

Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2021-2024



Årsrapport 2021

Rådgivende Biologer AS 3665



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2021-2024. Årsrapport 2021

FORFATTERE:

Christiane Todt, Ingeborg Økland, Helge O.T. Bergum, Hilde Haugsøen, Ina Bakke Birkeland & Mette Eilertsen

OPPDRAKSGIVER:

Bergen kommune

OPPDRAGET GITT:

Januar 2021

RAPPORT DATO:

18. mai 2022

RAPPORT NR:

3665

ANTALL SIDER:

256

ISBN NR:

978-82-8308-927-1

EMNEORD:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| - Resipientundersøkelse | - Vannkvalitet |
| - Sedimentkvalitet | - Hordaland |
| - Bløtbunnsfauna | - Hydrografi |
| - Fjæresone | - Miljøgifter i sediment |

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Joar Tverberg	16.02.2022	Forsker Marin	
Mette Eilertsen	16.02.2022	Fagansvarlig Marin	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3, N-5059 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
www.radgivende-biologer.no Telefon: 55 31 02 78 E-post: post@radgivende-biologer.no

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

Forside: Lonevågen i april 2021. Foto: C. Todt

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført av	Akkreditering /Test nr
Prøvetaking botnsediment/hardbunn Marine bløtbunnsediment - Prøvetaking av sediment	Rådgivende Biologer AS H.O.T. Bergum, 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 M. Eilertsen, H. E. Haugsøen, J. Tverberg	Test 288
Prøvetaking Vann - Prøvetaking av vann og vurdering og fortolkning av resultat	Rådgivende Biologer AS I. E. Økland, I. Watne, H. E. Haugsøen	Ikke akkreditert
Prøving CTD - Måling av hydrografiske forhold i vannsøylen og vurdering og fortolkning av resultat	Rådgivende Biologer AS I. E. Økland, I. Watne, H. E. Haugsøen	Ikke akkreditert
Prøving pH/Eh i bunnsediment - Måling i sediment og vurdering og fortolkning av resultat	Rådgivende Biologer AS H.O.T. Bergum, 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*
Prøving Taksonomi Fauna i marine bløtbunnsediment - Sortering, artsbestemmelse og indeksberegning Litoral og sublitoral hardbotn - Artsbestemmelse og indeksberegning	Rådgivende Biologer AS L. Andreassen, A.F. Boddington, B. Huseklepp, L. Ljungfeldt, E. Gerasimova, L. Ohnheiser, S. Stueland, C. Pötsch, I. F. Jørstad, T. E. Rustand, L. Oldeide C. Todt H.E. Haugsøen, J. Tverberg	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, H.O.T. Bergum Rådgivende Biologer AS H. E. Haugsøen, C. Todt	Test 288 Test 288 Test 288

*Se RB tilleggsrapport 3666 for informasjon om adresse og utførende laboratorium, inkludert underleverandører.

Detaljer om akkrediteringsomfang for ulike Test nr finnes på <https://www.akkreditert.no> .

FORORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Bergen Vann (Bergen kommune), utført en resipientundersøkelse i utvalgte fjordsystemer rundt Bergen. Prøvetaking og analyser er gjennomført i henhold til et felles undersøkelsesprogram utarbeidet for kommunene Bergen, Askøy, Øygarden, Alver, Bjørnafjorden og Osterøy for perioden 2021-2024 av Bergen kommune og Vann Vest AS. Dette er første årsrapport for perioden, som omfatter resultatene fra prøvetakingen i 2021 og som diskuterer utvikling av vann- og sedimentkvalitet, samt økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna og fjæresone siden 2011/2012.

Prøvetaking, taksonomi, kjemiske analyser og vurdering og fortolkning av resultater for marint sediment, bløtbunnsfauna og fjæresone er utført akkreditert (se kvalitetsoversikt på side 2).

Feltundersøkelser som omfatter prøvetaking av vann, sediment og kartlegging av fjæresamfunn, er utført i mars, april, oktober og november 2021 av forskere fra Rådgivende Biologer AS (se kvalitetsoversikt på side 2). Kjemiske analyser er utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen. Sortering og artsbestemming av bløtbunnsfauna er utført på Rådgivende Biologer AS sitt taksonomilaboratorium. Rapporten er skrevet av Christiane Todt, som er PhD i systematisk zoologi, Ingeborg E. Økland, som er PhD i geokjemi/geobiologi, Hilde E. Haugsøen, Helge O.T. Bergum, Ina B. Birkeland, og Mette Eilertsen, som er master i marinbiologi. Eilertsen er prosjektleder og har også bidratt med kvalitetssikring. Joar Tverberg, som er master i marinbiologi, har laget kart og kvalitetssikret rapporten.

Rådgivende Biologer AS takker Bergen Vann ved Anne Cornell for oppdraget, og Leon Pedersen for assistanse i forbindelse med feltarbeidet. Vi takker også Erling Heggøy fra Vann Vest for verdifulle innspill og godt samarbeid.

Bergen, 18. mai 2022

INNHold

Forord	3
Sammendrag	5
Innledning	10
Områdeinndeling	12
Undersøkellesprogram 2021	13
Metode og datagrunnlag	15
Vann	15
Sediment	17
Fjæresamfunn	19
Resultater og diskusjon	21
Område 1 – Arnavågen og Sørfjorden	21
Område 2 – Grimstadvfjorden og Nordåsvatnet	31
Område 3 – Raunefjorden	78
Område 4 – Byfjorden, Salhusfjorden og Herdlefjorden	99
Område 5 – Kviturdviks- og Vågsbøpollen, Fanafjorden, Korsfjorden og sørlige deler av Sund ..	116
Område 8 – Hjeltefjorden og Hauglandsosen	129
Område 9 – Herdlefjorden, Radfjorden, Mangersfjorden	156
Område 10 – Osterfjorden	161
Område 13 – Hjeltefjorden nord	177
Konklusjon	182
Avvik	184
Referanser	184
Vedlegg	187

SAMMENDRAG

Todt C., I. E. Økland, H. E. Haugsøen, H. O. T. Bergum, I. B. Birkeland & M. Eilertsen 2022. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2021-2024. Årsrapport 2021. Rådgivende Biologer AS, rapport 3665, 171 sider, ISBN 978-82-8308-927-1.

I 2021 ble det undersøkt utvalgte stasjoner i ni områder i Bergen, Askøy, Øygarden og Osterøy kommuner for å overvåke den økologiske tilstanden i fjordsystemene rundt Bergen. Undersøkelsene inkluderte analyser av vann- og sedimentkvalitet, miljøgifter i sediment og undersøkelser av fjæresamfunn, samt en befaring av strandsonen i et utvalgt område. Undersøkelser av vann- og sedimentkvalitet, samt miljøgifter i sediment, ble gjennomført i perioden mars/april, med noen tilleggsundersøkelser i oktober. Fjæresamfunn ble undersøkt i august og september. Alle feltundersøkelser ble utført av forskere fra Rådgivende Biologer AS.

OMRÅDE 1 – ARNAVÅGEN OG SØRFJORDEN

I 2021 ble det satt fokus på Arnavågen, som er en fjord med periodevis oksygenfattig bunnvann, og Valestrandsvågen i Sørfjorden, hvor Osterøy kommune drifter et avløpsanlegg. I november ble det i tillegg tatt en hydrografimåling i ytre Sørfjorden, nær overgangen til Salhusfjorden og Osterfjorden, for å overvåke oksygeninnholdet i bunnvannet.

Vannkvaliteten ble undersøkt på stasjon St.10 på det dypeste i Arnavågen og Vall i Valestrandsvågen. Det var lavt innhold av næringssalter og klorofyll i overflaten, med konsentrasjoner i "svært god" eller "god" tilstand etter vannforskriftens veileder 02:2018, og siktedypet var godt på begge stasjoner. Det var svært lavt innhold av oksygen i bunnvannet på 28 m dyp i Arnavågen. Bunnvannet i Valestrandsvågen hadde høyt oksygeninnhold, som tilsvarte "svært god" tilstand. Bunnvannet på den dype stasjonen St.2 i ytre Sørfjorden hadde imidlertid oksygeninnhold i "moderat" tilstand i november.

Sedimentkvaliteten på stasjon St.101, som ligger på 14 m dyp i Arnavågen, var preget av de oksygenfattige forhold i vågen. Selv om oksygeninnhold og surhet (E_h , pH) i sedimentoverflaten på denne relativt grunne stasjonen var normalt, var innholdet av organisk stoff (glødetap, nTOC) i sedimentet svært høyt, og bunnfaunasamfunnet var arts- og nokså individfattig. Arter som er tolerante for organisk forurensing og lave oksygenkonsentrasjoner dominerte. Sedimentet på stasjon Vall hadde også et høyt innhold av organisk stoff og bunnfaunaen ble klassifisert innenfor tilstandsklasse "dårlig" etter veileder 02:2018. Bunnfaunaen var svært individrik og dominert av forurensingstolerante arter, noe som indikerer belastning med ferske organiske tilførsler på stasjonen.

OMRÅDE 2 – GRIMSTADFJORDEN OG NORDÅSVATNET

Undersøkelsene i område 2 var omfattende og inkluderte stasjoner i Nordåsvatnet med Sælevatnet, Grimstadfjorden, Dolviken og Bjørndalspollen. Nordåsvatnet og Sælevatnet er klassifisert som oksygenfattige fjorder, som i tillegg er ferskvannspåvirket, men også Bjørndalspollen er en svært innelukket og ferskvannspåvirket resipient. Grimstadfjorden er en større og mer åpen resipient med dyp terskel mot Byfjorden. Vannkvalitet, sedimentkvalitet og bunndyr ble undersøkt på 12 stasjoner, og miljøgifter ble analysert på en stasjon. Oksygeninnholdet i bunnvannet i Sælevatnet ble undersøkt jevnlig gjennom året. Fjæresamfunn ble undersøkt på åtte stasjoner.

Vannkvaliteten varierte som forventet en del i resipientene innenfor område 2. I Nordåsvatnet var innholdet av næringssalt lavt både på stasjonen i indre delen (St.19) og stasjonen i ytre delen (St.22), med gjennomsnittskonsentrasjoner i "svært god" eller "god" tilstand, mens gjennomsnittsklorofyllinnholdet lå på grensen mellom "god" og "moderat" tilstand og siktedypet var lavt. I indre Nordåsvatnet (St.19) var oksygeninnholdet så lavt at det ikke kunne måles med instrumentet som ble brukt fra ca. 60 m ned til bunns på 83 m dyp. På stasjon St.22, som er 50 m dyp, var det svært lavt

oksygeninnhold i bunnvannet, med en konsentrasjon på 0,3 ml/l. Stasjon St.7 og St.24a i Grimstadjorden og St.18 og St.23 i Dolviken hadde lavt innhold av næringssalt og klorofyll, og høyt innhold av oksygen, hvor alle konsentrasjoner lå innenfor de to beste tilstandsklassene. På stasjon Bp1 i Bjørndalspollen var innholdet av næringssalter lavt, med gjennomsnittskonsentrasjoner i de to beste tilstandsklassene, gjennomsnittsklorofyllinnhold lå på grensen mellom "god" og "moderat" tilstand og sikten var redusert. Det var gode oksygenforhold på 23 m dyp, som er noe grunnere enn det dypeste punktet i Bjørndalspollen, som er på 28 m dyp. Stasjon Sæ11 i Sælevatnet skilte seg ut fra de andre stasjonene i område 2 med til dels svært høyt innhold av næringssalter. Nitritt/nitrat hadde gjennomsnittskonsentrasjoner i "moderat" tilstand, mens andre næringssalter lå i "svært dårlig" tilstand. Klorofyllinnholdet var lavt og lå i "svært god" eller "god" tilstand, mens siktedyp var noe redusert. Sælevatnet hadde svært lite til intet oksygen i bunnvannet.

Sedimentkvaliteten varierte også mye innenfor område 2. Sediment fra stasjon St.19a1 og St.19a2 i indre Nordåsvatnet hadde et høyt innhold av organisk stoff og bunnfauna-tilstand i klasse "moderat", mens sediment fra stasjon St.22a i ytre Nordåsvatnet hadde moderat organisk innhold og bunnfauna-tilstand i klasse "god". Stasjonene i Nordåsvatnet ligger ikke på det dypeste i resipienten, hvor en på grunn av de oksygenfattige forhold kan forvente fravær av bunnfauna. På stasjon Sæ12 i Sælevatnet var sedimentkvaliteten som forventet preget av oksygenfattige forhold, og det var nesten ingen bunndyr i prøvene. I Grimstadjorden var innholdet av organisk stoff i sedimentet generelt nokså høyt. Mest påvirket av organiske tilførsler var stasjon St.23 i Dolviken, hvor bunnfaunaen viste "dårlig" tilstand og stasjonen var både arts- og individfattig, samt på stasjon St.18 i overgangen Dolviken-Grimstadjorden, hvor bunnfaunaen viste "moderat" tilstand og var dominert av forurensingstolerante arter. På de mer eksponerte stasjonene St.7, som ligger sentralt i fjorden, og St.24a, som er en overvåkingsstasjon for Knappen avløpsrensaneanlegg, viste bunnfaunen imidlertid henholdsvis "god" og "svært god" miljøtilstand. I Bjørndalspollen var bunnfauna-tilstanden på stasjon Bp2 på 8 m dyp "god", selv om det var svært mye organisk stoff i sedimentet.

Miljøgifter i sediment ble undersøkt på stasjon St.24a, hvor konsentrasjonen av flere forbindelser lå over grenseverdien for prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer. Konsentrasjonen av tungmetaller var lav, med unntak av arsen som lå i "moderat" tilstand. Totalinnholdet av PAH16 var lavt, tilsvarende tilstandsklasse "god", men innholdet av enkelte PAH-forbindelser var høyt, tilsvarende tilstandsklasse "dårlig" eller "moderat", og \sum PCB7- og PFOS-konsentrasjonen lå innenfor tilstandsklasse "moderat".

Fjæresamfunnet ble undersøkt på stasjon BY6 og BY7 i Nordåsvatnet, SÆ1 og SÆ2 i Sælevatnet, stasjon BY4 og BY5 i Grimstadjorden og BjL1 og BjL2 i Bjørndalspollen. På stasjonene i Nordåsvatnet og Grimstadjorden ble fjæresamfunnet klassifisert innenfor "god" tilstand. I Bjørndalspollen lå stasjon BjL1 også i "god" tilstand, mens BjL2, som er mer ferskvannspåvirket, havnet innenfor "moderat" tilstand på grunn av få arter og høy andel av grønnalger. På hver av de to stasjonene i Sælevatnet var det kun fire arter av makroalger, noe som kan forklares ved sterk ferskvannspåvirkning i fjæresonen.

OMRÅDE 3 – RAUNEFJORDEN

I 2021 ble det fokusert på Skogsvågen, som mottar blant annet utslipp fra fire kommunale avløpsrensaneanlegg (Skaga, Skogestranda, Haganes og Tellnes RA). Tre stasjoner ble undersøkt i området, som overvåker den innerste, sentrale og ytterste delen av Skogsvågen. I tillegg ble tre stasjoner undersøkt nært avløpsrensaneanlegg i Lerøyosen, Vtlestraumen/Håkonshella og Drotningvik.

Vannkvaliteten var god på alle stasjoner, med gjennomsnittskonsentrasjoner av næringssalter i "svært god" eller "god" tilstand. På stasjon Sko3, C1 og Sund4 i Skogsvågen og stasjon Sund1 i Lerøyosen lå det gjennomsnittlige klorofyllinnholdet i "moderat" tilstand i april, med relativ stor variasjon mellom ulike dyp, som kan tyde på en mindre algeoppblomstring. På stasjon Hå1 i Vtlestraumen og Drot1 i Drotningvik var innholdet av klorofyll lavt, med konsentrasjoner i "svært god" tilstand. Siktedypet var lavt i indre deler av Skogsvågen (Sko3 og C1), moderat høyt på stasjon Sund4 og Sund1, og ellers godt. Det var høyt innhold av oksygen på alle stasjoner, med konsentrasjoner i "svært god" tilstand.

Sedimentkvaliteten i Skogsvågen var god, med unntak av den innerste delen, hvor innholdet av organisk stoff var svært høyt på stasjon Sko3, og bunnfaunatilstanden lå på grensen mellom "moderat" og "god". På stasjon C1 midt i vågen og på stasjon Sund4 ytterst i vågen var innholdet av organisk stoff nokså lavt og bunnfaunaen viste henholdsvis "svært god" og "god" tilstand, selv om stasjonene ligger nokså nær utslipp fra avløpsrensaneanlegg. På stasjon Sund1, Hå1 og Drot1 var sedimentkvaliteten god, og bunnfaunaen var upåvirket av organiske utslipp og lå innenfor tilstandsklasse "svært god".

OMRÅDE 4 – BYFJORDEN, SALHUSFJORDEN OG HERDLEFJORDEN

I 2021 ble tre stasjoner i Byfjorden undersøkt for vann- og sedimentkvalitet, en stasjon ved Kleppestø på sørsiden av Askøy og to stasjoner på sørøstsiden av Askøy, henholdsvis ved Drageide og Erdal/Badelven. Stasjonene ligger i områder med utslipp fra kommunale rensaneanlegg. En fikk bare opp sediment på stasjon Bad2 utenfor utslippet av Erdal RA, hvor sedimentet også ble analysert for miljøgifter. I tillegg ble det tatt en hydrografimåling i Herdlefjorden i oktober for å undersøke oksygeninnholdet i bunnvannet. Fjæresamfunnet ble undersøkt på to stasjoner i Byfjorden.

Vannkvaliteten var generelt god, med gjennomsnittlige næringssalt- og klorofyllmålinger i "svært god" tilstand og høyt siktedyp. Det var høyt innhold av oksygen i bunnvannet på stasjon Klepp1 ved Kleppestø, Dra1 ved Drageide og Bad2 ved Erdal, tilsvarende "svært god" tilstand. Hydrografimålingen i det dype fjordbassenget i Herdlefjorden (Herd1) viste at oksygeninnholdet lå på grensen mellom "god" og "moderat" tilstand i bunnvannet.

Sedimentkvaliteten var svært god på stasjon Bad2. Innholdet av organisk stoff var lavt i sedimentet og bunnfaunaen ble klassifisert innenfor tilstandsklasse "svært god".

Miljøgifter i sediment ble undersøkt på stasjon Bad2. Innholdet av tungmetaller var lavt med konsentrasjoner i "bakgrunn" eller "god" tilstand. Konsentrasjonen av flere organiske stoffer lå imidlertid over grenseverdien for prioriterte stoffer eller vannregionspesifikke stoffer. Det totale innholdet av de organiske PAH-forbindelsene var lavt, tilsvarende "god" tilstand, men det var forhøyet innhold av enkeltforbindelser med konsentrasjoner i "moderat" eller "dårlig" tilstand. Innholdet av \sum PCB7 lå i "moderat" tilstand, mens PFOS-innholdet var lavt og lå i "god" tilstand.

Fjæresamfunnet ble undersøkt på stasjon LAS1 og BY22, som hver lå innenfor "god" miljøtilstand.

OMRÅDE 5 – FANAFJORDEN-KORSFJORDEN

I 2021 ble to stasjoner i Fanafjorden undersøkt for vann- og sedimentkvalitet. Stasjon F50, hvor sedimentprøver også ble analysert for miljøgifter, er en nærstasjon til tidligere utslipp fra Rådalen avfallsdeponi, mens stasjon F7 ligger sentralt i indre Fanafjorden.

Vannkvaliteten var god, med gjennomsnittlige næringssalt- og klorofyllmålinger i "svært god" tilstand, og siktedypet var høyt. Det var også høyt innhold av oksygen i bunnvannet i Fanafjorden, med konsentrasjoner i "svært god" tilstand.

Sedimentkvalitet basert på pH og E_h på stasjon F7 og F50 var meget god, men innholdet av organisk stoff var høyt på stasjon F7 og svært høyt på stasjon F50. Bløtbunnfaunaen var imidlertid tilsynelatende upåvirket av organisk forurensing eller andre negative faktorer, som miljøgifter, og ble klassifisert innenfor "god" tilstand på begge stasjonene.

Miljøgifter i sediment viste forhøyede konsentrasjoner på stasjon F50, hvor innholdet av flere stoffer lå over grenseverdien for prioriterte stoffer eller vannregionspesifikke stoffer. Innholdet av de fleste tungmetallene var lavt, men det var forhøyede konsentrasjoner av arsen og sink, tilsvarende "moderat" tilstand. Det totale innholdet av de organiske PAH-forbindelsene var lavt, men det var forhøyet innhold av enkeltforbindelser, med konsentrasjoner i "moderat" eller "dårlig" tilstand. Innholdet av \sum PCB7 og PFOS lå innenfor "moderat" tilstand.

OMRÅDE 8 – HJELTEFJORDEN OG HAUGLANDSOSSEN

Hauglandsosen var et av fokusområdene i 2021, der vannkvalitet, sedimentkvalitet, bløtbunnsfauna og miljøgifter ble undersøkt på tre nærstasjoner til utslipp fra kommunale og private avløpsanlegg ved henholdsvis Juvik, Hauglandshella og Hanøytangen, samt to dypere resipientstasjoner. I tillegg ble en stasjon utenfor et avløpsanlegg ved Austevågen undersøkt, på nordspissen av Litlesotra. Fjæresamfunn ble undersøkt på fire stasjoner i område 8.

Vannkvaliteten var generelt god i hele området, med gjennomsnittlige næringssaltkonsentrasjoner i "svært god" eller "god" tilstand. Klorofyll og siktedyp ble undersøkt i mars på stasjon Ha7, Ju2b i Hauglandsosen og Våg8 utenfor Austevågen, og disse stasjonene hadde lavt klorofyllinnhold, med gjennomsnittskonsentrasjoner i "svært god" tilstand og godt siktedyp. Stasjon Ha10, Haug2 og Ha200 i Hauglandsosen ble prøvetatt i april, og klorofyllkonsentrasjonen lå i "god" tilstand på Haug2 og Ha200, mens konsentrasjonen på stasjon Ha10 lå i "moderat" tilstand. Siktedypet var dårlig på Ha10 og moderat på de to andre stasjonene. Årsaken til dårligere sikt og høyere klorofyllinnhold på stasjonene prøvetatt i april er trolig en sesongmessig algeoppblomstring. Det var høyt oksygeninnhold i bunnvannet på alle stasjoner, med konsentrasjoner i "svært god" tilstand.

