa på grus								2
<i>Cerianthus lloydii</i>	2		4	4		3	3	5
Edwardsiidae		4			3	4	4	4
Hydroidolina	X	x	x			x	x	
NEMATODA								
Nematoda	X	x	x		x	x	x	x
NEMERTEA								
Nemertea	3	4	3	8	3	4	7	2
SIPUNCULA								
<i>Golfingia cf. margaritacea</i>		4						
Golfingiidae	3							
<i>Phascolion strombus</i>	2			4		2		
POLYCHAETA								
<i>Ampharete octocirrata</i>	1		2			1		
<i>Amphitrite cirrata</i>	2	4	3	4				
<i>Aonides paucibranchiata</i>					1	2		
<i>Aphelochaeta</i> sp.	1		3					
<i>Aricidea catherinae</i>			2	4				
<i>Capitella capitata</i> compl.					32	17	13	25
<i>Chaetozone setosa</i>	3			4	3	2	4	2
<i>Chaetozone zetlandica</i>			3		2	5	6	1
<i>Chone duneri</i>								
Cirratulidae	2	4		8		1	2	9
<i>Cirratulus cirratus</i>		4			9	16	22	13
<i>Cirriformia tentaculata</i>					4	3	9	35
<i>Dipolydora flava</i>	5		4					
<i>Dipolydora socialis</i>								1
<i>Dodecaceria concharum</i>	1					1		3
Dorvilleidae		8						
<i>Eteone flava</i>					2	3	3	4

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Ju2b				Haug2			
	A	B*	C	D*	A	B	C	D
<i>Eumida bahusiensis</i>						1		1
<i>Exogone naidina</i>			3		2	4		2
<i>Galathowenia oculata</i>	6	16	1	12				
<i>Glycera alba</i>	1			4	2	1	2	5
<i>Glycera lapidum</i>	6	4	7	20	1	6	5	4
<i>Goniada maculata</i>	4		2		1		1	
<i>Gyptis propinqua</i>				4				
<i>Hypereteone foliosa</i>						1		
<i>Jasmineira caudata</i>			4		10	6	6	6
<i>Laonice bahusiensis</i>	1		1					
<i>Lumbrineris</i> sp.		4	3		13	19	31	14
<i>Macrochaeta clavicornis</i>					3	4		1
<i>Malmgrenia mcintoshi</i>	3	8	3	4				
<i>Mediomastus fragilis</i>	3	12	4	8	26	31	37	17
<i>Nereimyra punctata</i>			1					
<i>Nereis zonata</i>								2
<i>Notomastus latericeus</i>	2			4			1	
<i>Ophryotrocha maculata</i>					12	4	7	6
<i>Ougia subaequalis</i>					1		1	
<i>Owenia</i> sp.	5	12	8	8	5	8	7	2
<i>Oxydromus agilis</i>				4				
<i>Paradoneis lyra</i>	4	4	1					
<i>Paramphinome jeffreysii</i>			2	8				
<i>Parexogone hebes</i>	2	4	3			1		
<i>Pectinaria auricoma</i>	1		1		1			
<i>Pholoe baltica</i>	5	20	5		3	2	1	1
<i>Pholoe inornata</i>								1
<i>Pista bansei</i>					1	1	1	
<i>Polycirrus norvegicus</i>	1	8	5	8	1	1		2
<i>Prionospio cirrifera</i>	83	84	21	120	6	10	12	14
<i>Prionospio fallax</i>	4	8		4	2	1	1	
<i>Protodorvillea kefersteini</i>				4	7	23	10	5
<i>Psamathe fusca</i>	3	8	5					
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>					1			1
<i>Pseudopotamilla reniformis</i>	1							
Sabellidae	2							
<i>Scalibregma inflatum</i>			1					
<i>Scolecopsis</i> sp.		4						
<i>Scoloplos armiger</i>	8	4	3	4	7	24	17	25
Serpulidae								1
<i>Sosane sulcata</i>			1					
<i>Sphaerodorum gracilis</i>	1							
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	7	8	28	12				
<i>Spiophanes kroyeri</i>		4						

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Ju2b				Haug2				
	A	B*	C	D*	A	B	C	D	
<i>Syllis armillaris</i>								1	
<i>Syllis cornuta</i>	2		2	4	3	6	2	2	
<i>Tharyx</i> sp.	1								
<i>Thelepus cincinnatus</i>			1						
<i>Trichobranchus roseus</i>		4							
<i>Tubificoides benedii</i>					2			1	
MOLLUSCA									
<i>Astarte montagui</i>	6		1				1		
<i>Astarte</i> sp. juv.								1	
<i>Corbula gibba</i>					1		2	4	
<i>Cylichna cylindracea</i>	1								
<i>Euspira nitida</i>			1						
<i>Leptochiton asellus</i>	1								
<i>Lucinoma borealis</i>		4							
<i>Myrtea spinifera</i>	1	4	2						
<i>Raphitoma linearis</i>								1	
<i>Thyasira flexuosa</i>	4	4	1						
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.					1				
<i>Thyasira sarsii</i>	6		1	8					
<i>Timoclea ovata</i>			1						
CRUSTACEA									
<i>Anapagurus laevis</i>				8	1	2			
Calanoida	X	93	128	132	164	54	56	72	20
<i>Cheirocratus assimilis</i>				1					
<i>Cheirocratus</i> indet.	X			6					
<i>Cheirocratus sundevallii</i>				3					
Crustacea larvae	X	7	4	6	8	4	4	1	
<i>Evadne</i> sp.	X							1	
<i>Galathea intermedia</i>								2	
<i>Inachus dorsettensis</i>				1					
<i>Liljeborgia</i> cf. <i>brevicornis</i>		1							
<i>Liocarcinus pusillus</i>						1			
<i>Munida sarsi</i>				1					
<i>Nototropis vedlomensis</i>				2					
Ostracoda sp. 1	X	25	48	18	16	17	65	30	
<i>Pagurus cuanensis</i>							1	1	
<i>Pagurus prideaux</i>					4				
<i>Philocheras bispinosus</i>								1	
ECHINODERMATA									
<i>Amphipholis squamata</i>		3	4	8			1	2	
Astroidea juv.								1	
<i>Echinocardium flavescens</i>		1		1					
<i>Labidoplax buskii</i>		1							
<i>Leptosynapta decaria</i>		11							