Sedimentkvaliteten varierte på stasjonene i område 8. På stasjonene i Hauglandsosen, med unntak av Ju2b ved Juvik, var innholdet av organisk stoff nokså høyt, spesielt på stasjon Haug2 ved Hauglandshella, hvor innholdet av nTOC var svært høyt og hvor også bunnfaunen viste markante tegn på negativ påvirkning fra organiske tilførsler. Bunnfaunaen viste "dårlig" tilstand på stasjon Haug2 og var dominert av et stort antall svært forurensingstolerante arter. De andre stasjonene, inkludert Ha200 på det dypeste i Hauglandsosen, var imidlertid upåvirket og bunnfaunaen viste til "svært god" tilstand. På stasjon Våg8 utenfor Austevågen var sedimentkvaliteten svært god, og også bunnfaunaen lå innenfor "svært god" tilstand og var veldig artsrik.

Miljøgifter var delvis forhøyet på alle stasjonene, med et eller flere stoff med konsentrasjoner som lå over grenseverdien for prioriterte eller vannregionspesifikke stoffer. Stasjon Våg8 hadde kun forhøyet innhold av Σ PCB7, og Haug2 og Ju2b av antracen, alle tilsvarende "moderat" tilstand. Stasjon Ha200, Ha10, og Ha7 hadde forhøyet innhold av flere PAH-forbindelser og Σ PCB7, med konsentrasjoner i "dårlig" eller "moderat" tilstand. Den dypeste stasjonen, Ha200, hadde i tillegg forhøyet konsentrasjon av arsen, sink og PFOS. Stasjon Ha10 hadde forhøyet konsentrasjon av PFOS, og Ha7 av sink, alle i "moderat" tilstand.

Fjæresamfunn ble undersøkt på stasjon St1 Lavik og St2 Knappen innerst i Hauglandsosen, og på stasjon VÅG8LS og VÅG9 på nordspissen av Litlesotra. Alle stasjoner lå innenfor "god" miljøtilstand, hvor stasjon VÅG9 lå på grensen til "svært god" tilstand.

OMRÅDE 9 – HERDLEFJORDEN, RADFJORDEN OG MANGERSFJORDEN

Det ble i 2021 undersøkt kun en stasjon på sørsiden av Herdlefjorden i område 9, Ber11. Dette er en ny stasjon opprettet ved Berland, hvor det planlegges et nytt avløpsanlegg. Resultat fra en hydrografimåling på stasjon Herd1 (se område 4) i oktober 2021 kan anses som referanse for oksygentilstanden i bunnvannet i resipienten Herdlefjorden.

Sedimentkvaliteten var god på stasjon Ber11, med nokså grovkornet sediment og lavt innhold av organisk stoff. Sedimentstrukturen, med småstein, grus og skjellrester på overflaten, tyder på relativt sterk bunnstrøm på stasjonen. Miljøtilstanden basert på bløtbunnsfauna var "svært god".

OMRÅDE 10 – OSTERFJORDEN

Lonevågen på østsiden av Osterfjorden var et av fokusområdene i 2021. Vannkvaliteten ble undersøkt på to dype stasjoner og vann- og sedimentkvaliteten på en grunnere stasjon innerst i vågen. I tillegg ble to fjæresonestasjoner undersøkt og store deler av strandsonen i Lonevågen ble befart.

Vannkvaliteten var god i overflatelaget på stasjon Lon1, Lon2 og Lon6a, med gjennomsnittlige konsentrasjoner av næringssalter og klorofyll i "svært god" eller "god" tilstand. Siktedypet var også godt. Det ble ikke påvist oksygen i bunnvannet verken på 114 m dyp på stasjon Lon2 eller på 86 m dyp på stasjon Lon1. Vannet var tilnærmet oksygenfritt fra ca. 75 m dyp og nedover. Den grunne stasjonen Lon6a hadde også redusert oksygeninnhold ved bunnen, med en konsentrasjon innenfor tilstandsklasse "moderat".

Sedimentkvaliteten på stasjon Lon6a viste imidlertid ingen negativ påvirkning av oksygensvikt i bunnvannet. Kjemisk tilstand basert på pH/E_h var god og miljøtilstand basert på bunnfauna var rett på grensen mellom "svært god" og "god" tilstand. Det var høyt innhold av organisk materiale i overflatelaget av sedimentet, men glødetapet i de øverste 5 cm av sedimentet var moderat høyt. Artssamfunnet av bløtbunnsfauna på stasjonen var artsrikt, med mange forurensingssensitive arter, men også noen mer tolerante arter.

Fjæresamfunnet på stasjon LNV1 og LNV2 i Lonevågen viste tydelige tegn på ferskvannspåvirkning og eutrofiering, hvor spesielt stasjon LNV1 hadde høy andel av grønnalger og opportuniste. Stasjon LNV1 og LNV2 ble klassifisert innenfor "moderat" tilstand. Befaringen av strandsonen i Lonevågen viste også til eutrofierende forhold med mye algetepper og trådformede alger på tangvegetasjonen og på berg.

OMRÅDE 13 – HJELTEFJORDEN NORD

I 2021 ble det undersøkt to stasjoner i Kjerrgårdsosen i oktober 2021. Det ble tatt en hydrografiprofil på det dypeste i resipienten og sedimentprøver på en grunnere stasjon.

Oksygeninnholdet i vannet på stasjon A15, som ligger på det dypeste i Kjerrgårdsosen, var svært lavt til fraværende fra ca. 55 m dyp og nedover i vannsøylen. I bunnvannet på 74 m dyp var oksygeninnholdet så lavt at det ikke kunne måles med instrumentet som ble brukt.

Sedimentkvaliteten på 22 m dyp, sør i Kjerrgårdsosen (stasjon A16), var relativt bra, med pH/E_h innenfor "meget god" eller "god" tilstand, men med svært mye organisk materiale i sedimentet. Bløtbunnsfauna-tilstanden lå på grensen mellom tilstandsklasse "moderat" og "god". Faunaen virket lite påvirket av lavt oksygeninnhold i bunnvannet, men det var mange forurensingstolerante arter som trives med høyt innhold av organisk materiale i sedimentet, samt noen mer sensitive arter.

KONKLUSJON

Miljøtilstanden basert på vannkvalitet, sedimentkvalitet og fjæresamfunn i de store resipientene rundt Bergen undersøkt i 2021 var god, og resipientene synes å tåle i dagens belastning godt. Utskiftingsforhold i fjordene er godt, med unntak av dypområdet i overgangen mellom Salhusfjorden, Sørfjorden og Osterfjorden, hvor bunnvannet stagnerer i lengre perioder. I noen av de mer innelukkete resipientene ble det funnet mindre gode forhold. I Lonevågen på Osterøy ble det i september 2021 observert tydelige tegn på eutrofiering i fjæresonen. I Valestrandsvågen på Osterøy og i Dolviken, som har tilknytning til Grimstadjorden, ble det funnet negativ påvirkning av lokale utslipp. Av mindre og mer innelukkete resipienter med oksygenfattig- eller oksygenfritt bunnvann, som i utgangspunktet er sårbare resipienter, ble det observert en liten forbedring i Arnåvågen, og mulig også i indre Nordåsvatnet, hvor det var funnet flere arter og individer enn tidligere i perioden 2011-2021. Grimstadjordområdet (område 2) er i sin helhet klassifisert som et følsomt område med hensyn til kriteriene gitt i forurensingsforskriften. Vannforekomstene Nordåsvatnet, Sælevannet, Bjørndalspollen og Dolviken oppfyller klart disse kriteriene, men situasjonen er annerledes i vannforekomsten Grimstadjorden, som er en nokså stor resipient med gode utskiftingsforhold og en lite utpreget terskel som bidrar at vannforekomsten ikke er utsatt for eutrofiering. Det er derfor ikke gitt faglig grunnlag at vannforekomsten må klassifiseres som følsom.

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. Senere 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 langtidsserier av data og kan bestemme graden av påvirkning av utslipp fra avløp og annen menneskelig aktivitet.

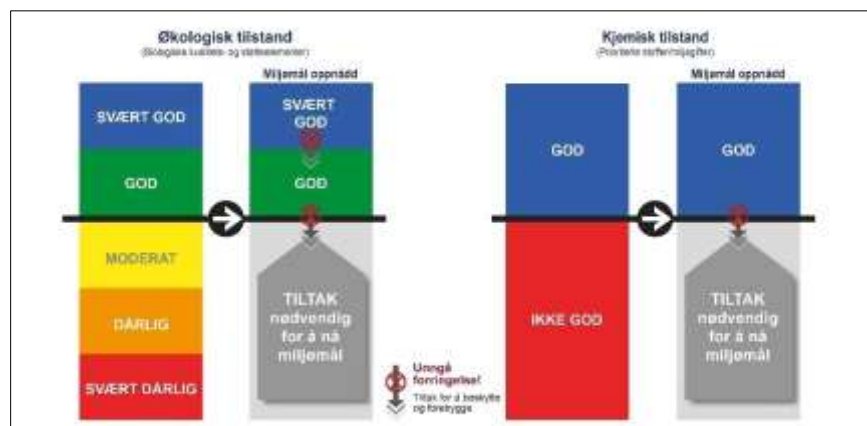
Befolkningstallene i Bergen og omegn har gradvis økt siden 70-tallet, og avløps- og rensesystemer har gjennomgått store forandringer, med blant annet markant forbedring av filtersystemer og plassering av avløp fra større rensanlegg i større resipienter med bedre vannutskifting. Likevel vil utslipp fra 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 2021. Prøvetaking og analyser er gjennomført i henhold til et felles undersøkelsesprogram utarbeidet for kommunene Bergen, Askøy, Bjørnafjorden, Øygarden, Alver og Osterøy for perioden 2021-2024 av Bergen kommune og Vann Vest. 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.

VANDDIREKTIVET

EUs Rammedirektiv for Vann har som mål at forvaltning av vannforekomster skal skje etter samme prinsipper i Europa. Gjennomføringen av direktivet skjer gjennom Vannforskriften, med 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**). For vurdering av tilstand har Miljødirektoratet utarbeidet klassifiseringssystemer for vannforekomster (veileder 02:2018). Biologiske kvalitetselementer vektlegges, mens fysiske og kjemiske kvalitetselementer er støtteparametere 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 til 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 www.vannportalen.no.

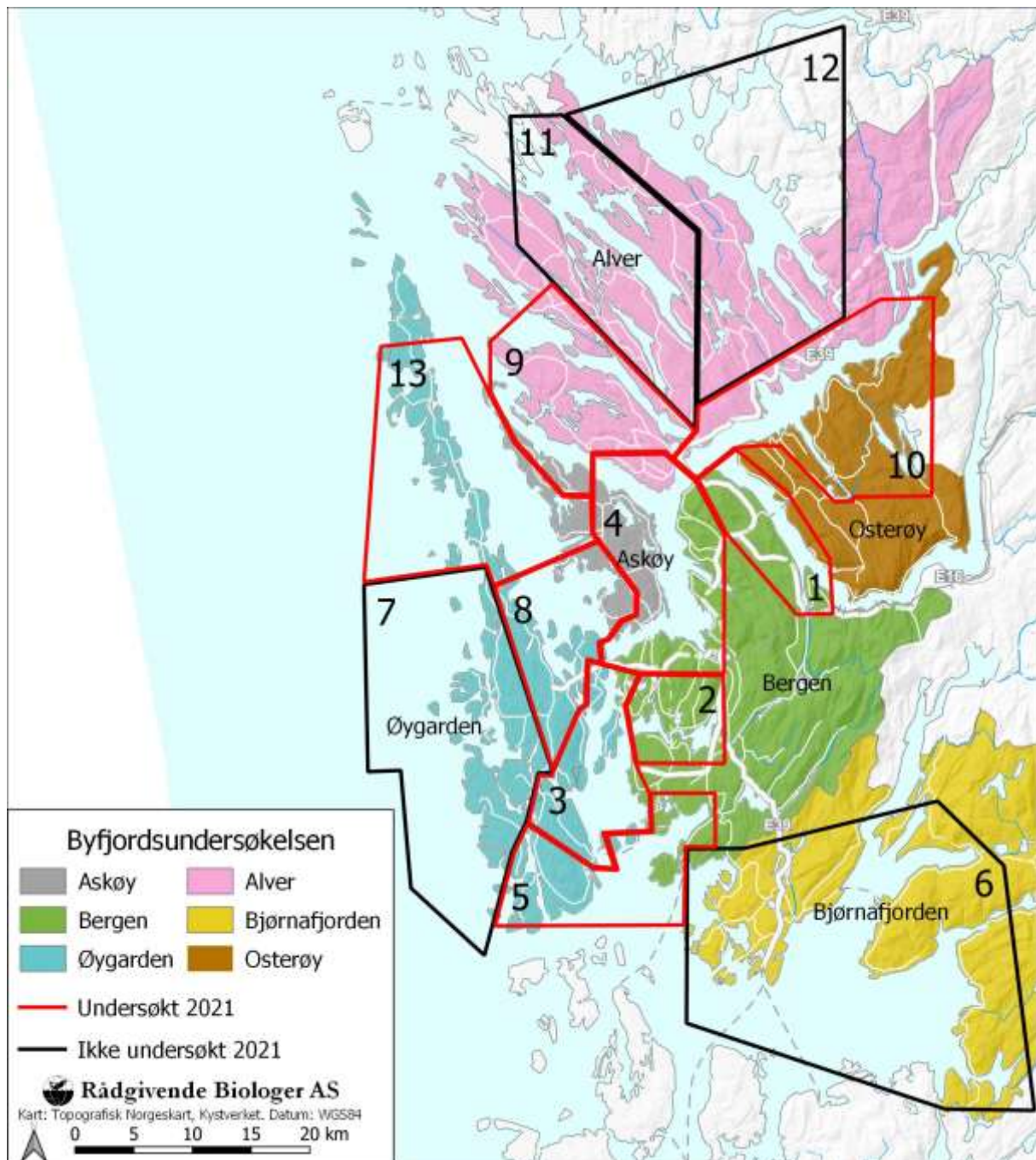


AVLØPSDIREKTIVET

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 i dag delt inn i 5 områder i Bergen kommune (område 1-5) og 8 områder i kommuner i Bergen omegn (område 6-13). Noen av områdegrensene ble justert etter avslutning av undersøkelsesperiode 2017-2020 for å tilpasse avgrensingen til vannforekomster registrert i den nasjonale databasen Vann-nett. Område 3 har blitt betydelig utvidet sammenlignet med den tidligere inndelingen og omfatter nå også flere stasjoner som tidligere lå innenfor område 2, 4 og 5. I tillegg er område 6, 7 og 12 utvidet og område 13 lagt til. I 2021 ble det undersøkt stasjoner i område 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10 og 13 (**figur 2**).



Figur 2. Kart over kommuner og områdeinndeling i "Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen". I 2021 er det undersøkt stasjoner i område 1,2 3, 4, 5, 8, 9,10 og 13 (rød markering).

UNDERSØKELSESPROGRAM 2021

I 2021 ble det satt fokus på Nordåsvatnet og Grimstadjorden med tilknyttete resipienter Sælevatnet og Bjørndalspollen i **område 2**, samt Hauglandsosen og sørlige deler av Hjeltefjorden som resipienter i **område 8**. I tillegg ble det undersøkt utvalgte resipienter, som blant annet Arnåvågen og Valestrandsvågen i **område 1**, Skogsvågen i **område 3**, Fanafjorden i **område 5**, og Lonevågen i **område 10**. **Tabell 1** og **2** gir en generell oversikt over hva som er undersøkt på de ulike stasjonene for hvert område. Detaljert informasjon om stasjonene finnes i kapitler for hvert område.

Tabell 1. Oversikt over undersøkelsesprogrammet i 2021, med elementene som ble undersøkt på hver av stasjonene i område 1-5.

Område	Stasjon	Hydrografi/ Vannprøver	Sediment/ fauna	Sediment/ miljøgifter	Fjæresone
1	St.101		x		
	St.10	x			
	Val1	x	x		
	St.2	x*			
2	St.7	x	x		
	St.18	x	x		
	St.19	x			
	St.19a1		x		
	St.19a2		x		
	St.22	x			
	St.22a		x		
	St.23	x	x		
	St.24a	x	x	x	
	Bp1	x			
	Bp2		x		
	Sæl1	x			
	Sæl2		x		
	Sæl3	x			
	BY6				x
	BY7				x
	SÆ1				x
	SÆ2				x
	BY4				x
	BY5				x
BjL1				x	
BjL2				x	
3	Hå1	x	x		
	Drot1	x	x		
	Sund1	x	x		
	Sund4	x	x		
	Sko3	x	x		
	C1	x	x		
4	Bad2		x	x	
	Klep1		x**		
	Dra1		x**		
	Herd1	x*			
	LAS1				x
	BY22				x
5	F7	x	x		
	F50	x	x	x	

* Kun hydrografi. ** Stasjoner der en ikke fikk opp sediment.

Tabell 2. Oversikt over undersøkelsesprogrammet i 2021, med elementene som ble undersøkt på hver av stasjonene i område 8, 9, 10 og 13.

Område	Stasjon	Hydrografi/ Vannprøver	Sediment/ fauna	Sediment/ miljøgifter	Fjæresone
8	Haug2		x	x	
	Ju2b		x	x	
	Ha7	x	x	x	
	Ha10	x	x	x	
	Ha200	x	x	x	
	Våg8		x	x	
	St.1 Lavik				x
	St.2 Knappen				x
	Våg8LS				x
9	VÅG9				x
	Ber1		x		
10	Lon6a	x	x		
	Lon1	x			
	Lon2	x			
	LNV1				x
	LNV2				x
13	A15	x*			
	A16		x		

*Kun hydrografi.

Tilhørighet til vannforekomster og vanntype for områder og stasjoner undersøkt i 2021 er gitt i **tabell 3**. Beregning av indekser for bløtbunnsfauna og fjæresamfunn etter Miljødirektoratets veileder 02:2008 tar hensyn til økoregion og vanntype for hver stasjon. For vanntypen *oksygenfattig fjord* er det ikke definert egne klassegrenser og vannforekomstene må da tilordnes vanntyper som er mest hensiktsmessig. Siden både Nordåsvatnet og Sælevannet, som er oksygenfattige fjorder, har mye tilrenning av ferskvann og et utpreget brakkvannslag er de vurdert som *sterkt ferskvannspåvirket fjord*. Bjørndalspollen er av samme grunn vurdert som *sterkt ferskvannspåvirket fjord* for klassifisering av fjæresamfunn.

Tabell 3. Oversikt over vannforekomster, -regioner og -typer for hvert undersøkelsesområde i 2021. Informasjonen er hentet fra vann-nett.

Omr.	Stasjoner	Vannforekomst	Vanntype	Økoregion
1	St.10, St.101	Arnavågen	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord (4)	Nordsjøen Nord (M)
	Vall	Sørfjorden		
2	St.7, St.18, St.23, St.24a, BY4, BY5	Grimstadjfjorden	Beskyttet kyst/fjord (3)	
	St.19a1, St.19a2, St.22, St.22a, BY6, BY7	Nordåsvatnet	Oksygenfattig fjord*	
	Bp1, Bp2, BjL1, BjL2	Bjørndalspollen	Beskyttet kyst/fjord (3)**	
	Sæl1, Sæl2, Sæl3, SÆ1, SÆ2	Sælevatnet	Oksygenfattig fjord*	
3	alle	Raunefjorden	Beskyttet kyst/fjord (3)	
4	Bad2, Klep1, Dra1, BY22, LAS1	Byfjorden,		
	Herd1	Herdlefjorden søndre		
5	F7, F50	Fanafjorden		
8	Haug2, Ha10, Ha7, Ha200, Ju2b, St1 Lavik, St2 Knappen	Hauglandsosen		
	Våg8, VÅG8LS, VÅG9	Hjeltefjorden søndre		
9	Ber1	Herdlefjorden nordre		
10	Lon1, Lon2, Lon6a, LNV1, LNV 2	Lonevågen	Sterkt ferskvannspåvirket fjord (5)	
13	A15, A16	Trættosen-Davangervågen	Beskyttet kyst/fjord (3)	

*Kategorisert som sterkt ferskvannspåvirket fjord for beregning av bunndyr- og fjæresoneindekser.

** Kategorisert som sterkt ferskvannspåvirket fjord for beregning av fjæresoneindekser.

METODE OG DATAGRUNNLAG

Resipientundersøkelsen er gjennomført i henhold til Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2013, NS-EN ISO 5667-19:2004 og vannforskriftens veileder 02:2018 "Klassifisering av miljøtilstand i vann" (heretter veileder 02:2018). Undersøkelsen består av en beskrivelse og vurdering av miljøtilstanden av ulike elementer på utvalgte stasjoner i de ulike resipientene.

Det er utført analyser av vannkvalitet og sedimentkvalitet, samt taksonomi og tilstandsvurdering av bløtbunnsfauna og fjæresamfunn. Kjemiske analyser av vann- og sedimentprøver ble utført av det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen (TEST 003). Nedenfor følger detaljert beskrivelse av metodikk tilknyttet de ulike elementene av resipientundersøkelsen.

PRØVESTASJONER

Plassering av stasjoner for prøvetaking av sediment og vann, samt kartlegging av fjæresamfunn ble gjort i henhold til undersøkelsesprogrammet utarbeidet av Bergen kommune og Vann Vest, tilsvarende tidligere undersøkelser. Informasjon om de enkelte prøvestasjonene og dato for prøvetaking er presentert i hvert områdekapittel. QGIS 2.16 ble brukt for å lage kart over områder og plassering av prøvestasjoner.

VANN

HYDROGRAFI

Det ble målt hydrografiske profiler av Hilde E. Haugsøen i mars, april og oktober 2021 (se områdekapitlene for prøvetakingsdato på de enkelte stasjonene). I tillegg ble det tatt en hydrografiprofil ved stasjon St.2 i Sørfjorden den 24. november 2021. Temperatur, oksygen, saltinnhold og klorofyll-a (fluorescens) ble målt i hele vannsøylen ned til bunnen med en SAIV STD/CTD modell SD204 sonde. På grunn av problemer med klorofyllmåling ved hydrografimåling 23. mars 2021 ble hydrografien på stasjon Lon1, Lon2, Lon6a, Bad2, Ha200, Ha10 og Dra1 målt på nytt 24. april 2021. Vannprøver og hydrografimåling på disse stasjonene er derfor tatt ved ulike tidspunkt. Oksygensensoren har en usikkerhet på $\pm 0,2$ mg/l eller 0,1 ml/l.

VANNPRØVER

Det ble tatt siktedyp og vannprøver for analyse av næringssalt i mars og april 2021 av Hilde E. Haugsøen (se områdekapitlene for prøvetakingsdato på de enkelte stasjonene).

Prøvetaking av vann ble utført med en Ruttner vannhenter fra Fybicon. Prøver for analyse av næringssalt ble tatt på 0, 2, 5 og 10 m dyp. Prøvene for næringssalt ble fiksert med 4M svovelsyre, og analysert for total fosfor, total nitrogen, fosfat-P, nitritt+nitrat-N og ammonium.

Vurdering av næringssalter, siktedyp og oksygen er gjort etter veileder 02:2018 (**tabell 4 og 5**). Microsoft Excel 2016 er benyttet for behandling og framstilling av næringssaltdata. Kravene for vurdering av klorofyll-a er ifølge veileder 02:2018 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 02:2018 først gjøres etter 6 år (minimum 3 år) med innsamling av data. Årets data for sommeren gir likevel en indikasjon på forholdene i fjordene rundt Bergen. Klorofyll-a er vurdert ut fra gjennomsnitt av dypene 0, 5 og 10 m ved bruk av CTD data (**tabell 6**).

Tabell 4. Klassifisering av tilstand for næringssalt og siktedyp i overflatelag for en sommersituasjon (juni – august) og vintersituasjon (desember – februar) ved saltholdighet over 18 ‰, og for oksygen i dypvann.

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

Tabell 5. Klassifisering av tilstand for næringssalt og siktedyp i overflatelag for en sommersituasjon (juni – august) og vintersituasjon (desember – februar) ved saltholdighet på 18 ‰, og for oksygen i dypvann.

Parameter	Enhet	Tilstandsklasse					
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig	
Overflate Sommer	Total fosfor	µg/l	< 11,5	11,5 – 15,5	15,5 – 28	28 – 59	> 59
	Fosfat-fosfor	µg/l	< 3,5	3,5 – 6,5	6,5 – 15	15 – 46	> 46
	Total nitrogen	µg/l	< 250	250 – 337	337 – 505	505 – 800	> 800
	Nitrat-nitritt	µg/l	< 24	24 – 41	41 – 86	86 – 265	> 265
	Siktedyp	m	> 7,5	7,5 – 6	6 – 4	4 – 2,5	< 2,5
	Overflate Vinter	Total fosfor	µg/l	< 20	20 – 24	24 – 40	40 – 59
Fosfat-fosfor		µg/l	< 14,5	14,5 – 19	19 – 32	32 – 48	> 48
Total nitrogen		µg/l	< 291	291 – 398	398 – 559	559 – 800	> 800
Nitrat-nitritt		µg/l	< 97	97 – 139	139 – 239	239 – 367	> 367

Tabell 6. Klassifisering av tilstand for klorofyll-a for aktuelle vanntyper i økoregion Nordsjøen Nord og Nordsjøen Sør.

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

SEDIMENT

Sedimentprøvetaking ble utført i april og oktober 2021 av Helge O. T. Bergum, Hilde E. Haugsøen, Christiane Todt, Joar Tverberg og Ingeborg Økland med assistanse av Ina B. Birkeland, Birgit Huseklepp, Ine Jørstad, Stine Stueland, Lena Ohnheiser og Torborg Rustand (se områdekapitlene for prøvetakingsdato på de enkelte stasjonene). 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 til prøvetaking av sediment. Denne 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, glødetap og TOC og fire parallelle prøver for analyse av fauna. På stasjonene i Sælevatnet og Bjørndalspollen er det brukt en 0,025 m² stor van Veen-grabb (= volum på 3,14 l), som ble halt fra småbåt for hånd.

Godkjenning av akkrediterte prøver i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 innebærer at følgende krav er innfridd: Prøver fra myk bløtbunn (silt, leire, mudder) må omfatte minimum 10 l prøvevolum (7 cm dybde) og 5 l (5 cm) for relativt kompakt sand- og grusholdig sediment. Grabben må ha vært helt lukket, grabbhugg der små stein eller skjell i grabbåpningen fører til at vann og deler av prøve renner ut, er ikke godkjent. Dersom det er utfordrende å få opp godkjente prøver på grunn av fjellbunn eller grovt sediment skal den beste tilgjengelige prøven benyttes. Godkjenning av kjemiske prøver i henhold til NS-EN ISO 5667-19 innebærer at sedimentoverflaten er uforstyrret. Ved behov brukes det en modifisert grabb med justerbare føtter for å unngå å overfylle grabber.

KORNFORDELING OG KJEMI

Sedimentprøvene til kornfordeling og glødetap er tatt fra de øverste 5 cm, mens prøver til analyser av total organisk karbon (TOC) 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 02:2018 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 veileder 02:2018 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 02:2018 inkluderes, men ikke vektlegges.

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

På stasjoner hvor det ble analysert for miljøgifter i sediment, ble det tatt tre parallelle prøver fra sedimentoverflaten (øverste 1 cm) som ble slått sammen til en blandprøve. I tillegg ble det analysert en blandprøve for kornfordeling (øverste 5 cm) og for TOC (øverste 1 cm). Innholdet av miljøgifter ble sammenlignet med grenseverdier for EUs liste over prioriterte stoffer og prioriterte farlige stoffer og for vannregionspesifikke stoffer i henhold til veileder 02:2018 og klassifisert i henhold til tilstandsklasser (**tabell 7**) for sedimenter i M-608:2016 – revidert 30.10 2020 (Miljødirektoratet 2016).

Tabell 7. Klassifiseringssystem for sediment og vann, hvor tilstandsklasser representerer økende grad av skade på organismer i sediment og vannsøyle (M-608:2016)

Tilstandsklasser for sediment og vann				
Bakgrunn I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter

BLØTBUNNSFAUNA

Sedimentet i prøvene fra hver parallell ble vasket gjennom en rist med hull diameter på 1 mm, og gjenværende materiale ble tilsatt 96 % etanol for preservering av fauna. Bokser med silt og preservert materiale ble merket med prøvested, stasjonsnavn, dato og prøve-id.

Vurdering etter veileder 02:2018

Bløtbunnsfauna klassifiseres etter veileder 02:2018, og 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 fem ulike indekser for å sikre best mulig vurdering av tilstanden av bunnfauna. Indeksverdien for grabbgjennomsnittet for hver indeks blir videre omregnet til nEQR (normalisert ecological quality ratio), og blir gitt en tallverdi fra 0–1. Middelveidene av nEQR-verdiene blir brukt til å fastsette den økologiske tilstanden på stasjonen. Se veileder 02:2018 for detaljer angående de forskjellige indeksene. Prøvene ble opparbeidet i Rådgivende Biologer AS sitt taksonomilaboratorium (se kvalitetsoversikt på side 3).

Grenseverdiene for de enkelte indeksene etter veileder 02:2018 er avhengig av økoregion og vanntype for vannforekomsten. Informasjonen hentes fra vann-nett (<https://vann-nett.no/portal/>). Se **tabell 3** for tilordning av økoregion og vanntype og **tabell 8** for grenseverdier.

Tabell 8. Klassifiseringssystem for bløtbunnsfauna i økoregionen og vanntypene relevant for stasjonene undersøkt i fjordene rundt Bergen i 2021 basert på flere indekser (veileder 02:2018).

Grenseverdier M3-5						
Indeks	Type	Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indeks				
Kvalitetsklasser →		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	Sammensatt	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	Artsmangfold	5,9 - 3,9	3,9 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	Artsmangfold	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	Sensitivitet	13,1 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,5	4,5 - 0
NSI	Sensitivitet	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
nEQR tilstandsklasse		1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0,0

I tillegg er maksimalverdien for Shannon indeks $H_{max} = \log_2(\text{artstal})$, jevnhetsindeks etter Pielou ($J' = H'/H'_{max}$) og AMBI-verdi ført i resultattabellene. For beregning av indekser er det brukt følgende statistikkprogram: AMBI vers. 6.0 (oppdatert 2020) for AMBI indeksen som også inngår NQI1. Programmet Softfauna_calc v.26.9.2021 (programmert for Rådgivende Biologer AS av Valentin Plotkin) er brukt for beregning av alle andre indekser, samt nEQR-verdier. Microsoft Excel 2016 er brukt for å lage tabeller.

Inkludering av arter for tilstandsberegning

I årene 2014-2016 ble det benyttet en noe redusert artsliste for beregning av bløtbunnsfauna-indeks (se Kvalø mfl. 2015, 2016 og 2017), en praksis som stemte overens med tidligere rapporter i serien, men ikke med Norsk Standard NS-EN ISO 16665. 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 2017-2020.

FJÆRESAMFUNN

Kartlegging av fjæresoner ble utført i september 2021 av Hilde E. Haugsøen, Joar Tverberg og Mette Eilertsen, med assistanse av Ina B. Birkeland og Torborg Rustand (se områdekapitlene for prøvetakingsdato og posisjon på de enkelte stasjonene). Værforhold under hver undersøkelse kommer frem av **vedlegg 6**. For hver stasjon ble det kartlagt et avgrenset område på ca. 10 m langs strandlinjen. Habitat og fysiske forhold ble beskrevet ved hjelp av stasjonsskjema fra veileder 02:2018 (se **vedlegg 6**). 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 regnes det om til en skala fra 1 til 4 (**tabell 9**).

Fastsittende makroalger og utvalgte arter av fastsittende og mobil fauna ble registrert fra øverste fjæresone og ned til omtrent laveste lavvann (øverste del av sublittoralen). Fullstendige artslistene finnes i **vedlegg 5**. Det lokale artssamfunnet ble brukt som markør for den nedre grensen for kartleggingen. Overgangen mellom saktang-/fingertarebeltet til sukkertare/stortarebeltet gir en god indikasjon for laveste lavvann. På stasjoner hvor tare mangler, ser man også en mer eller mindre tydelig grense mellom artssamfunn rundt laveste lavvann. Kartleggingen inkluderer da typiske fjærearter, men også mange arter som er karakteristisk for øvre del av sjøsonen.

Tabell 9. Skala brukt i sammenheng med semikvantitativ kartlegging av dekningsgrad og forekomst av fastsittende makroalger er delt inn i seks klasser etter veileder 02:2018 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

Til kartlegging i sjø ble det brukt fridykkerutstyr og det ble tatt bilder med undervannskamera langs hele stasjonen. Et oversiktsbilde av stasjonen ble tatt fra land eller fra båt, og typiske eksempler for øvre fjæresone ble fotografert fra land. Arter en ikke kunne identifisere i felt ble fiksert med formalin, merket med stasjonsnavn, dato og prøvested, og tatt med til laboratoriet for nærmere identifisering.

Vurdering etter veileder 02:2018

Indekstype og grenseverdier for de enkelte indeksene etter veileder 02:2018, "Klassifisering av miljøltilstand i vann", er avhengig av vannregion og vanntype. Se tilordning av indekstype i forhold til fjærestasjoner i resultattabellene for de enkelte områdene. Klassegrenser og artslister er tilpasset indekstypen (**tabell 10-12**).

Tabell 10. Oversikt over kvalitetselement som inngår i multimetrisk indeks av makroalgesamfunn for RSLA3M – beskyttet kyst/fjord Nordsjøen nord.

RSLA3M	Økologiske statusklasser basert på observert verdi av indeks				
Parameter	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Normalisert artsantall	30-65	20-30	12-20	4-12	0-4
% andel grønnalgearter	0-20	20-25	25-30	30-36	36-100
% andel brunalgearter	40-100	30-40	20-30	10-20	0-10
% 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	<25	25-32	32-40	40-50	50-100
Sum grønnalger	1-14	14-28	28-45	45-90	90-300
Sum brunalger	120-300	60-120	30-60	15-30	0-15
nEQR-verdier	0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0-0,2

Tabell 11. Oversikt over kvalitetselement som inngår i multimetrisk indeks av makroalgesamfunn for RSL4M – beskyttet ferskvannspåvirket fjord Nordsjøen nord.

RSL4M	Økologiske statusklasser basert på observert verdi av indeks				
Parameter	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Normalisert artsantall	25-40	16-25	9-16	4-9	0-4
% andel grønnalgearter	<25	25-30	30-40	40-60	60-100
% andel rødalgearter	30-100	23-30	16-23	10-16	0-10
ESG1/ESG2	0,65-1	0,5-0,65	0,35-0,5	0,1-0,35	0-0,1
% andel opportunister	<16	16-23	23-36	36-41	41-100
nEQR-verdier	0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0-0,2

Tabell 12. Oversikt over kvalitetselement som inngår i multimetrisk indeks av makroalgesamfunn for RSL5M – sterkt ferskvannspåvirket fjord Nordsjøen nord.

RSL5M	Økologiske statusklasser basert på observert verdi av indeks				
Parameter	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Normalisert artsantall	18-30	9-18	5-9	3-5	0-3
% andel grønnalgearter	<30	30-36	36-44	44-60	60-100
% andel rødalgearter	29-100	20-29	15-20	9-15	0-9
ESG1/ESG2	0,65-1	0,5-0,65	0,35-0,5	0,1-0,35	0-0,1
% andel opportunister	<16	16-23	23-36	36-41	41-100
nEQR-verdier	0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0-0,2

Befaring av strandsone

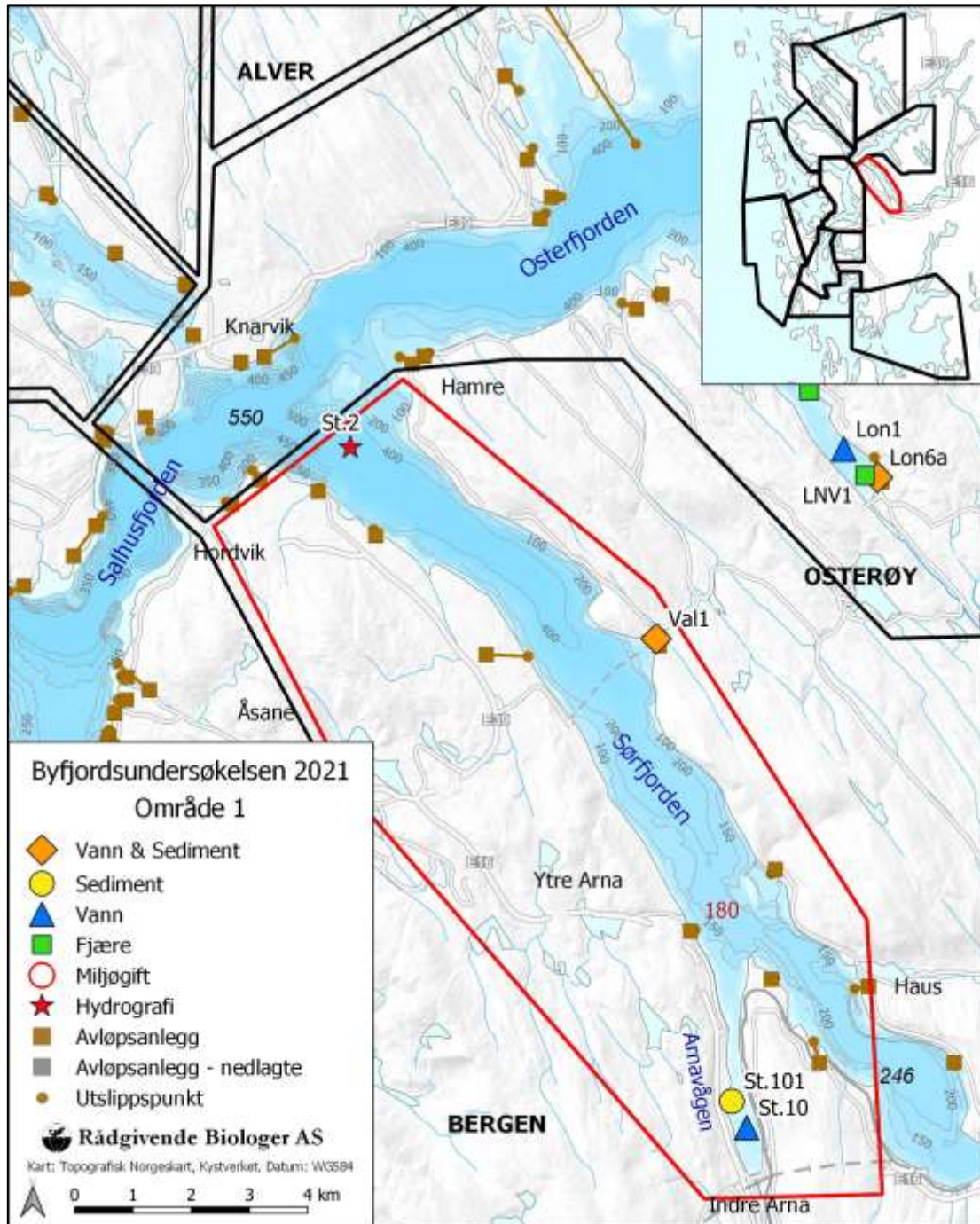
Deler av kystlinjen i Lonevågen (område 10), ble befart ved hjelp av båt og i enkelte områder ved hjelp av fridykking når det ikke var mulig å vurdere forholdene fra båten. Befaring ble utført av Mette Eilertsen og fridykking av Hilde E. Haugsøen. Bilder ble tatt ved 32 befarpingspunkter, og på enkelte steder ble alger samlet inn i felt for identifisering av arter på stedet, for bekreftelse av observasjoner fra båt. Se posisjoner av befarpingspunkter i **tabell 82**.

RESULTATER OG DISKUSJON

OMRÅDE 1 – ARNAVÅGEN OG SØRFJORDEN

OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 1 omfatter Arnavågen og Sørfjorden fra Haus og Garnes, og nordvestover til munningen mellom Hordvik og Hamre (**figur 3**).



Figur 3. Kart over område 1 med stasjoner prøvetatt i 2021 og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

Sørfjorden deles mellom Bergen og Osterøy 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. 246 m ved Haus (**figur 3**). 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 har periodevis oksygenfattig bunnvann (Haugstøen mfl. 2014). Valestrandsvågen er vel 30 m dyp og går inn til Valestrand på Osterøy. 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. Prøvetatte stasjoner i 2021 med posisjon er oppgitt i **tabell 13**.

Tabell 13. Oversikt over stasjoner samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hyd.), siktedyp (Sikt.), næringssalter (Nær.), oksygen målt ved Winkler (Wink.), sediment (Sed.), miljøgifter (MG), bløtbunnsfauna (Fauna) og fjæresamfunn (Fjære) for område 1.

Stasjon	Posisjon EUREF 89/ UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2021							
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Wink.	Sed.	MG	Fauna
St.10	6704387/305250	28	24.03.2021	X	X	X				
St.101	6704841/304994	14	19.04.2021					X		X
Val1	6713021/303694	36	19.04.2021	X	X	X		X		X
St.2	6716067/298449	500	24.11.2021	X						

UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Arnavågen har tidligere vært benyttet som avløpsresipient, men i 1986 ble kloakknett i området sanert og omlagt til det mekaniske renseanlegget på Garnes. Anlegget rensar 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 2020 hadde anlegget et utslipp på ca. 165 tonn BOF₅ (biologisk oksygenforbruk over fem døgn) og 6 tonn total fosfor (www.norskeutslipp.no). Anlegget er planlagt oppgradert til sekundærrensing innen 2025 og prosjektering av oppgraderingen har startet i 2020. I tillegg er det noen utslipp langs Osterøy og fra avløpsanlegg ved Ytre Arna, Hylkje og Steinestø i Bergen.

Innenfor område 1 er det tre oppdrettsanlegg for ørret, to av anleggene ligger på Osterøy-siden av Sørfjorden og disse har en samlet maksimalt tillatt biomasse (MTB) på 6 240 tonn. 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*, dvs. at forsiktig beregnet tilsvarer maksimalt utslipp fra oppdrett i Sørfjorden rundt 296 600 *pe*, 125 000 *pe* i den ytre delen og 171 600 *pe* i den indre delen av fjorden.

VANNKVALITET

Næringssalter

Stasjon Val1 ligger ved et mindre renseanlegg i Valestrand, mens St.10 ligger i Arnavågen. De gjennomsnittlige næringssaltkonsentrasjonene på stasjon Val1 og St.10 var lave, med konsentrasjoner som ville ligget innenfor "svært god" eller "god" tilstand dersom en sammenligner med tilstandsklasser for vintersesongen (desember-februar) for næringssalt (**figur 5** og **tabell 14**). Det er blitt sammenlignet med grenseverdier i en vintersituasjon, siden prøvene er tatt i slutten av mars og sommersesongen er mellom juni og august. Det er noe variasjon i konsentrasjoner mellom prøvene på ulike dyp, og total fosfor, fosfat og nitrat/nitritt har enkeltmålinger i "moderat" tilstand. Forhøyede konsentrasjoner ble enten funnet ved overflaten, eller den dypeste prøven. Stasjon Val1 er en ny stasjon for vannundersøkelsene i 2021, mens næringssalt på stasjon St.10 ble undersøkt i 2011, 2013 og 2015. Generelt har næringssaltkonsentrasjonen vært lav, men det ble observert høye konsentrasjoner av fosfor i mars 2015 og av nitrat/nitritt sommeren 2013 og mars 2015.

Klorofyll-a

Innholdet av klorofyll var lavt med gjennomsnittskonsentrasjoner på 0,59 og 0,65 µg/L på St. 10 og Vall innenfor beste tilstandsklasse (**figur 5** og **tabell 14**). Alle enkeltkonsentrasjoner lå også innenfor beste tilstandsklasse. 90-persentil data er ikke presentert da det bare er gjort målinger av klorofyll på et tidspunkt i 2021. Stasjon St.10 ble undersøkt også i 2011, 2013 og 2015. Generelt var klorofyllnivået lavt, men i september 2011 og mars 2015 var det høyere gjennomsnittskonsentrasjoner og større variasjon mellom målinger.