Område 8		Ju2b				Haug2			
		A	B*	C	D*	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk									
<i>Leptosynapta inhaerens</i>		2							
<i>Leptosynapta</i> sp.				1					
<i>Ophiocten affinis</i>						1			
<i>Ophiura</i> sp.									1
PORIFERA									
Porifera	X			x					
INSECTA									
Chironomidae larvae	X								
PHORONIDA									
<i>Phoronis hippocrepia</i>						2			
<i>Phoronis</i> sp.						3		1	
HEMICHORDATA									
Enteropneusta		2		4	24		1		
CHAETOGNATHA									
Chaetognatha	X						4	1	6

Område 8		Ha7				Ha10			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk									
CNIDARIA									
Hydroidolina på <i>Nucula</i>	X							x	
NEMATODA									
Nematoda	X	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMERTEA									
Nemertea		2	6	6	16	16	21	3	14
SIPUNCULA									
<i>Nephasoma</i> sp.						2	1	1	1
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>				1		1	1	1	3
POLYCHAETA									
<i>Abyssoninoe hibernica</i>		5	12	7	14	6	8	5	6
<i>Ampharete lindstroemi</i>			2						
<i>Ampharete octocirrata</i>			1						
<i>Amythasides macroglossus</i>							1		1
<i>Aphelochaeta</i> sp.1		1	7		2				
<i>Aphelochaeta</i> sp.2					2		1	1	1
<i>Apistobranchnus tullbergi</i>			1						
<i>Augeneria tentaculata</i>						2	5	3	5
<i>Brada villosa</i>		1							
<i>Ceratocephale loveni</i>				1		2	2		
<i>Chaetozone setosa</i>			5	8	3	5		3	8
<i>Chone</i> sp.					1				
Cirratulidae			1		1				1
<i>Diplocirrus glaucus</i>		7	7	9	11	14	22	21	25
<i>Exogone naidina</i>			1						

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Ha7				Ha10			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Galathowenia oculata</i>	1	6	4	5		2		
<i>Goniada maculata</i>		1	3	2				
<i>Harmothoe imbricata</i>	1							
<i>Heteromastus filiformis</i>			1	3	8	9	3	10
<i>Laonice bahusiensis</i>				2				
<i>Levinsenia gracilis</i>		1		2	1	8		
Maldanidae		1						
<i>Neoleanira tetragona</i>						1		2
<i>Nephtys hystricis</i>							1	
<i>Nephtys paradoxa</i>					4	2	1	
Oligochaeta				2	2			1
<i>Ophelina acuminata</i>								1
<i>Ophelina cylindricaudata</i>						1		
<i>Ophelina norvegica</i>						1		
Oweniidae						1		
<i>Oxydromus flexuosus</i>	1						1	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	11	72	30	50	12	18	30	45
Paraonidae				1				
<i>Pectinaria auricoma</i>			1					1
<i>Pectinaria belgica</i>			1				1	2
<i>Pholoe baltica</i>	1	1	4	1				1
<i>Pholoe pallida</i>	2	3	6	1	16	16	13	14
<i>Phylo norvegicus</i>					1			
<i>Pista</i> sp. juv.							1	
<i>Praxillella affinis</i>	1	6		4	2	3	4	5
<i>Prionospio cirrifera</i>	2	5	2	6				
<i>Prionospio fallax</i>	9	17	32	55	2	4		1
<i>Protodorvillea kefersteini</i>						1		
<i>Protomystides exigua</i>					1	1	1	1
<i>Pseudomystides spinachia</i>	2	1	2	4				
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>	1				22	40	15	32
<i>Rhodine loveni</i>					1	2	1	1
Sabellidae sp. 1					2	1	3	5
Sabellidae sp. 2				1			1	1
<i>Scolelepis</i> sp.	4	16	10	12				
<i>Sosane wahrbergi</i>	2	8	5	3	6	8	2	8
<i>Sphaerodorum gracilis</i>				1		1	1	
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	1				1	1	2	
<i>Spiophanes kroyeri</i>	9	15	9	5	1		1	2
<i>Terebellides</i> sp.			1		2		1	
<i>Tharyx</i> sp.					1			
<i>Trichobranthus roseus</i>				1				1
MOLLUSCA								
<i>Abra nitida</i>	11	9	11	10	8	10	7	12

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	Ha7				Ha10				
	A	B	C	D	A	B	C	D	
<i>Adontorhina similis</i>	2			2		3	4	1	
<i>Antalis occidentalis</i> cf.								1	
<i>Bathyarca pectunculoides</i>							2		
<i>Bivalvia</i> sp.							1		
<i>Corbula gibba</i>		1		1					
<i>Cuspidaria obesa</i>							1		
<i>Diaphana globosa</i>							1	1	
<i>Entalina tetragona</i>					3	2	2	4	
<i>Hiatella</i> sp.							1	1	
<i>Hermania</i> sp.				2				1	
<i>Kelliella miliaris</i>					1	9	3	6	
<i>Kurtiella bidentata</i>	1								
<i>Mendicula ferruginosa</i>	3	1			2	1	2	1	
<i>Nucula</i> indet juv.	X	1	2	5	1				
<i>Nucula sulcata</i>	3	8	5	1	4	4	10		
<i>Nucula sulcata</i> juv.		8						2	
<i>Nucula tumidula</i>		1	1		10	11	30	16	
<i>Nucula tumidula</i> juv.					3	3	4	4	
<i>Parathyasira equalis</i>	3	6	6	6	2	1	6	4	
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	2	3	4	4	1	1			
<i>Parvicardium minimum</i>		3							
<i>Pulsellum lofotense</i>					3	1	2		
<i>Retusa umbilicata</i>						1	1	1	
<i>Scaphopoda</i> sp.								1	
<i>Scutopus ventrolineatus</i>				1	2	3			
<i>Tellimya tenella</i>					2				
<i>Thracia</i> sp. juv.				1					
<i>Thyasira obsoleta</i>					1				
<i>Thyasira sarsii</i>	1	1	11	1					
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	2	5	6	6	1	3	3	1	
<i>Tropidomya abbreviata</i>						7	10	5	
<i>Yoldiella lucida</i>					1	5	6	7	
<i>Yoldiella philippiana</i>		8	2	1		2	3	2	
CRUSTACEA									
<i>Bathymedon longimanus</i>					1				
Calanoida	X	21	6	19	25	44	36	47	38
<i>Campylaspis costata</i>					1	1			
Crustacea larvae	X	1	1		1		1	4	
<i>Eriopisa elongata</i>		1			1				
<i>Eudorella emarginata</i>		1	1		1	1			
<i>Eudorella truncatula</i>			1				1		
<i>Gnathia maxillaris</i>				1					
<i>Leucon nasica</i>		3	3						
<i>Nebalia</i> sp.							1		