Siktedyp

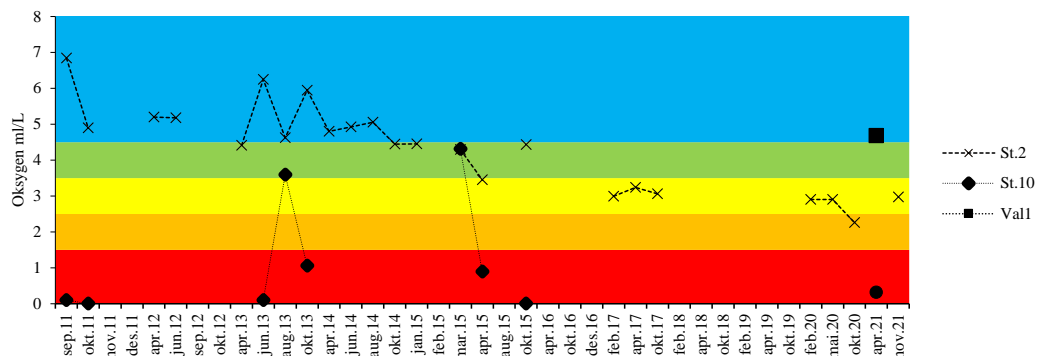
Siktedyp på de to stasjonene er målt utenfor sesong for tilstandsklassevurdering, men begge målingene ville havnet i "svært god" tilstand, med siktedyp på henholdsvis 8 og 12 m dyp på stasjon St.10 og Vall (**tabell 14**). Det var redusert siktedyp sommeren 2013, og også i mars 2015.

Tabell 14. Oversikt over innhold av næringssalter og klorofyll i µg/L fra 0, 2, 5 og 10 m dyp, samt siktedyp, på stasjon Vall. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene i en vintersesong iht. veileder 02:2018, som er nærmest til prøvetidspunktet. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong. Gjennomsnittsverdier er vist med standardavvik.

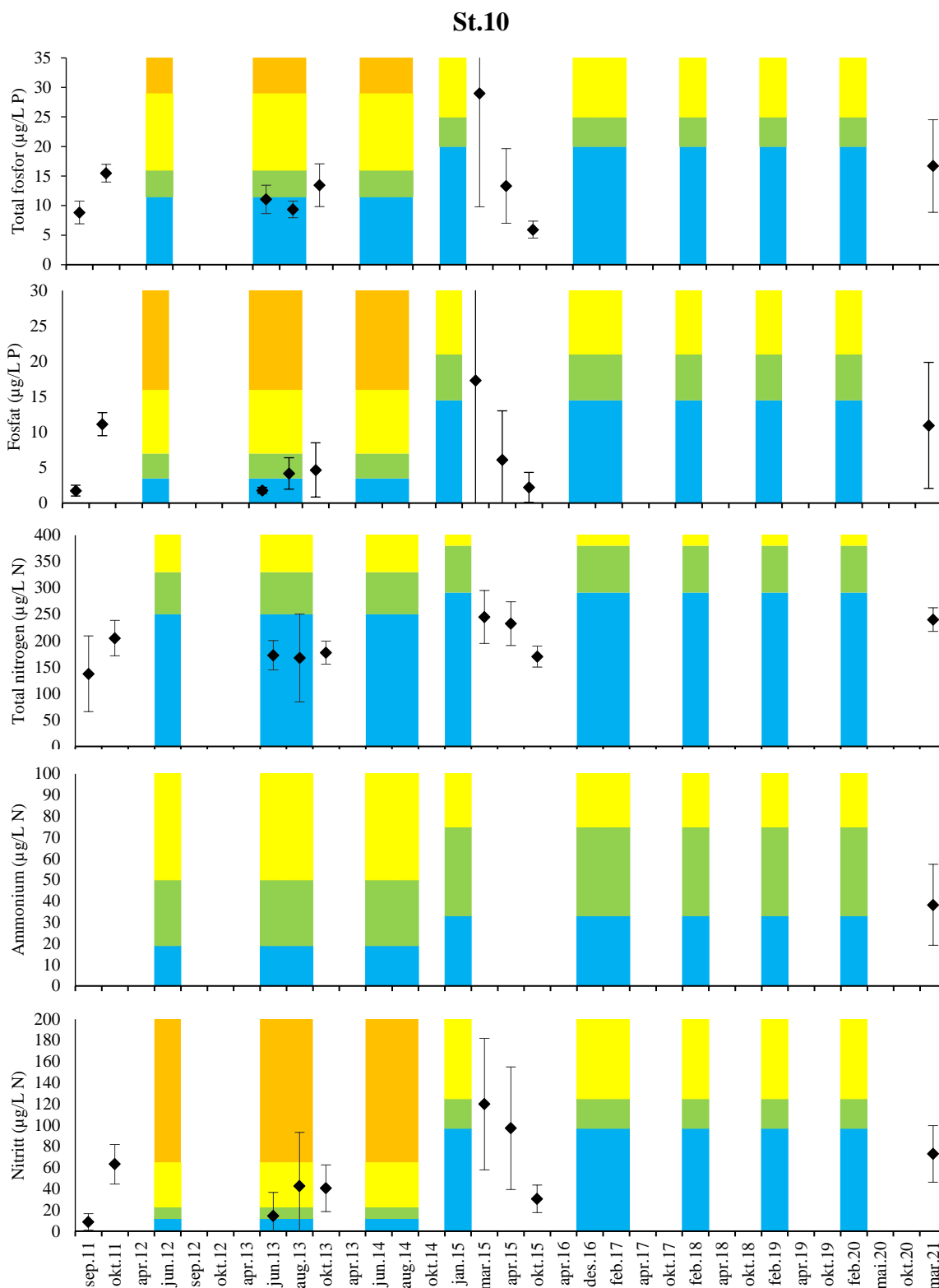
Dyp (m)	Total fosfor (µg/l)	Fosfat (µg/l)	Total nitrogen (µg/l)	Ammonium (µg/l)	Nitrat/ Nitritt (µg/l)	Klorofyll (µg/l)	Siktedyp (m)
Stasjon Vall							
0	9,4	3,7	370	25	220	0,68	12
2	8,8	2,4	220	22	74	0,83	
5	9,1	4,1	150	23	59	0,75	
10	22	17	260	20	120	0,35	
snitt	12 ± 5,6	6,8 ± 5,9	250 ± 80	23 ± 1,8	118 ± 63	0,65 ± 0,18	

Oksygen

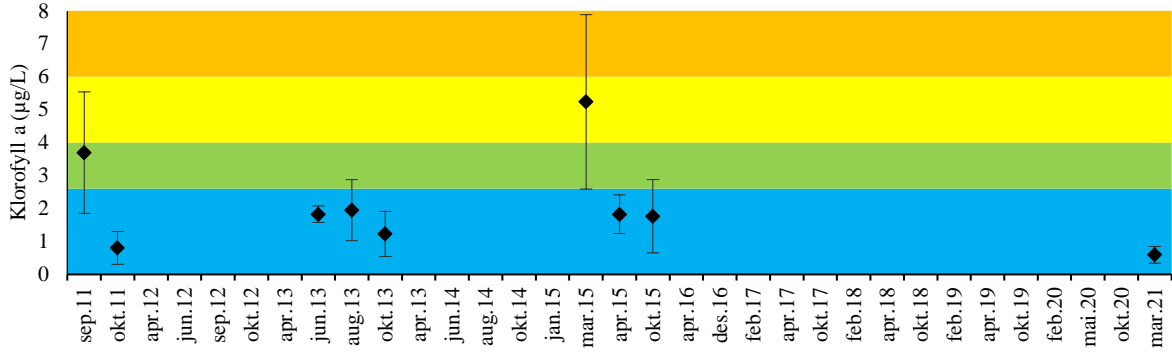
På stasjon Vall var det høyt innhold av oksygen i bunnvannet, med en konsentrasjon i "svært god" tilstand, mens St.10 hadde svært lavt oksygeninnhold, med en konsentrasjon på 0,3 ml/l som gir "svært dårlig" tilstand (**figur 4**). St.10 ligger i indre del av Arnavågen, innenfor en terskel på under 10 m dyp. Terskelen fører til at bunnvannet ikke blir skiftet ut like ofte, og at en i perioder får lavt oksygeninnhold i bunnvannet. Det er tidligere blitt registrert periodevis lavt oksygeninnhold i området i 2011, 2013 og 2015. I henhold til www.naturbase.no er Arnavågen definert som en fjord med naturlig lavt oksygeninnhold i bunnvannet. Det ble gjort en ekstra måling av oksygen på stasjon St.2 i Sørfjorden nær overgangen til Salhusfjorden og Osterfjorden i november 2021, siden det hadde vært utskifting av bunnvann i flere fjorder i området i 2021. Oksygeninnholdet hadde økt fra forrige måling i oktober 2020, og tilstanden hadde gått fra "dårlig" til "moderat" tilstand, men det er fortsatt en klar negativ trend de siste årene.



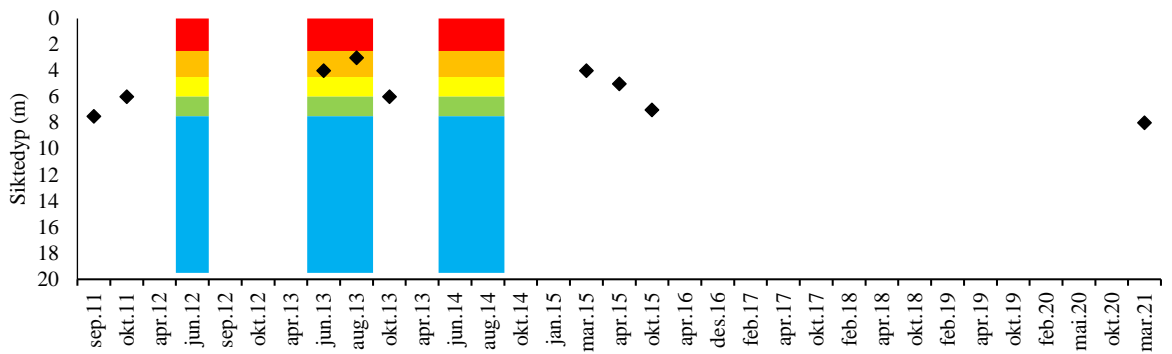
Figur 4. Oksygeninnhold i bunnvannet på stasjon St.10 (28 m dyp), Vall (36 m dyp) og St.2 (500 m dyp). X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser i veileder 02:2018. Verdier for 2021 kan finnes i **vedlegg 1**.



Figur 5. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021. 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 02:2018. Fullstendig datasett er vist i **vedlegg 1**.



Figur 6. Gjennomsnittlig konsentrasjon av klorofyll-a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) i 2011–2021. Varians er markert med \pm standardavvik. Sesong for tilstandsklassifisering er iht. veileder 02:2018 februar-oktober. Fullstendig datasett er vist i **vedlegg 1**.



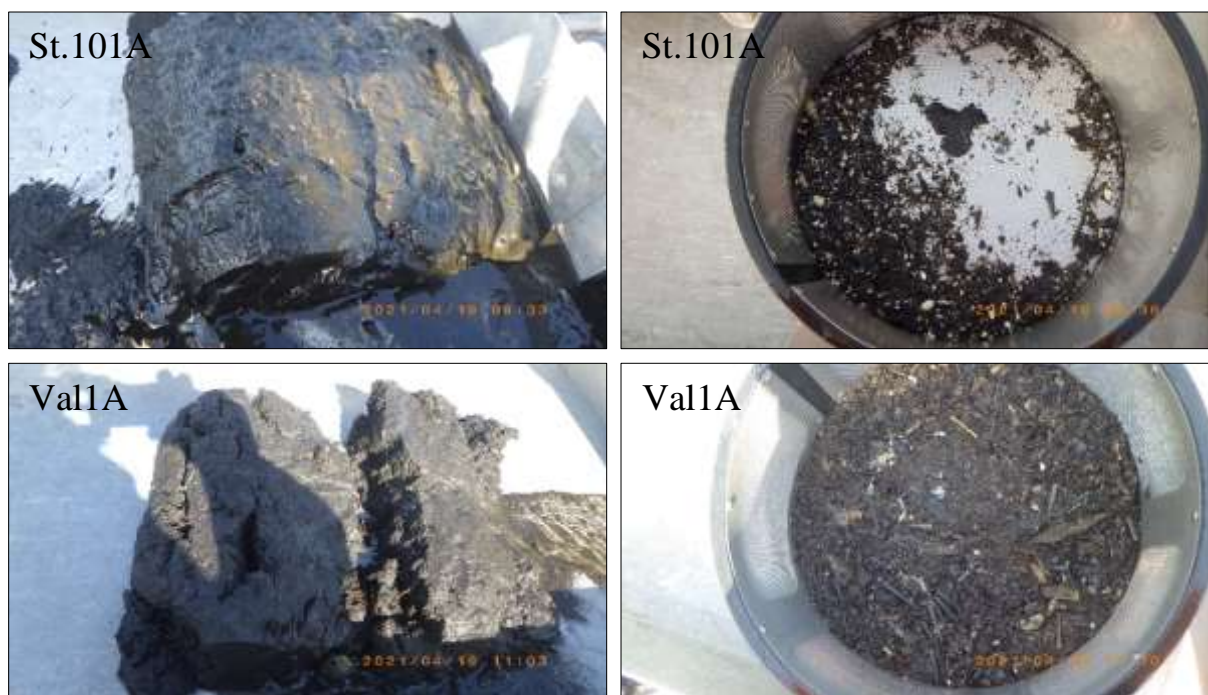
Figur 7. Siktedyp i 2011–2021. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser dybden av siktedypet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser og er kun markert i tidsrommet juni-august iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i **vedlegg 1**.

SEDIMENT*Sedimentkvalitet*

Sedimentet på stasjon St.101 i Arnavågen var mykt og finkornet, med høy andel silt, mens sedimentet på stasjon Vall i Valestrandsvågen bestod av like deler silt og sand. De enkelte parallellene tatt på hver stasjon hadde lik konsistens og sedimentkvalitet. Feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet (Eh) og surhet av sedimentet (pH) er vist i **tabell 15**. Eksempler på representative sedimentprøver fra stasjonene er vist i **figur 8**.

Tabell 15. Feltbeskrivelse av parallellene som ble samlet inn for analyse av fauna (F) og sediment (S) i april 2021 på St.101 og Vall. 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)	Tykkelse (cm)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
							pH	E _h (mV)	Tilstand
St.101	A	Ja	11,5	14	F	Svartbrunt, mykt og finkornet sediment med sterk lukt av H ₂ S. I hovedsak silt, med noen skjellrester og terrestrisk materiale.	7,4	13	1
	B	Ja	11,5	14	F		7,5	184	1
	C	Ja	12	15	F		7,5	11	1
	D	Ja	12	15	F		7,4	122	1
	E	-	-	-	S		-	-	-
Vall	A	Ja	10	12	F	Brunt og luktfritt sediment med myk konsistens. Omtrent like deler sand og silt, med mye innblandet organisk materiale og spor av skjellrester og grus.	7,4	249	1
	B	Ja	10	12	F		7,5	184	1
	C	Ja	11	13	F		7,4	184	1
	D	Ja	10	11	F		7,4	193	1
	E	-	-	-	S		-	-	-



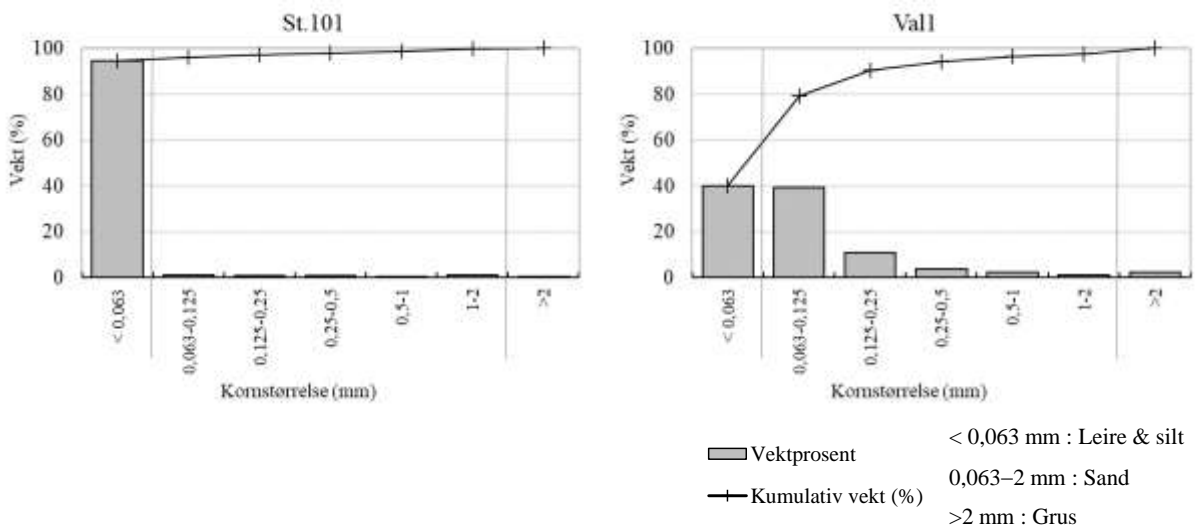
Figur 8. Sedimentprøver fra St.101 og Vall i område 1. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter sikting (til høyre).

Kornfordeling og kjemi

Kornfordelingsanalysen viser at sedimentet på stasjon St.101 var dominert av finstoff (silt og leire), og glødetapet var svært høyt (**figur 9, tabell 16**). Glødetapet er et indirekte mål på innhold av organisk materiale i sedimentet, mens innholdet av total organisk karbon (TOC) gir et mer direkte mål. Normalisert TOC, der TOC er normalisert for teoretisk mengde finstoff (leire og silt), blir benyttet som et supplement til vurdering av bløtbunnsfauna for å få informasjon om organisk belastning, men skal ikke vektlegges ved tilstandsvurdering etter veileder 02:2018. Dette er gjennomgående for rapporten. Normalisert TOC (nTOC) var svært høyt på stasjon St.101, tilsvarende tilstandsklasse "svært dårlig". Sedimentet på stasjon Vall bestod av mest sand, men hadde også en relativt høy andel finstoff. På stasjon Vall var glødetapet og innholdet av normalisert TOC høyt, tilsvarende tilstandsklasse "svært dårlig" nær grensen til "dårlig".

Tabell 16. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC i sedimentet fra stasjonene i område 1 undersøkt i april 2021. Tilstandsklasse for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2018.

Stasjon	Leire + silt (%)	Sand (%)	Grus (%)	Glødetap (%)	nTOC (mg/g)
St.101	97,7	4,9	0,3	21,4	105,9 (V)
Vall	40,2	57,3	2,5	13,5	44,8 (V)



Figur 9. Kornfordeling for stasjonene undersøkt i område 1 19, april 2021. 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.

Bløtbunnsfauna

Fullstendige artslistene og figurer som representerer de geometriske klassene for stasjon St.101 og Vall finnes i **vedlegg 3** og **4**. Basert på nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt ble både stasjon St.101 i Arnavaågen og stasjon Vall i Valestrandsvågen klassifisert med tilstandsklasse "dårlig" etter veileder 02:2018 (**tabell 17**). Siden Arnavaågen er klassifisert som oksygenfattig fjord er imidlertid denne tilstandsklassifiseringen ikke gjeldende med hensyn til miljømål i vannforekomsten. Oksygenfattige fjorder vil alltid ha redusert artsdiversitet og individtetthet av bunnfauna. Stasjonen ligger imidlertid ikke på det dypeste i resipienten.

På stasjon St.101 lå alle indeksverdier for mangfolds- og sensitivitetsindekser innenfor "dårlig" eller "svært dårlig" tilstand. Artsantallet var svært lavt i alle prøver, med totalt kun 10 arter på stasjonen, mens individantallet var, med gjennomsnittlig 166 individer, nokså lavt, men innenfor normalen (**tabell 18**). Faunasamfunnet var dominert av arter som er tolerante for høyt innhold av organisk materiale i sedimentet og for lavt innhold av oksygen. Nesten 80 % av faunaen bestod av svært forurensingstolerante flerbørstemark i "Capitella capitata"-artskomplekset (NSI-klasse V).

Tabell 17. Artsantall (S), individantall (N), AMBI-indeks, jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), NQI1-indeks, Shannon-Wiener indeks (H'), Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} og NSI i prøvene fra St.101 og Vall i april 2021. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien for arts- og individantall er angitt som \bar{S} . nEQR-verdi er angitt for grabbgjennomsnittet for indekser som inngår vurdering etter veileder 02:2018; nederst i nEQR-kolonnen står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 8**. i.v. = ingen verdi.

St.101 apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}
S	8	9	6	7	7,5	10	
N	162	269	74	159	166	664	
AMBI	5,60	5,61	4,93	5,43	5,39	5,49	
H'max	3,00	3,17	2,58	2,81	2,89	3,32	
J'	0,35	0,32	0,76	0,45	0,47	0,39	
NQI1	0,329 (IV)	0,331 (IV)	0,361 (IV)	0,327 (IV)	0,337 (IV)	0,334 (IV)	0,230 (IV)
H'	1,058 (IV)	1,001 (IV)	1,973 (IV)	1,274 (IV)	1,326 (IV)	1,293 (IV)	0,278 (IV)
ES_{100}	6,757 (IV)	6,467 (IV)	i.v.	6,425 (IV)	6,550 (IV)	7,000 (IV)	0,262 (IV)
ISI_{2012}	4,123 (V)	4,843 (IV)	5,178 (IV)	5,006 (IV)	4,787 (IV)	4,843 (IV)	0,232 (IV)
NSI	8,952 (V)	8,696 (V)	11,605 (IV)	8,994 (V)	9,562 (V)	9,155 (V)	0,191 (V)
Samlet							0,239 (IV)*
Vall apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}
S	53	45	39	38	43,75	73	
N	3970	3628	3258	2537	3348,25	13393	
AMBI	5,66	5,70	5,66	5,68	5,68	5,68	
H'max	5,73	5,49	5,29	5,25	5,44	6,19	
J'	0,28	0,27	0,32	0,32	0,30	0,26	
NQI1	0,443 (IV)	0,427 (IV)	0,420 (IV)	0,421 (IV)	0,428 (IV)	0,447 (IV)	0,331 (IV)
H'	1,604 (IV)	1,505 (IV)	1,665 (IV)	1,658 (IV)	1,608 (IV)	1,625 (IV)	0,329 (IV)
ES_{100}	9,659 (IV)	8,828 (IV)	9,338 (IV)	9,725 (IV)	9,387 (IV)	9,488 (IV)	0,375 (IV)
ISI_{2012}	7,657 (II)	7,991 (II)	7,037 (III)	7,426 (III)	7,528 (III)	8,469 (III)	0,589 (III)
NSI	8,459 (V)	8,357 (V)	8,436 (V)	8,585 (V)	8,459 (V)	8,450 (V)	0,169 (V)
Samlet							0,359 (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		

*Stasjonen ligger i oksygenfattig fjord, men er klassifisert etter grenseverdier for svært ferskvannspåvirket fjord.