Område 8		Ha7				Ha10			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk									
Ostracoda sp. 2	X								1
Ostracoda sp. 4	X					1			
Ostracoda sp. 3	X	5	1	2	9		1	2	
<i>Periculodes longimanus</i>			1	1					
<i>Pontophilus norvegicus</i>							1		
<i>Synchelidium</i> sp.									1
<i>Typhlotanais aequiremis</i>						2	1		
<i>Westwoodilla caecula</i>				1					
ECHINODERMATA									
<i>Amphilepis norvegica</i>		3	1			5		3	3
<i>Amphilepis norvegica</i> juv.						3	5	7	3
<i>Amphipholis squamata</i>							2		
<i>Amphiura chiajei</i>		13	14	18	16	18	12	10	10
<i>Amphiura filiformis</i>		7	10		6		3	7	7
<i>Amphiura</i> indet. juv.	X	1	5	5	6	15	20	22	28
<i>Brissopsis lyrifera</i>						3			
<i>Echinocardium flavescens</i>						1			2
<i>Ophiura</i> sp. juv.			2			1	3	2	2
CHAETOGNATHA									
Chaetognatha	X					5			1
PYCNOGONIDA									
<i>Anoplodactylus petiolatus</i>						1			

Område 8		God1				Strus2			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk									
CNIDARIA									
<i>Cerianthus lloydii</i>							3		
Edwardsiidae						1	1	2	5
Hydroidolina	X					x			
NEMATODA									
Nematoda	X	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMERTEA									
Nemertea		1	2	4		4	1	4	6
SIPUNCULA									
<i>Golfingia</i> cf. <i>margaritacea</i>			1			2	2	1	1
Golfingiidae			1	1	1	5	2	2	1
<i>Phascolion strombus</i>			3	1			1		
POLYCHAETA									
<i>Ampharete lindstroemi</i>			2		1				
<i>Ampharete octocirrata</i>		2	4			1	3		1
<i>Amphitrite cirrata</i>		10	3	11	3	5	2	1	4
<i>Aonides paucibranchiata</i>			4				3	1	
<i>Aphelochaeta</i> sp.			2	7	2	1			

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	God1				Strus2			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Aphrodita aculeata</i>	1							
<i>Apistobranchnus tenuis</i>					6	4	22	7
<i>Aricidea suecica</i>	1	6	5	1	4	2	4	1
<i>Asclerocheilus intermedius</i>			1					
<i>Branchiomma</i> sp.						1		
<i>Capitella capitata</i> compl.					14	5	5	3
<i>Chaetozone setosa</i>		2	1	1		1		
<i>Chaetozone zetlandica</i>		4	1	1	10	2	8	4
Cirratulidae		5	4		1	2	1	3
<i>Cirratulus cirratus</i>						1	2	
<i>Clymenura</i> sp.								1
<i>Diplocirrus glaucus</i>	1							
<i>Dipolydora caulleryi</i>					1		2	
<i>Euchone rosea</i>		2						
<i>Euclymene</i> sp.	1	2	8	6				
<i>Eumida sanguinea</i>		2			1		1	
<i>Eunereis elittoralis</i>					1			
<i>Eupolymnia nesidensis</i>		1			2	2	5	4
<i>Exogone naidina</i>					68	16	30	10
<i>Exogone verugera</i>					3		1	
Fabriciidae					1			
<i>Galathowenia oculata</i>	2	33	11	2		9		2
<i>Glycera alba</i>							1	
<i>Glycera lapidum</i>	7	15	8	2	16	8	17	14
<i>Goniada maculata</i>		1	2	1	1			
<i>Harmothoe fragilis</i>					1		2	
<i>Heteromastus filiformis</i>			1					
<i>Hyalinoecia tubicola</i>		2	2					
<i>Jasmineira caudata</i>		1	2				2	1
<i>Laetmonice filicornis</i>		1						
<i>Lanice conchilega</i>			1	1				
<i>Laonice bahusiensis</i>	2	3	5					
<i>Lumbrineris</i> sp.	4	5	6		6	2	4	13
Maldanidae			2				1	
<i>Malmgrenia mcintoshi</i>						2	1	
<i>Mediomastus fragilis</i>					32	8	9	11
<i>Melinna elisabethae</i>					1	1		1
<i>Myrianida</i> sp.					1		1	
<i>Mystides caeca</i>	1							
<i>Nereimyra punctata</i>						1		
<i>Nicolea venustula</i>		1						
<i>Nothria conchylega</i>	2	1	1	1				
<i>Notomastus latericeus</i>	2	3	7	1	1			1
Oligochaeta			1		1			

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	God1				Strus2			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	2	1	1					
<i>Ophelina</i> indet.	X		1					
<i>Ophryotrocha</i> sp.					16	4	1	1
<i>Orbinia sertulata</i>		1						
Orbiniidae								1
<i>Owenia</i> sp.	3	2	2		10	9	13	17
<i>Paradoneis lyra</i>		1		1	4	2	4	1
<i>Paramphinome jeffreysii</i>		4	1					
<i>Parexogone hebes</i>	1	3	1	1	2			
<i>Parougia eliasoni</i>	1						1	
<i>Pectinaria auricoma</i>		1	1	1				
<i>Pherusa plumosa</i>					1			
<i>Pholoe baltica</i>	1	2	4	1	2	1		
<i>Polycirrus norvegicus</i>	1					2	4	
Polynoidae			1	1				
<i>Polyphysia crassa</i>					2			
<i>Praxillella affinis</i>	1	3	2	1			1	
<i>Prionospio cirrifera</i>	8	21	12	9	90	70	88	44
<i>Protodorvillea kefersteini</i>								1
<i>Psamathe fusca</i>	2	4	1					
<i>Pseudomystides limbata</i>							1	
<i>Pseudomystides spinachia</i>		1						
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>				1				
<i>Pseudopotamilla reniformis</i>		1						
<i>Sabella pavonina</i>								1
Sabellidae	1	3	3		2	3		1
<i>Scalibregma inflatum</i>								1
<i>Scolelepis</i> sp.			2		1			2
<i>Scoloplos armiger</i>					3	4		1
Serpulidae					3		3	2
<i>Sige fusigera</i>			1					
<i>Sosane sulcata</i>	1	1			3	1	1	4
<i>Sphaerodorum gracilis</i>							1	
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>		1			29	4	11	4
<i>Spiophanes kroyeri</i>		1			1			
<i>Spiophanes wigleyi</i>	48	173	189	34				
Syllidae				1				
<i>Syllides benedicti</i>		1		1	2		1	1
<i>Syllis armillaris</i>					1			
<i>Syllis cornuta</i>			2	1	1			1
Terebellidae juv.					1			
<i>Thelepus cincinnatus</i>	3	9	6	5	3	1	6	1
MOLLUSCA								