På stasjon Vall i Valestrandsvågen var det andre forhold enn i Arnavågen, med svært høye individantall i alle prøver og med nokså normalt artsmangfold. Samlet artsantall på stasjonen var 73, mens antallet i hver prøve varierte litt og lå mellom 38 og 53. Mangfoldsindeksene H' og ES_{100} og NQI1-indeksen viste "dårlig" tilstand (**tabell 17**), mens sensitivitetsindeksene ISI_{2012} og NSI viste avvikende resultater, med "moderat" tilstand for ISI_{2012} og "svært dårlig" tilstand for NSI. Dette kan forklares ved at mange av individene i prøvene tilhørte forurensingstolerante arter, men at det i tillegg var nokså mange sensitive arter, men med få individer. NSI tar hensyn til antall av individer per art, mens ISI_{2012} kun tar hensyn til artene. Også på stasjon Vall var faunasamfunnet dominert av svært forurensingstolerante flerbørstemark i "*Capitella capitata*"-artskomplekset, som utgjorde litt over 70 % av det totale individantallet på stasjonen (**tabell 18**). Ellers var det en blanding av forurensingstolerante og noen mer sensitive arter på stasjonen.

Tabell 18. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på St.101 og Vall i område 1, april 2021. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelene.

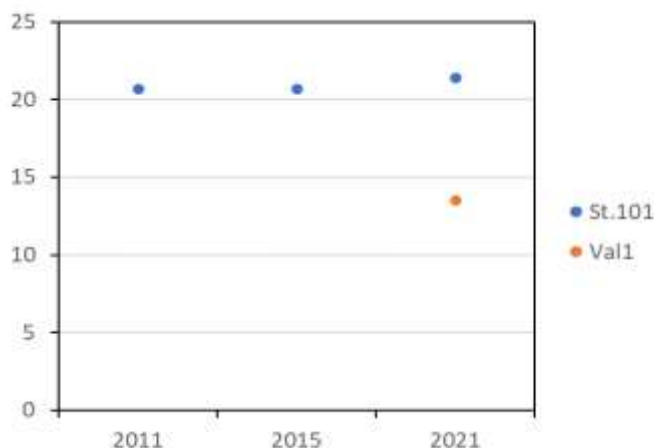
Arter St.101 – april 2021	%	kum %	Arter Vall – april 2021	%	kum %
<i>Capitella capitata</i> kompl.	78,16	78,16	<i>Capitella capitata</i> kompl.	72,18	72,18
<i>Pseudopolydora nordica</i>	7,68	85,84	<i>Tubificoides benedii</i>	15,48	87,66
<i>Oxydromus flexuosus</i>	5,12	90,96	<i>Mediomastus fragilis</i>	2,65	90,31
<i>Pseudopolydora pulchra</i>	3,77	94,73	<i>Cirratulus cirratus</i>	2,20	92,51
<i>Pectinaria koreni</i>	2,26	96,99	<i>Prionospio cirrifera</i>	1,57	94,08
<i>Varicorbula gibba</i>	1,20	98,19	<i>Prionospio plumosa</i>	1,43	95,50
<i>Nemertea</i> spp.	1,05	99,25	<i>Owenia borealis</i>	0,59	96,09
<i>Glycera alba</i>	0,45	99,70	<i>Ampharete octocirrata</i>	0,34	96,43
<i>Diastylis</i> sp.	0,15	99,85	<i>Protodorvillea kefersteini</i>	0,30	96,73
<i>Paradiopatra</i> sp. juv.	0,15	100,00	<i>Edwardsia</i> sp.1	0,26	96,99

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

Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

I 2021 var andelen av finstoff i sedimentet i prøven fra stasjon St.101, som ligger i Arnavågen, tilsvarende tidligere granskinger, med en høy andel av leire og silt. På stasjon Vall, som var prøvetatt for første gang og ligger eksponert ut mot Sørfjorden, bestod sedimentet i hovedsak av sand og finstoff. En kan forvente mer sedimenterende forhold i skjermede sjøområder som Arnavågen, og derfor er det heller ikke uventet at innholdet av organisk stoff (total organisk karbon, TOC) var høyt på stasjon St.101.

Glødetapet på stasjon St.101 var svært høyt, og har i årene 2011, 2015 og 2021 variert lite mellom de enkelte målingene (**figur 10**). Innholdet av normalisert TOC (nTOC) på stasjon St.101 og Vall har bare vært undersøkt i 2021, og begge havnet i tilstandsklasse "svært dårlig", men med mye høyere verdi for St.101 enn for Vall.



Figur 10. Organisk glødetap i perioden 2011–2021 på St.101 og Vall. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet.

Arnavågen er klassifisert i Vann-nett som oksygenfattig fjord. Bløtbunnsfaunaen var artsfattig i 2021, og også relativt individfattig for en stasjon med mye organisk materiale i sedimentet. Artene som forekom er karakteristiske for lokaliteter hvor organisk materiale samler seg opp, men det relativt lave individtallet tyder på periodevis oksygensvikt som innskrenker formering også av slike tolerante arter. En sammenligning med tidligere undersøkelser i 2011 og 2015 viser at individtallet faktisk har økt, mens artsantallet var omtrent likt i 2015 og 2021, og tydelig høyere enn i 2011 (**tabell 19, figur 11**).

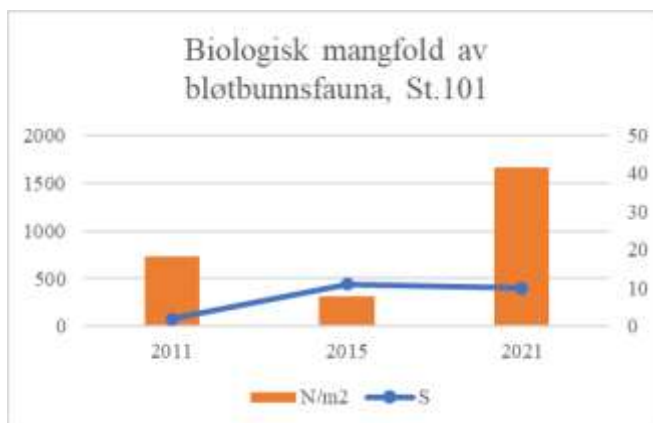
Tabell 19. Sammenligning av antall av arter (S), individer (N), individer per m^2 og $nEQR$ -verdier for grabbgjennomsnitt ($nEQR \bar{G}$) og stasjonen ($nEQR \hat{S}$) på St.101 i perioden 2011–2021. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen.

Stasjon	År	Areal (m^2)	S	N	N/m^2	$nEQR \bar{G}$	$nEQR \hat{S}$
St.101	2011**	0,5	2	368	736	-	-
	2015	0,5	11	158	316	0,28 (IV)*	0,28 (IV)*
	2021	0,4	10	664	1660	0,39 (IV)*	0,24 (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		

*Stasjonen ligger i oksygenfattig fjord, men er klassifisert etter grenseverdier for svært ferskvannspåvirket fjord.

**Indekser beregnet etter veileder 02:2013 (oppdatert 2015) av Rådgivende Biologer AS.

Figur 11. Sammenligning av antall individer per m^2 (N/m^2) og antall arter (S) på St.101 i perioden 2011–2021. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakingstidspunkt, mens den blå linjen viser utviklingen av artsdiversiteten over tid.

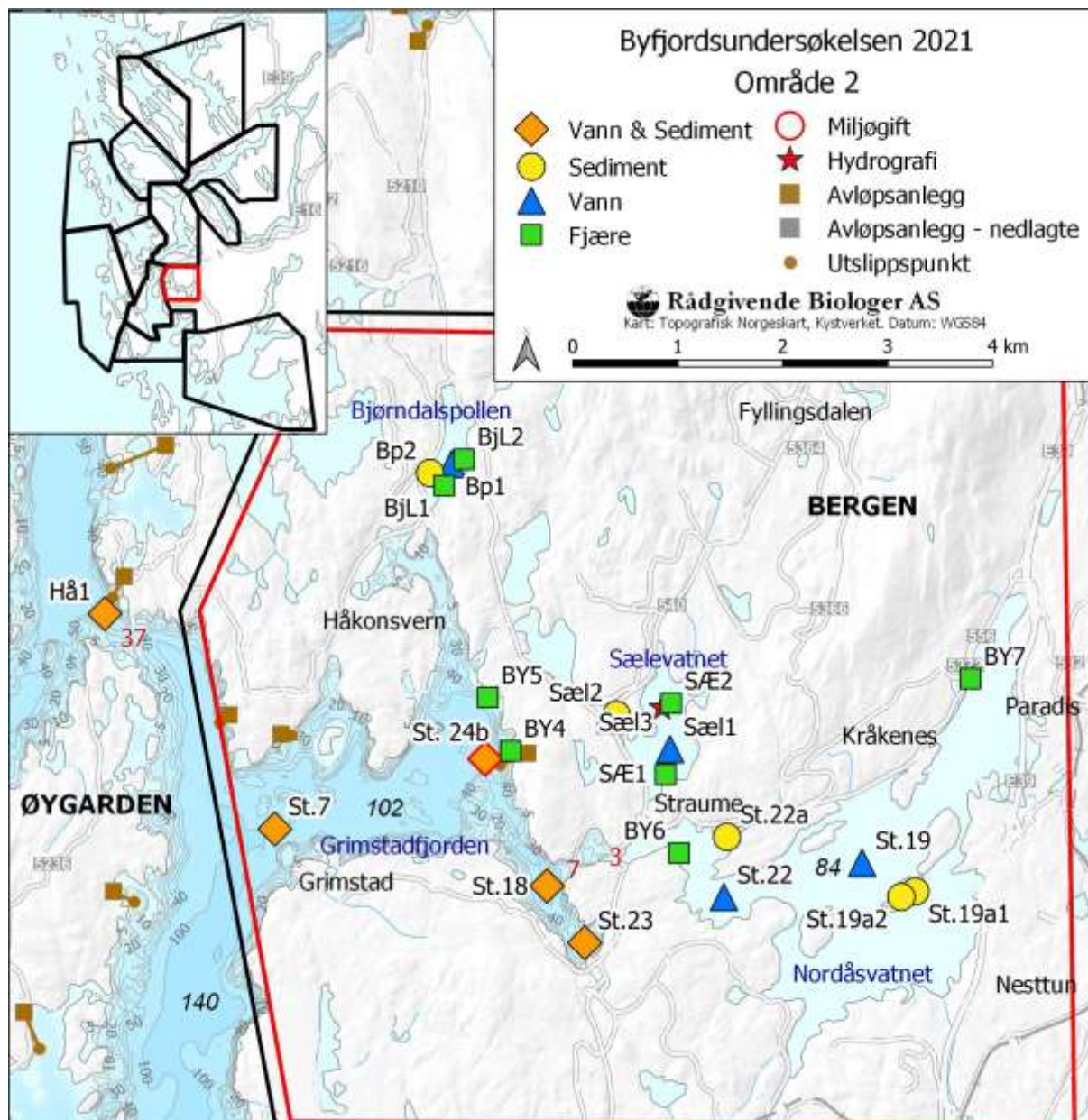


Bløtbunnsfauna på stasjon Val1 i Valestrandsvågen var tydelig preget av organiske tilførsler. Forekomst av mer sensitive arter sammen med tolerante arter og relativt høyt artsmangfold på stasjonen tyder imidlertid at bunnfaunaen opparbeider det organiske materialet effektivt. Muligens varierte mengden av tilførslene i området en del, slikt at faunaen tilpasset forskjellige forhold kunne overleve. Bunnfaunaen på stasjon Val1 har ikke blitt undersøkt tidligere i perioden 2011–2021.

OMRÅDE 2 – GRIMSTADFJORDEN OG NORDÅSVATNET

OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 2 omfatter Nordåsvatnet, Sælevatnet, Dolviken, Knappen, Grimstadvfjorden og Bjørndalspollen (**figur 12**). Området er komplekst og inneholder flere bassenger med terskler og sund.



Figur 12. Kart over område 2 med stasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

Grimstadvfjorden ligger relativt åpent til og er kun svakt tersklet mot Vattestraumen i vest. Fjordbassenget er maksimalt 102 m dyp, og dette dypområdet ligger rett nord for Grimstad. I tillegg til hovedbassenget inkluderer Grimstadvfjorden også mer beskyttede områder, som området mellom Håkonsvern, Knappen og Mathopsvågen i nordøst, som fører til Bjørndalspollen, samt Dolviken, som ligger sørvest for Nordåsstraumen. Bjørndalspollen er et lite sjøbasseng, maksimalt 28 m dypt, som står i forbindelse med Mathopspollen via Hetlevikstraumen. Passasjen er rundt 200 m lang, 16 m bred og kun få meter dyp, men utskiftingen er tilstrekkelig for å sørge for et marint miljø i store deler av bassenget.

Nordåsvatnet er et nokså innelukket sjøområde sør for Bergen, som står i forbindelse med Grimstadjorden via Nordåsstraumen, som på sitt smaleste kun er 27 m bred og rundt 4,5 m dyp. I tillegg ligger det flere holmer og øyer midt i Nordåsvatnet, som deler sjøområdet i en nordlig og en sørlig del. Nordvest for Ulvøyna og Flatøyna er vannet opptil rundt 80 m dypt og dette nordlige bassenget er litt mer åpent mot Nordåsstraumen enn det sørlige bassenget, som er opptil 68 m dyp sørvest for Ulvøyna. Den dypeste terskelen mellom de to bassengene, som er på rundt 54 m dyp, ligger mellom Ulvøyna og Ormøyna. I overgangen Nordåsvatnet-Nordåsstraumen ligger munningen av Sælevatnet, et sterkt ferskvannspåvirket og beskyttet basseng på maksimalt 23 m dyp, som står i forbindelse med Nordåsvatnet via en veldig trang og rundt 200 m lang passasje, som på sitt smaleste er kun 3-4 m bred.

I henhold til Vann-nett.no er Grimstadjorden og Bjørndalspollen av typen beskyttet kyst/fjord. Nordåsvatnet og Sælevatnet er definert som oksygenfattige fjorder. I 2021 har Nordåsvatnet, Grimstadjorden med Dolviken og Knappen, Bjørndalspollen og Sælevatnet blitt undersøkt.

Tabell 20. Oversikt over stasjoner, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hyd.), siktedyp (Sikt.), næringsalter (Nær.), oksygen målt ved Winkler (Wink.), sediment (Sed.), miljøgifter (MG) og bløtbunnsfauna (Fauna) for område 2.

Stasjon	Posisjon EUREF 89/ UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2021								
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Wink.	Sed.	MG	Fauna	Fjære
St.18	6692754/293333	57	15.04.2021					X		X	
			24.03.2021	X	X	X					
St.19	6692973/296337	90	24.03.2021	X	X	X					
St.19a1	6692701/296844	18	13.04.2021					X		X	
St.19a2	6692649/296710	10	13.04.2021					X		X	
St.22	6692647, 295019	52	24.03.2021	X	X	X					
St.22a	6693220/295050	12	13.04.2021					X		X	
St.23	6692205/293718	43	13.04.2021					X		X	
			24.03.2021	X	X	X					
St.24a	6693964/292744	65	15.04.2021	X	X	X		X		X	
St.7	6693296/290740	92	15.04.2021	X	X	X		X		X	
Bp1	6696773/292424	28	28.04.2021	X	X	X					
Bp2	6696688, 292220	8	27.04.2021					X*		X*	
Sæl1	6694057/294508	20	15.02.2021	X							
			27.04.2021	X	X	X		X		X	
			15.06.2021	X							
			24.08.2021	X							
			15.10.2021	X							
			5.01.2022**	X							
Sæl2	6694385/293995	3	27.04.2021	X				X*		X*	
Sæl3	6694448/294432	26	15.02.2021	X							
			27.04.2021	X							
			15.06.2021	X							
			24.08.2021	X							
			15.10.2021	X							
			5.01.2022**	X							
SÆ1	6693819/294463	0								X	
SÆ2	6694495/294517	0								X	
BY4	6694040/292987	0								X	
BY5	6694549/292767	0								X	
BY6	6693071/294589	0								X	
BY7	6694728/297365	0								X	
BjL1	6696569/292354	0								X	
BjL2	6696819/292542	0								X	

*Prøvetatt med liten grabb

** Grunnet is på vannet i desember ble stasjonen prøvetatt i begynnelsen av januar

UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Bergen kommune drifter et større avløpsrenseanlegg ved Knappen, som har et årlig utslipp av BOF₅ på ca. 240 tonn og fosfatutslipp på ca. 4 tonn (<http://faktaark.miljodirektoratet.no/>). I tillegg er det utslipp fra to mindre utslippsrenseanlegg i Grimstadjorden med et samlet utslipp på ca. 5 tonn BOF₅ og 0,15 tonn fosfor. Det er ikke registrert utslipp fra rensesanlegg i Nordåsvatnet, Sælevatnet og Bjørndalspollen.

VANNKVALITET

Næringssalter

Både i Nordåsvatnet (stasjon St.19 og St.22), Bjørndalspollen (Bp1), utenfor rensesanlegget ved Knappen (St.24a), Dolviken (St.23, St.18), og i Grimstadjorden (St.7) var de gjennomsnittlige næringssaltkonsentrasjonene lave, med konsentrasjoner som ville ligget innenfor "svært god" eller "god" tilstand dersom en sammenligner med tilstandsklasser for vintersesongen (desember-februar) for næringssalt (**figur 15, 16 og 18–22**). Det er noe variasjon i konsentrasjoner mellom prøvene på ulike dyp, spesielt i Nordåsvatnet og Bjørndalspollen, som har enkeltmålinger som er innenfor "moderat" tilstand etter vinterklassifisering for nitrat/nitritt i Nordåsvatnet og ammonium og total fosfor i Bjørndalspollen. Stasjon Sæ11 i Sælevatnet skiller seg ut, med svært høyt innhold av næringssaltene total fosfor, fosfat, total nitrogen og ammonium med konsentrasjoner i "svært dårlig" tilstand og nitritt i "moderat" tilstand (**figur 17**). Sælevatnet er ferskvannspåvirket i overflaten, og ifølge vann-nett.no er det fremdeles noe lekkasje og overløp fra kloakknett, selv om dette har blitt redusert og er under utbedring.

Stasjonene har tidligere vært undersøkt med noe ulik hyppighet mellom 2011 og 2015, og generelt har gjennomsnittskonsentrasjonene vært lave ved undersøkelsestidspunktene, men det er enkelte forhøyede gjennomsnittskonsentrasjoner av nitritt, spesielt i Nordåsvatnet og Bjørndalspollen (**figur 15–22**). I Bjørndalspollen var det også tidvis forhøyet innhold av total fosfor og fosfat. Ved tidspunkt med forhøyede gjennomsnittskonsentrasjoner er det ofte høy variasjon mellom enkeltprøver, som indikerer variasjon i konsentrasjon gjennom vannsøylen. Sælevatnet hadde ved undersøkelser i 2011 og 2015 til dels svært høye konsentrasjoner av næringssalter, og har trolig vært påvirket av lekkasjer og overløp fra kloakknett og fra utslipp fra avløp som ikke er koblet til avløpsrenseanlegg. Dette har blitt utbedret de siste årene.

Klorofyll-a

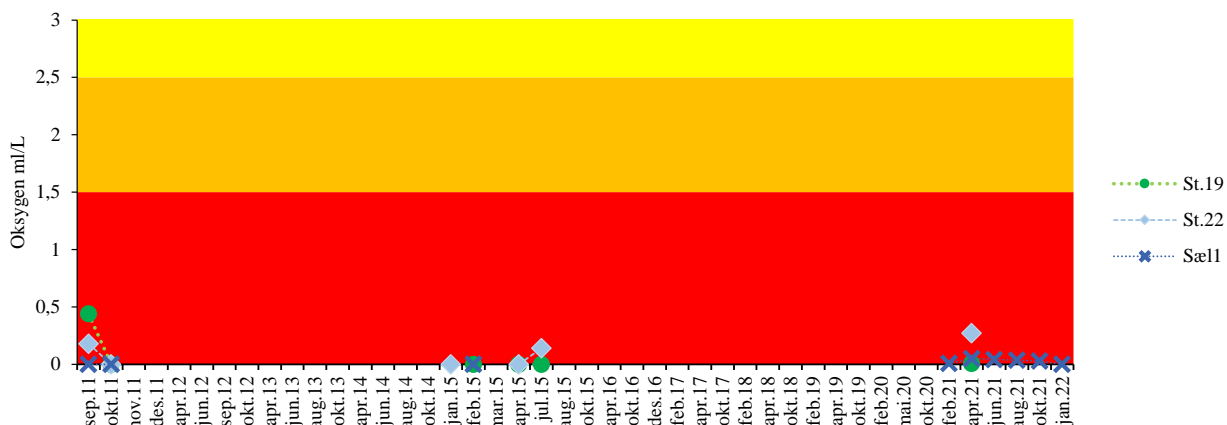
Gjennomsnittskonsentrasjonen av klorofyll lå i "svært god" tilstand i april og i "god" tilstand i juni på stasjon Sæ11 i Sælevatnet. De andre stasjonene ble kun undersøkt i mars/april. Stasjon St.19 midt i Nordåsvatnet lå i "moderat" tilstand, mens stasjon St.22 ved utløpet lå i øvre del av "god" tilstand (**figur 23**). På Bp1 i Bjørndalspollen lå gjennomsnittskonsentrasjonen på grensen mellom "moderat" og "god" tilstand (**figur 24**). Gjennomsnittsklorofyllinnholdet på St.24a lå i "god" tilstand, mens de resterende stasjonene hadde gjennomsnittskonsentrasjoner i "svært god" tilstand. Ved stasjon Sæ11 i juni, St.19, Bp1 og St.24a i april var det relativt stor variasjon mellom enkeltmålinger og målinger fra ulike dyp havnet i ulike tilstandsklasser. Stasjon Sæ11, Bp1 og St.24a ble undersøkt i april, mens de andre stasjonene ble undersøkt i slutten av mars. I slutten av april var det trolig en mindre oppblomstring av plankton i deler av området, mens Sælevatnet muligens hadde en mindre oppblomstring i juni.

Siktedyp

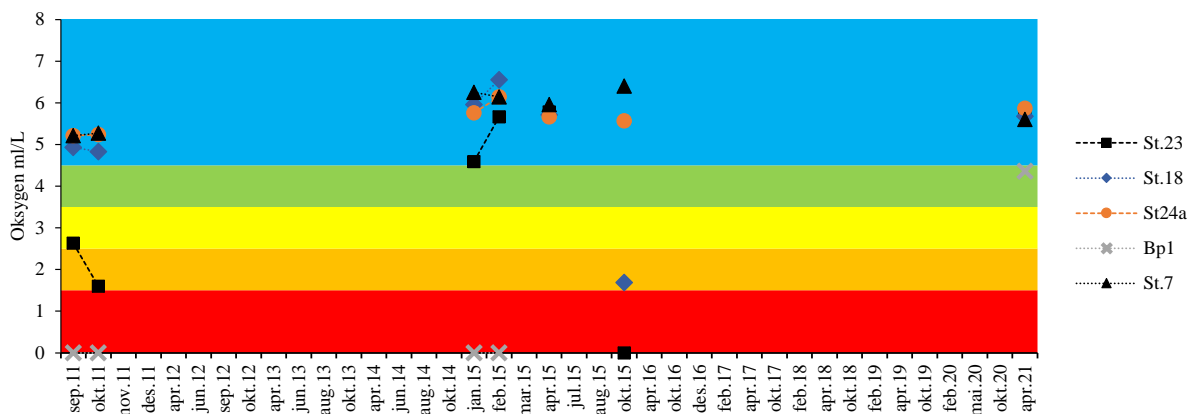
Siktedyp er målt utenfor sesong for tilstandsklassevurdering, men vurdert etter klassegrensene ville stasjon St.19 og St.22 i Nordåsvatnet, Sæ11 i Sælevatnet og Bp1 i Bjørndalspollen havnet i "dårlig tilstand", mens St.18 og 24a havnet i "god" tilstand og St.23 og St.7 havnet i "svært god" tilstand (**figur 25–26**).

Oksygen

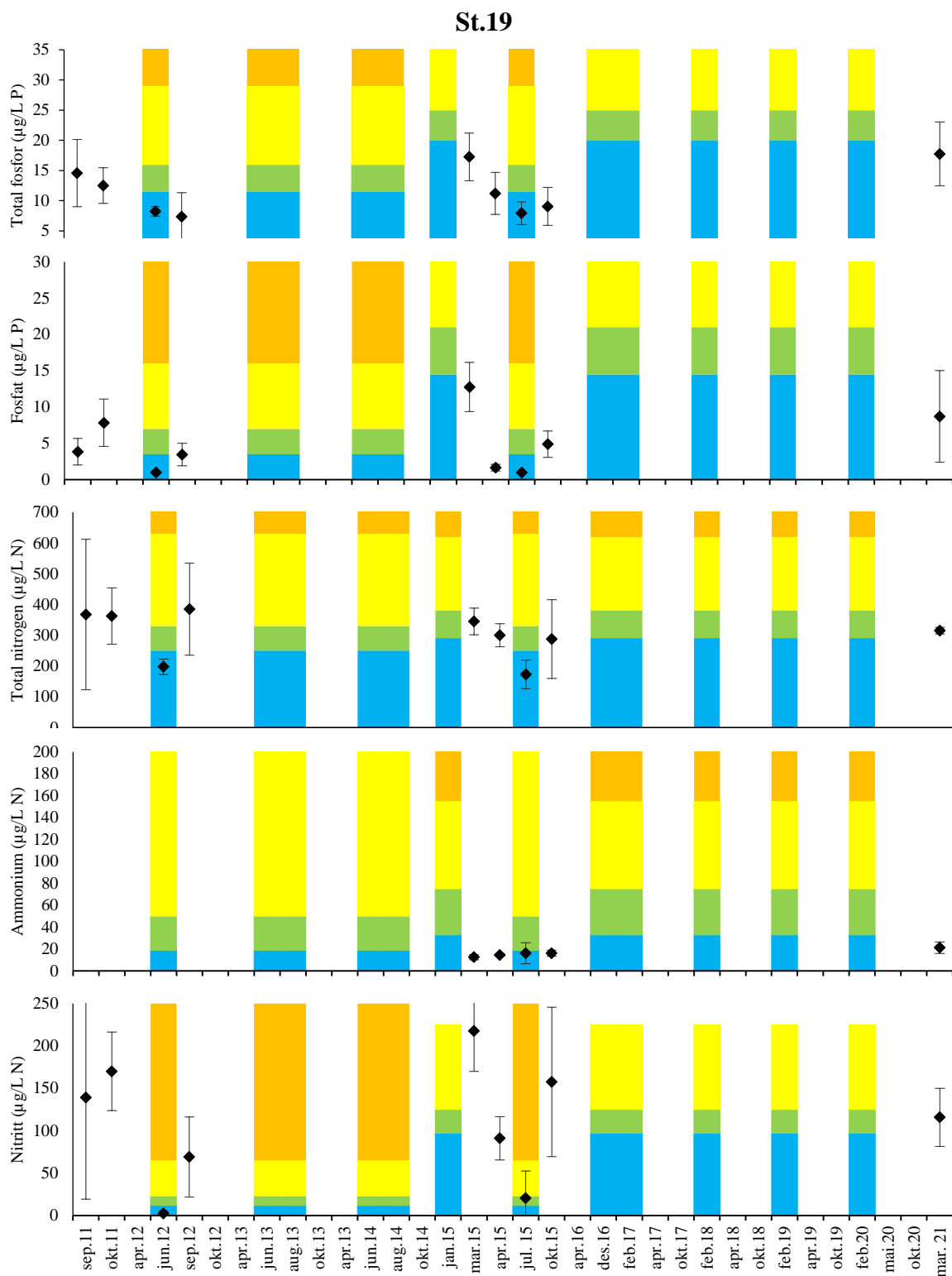
Sælevatnet og Nordåsvatnet er definert som oksygenfattig fjord, der det tidvis er lite oksygen i bunnvannet, og også Bjørndalspollen har til tider hatt lite oksygen i bunnvannet. På stasjon Sæll i Sælevatnet ble oksygeninnholdet målt jevnlig gjennom hele året, og konsentrasjonen av oksygen lå under eller rett over påvisningsgrensen ved alle måletidspunkt, med konsentrasjoner i "svært dårlig" tilstand (**figur 13**). På stasjon St.19 i indre Nordåsvatnet ble det ikke påvist oksygen ved bunnen på 83 m dyp og vannet var oksygenfritt fra ca. 55 m dyp nedover. I ytre Nordåsvatnet på stasjon St.22 ble det målt en konsentrasjon på 0,3 ml/l i bunnvannet på 50 m dyp. Oksygenkonsentrasjonen ved bunnen på Bp1 i Bjørndalspollen lå i "god" tilstand ved prøvetakingstidspunktet (**figur 14**). De andre stasjonene hadde et oksygeninnhold ved bunnen som lå innenfor "svært god" tilstand. Oksygeninnholdet i bunnvannet har tidligere blitt undersøkt i 2011 og 2019. Stasjon St.19 og St.22 i Nordåsvatnet, Sæll i Sælevatnet og stasjon Bp1 i Bjørndalspollen hadde lite til intet oksygen i bunnvannet i 2011 og 2015, med konsentrasjoner i "svært dårlig" tilstand, mens stasjon St.23 i Dolviken hadde lavt oksygeninnhold i 2011 med konsentrasjoner i "dårlig" tilstand. I 2015 var oksygeninnholdet i Dolviken i "svært god" tilstand i begynnelsen av året og i "svært dårlig" tilstand i oktober. På de andre stasjonene lå oksygeninnholdet i beste tilstand ved alle undersøkelsestidspunktene.



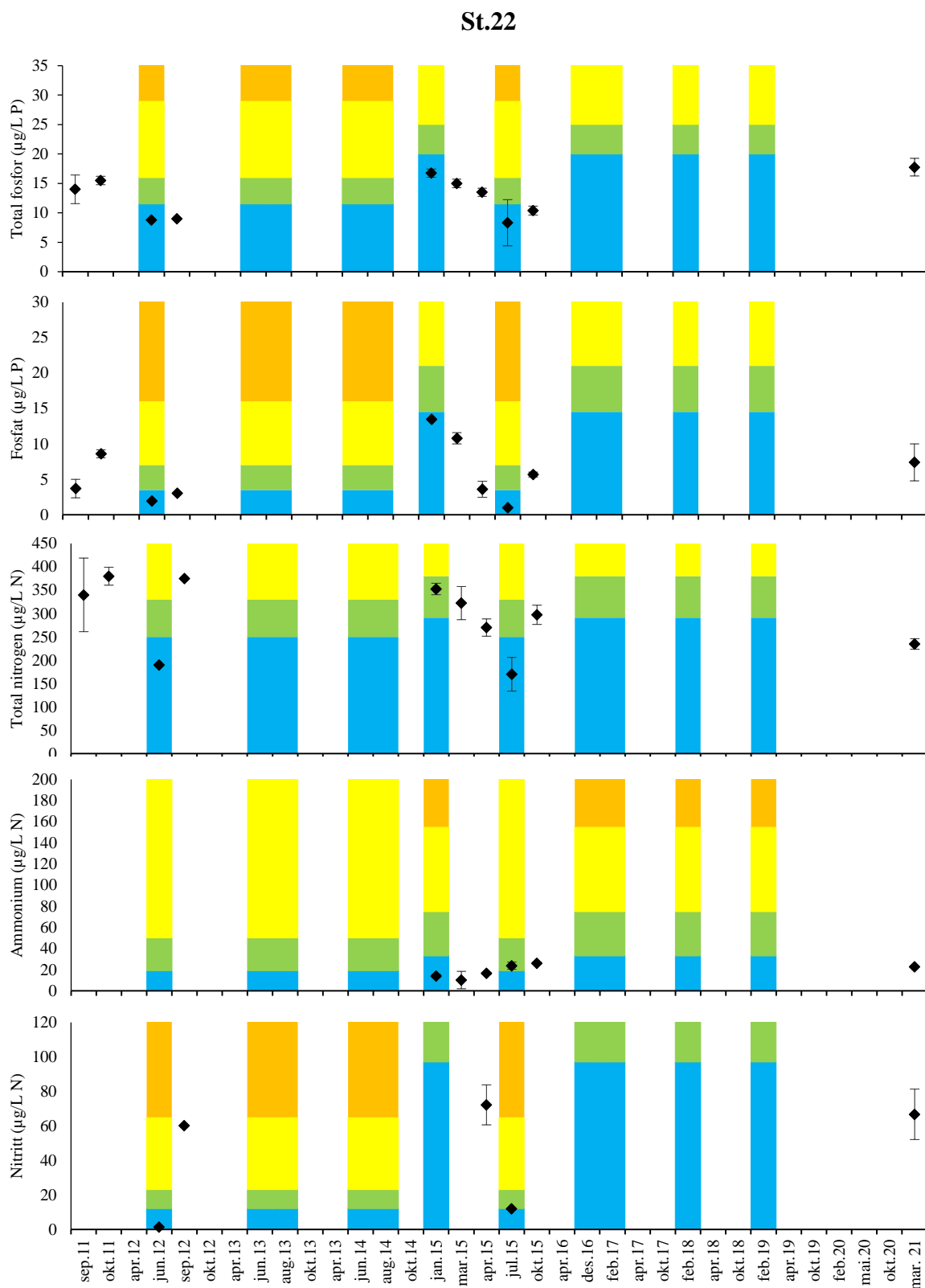
Figur 13. Oksygeninnhold gitt i ml/L på stasjon St.19 (90 m dyp), St.22 (52 m dyp), Sæll (23 m dyp). Se også figurtekst i **figur 4**. Verdier for 2021 kan finnes i **vedlegg 1**.



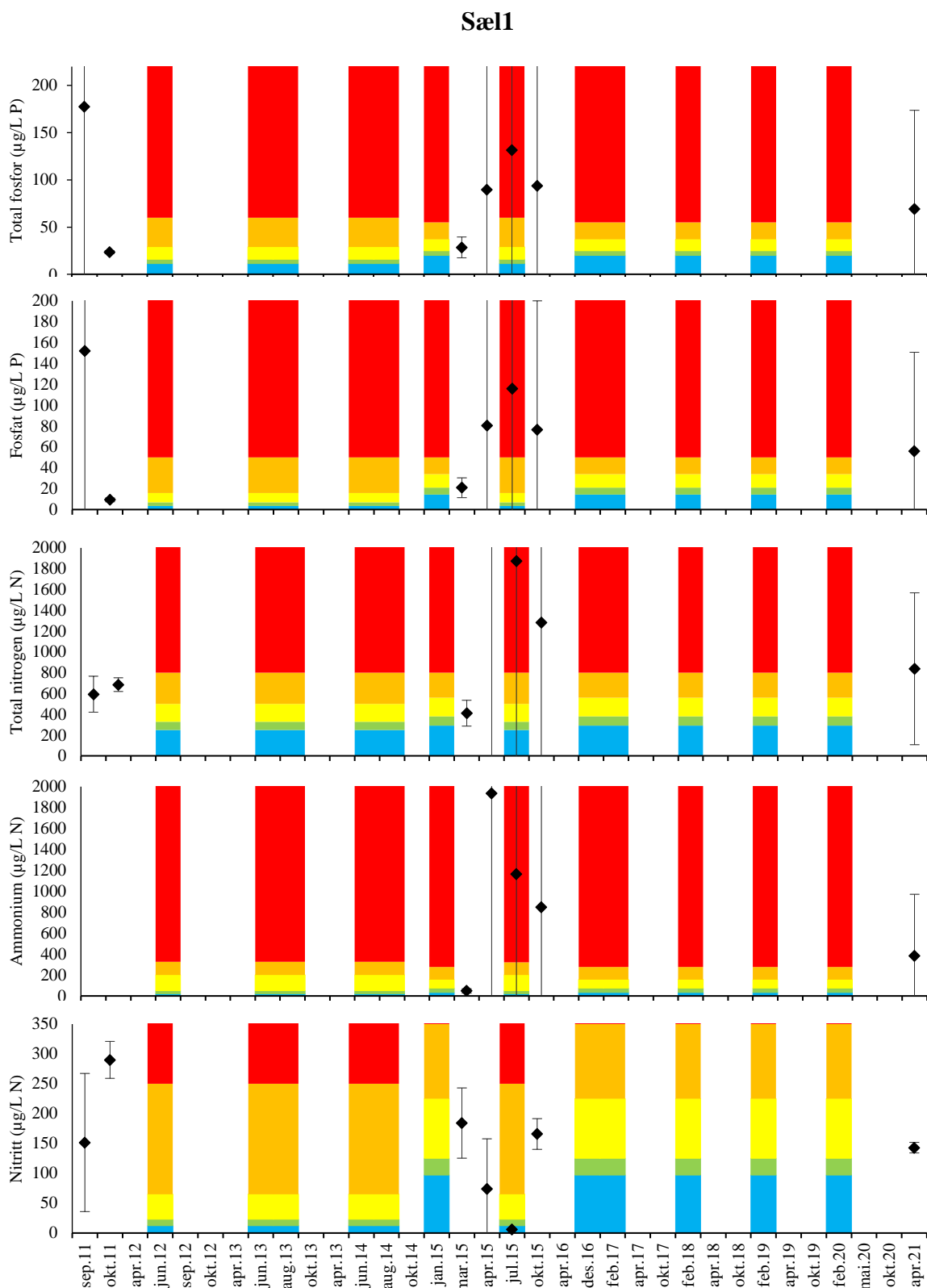
Figur 14. Oksygeninnhold gitt i ml/L på stasjon St.23 (43 m dyp), St.18 (57 m dyp) St.24a (65 m dyp), Bp1 (28 m dyp) og St.7 (92 m dyp). Se også figurtekst i **figur 4**. Verdier for 2021 kan finnes i **vedlegg 1**.



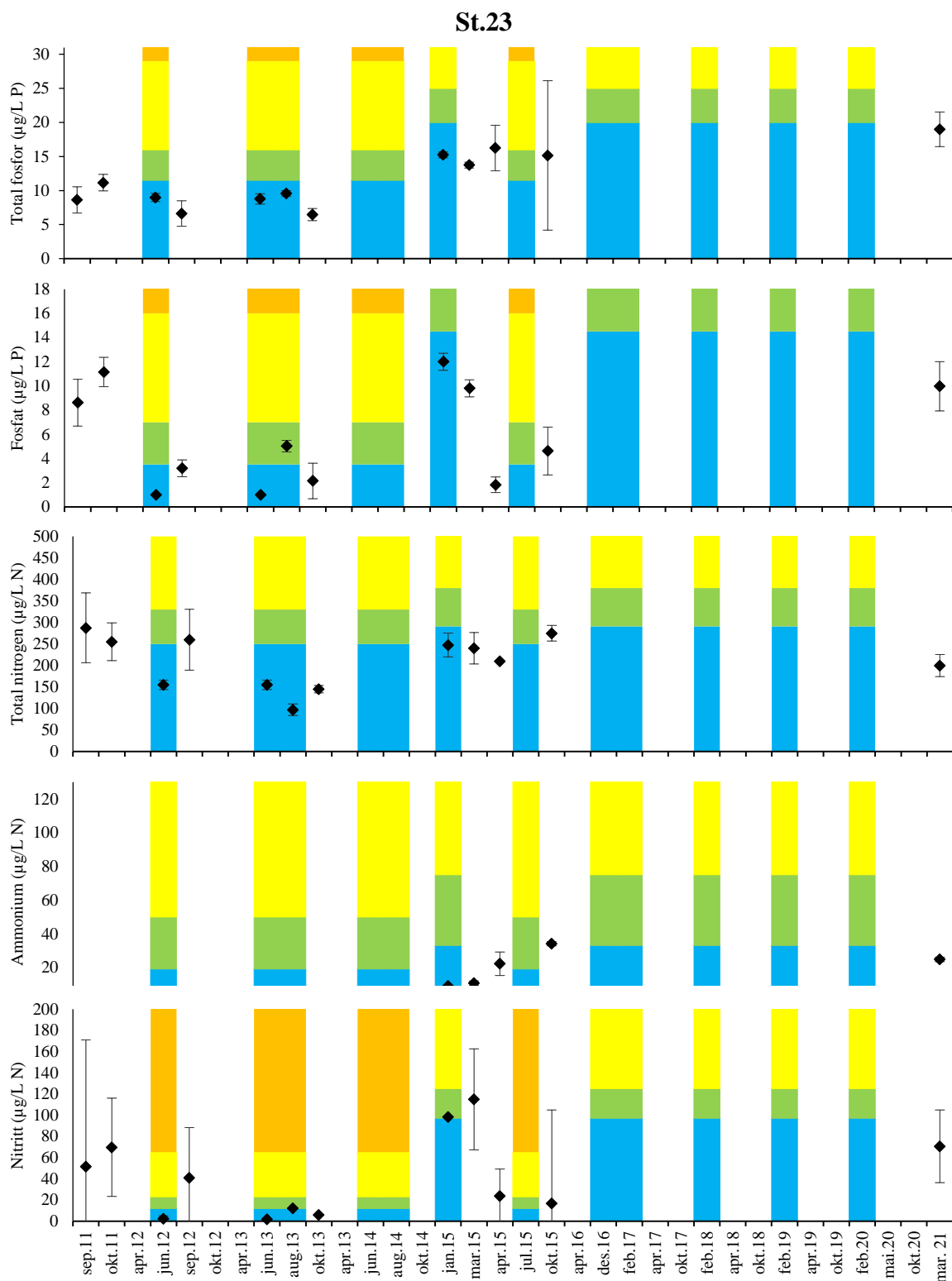
Figur 15. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



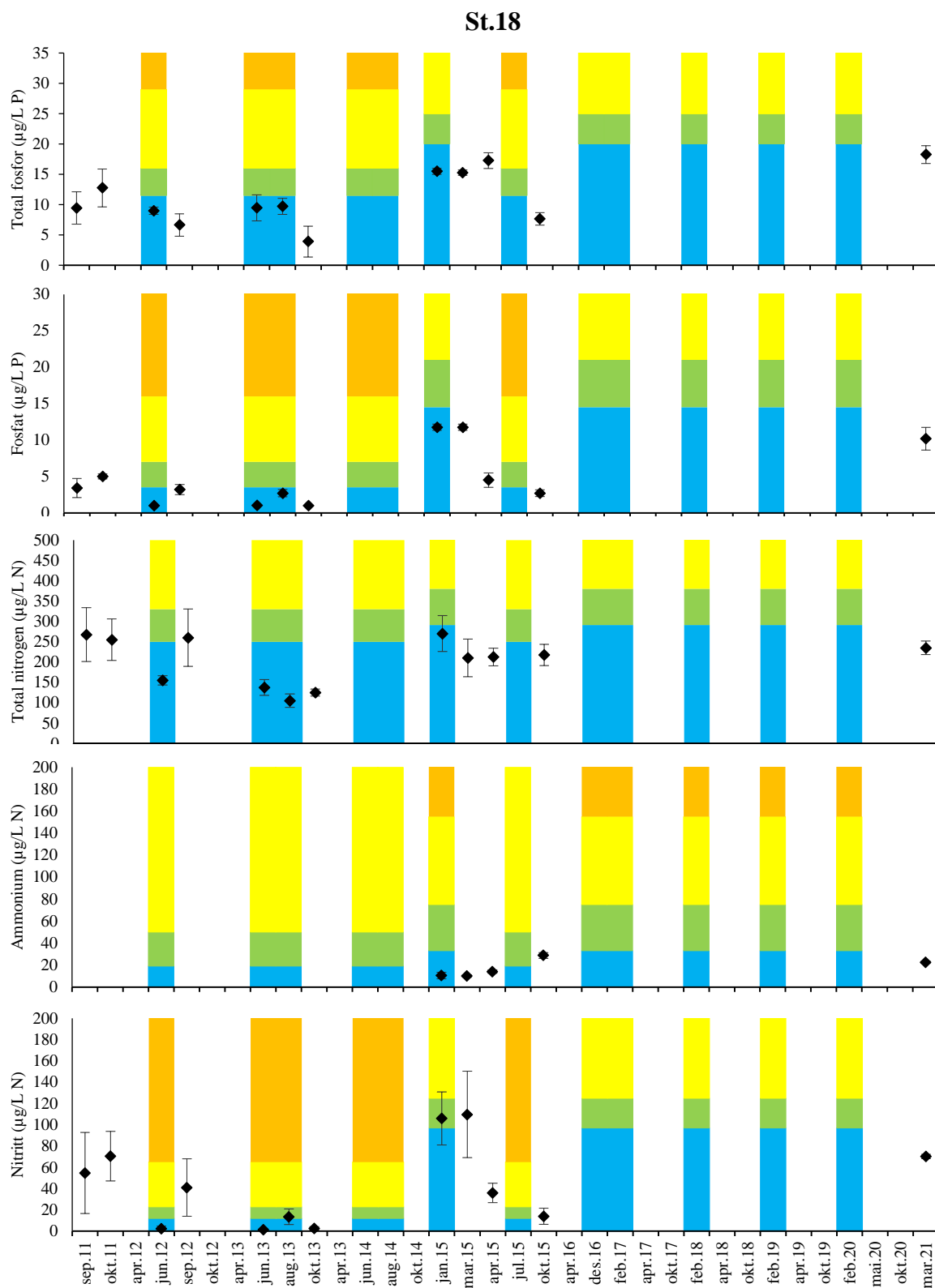
Figur 16. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i **vedlegg 1**.