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	God1				Strus2			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Aeolidacea juv.					1			
<i>Alvania punctura</i>					1			
<i>Antalis entalis</i>		1						
<i>Astarte sulcata</i>		1						
Bivalvia indet.	X		1					
<i>Chaetoderma nitidulum</i>		1						
<i>Euspira montagui</i>			1					
<i>Euspira nitida</i>		1						
<i>Euspira nitida</i> juv.						1		
Gastropoda sp.					2			
<i>Kurtiella bidentata</i>					1			
<i>Leptochiton asellus</i>		3	5	9	2	8	7	5
<i>Limatula subauriculata</i>				1				4
<i>Lucinoma borealis</i>		1					1	
<i>Mendicula ferruginosa</i>		2	2					
<i>Micromenia fodiens</i>								1
<i>Modiolula phaseolina</i>					1			
<i>Myrtea spinifera</i>		4	20	13	7			1
<i>Myrtea spinifera</i> juv.		1	7					1
<i>Nucula</i> indet. juv.	X		2					
<i>Nucula nucleus</i>		3	3	1	1			
<i>Parvicardium</i> sp.					2	1		
<i>Polygireulima</i> cf. <i>sinuosa</i>		1						
<i>Puncturella noachina</i>			1					
<i>Raphitoma linearis</i>					3			
<i>Rissoa parva</i>	X		1					
Rissoidae					1	1		
<i>Saxicavella jeffreysii</i> juv. cf.					1			
<i>Thyasira biplicata</i>		2	2					
<i>Thyasira flexuosa</i>		4	5		6	2	3	5
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.			4			1	1	2
<i>Thyasira</i> indet. juv.	X				1			
<i>Thyasira obsoleta</i>		2						
<i>Thyasira sarsii</i> juv.				1		1	2	
<i>Thyasira sarsii</i>							6	
<i>Timoclea ovata</i>			1					
<i>Yoldiella</i> sp. juv.			1					
CRUSTACEA								
<i>Ampelisca</i> cf. <i>aequicornis</i>								1
<i>Ampelisca</i> cf. <i>truncata</i>						1		
<i>Ampelisca</i> sp. juv.		3	2					
<i>Ampelisca typica</i>								1
Ampeliscidae						1		
<i>Anapagurus laevis</i>			1					

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	God1				Strus2				
	A	B	C	D	A	B	C	D	
<i>Apseudes spinosus</i>		2							
Atylidae					2				
Calanoida	X	7	48	13	28	107	14	43	17
<i>Cheirocratus intermedius</i>								1	
<i>Cheirocratus</i> sp. juv.		2							
Cirripedia	X				x		2		
<i>Eriopisa elongata</i> juv.				1					
<i>Galathea intermedia</i>					1				
<i>Gnathia maxillaris</i>		1	2						
Harpacticoida	X				5				
<i>Hyas coarctatus</i> juv.					1				
<i>Liljeborgia pallida</i> compl.					1				
<i>Liocarcinus pusillus</i>							1		
Lysianassidae		1	1	1			6		
<i>Munida sarsi</i>			1	1					
<i>Nebalia borealis</i>			2						
<i>Nebalia</i> sp.						1	2	1	
<i>Nototropis vedlomensis</i>			1		1			2	
Oedicerotidae juv.				1					
Ostracoda sp. 1	X		5	1	1	1		1	
<i>Phthisica marina</i>	X		2						
<i>Synchelidium haplocheles</i>							1	1	
<i>Westwoodilla caecula</i>						1	1	1	
ECHINODERMATA									
<i>Amphipholis squamata</i>		1	1			5		1	
<i>Amphiura chiajei</i>						1			
<i>Echinocardium flavescens</i>			1	1			2		
<i>Echinocyamus pusillus</i>						1			
Echinoidea juv. regular			2	1					
<i>Gracilechinus acutus</i> juv.				1					
<i>Labidoplax buskii</i>		2	3	6					
<i>Leptosynapta decaria</i>			5	2			2	2	
<i>Ophiacantha bidentata</i>			1				1		
<i>Ophiocten affinis</i>		1		1					
<i>Ophiura</i> sp.							2		
<i>Pseudothyone raphanus</i>							1		
PYCNOGONIDA									
<i>Callipallene producta</i>						2			
<i>Callipallene producta</i> juv. cf.								1	
INSECTA									
Chironomidae larvae	X						1		
BRACHIOPODA									
Brachiopoda								1	
PHORONIDA									

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	God1				Strus2			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Phoronis</i> sp.						1		
TUNICATA								
Ascidiacea (på grus)		1			1	2	4	2
HEMICHORDATA								
Enteropneusta	1		2	1	4	6	7	5
CHAETOGNATHA								
Chaetognatha	X				5	2		

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.61			Ebb			
	A	B	C	A	B	C	D
PORIFERA							
Porifera	X	x	x				
<i>Sycon</i> sp.			1				
PLATYHELMINTHES							
Polycladida		1	1				
CNIDARIA							
Actiniaria på grus		1					3
<i>Edwardsia</i> sp.				1	3	1	1
Hydroidolina på <i>Modiolula</i>	X	x	x				
NEMATODA							
Nematoda	X	x		x	x	x	x
NEMERTEA							
Nemertea		3	3	6	19	31	27
SIPUNCULA							
Golfingiidae		5	10	5			1
POLYCHAETA							
<i>Abyssoninoe hibernica</i>					7	8	3
<i>Acanthicolepis asperrima</i>			2				
<i>Ampharete lindstroemi</i>							
<i>Ampharete octocirrata</i>		1	2	3			
Ampharetidae		7	1				
<i>Amphicteis gunneri</i>		1	2	4			
<i>Amythasides macroglossus</i>		1	5	1			
<i>Anobothrus laubieri</i>			3	3			
<i>Aphelochaeta</i> sp.1		5	1	3	1	3	5
<i>Aphelochaeta</i> sp.2			2	2			
<i>Asclerocheilus intermedius</i>		3	2	2			
<i>Axiokebuita</i> sp.		21	10	20			
<i>Chaetozone setosa</i>							1
<i>Chaetozone</i> sp.		13	9	13			1
Cirratulidae		2	2	3			
<i>Diplocirrus glaucus</i>						1	1
<i>Dipolydora caulleryi</i>			1				

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.61			Ebb			
	A			A	B	C	D
<i>Dipolydora quadrilobata</i>			1				
<i>Dorvillea erucaeformis</i>	3	6	5				
<i>Dorvillea</i> sp.	3						
<i>Eteone flava/longa</i>			1				
<i>Euchone</i> cf. <i>southerni</i>		2	3				
<i>Euchone rosea</i>	6	14	12				
<i>Eulalia bilineata</i>		1					
<i>Eulalia mustela</i>	1						
<i>Eumida bahusiensis</i>		2					1
<i>Eumida sanguinea</i> kompl.			4				
<i>Eunice dubitata</i>	1	1	2				
<i>Eunice pennata</i>	15	17	29				
<i>Eupolymnia nebulosa</i>		7	5				
<i>Eupolymnia nesidensis</i>			1				
<i>Eusyllis blomstrandii</i>	1	1					
<i>Exogone naidina</i>	2	3					
Fabriciidae	3	1					
<i>Galathowenia oculata</i>	2	1		61	90	113	145
<i>Glycera alba</i>				1	1	3	2
<i>Glycera lapidum</i>	6	4	8				
<i>Goniada maculata</i>					1		1
<i>Gyptis propinqua</i>		5	1				
<i>Harmothoe fragilis</i>			2				
<i>Harmothoe</i> sp.	3		2				
<i>Hesiospina aurantiaca</i>	12	14	12				
<i>Heteromastus filiformis</i>				1	1		1
<i>Jasmineira caudata</i>	1				1		
<i>Lacydonia miranda</i>	1	2					
<i>Lanassa venusta</i>		1	2				
<i>Laonice bahusiensis</i>	5	3	6		4		4
Lumbrineridae juv.				1			
<i>Lumbrineris</i> sp.	7	7	10				
<i>Lysippe fragilis</i>	2	2	2				
<i>Macrochaeta</i> cf. <i>helgolandica</i>	2	1	2				
<i>Macrochaeta polyonyx</i>						1	
<i>Macrochaeta</i> sp.	2						
Maldanidae			2				
<i>Malmgrenia mcintoshii</i>	1						
<i>Mediomastus fragilis</i>					2		
<i>Melinna elisabethae</i>	7	11	12				
<i>Nephtys hombergii</i>				1		1	
<i>Nephtys incisa</i>				1			
<i>Nereimyra punctata</i>	9	1	1				
<i>Nereis</i> indet. juv.		2	1				

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.61			Ebb				
	A			A	B	C	D	
<i>Nereis zonata</i>	3							
<i>Nicomache</i> sp.		1	1					
<i>Notomastus latericeus</i>	6	9	17	1				
<i>Notophyllum foliosum</i>	1	1						
<i>Notoproctus oculatus</i>	9							
<i>Octobranchus floriceps</i>	4							
<i>Odontosyllis fasciata</i>	3	5	4					
<i>Odontosyllis gibba</i>	3							
<i>Ophelina cylindrica</i>					1			
<i>Orbinia sertulata</i>	1		1			1		
<i>Owenia borealis</i>				12	4	5	7	
<i>Oxydromus flexuosus</i>						1		
<i>Paradoneis lyra</i>	1	4	3					
<i>Paramphinome jeffreysii</i>							1	
<i>Pareurythoe borealis</i>	1	2						
<i>Pholoe baltica</i>	9	4	13	2	2	1	2	
<i>Pholoe pallida</i>					1	1	2	
<i>Phyllodoce groenlandica</i>							1	
<i>Pista</i> sp.	1							
<i>Placostegus tridentatus</i>	X	19	35	9				
<i>Polycirrus</i> cf. <i>medusa</i>		3	24	33				
<i>Polycirrus norvegicus</i>		10		2				
<i>Polyphysia crassa</i>		1	2	2				
<i>Praxillella affinis</i>		1	3	1	2	9	10	13
<i>Praxillella praetermissa</i>					1		2	
<i>Prionospio cirrifera</i>		6	7	10	15	17	19	19
<i>Prionospio fallax</i>					110	127	112	113
<i>Proclymene muelleri</i>			1					
<i>Psamathe fusca</i>		1	1	6				
<i>Pseudoclymene quadrilobata</i>		3	3	4				
<i>Pseudomystides spinachia</i>						1		
Sabellidae		4		2				
<i>Samytha sexcirrata</i>							1	
<i>Scalibregma inflatum</i>					1	2	3	2
<i>Scolecopsis korsuni</i>					3	1	3	1
<i>Scoletoma magnidentata</i>		1		1				
<i>Serpula vermicularis</i>	X	2	1					
<i>Sosane wahrbergi</i>					2		3	
<i>Sphaerodorium gracilis</i>		1		1				
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>		4	2	6				
<i>Spiophanes kroyeri</i>		4	8	12	2	2		
Syllidae		7	5	5				
<i>Syllides benedicti</i>				2				
<i>Syllides longocirratu</i>		2						