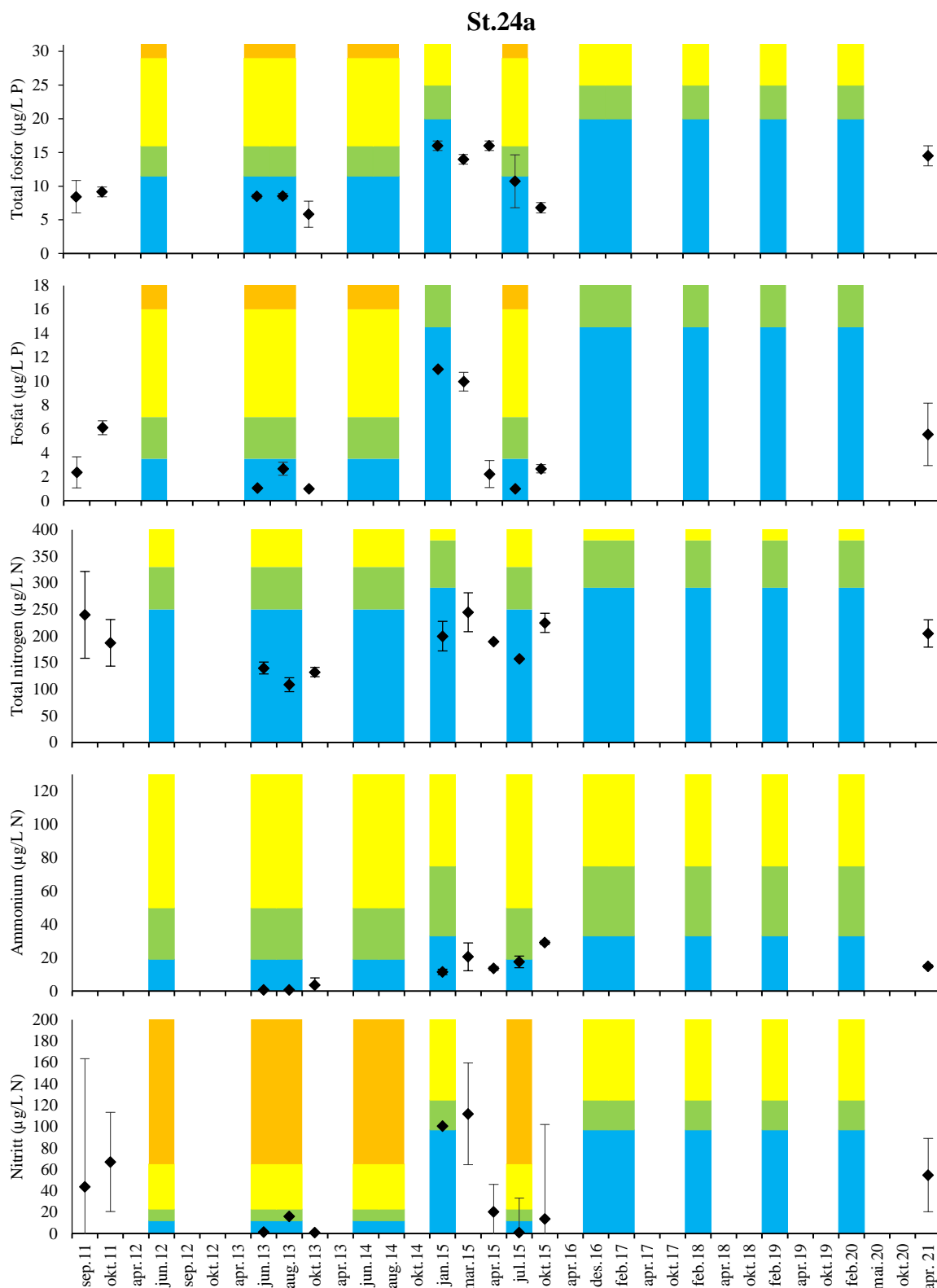
Figur 17. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



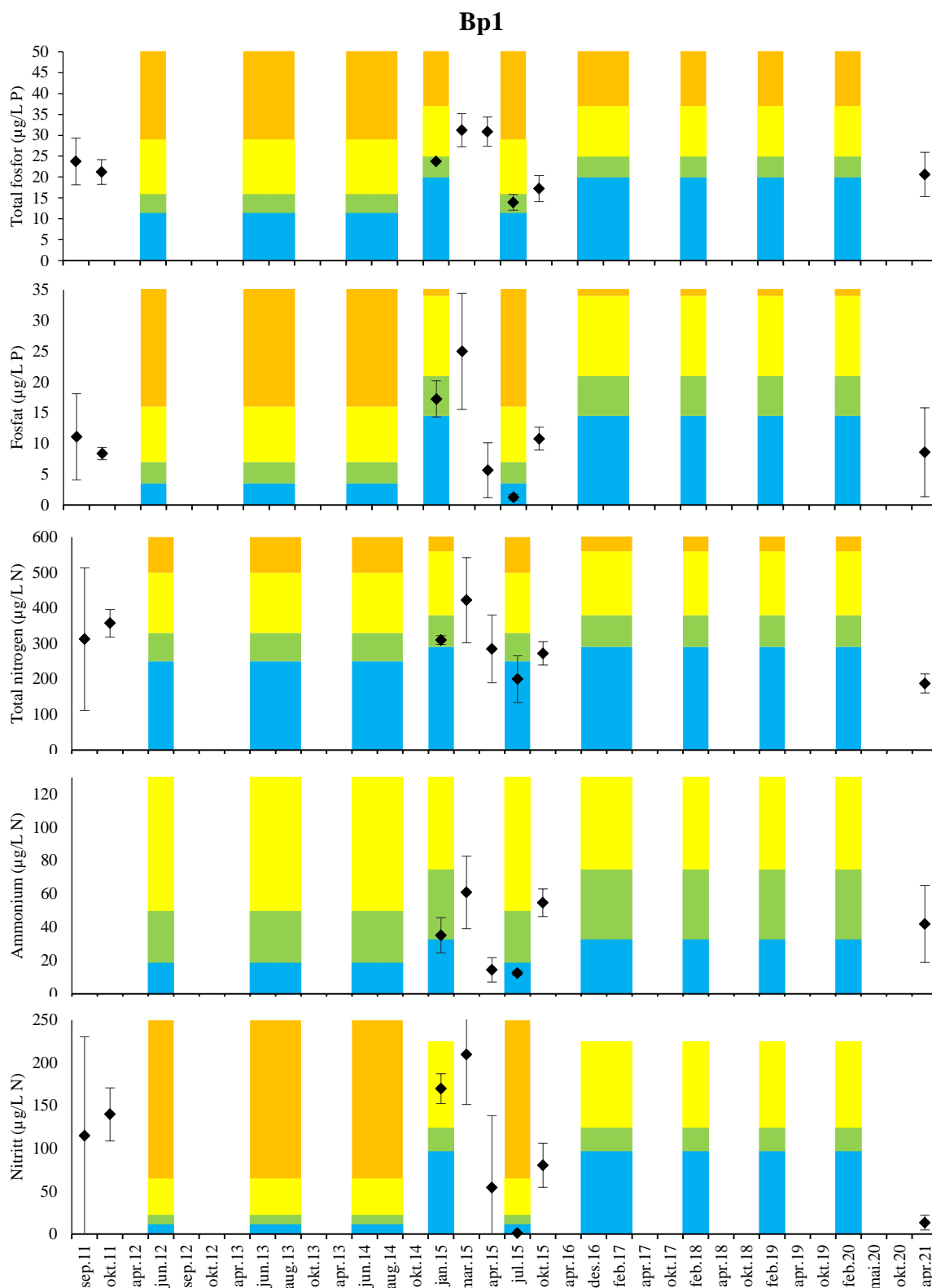
Figur 18. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



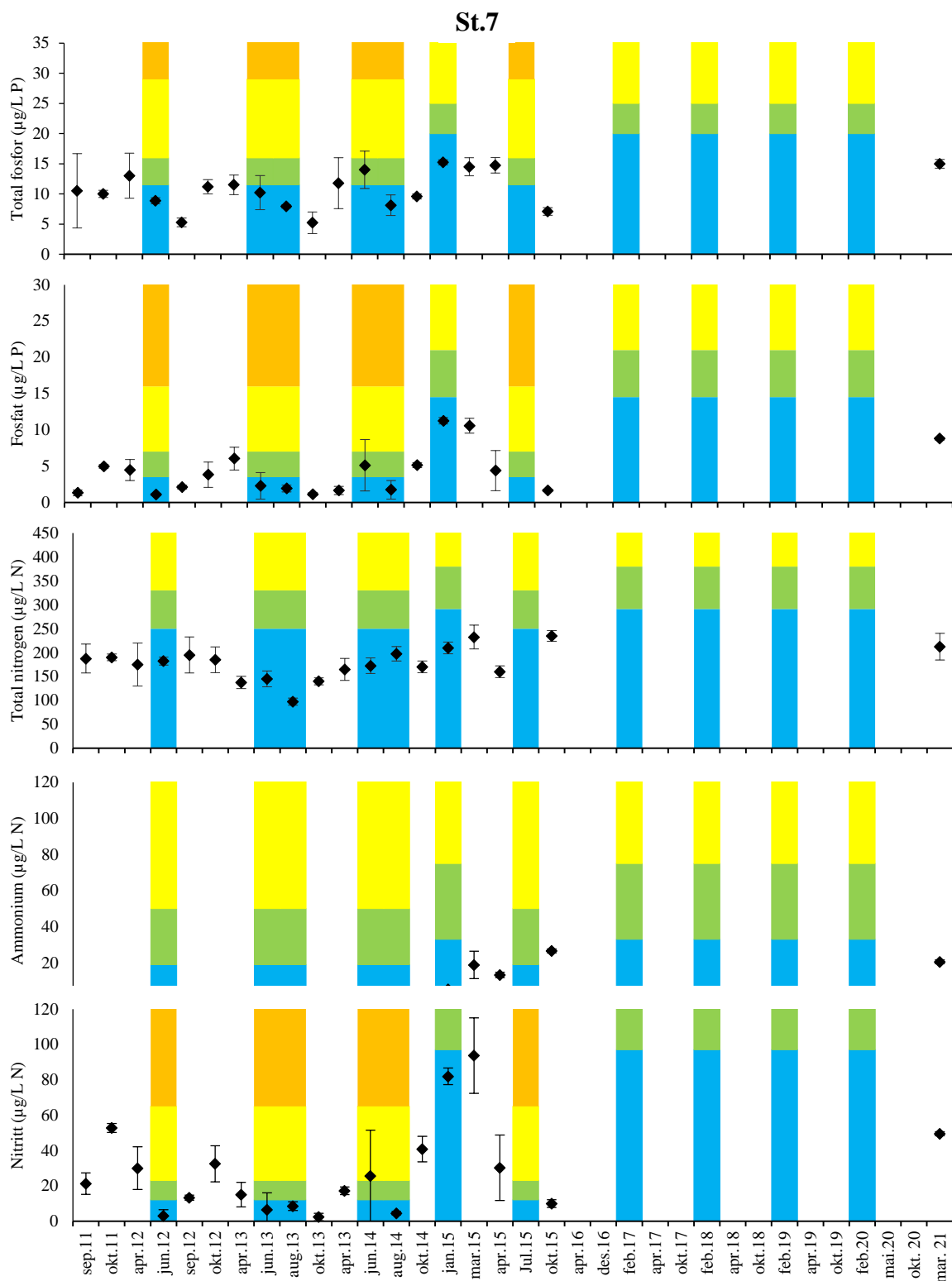
Figur 19. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



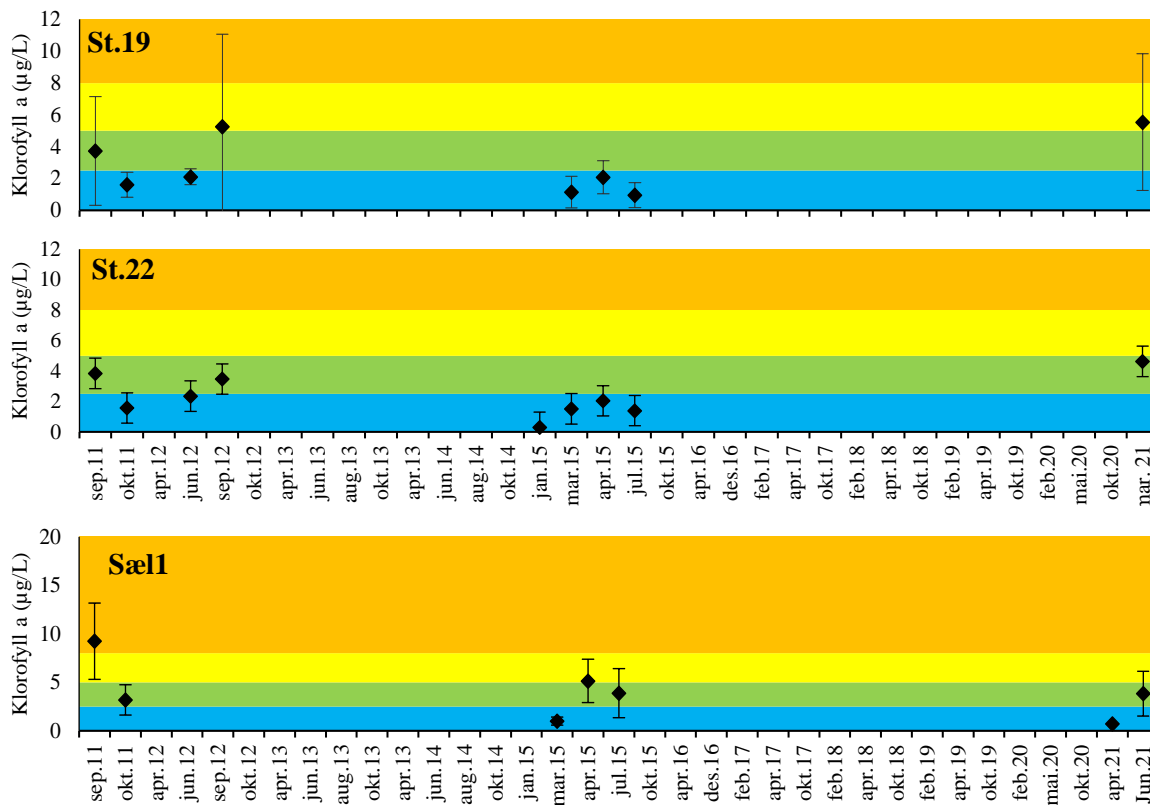
Figur 20. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsstoffet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringsstoffene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



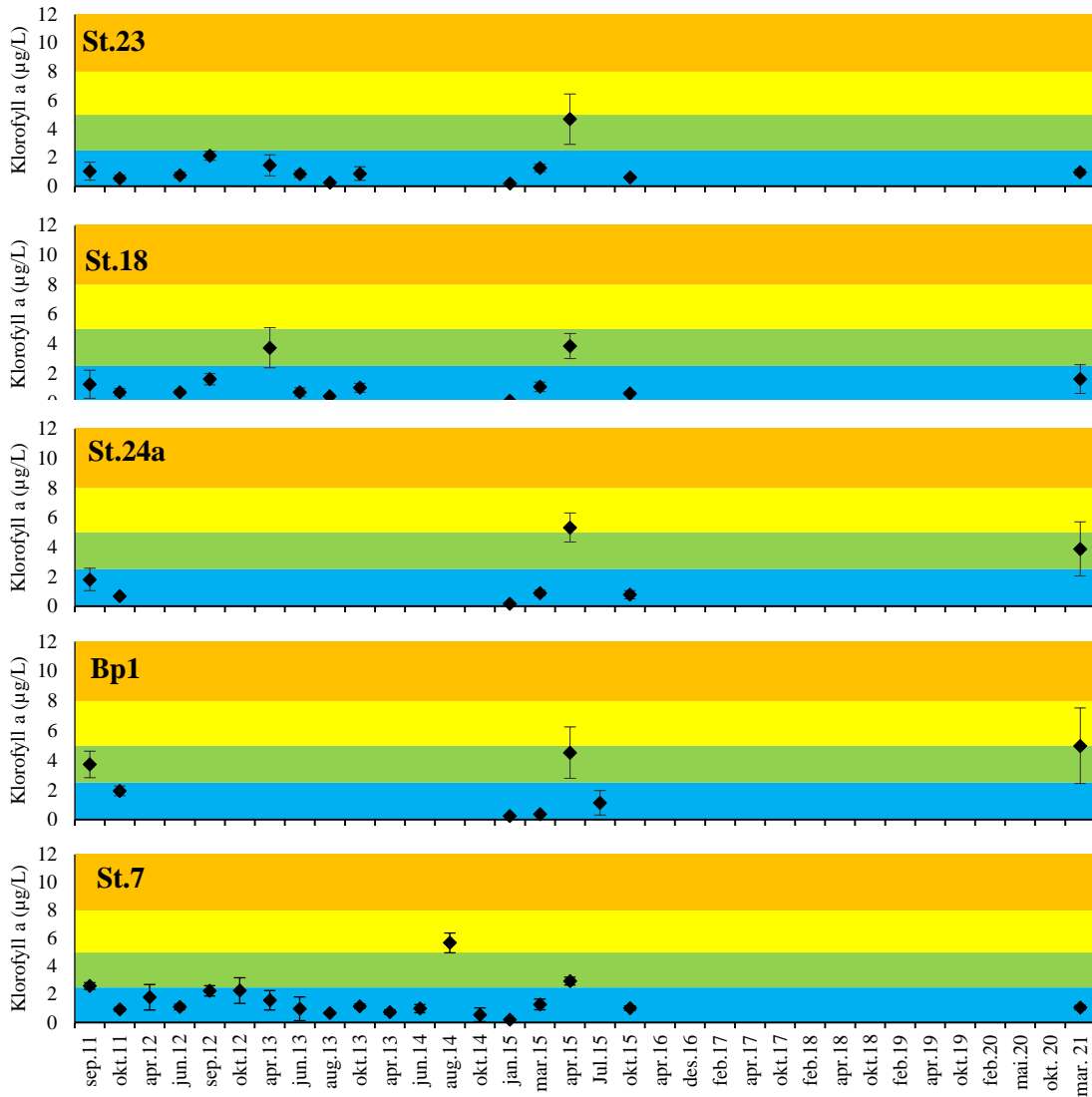
Figur 21. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



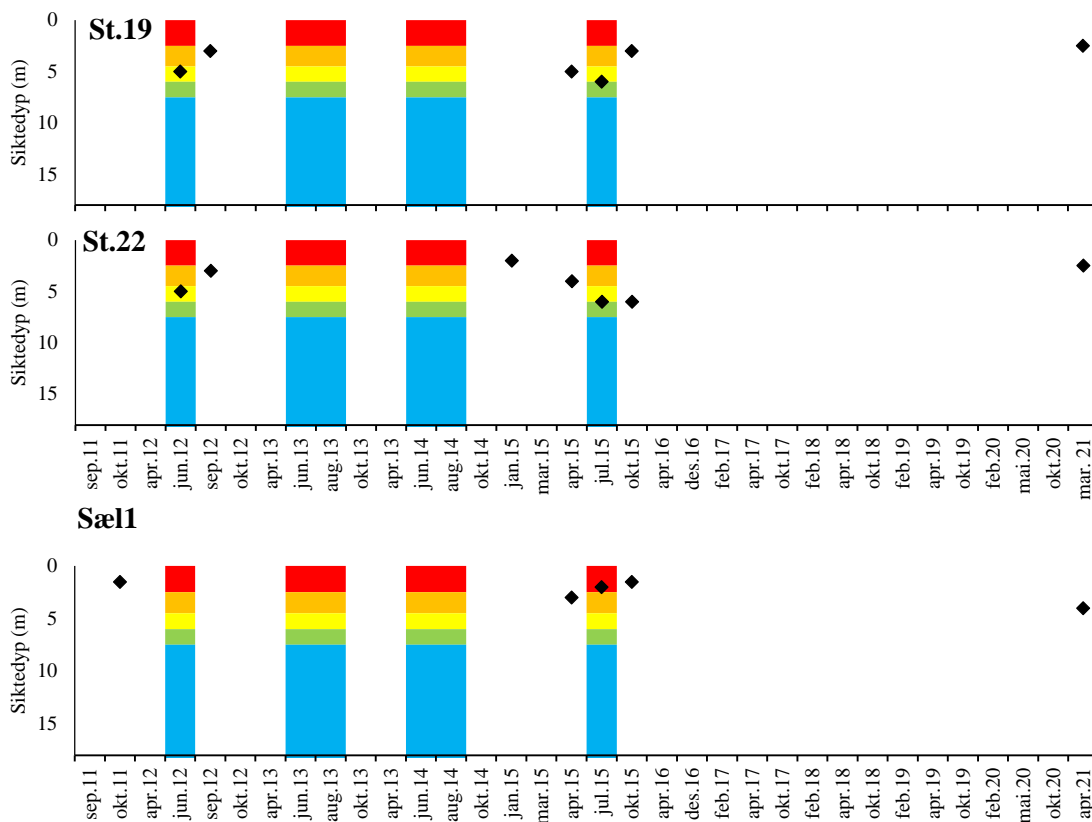
Figur 22. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