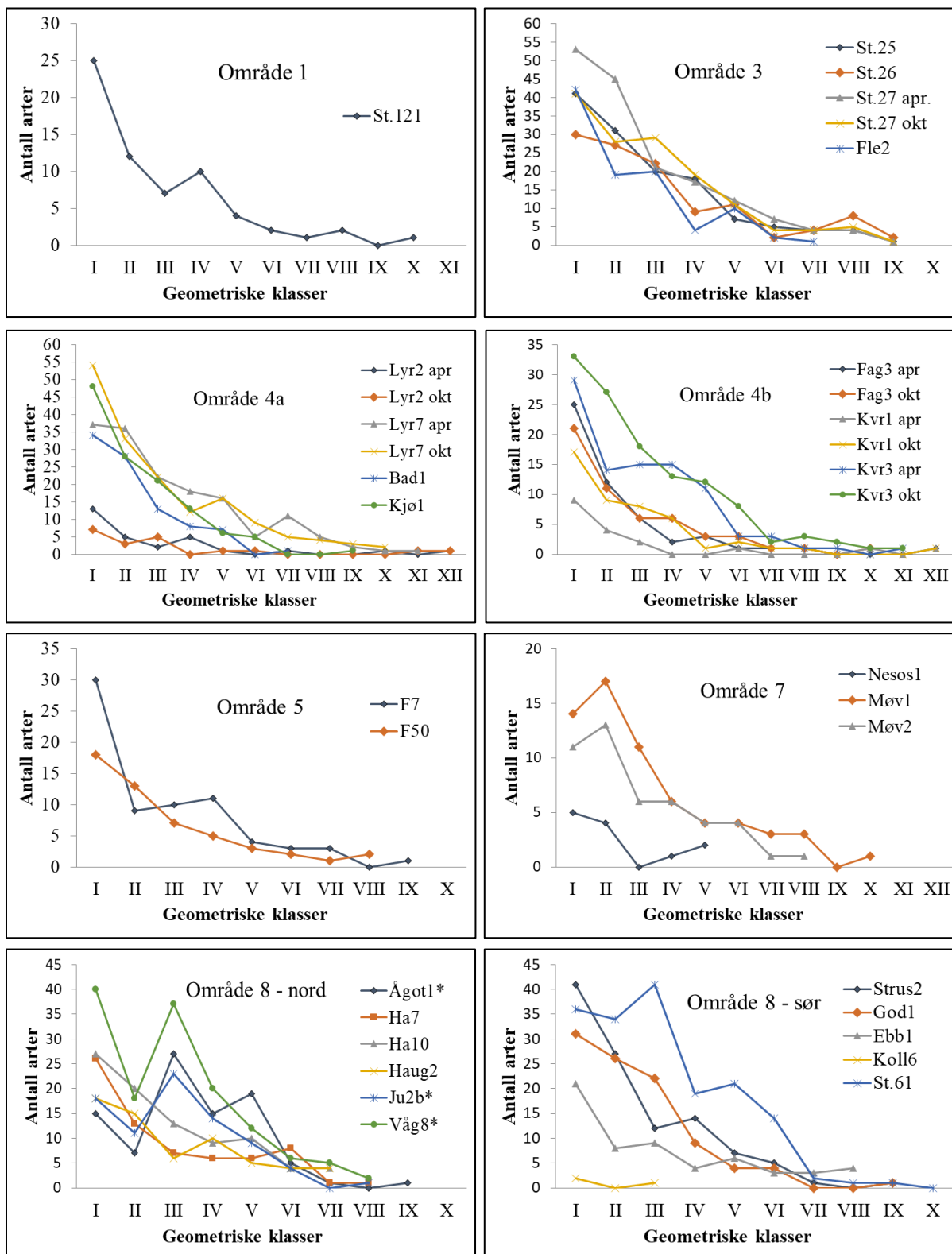
Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.61			Ebb			
	A			A	B	C	D
<i>Syllis armillaris</i>	1						
Terebellidae	2	4	5				
<i>Terebellides</i> sp.	4						
<i>Terebellides stroemii</i> compl.				1		1	2
<i>Tharyx</i> sp.				9	2	12	14
<i>Thelepus cincinnatus</i>	6	5	8				
<i>Trichobranchus glacialis</i>	1	1	1				
<i>Trichobranchus roseus</i>				1	1	1	1
<i>Trypanosyllis coeliaca</i>	2	2					
MOLLUSCA							
<i>Acanthochitona crinita</i>		4	2				
<i>Acanthochitona</i> sp. juv.			1				
<i>Alvania cimicoides</i>	5		2				
<i>Alvania zetlandica</i>	2		2				
<i>Anatoma crispata</i>	2	2	3				
<i>Asperarca nodulosa</i>	26	41	34				
<i>Asperarca nodulosa</i> juv.	6	13	14				
<i>Astarte</i> cf. <i>sulcata</i> juv.	21		5				
<i>Astarte</i> indet. juv.	X	17	31				
<i>Astarte montagui</i>		2	20				
<i>Astarte sulcata</i>	15	4	9				
<i>Bivalvia</i> indet.	X			1			
<i>Bivalvia</i> sp. juv.							2
<i>Corbula gibba</i>				13	5	7	4
<i>Delectopecten vitreus</i> juv.	2		2				
<i>Doto</i> sp.			1				
<i>Emarginula fissura</i>		2	4				
<i>Emarginula</i> sp. juv.	3		1				
<i>Ennucula tenuis</i>				23	21	13	37
<i>Eulima bilineata</i>			1				
<i>Euspira montagui</i>			1				
<i>Euspira nitida</i>		1					
<i>Heteranomia squamula</i>		4	13				
<i>Hiatella</i> sp.	5	6	1				
<i>Hiatella</i> sp. juv.	2	3	5				
<i>Iothia fulva</i>	7	8	7				
<i>Karnekampia sulcata</i>	1						
<i>Kruppomenia borealis</i>			1				
<i>Kurtiella bidentata</i>				84	128	6	70
<i>Kurtiella bidentata</i> juv.				12	18	3	19
<i>Leptochiton asellus</i>	13	16	6				
<i>Limaria</i> sp.	1						
<i>Limatula gwyni</i>		4	3				
<i>Limatula subauriculata</i>	2	2					

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.61			Ebb				
	A	B	C	A	B	C	D	
<i>Limea crassa</i>	1	5	1					
<i>Lucinoma borealis</i>							1	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	11	24	9	1				
<i>Modiolula phaseolina</i>	394	238	336					
<i>Modiolula phaseolina</i> juv.	196	404	561					
<i>Myrtea spinifera</i>				5	4	5	8	
<i>Mytilus edulis</i> juv.	X	3	2					
<i>Nematomenia banyulensis</i>		4	2					
<i>Nematomenia</i> cf. <i>banjulensis</i>	1							
<i>Neomenia carinata</i>				1				
<i>Nucula nucleus</i>	22	30	18					
<i>Nucula nucleus</i> juv.	3		2					
<i>Palliolum striatum</i>		1	1					
<i>Parathyasira equalis</i>	1			7	7	4	8	
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	1			3		3		
<i>Parvicardium pinnulatum</i>			2					
<i>Pododesmus squama</i>	1	1						
Polyplacophora indet. juv.	X	22	6	16				
Polyplacophora sp.		7	7	8				
<i>Puncturella noachina</i>		6	4	4				
<i>Pyrgiscus rufescens</i>		4	2					
Scaphopoda			1					
<i>Scutopus robustus</i>			1					
<i>Skenea</i> indet.	X		6	4				
<i>Skenea</i> cf. <i>ossiansarsi</i>		2	5	10				
<i>Thracia</i> sp. juv.		1			2		3	
<i>Thyasira biplicata</i>			1					
<i>Thyasira</i> cf. <i>obsoleta</i>		1						
<i>Thyasira flexuosa</i>				8	3	4	5	
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.						4	3	
<i>Thyasira</i> indet. juv.	X	1						
<i>Thyasira obsoleta</i>			4					
<i>Thyasira sarsii</i>						2	1	
<i>Thyasira sarsii</i> juv.				6	2	1	5	
Thyasiridae indet.	X				1			
Trochidae			1					
CRUSTACEA								
<i>Amphilocheus manudens</i>		1						
Amphipoda sp.			1					
<i>Amphipoda</i> sp. juv.			4					
Calanoida	X	25	21	71				
Copepoda	X				49	39	34	21
Crustacea larvae	X	1				1	1	
<i>Eualus pusiolus</i>			2					

Område 8 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	St.61			Ebb			
	A			A	B	C	D
<i>Eudorella truncatula</i>		1					
<i>Eusirus longipes</i>		1	1				
<i>Galathea</i> sp. juv.		1	1				
<i>Harpinia</i> indet. juv.	X	1					
<i>Harpinia</i> sp.		3					
<i>Idotea pelagica</i>			1				
<i>Janira maculosa</i>		4	3	7			
<i>Janira maculosa</i> juv.		1		5			
<i>Liljeborgia</i> sp.				2			
Lysianassoidea						1	
<i>Megamoera dentata</i>			1				
<i>Monoculodes</i> sp.			1				
Ostracoda sp. 1	X	2	2	1	4		
Ostracoda sp. 2	X	4	4	1	2		
<i>Spirontocaris</i> sp.		2					
Tanaidacea sp.		1	3	3			
<i>Verruca stroemia</i>		3	20	47			
<i>Westwoodilla caecula</i>					1		
ECHINODERMATA							
<i>Amphipholis squamata</i>		19	13	26			
<i>Amphiura</i> cf. <i>chiajei</i> juv.						2	
<i>Amphiura filiformis</i>					86	79	58
<i>Labidoplax buskii</i>				2			63
<i>Ophiacantha bidentata</i>				2			
<i>Ophiactis abyssicola</i>		9	5	5			
<i>Ophiactis balli</i>		5	3	5			
<i>Ophiactis</i> indet. juv.	X		5				
<i>Ophiopholis aculeata</i>		7	10	14			
<i>Ophiopholis aculeata</i> juv.		5	5	4			
<i>Ophiura robusta</i>			4				
<i>Ophiura</i> sp.				1			
<i>Ophiura</i> sp. juv.					1		1
<i>Ophiurida</i> indet. juv.	X	1	2	5			
<i>Pseudothyone raphanus</i> juv.							1
BRACHIOPODA							
<i>Macandrevia cranium</i>			1				
<i>Novocrania anomala</i>		116	116	141			
<i>Terebratulina retusa</i>		12	13	14			
PHORONIDA							
<i>Phoronis</i> sp.					1		
BRYOZOA							
Bryozoa	X	x	x	x			
ASCIDIACEA							
<i>Pyura tessellata</i>		9	11	17			

Område 8	Koll6				
	A	B	C	D	
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk					
POLYCHAETA					
<i>Glycera lapidum</i>	1				
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	1	3			
MOLLUSCA					
<i>Corbula gibba</i>		1			
CRUSTACEA					
Calanoida	X	4	6	2	9

Vedlegg 5. Kurver over de geometriske klassene på stasjonene i fjordene rundt Bergen undersøkt i april og oktober 2018.



Vedlegg 6. Artsliste semikvantitativ fjæresoneundersøkelse ved stasjon Våg8L og Våg8LS.

Stasjon	Våg8L	Våg8LS	Stasjon	Våg8L	Våg8LS
GRØNNALGER			RØDALGER		
<i>Acrosiphonia/Spongomorpha sp.</i>	2		<i>Aglaothamnion sp.</i>	+	+
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	2		<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	2	
<i>Cladophora rupestris</i>	6	6	<i>Ceramium virgatum</i>	2	3
<i>Cladophora sp.</i>	3	3	<i>Chondrus crispus</i>	2	2
<i>Ulva lactuca</i>	2	1	<i>Corallina officinalis</i>	3	3
<i>Ulva sp.</i>	2	2	<i>Cruoria sp.</i>	2	2
Antall grønnalger	6	4	<i>Cystoclonium purpureum</i>	2	2
BRUNALGER			<i>Delesseria sanguinea</i>	2	2
<i>Ascophyllum nodosum</i>	1	2	<i>Dumontia contorta</i>	2	2
<i>Asperococcus fistulosus</i>	+		<i>Erythrotrichia carnea</i>	+	
<i>Chordaria flagelliformis</i>	2	2	<i>Lomentaria clavellosa</i>		2
<i>Dictyota dichotoma</i>	2		<i>Mastocarpus stellatus</i>	5	4
<i>Ectocarpus sp.</i>	2	2	<i>Membranoptera alata</i>	2	2
<i>Elachista fucicola</i>	2	2	<i>Osmundea sp.</i>	1	2
<i>Fucus serratus</i>	4	3	<i>Palmaria palmata</i>	3	3
<i>Fucus spiralis</i>	5	2	<i>Phycodrys rubens</i>	2	2
<i>Fucus vesiculosus</i>	5	3	<i>Polysiphonia brodiaei</i>	5	3
<i>Laminaria digitata</i>	6	5	<i>Polysiphonia stricta</i>	2	2
<i>Laminaria hyperborea</i>	6	6	<i>Porphyra sp.</i>	2	2
<i>Leathesia difformis</i>	2		<i>Ptilota gunneri</i>	2	2
<i>Pelvetia canaliculata</i>	2	2	<i>Rhodomela confervoides</i>	2	2
<i>Saccharina latissima</i>	2	2	<i>Vertebrata fucoides</i>	+	
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	2	2	Skorpeformende kalkalger	2	2
<i>Sphacelaria sp.</i>	2	2	Tal på rødalger	22	20
<i>Spongonema tomentosum</i>	2		FAUNA		
Antall brunalger	17	13	Fastsittende (dekningsgrad):		
			<i>Electra pilosa</i>	3	2
			<i>Laomeda flexuosa</i>	2	
			<i>Membranipora membranacea</i>	4	4
			<i>Semibalanus balanoides</i>	6	6
			Mobile/spredt (antall):		
			<i>Actinia equina</i>		2
			<i>Asterias rubens</i>	2	2
			<i>Hyas sp.</i>	1	
			<i>Lacuna vincta</i>	2	
			<i>Littorina littorea</i>	3	3
			<i>Littorina obtusata</i>	2	2
			<i>Metridium senile</i>	2	
			<i>Nucella lapillus</i>	4	4
			<i>Patella vulgata</i>	3	3
			<i>Urticina felina</i>	2	2
			Antall dyrearter	4	3

Vedlegg 7. Stasjons skjema for semikvantitativ fjæresoneundersøkelse ved stasjon Våg8L og Våg8LS.

Generell informasjon			
Navn på fjæra(Stasjon)	Våg8L	Dato:	18.07.2019 dd.mm.yyyy
Vanntype:	RSLA 3	Tid:	09:00 hh:mm
Koordinattype (EU98, WGS84, UTM m/sone, STAIENS SJØKART, etc.)	WGS84	Vannstand over lavvann	0,18 0,0 m
Nord	60 23,848'	Tid for lavvann	08:46 hh:mm
Øst	5 06,978'		
Beskrivelse av fjæra			
Turbid vann ? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>
Sandskuring ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>
Kalkstein ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>
		Poeng:	6
Dominerende fjæretype (Habitat)			
Små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/ overheng/ Platformer	Ja = 4	Svar:	<input type="text" value="4"/>
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>
Bratt / Vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>
Uspesifisert hardt substrat	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:	<input type="text"/>
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:	<input type="text"/>
		Poeng:	4
Andre fjæretyper (Subhabitat)			
(>3 m bred og <50cm dyp)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>
Dype fjærepytter (50 % >100cm)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>
Mindre fjærepytter	Ja = 3	Svar:	<input type="text" value="3"/>
Store huler	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>
Ingen	Ja = 0	Svar:	<input type="text"/>
		Poeng:	3
Forekomst			
Dominerende Arter	Enkeltfunn = 1	Spredt = 2	Vanlig = 3
			Dominerende = 4
Grisetang	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Blæretang	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="4"/>
Mosaikk av rødalger	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Grønnalger	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="4"/>
Blåskjell	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Rur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="4"/>
Albueskjell	<input type="text"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text"/>
Strandsnegl	<input type="text"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text"/>
Sjøpinnsvin i sjøsonen	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			Justering for norske forhold: 3
		Sum poeng:	16
		FJÆREPOTENSIAL	0,93
Generelle kommentarer			

Generell informasjon			
Navn på fjæra(Stasjon)	Våg8SL	Dato:	18.07.2019 dd.mm.yyyy
Vanntype:	RSLA 3	Tid:	10:00 hh:mm
Koordinattype (EU98, WGS84, UTM m/sone, STATENS SJØKART, etc.)	WGS84	Vannstand over lavvann	0,12 0,0 m
Nord	60 23,842'	Tid for lavvann	08:46 hh:mm
Øst	5 60,976'		
Beskrivelse av fjæra			
Turbid vann ? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	2
Sandskuring ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	2
Kalkstein ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	2
		Poeng:	6
Dominerende fjæretype (Habitat)			
Små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/ overheng/ Plattformen	Ja = 4	Svar:	4
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:	
Bratt / Vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	
Uspesifisert hardt substrat	Ja = 2	Svar:	
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:	
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:	
		Poeng:	4
Andre fjæretyper (Subhabitat)			
(>3 m bred og <50cm dyp)	Ja = 4	Svar:	
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4	Svar:	
Dype fjærepytter (50 % >100cm)	Ja = 4	Svar:	
Mindre fjærepytter	Ja = 3	Svar:	3
Store huler	Ja = 3	Svar:	
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:	
Ingen	Ja = 0	Svar:	
		Poeng:	3
Forekomst			
	Enkeltpunn = 1	Spredt = 2	Vanlig = 3
			Dominerende = 4
Dominerende Arter			
Grisetang		2	
Blæretang			3
Mosaikk av rødalger			
Grønnalger			4
Blåskjell			
Rur			4
Albueskjell			3
Strandsnegl			3
Sjøpinnsvin i sjøsonen			
		Justering for norske forhold:	3
		Sum poeng:	16
		FJÆREPOTENSIAL	0,93
Generelle kommentarer			

Vedlegg 8. Metode for estimering av personekvivalenter og fosforutslipp for oppdrettslokaliteter.

Normalt forbruk av nitrogen er 12g/person/døgn, mens normalt forbruk av fosfor er 1,8g/person/døgn (Ødegaard 2012). Altså 1 *pe* = 12g N/døgn og 1,8 g P/døgn, tilsvarende 4,38 kg N/år og 0,66 kg P/år.

Utslipp av nitrogen og fosfor fra matfiskanlegg beregnes etter formlene (fra SFT 1999):

$$\begin{aligned} \text{Nitrogen} &= (\text{fôrforbruk} \times 0,064) - (\text{total biomasseproduksjon} \times 0,0296) \\ \text{Fosfor} &= (\text{fôrforbruk} \times 0,012) - (\text{total biomasseproduksjon} \times 0,0045) \end{aligned}$$

som baserer seg på gjennomsnittskonsentrasjoner av nitrogen og fosfor i fôrtyper for matfisk.

I 2017 var gjennomsnittlig fôrfaktor i matfiskproduksjon av laksefisk for hele landet 1,32 (Fiskeridirektoratet 2018). Dette er økonomisk fôrfaktor, som er høyere enn biologisk fôrfaktor som også tar høyde for dødfisk. Gjennomsnittlig utslipp ved 1000 kg produsert fisk på et år blir da 55 kg N/år og 11,34 kg P/år. Altså 12,5 *pe* N/tonn fisk og 17,2 *pe* P/tonn fisk. Fosfor blir da styrende for videre beregninger av *pe* for oppdrettsvirksomhet. Ved å runde opp til 20 *pe*/tonn produsert fisk tar en høyde for lokaliteter med svakere fôrfaktor enn landsgjennomsnittet.

Årlig produksjon i et oppdrettsanlegg vil variere mye ettersom driftssyklusen inkluderer brakkleggingsperioder og vekst varierer med årstid, sykdom og alder på fisken. Produksjonen kan i noen tilfeller overstige maksimal tillatt biomasse (MTB) på et år, men vi har tatt utgangspunkt i oppdrettslokaliteter sin MTB for beregning av utslipp i *pe*.

For settefiskanlegg vil fôrfaktoren normalt være nærmere 1,0 enn for matfiskanlegg. Samtidig har fôret benyttet i settefiskanlegg høyere innhold av nitrogen og fosfor enn fôr benyttet i matfiskanlegg, 0,0736 mot 0,064 for nitrogen og 0,013 mot 0,012 for fosfor i formel over. I praksis gir dette utslipp før rensing med noe lavere *pe* for fosfor og noe høyere *pe* for nitrogen enn for matfiskanlegg. For enkelhetsskyld har vi benyttet samme faktor (20 *pe*/tonn produsert fisk) for settefiskanlegg. De fleste settefiskanlegg har rensing av avløpsvannet.