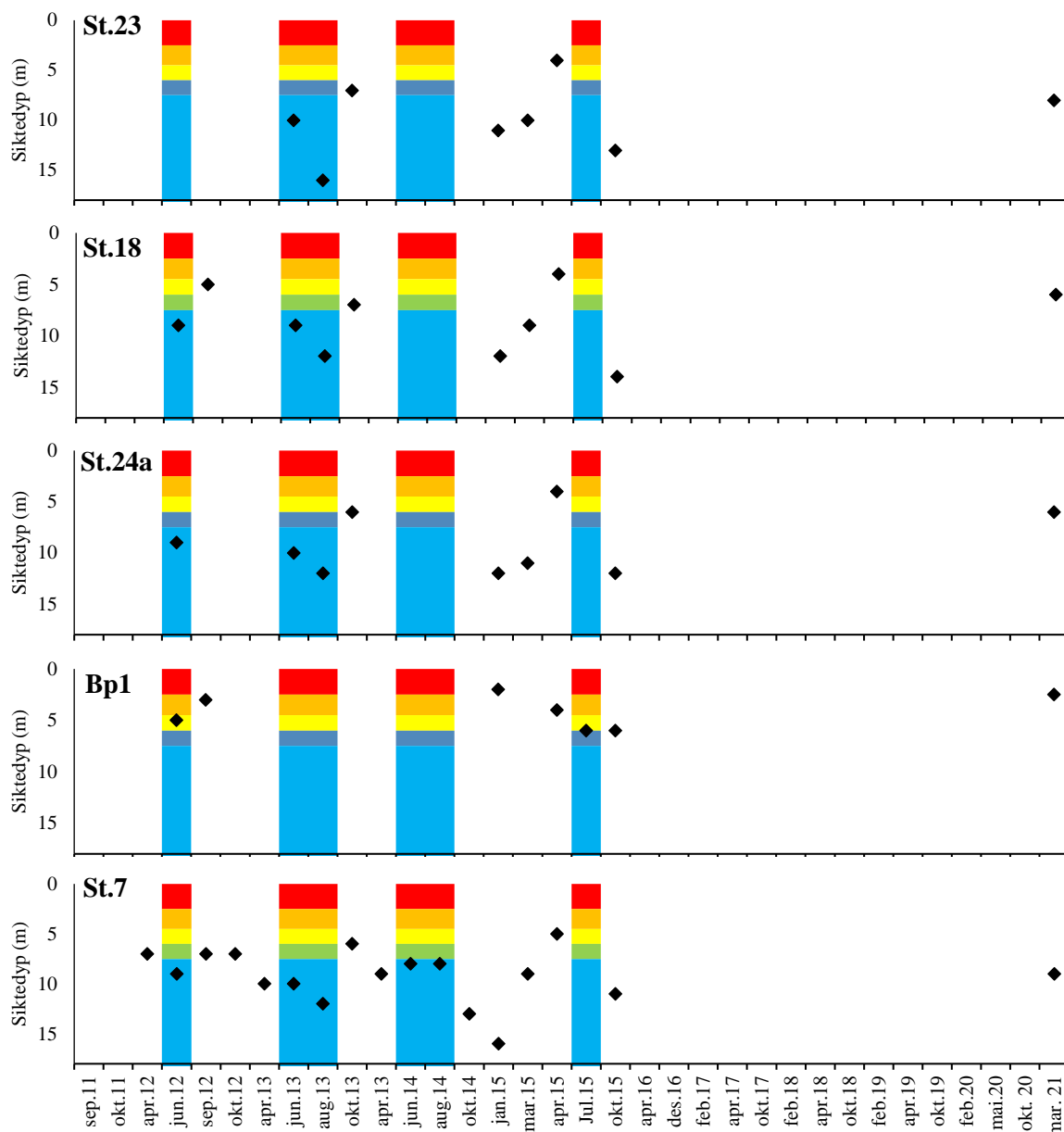
Figur 23. Gjennomsnittlig konsentrasjon av klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp i 2011–2021. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt, Y-aksen viser verdien av den aktuelle parameteren.



Figur 24. Gjennomsnittlig konsentrasjon av klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp i 2011–2021 på stasjon St.23, St.18, St.24a, Bp1 og St.7. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt, Y-aksen viser verdien av den aktuelle parameteren.



Figur 25. Siktedyp i 2011–2021 på stasjon St.19, St.22 og Sæll. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike parameterne og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (sommersesong). Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



Figur 26. Siktedyp i 2011–2021 på stasjon St.23, St.18, St.24a, Bp1 og St.7. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike parameterne og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (sommersesong). Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.

SEDIMENT**Nordåsvatnet og Sælevatnet**

Det ble tatt prøver på to stasjoner i indre Nordåsvatnet; i det sørlige bassenget på stasjon St.19a1 sørøst for Flatøyna og i det nordlige bassenget på stasjon St.19a2 mellom Flatøyna og Ulvøyna. Det ble også tatt prøver på stasjon St.22a i ytre delen av Nordåsvatnet mot Nordåsstraumen og i Sælevatnet,

Sedimentkvalitet

Sedimentet var finkornet på St.19a1, St.19a2, St.22a og Sæl2, men det var også litt grovere materiale på stasjon St.19a2 og St.22a, og en del organisk terrestrisk materiale på stasjon St.19a1 og Sæl2. De fem parallellene på hver stasjon hadde lik konsistens og sedimentkvalitet. For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold (Eh) og surhet i sedimentet (pH), se **tabell 21**. Bilder av representative prøver før og etter sikting er vist i **figur 27**.

Tabell 21. Feltbeskrivelse av parallellene som ble samlet inn for analyse av fauna (F) og sediment (S) i 2021 på stasjoner i område 2. Godkjenning innebærer at prøven er innenfor standardkrav i forhold til representativitet. Stasjon Bp2 og Sæl2 er prøvetatt med liten grabb. Tabellen inkluderer vurdering av kjemisk tilstand (pH/Eh) etter NS 9410:2016.

Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Tykkelse (cm)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
							pH	E _h (mV)	Tilstand
St.19a1	A	Ja	12	15	F	Mykt, brunt og luktfritt sediment med en del organisk materiale. I hovedsak silt med litt innblandet terrestrisk materiale og løv.	7,75	74	1
	B	Ja	12	15	F		7,66	142	1
	C	Ja	14	17	F		7,61	180	1
	D	Ja	14	17	F		7,62	170	1
	E	Ja	14	17	S		-	-	-
St.19a2	A	Ja	10	12	F	Mykt, brunt og luktfritt sediment med en del organisk materiale. Mest silt, fin sand og litt skjellrester og grus.	7,93	46	1
	B	Ja	10	12	F		7,79	101	1
	C	Ja	10	12	F		7,63	61	1
	D	Ja	10	11	F		7,55	89	1
	E	Ja	10	12	S		-	-	-
St.22a	A	Ja	12	15	F	Mykt, brunt og luktfritt sediment med en del organisk materiale. Mest silt, fin sand og litt skjellrester og grus.	7,50	172	1
	B	Ja	14	17	F		7,64	189	1
	C	Ja	14	17	F		7,55	205	1
	D	Ja	14	17	F		7,55	349	1
	E	Ja	14	17	S		-	-	-
Sæl2*	A	Nei	2,7	10	F	Mykt og mørkebrunt til svart, finkornet sediment med mye organisk materiale.	7,11	-133	2
	B	Nei	2,4	9	F		7,05	-127	3
	C	Nei	2,7	10	F		6,99	-135	3
	D	Nei	2,7	10	F		6,96	-127	3
	E	Nei	2,7	10	S		-	-	-

*Prøvetatt med 0,025m² grabb; derfor ikke akkreditert.



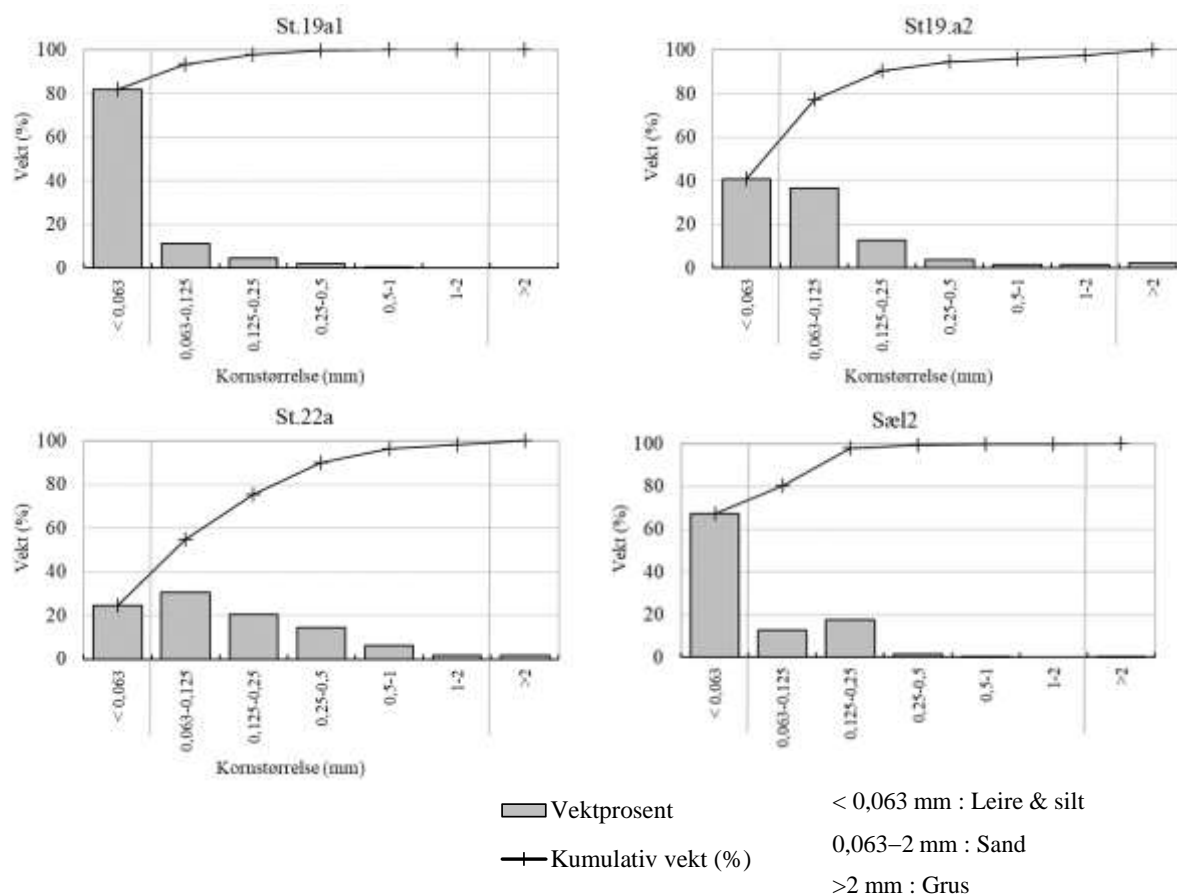
Figur 27. Sedimentprøver fra St.19a1, St.19a2, St.22a i Nordåsvatnet og Sæl2 i Sælevatnet, i område 2. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter sikting (til høyre).

Kornfordeling og kjemi

På stasjon St.19a1 var sedimentet i overflatelaget dominert av finstoff (silt og leire) med noe sand (**tabell 22**). Sedimentet hadde høyt glødetap og verdien for normalisert TOC lå innenfor tilstandsklasse "svært dårlig". Sedimentet på stasjon St.19a2 var dominert av sand, men hadde også en høy andel av finstoff. Glødetapet var høyt og verdien for normalisert TOC lå innenfor tilstandsklasse "svært dårlig". Stasjon St.22a var dominert av sand, men hadde også en høy andel finstoff. Sedimentet hadde likevel lavt glødetap, og verdien for normalisert TOC lå innenfor tilstandsklasse "god". Også sedimentet på stasjon Sæl2 i Sælevatnet var dominert av finstoff, men inneholdt også en god del sand. Sedimentet hadde høyt glødetap, og verdien for normalisert TOC lå innenfor tilstandsklasse "svært dårlig".

Tabell 22. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC i sediment fra stasjoner i Nordåsvatnet og Sælevatnet i område 2 i 2021. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2018.

Stasjon	Leire + silt (%)	Sand (%)	Grus (%)	Glødetap (%)	nTOC (mg/g)
St.19a1	82,1	17,9	0,0	24,7	127 (V)
St.19a2	40,7	56,8	2,5	15	75,1 (V)
St.22a	24,4	73,6	2,0	3,6	25,0 (II)
Sæl2	67,4	32,3	0,3	23,7	122,9 (V)



Figur 28. Kornfordeling for St.19a1, St.19a2, St.22a, og Sæl2 i område 2. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen. Sedimentfraksjonene sand og grus inkluderer skjellsand og større skjellbiter.

Bløtbunnsfauna

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

Bløtbunnsfaunaen på de to stasjonene i indre Nordåsvatnet, St.19a og St.19b, ble klassifisert innenfor tilstandsklasse "moderat" etter veileder 02:2018 (**tabell 23**). Faunaen var nokså artsfattig, med mange arter som er tolerante mot organisk forurensing og nokså oksygenfattige forhold, og med høy dominans av individ i hovedgruppen slimorm (Nemertea), som utgjorde mer en halvparten av faunaen på stasjonene (**tabell 24**). På stasjon St.19a1 var artsantallet mellom 8 og 9 arter per grabbhugg, og samlet var det kun 12 arter på stasjonen. Individantallet var normalt, med mellom 166 og 209 individer i hver prøve. Indeksverdiene varierte mellom "dårlig", "moderat" og "god", og det var spesielt mangfoldsindeksene H' og ES₁₀₀ som hadde lave verdier. På stasjon St.19a2 lå artsantallet mellom 15 og 20 arter per prøve, og det samlede antallet var 28. Det var mellom 259 og 268 individer i de enkelte prøvene. Indeksverdiene var generelt noe høyere enn på stasjon St.19a, mest på grunn av det høyere artsmangfoldet på stasjonen.

Forholdene på stasjon St.22a, i den ytre delen av Nordåsvatnet, var bedre enn i indre Nordåsvatnet, og bløtbunnsfaunaen ble klassifisert innenfor tilstandsklasse "god" etter veileder 02:2018 (**tabell 23**). Artsantallet lå mellom 23 og 29 arter per grabbhugg, og det totale antallet var 40, som er normalt for en innelukket fjord. Det var mellom 311 og 368 individer i hver prøve, som også framstår som normalt. Alle indeksverdier for grabbgjennomsnitt lå innenfor tilstandsklasse "god", med unntak av ES₁₀₀, som viste "moderat" tilstand. Også på stasjon St.22a utgjorde slimorm i gruppen Nemertea en stor andel av faunaen, med rundt en tredjedel av det totale individantallet (**tabell 24**). Slimorm anses som å være moderat forurensingstolerante, selv om det sikkert er noe variasjoner innenfor gruppen, som er vanskelig å artsbestemme fra fiksert materiale. Også ellers var det på stasjonen mange arter som er moderat forurensingstolerante, men også mer sensitive arter, og det var få arter som er karakteristiske for oksygenfattige forhold.

Siden Nordåsvatnet er klassifisert som oksygenfattig fjord, er tilstandsklassifiseringen for stasjon St19a, St.19b og St.22a ikke gjeldende med hensyn til miljømål i vannforekomsten. Oksygenfattige fjorder vil alltid ha redusert artsdiversitet og individtetthet av bunnfauna. Stasjonene ligger ikke på det dypeste i resipienten.

På stasjon Sæl2 i Sælevatnet var det svært lite fauna (**tabell 23**) og på grunn av dette, og siden Sælevatnet egentlig ikke er en marin vannforekomst, er det ikke beregnet indekser etter veileder 02:2018. Dyrene som ble funnet i to av prøvene var unge individer av flerbørstemark og de var i relativt dårlig tilstand, slik at de bare ble identifisert innenfor gruppene Capitellidae, Cirratulidae og innenfor slekten *Glycera* (**tabell 24**).

Tabell 23. Artsantall (S), individantall (N), AMBI-indeks, jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), NQI1-indeks, Shannon-Wiener indeks (H'), Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} og NSI i prøvene fra St.19a, St.19a2 og 22a i Nordåsvatnet i april 2021. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien for arts- og individantall er angitt som \hat{S} . nEQR-verdi er angitt for grabbgjennomsnittet for indekser som inngår vurdering etter veileder 02:2018; nederst i nEQR-kolonnen står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser. Tilstandsklasser er i henhold til tabell 8. For stasjon Sæl2 i Sælevatnet kunne ingen indekser beregnes.

St.19a1 apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}
S	8	7	9	9	8,25	12	
N	166	207	284	291	237	948	
AMBI	2,58	2,58	2,72	2,74	2,65	2,67	
H'_{max}	3,00	2,81	3,17	3,17	3,04	3,58	
J'	0,67	0,67	0,53	0,51	0,60	0,51	
NQI1	0,55 (III)	0,53 (III)	0,54 (III)	0,54 (III)	0,54 (III)	0,55 (III)	0,47 (III)
H'	2,01 (III)	1,89 (IV)	1,70 (IV)	1,63 (IV)	1,81 (IV)	1,83 (IV)	0,37 (IV)
ES_{100}	6,65 (IV)	5,70 (IV)	6,16 (IV)	6,32 (IV)	6,21 (IV)	6,18 (IV)	0,25 (IV)
ISI_{2012}	6,45 (III)	6,64 (III)	6,50 (III)	6,49 (III)	6,52 (III)	6,25 (III)	0,43 (III)
NSI	21,52 (II)	21,35 (II)	21,38 (II)	21,67 (II)	21,48 (II)	21,49 (II)	0,70 (II)
Samlet							0,44 (III)*
St.19a2 apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}
S	20	15	15	20	17,5	28	
N	261	259	268	260	262	1048	
AMBI	2,54	2,68	2,66	2,35	2,56	2,56	
H'_{max}	4,32	3,91	3,91	4,32	4,11	4,81	
J'	0,52	0,39	0,44	0,62	0,49	0,45	
NQI1	0,64 (II)	0,60 (III)	0,60 (III)	0,65 (II)	0,62 (III)	0,63 (III)	0,58 (III)
H'	2,27 (III)	1,54 (IV)	1,72 (IV)	2,67 (III)	2,05 (III)	2,15 (III)	0,41 (III)
ES_{100}	14,29 (III)	10,83 (III)	9,90 (IV)	14,97 (III)	12,50 (III)	12,99 (III)	0,46 (III)
ISI_{2012}	8,15 (II)	7,82 (II)	7,19 (III)	7,70 (II)	7,72 (II)	8,32 (II)	0,63 (II)
NSI	21,87 (II)	22,02 (II)	22,08 (II)	22,03 (II)	22,00 (II)	22,00 (II)	0,72 (II)
Samlet							0,56 (III)*
St.22a apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}
S	29	26	27	23	26,25	40	
N	368	340	311	342	340,25	1361	
AMBI	2,84	2,59	2,67	2,71	2,70	2,71	
H'_{max}	4,86	4,70	4,75	4,52	4,71	5,32	
J'	0,65	0,67	0,72	0,66	0,68	0,62	
NQI1	0,64 (II)	0,65 (II)	0,65 (II)	0,63 (II)	0,65 (II)	0,65 (II)	0,63 (II)
H'	3,15 (II)	3,17 (II)	3,43 (II)	2,99 (III)	3,19 (II)	3,28 (II)	0,62 (II)
ES_{100}	16,85 (III)	17,00 (III)	19,01 (II)	14,78 (III)	16,91 (III)	17,33 (III)	0,57 (III)
ISI_{2012}	8,21 (II)	7,63 (II)	7,74 (II)	7,81 (II)	7,85 (II)	8,82 (II)	0,66 (II)
NSI	22,25 (II)	22,48 (II)	22,23 (II)	22,07 (II)	22,26 (II)	22,26 (II)	0,73 (II)
Samlet							0,64 (II)*
Sæl2 apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}
S	2	0	0	1	0,75	3	
N	2	0	0	1	0,75	3	
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		

*Stasjonen ligger i oksygenfattig fjord, men er klassifisert etter grenseverdier for svært ferskvannspåvirket fjord.

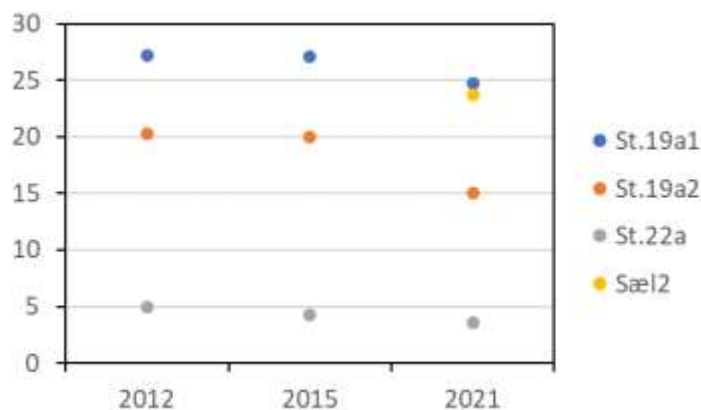
Tabell 24. De ti mest dominerende artene av bløtbnnsfauna tatt på stasjoner i område 2 i april 2021. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelene.

Arter St.19a1 – april 2021	%	kum %	Arter St.19a2 – april 2021	%	kum %
Nemertea	52,43	52,43	Nemertea	66,03	66,03
<i>Scalibregma inflatum</i>	25,11	77,53	<i>Podarkeopsis helgolandicus</i>	7,63	73,66
<i>Oxydromus flexuosus</i>	14,56	92,09	<i>Scalibregma inflatum</i>	4,29	77,96
<i>Podarkeopsis helgolandicus</i>	5,06	97,15	<i>Oxydromus flexuosus</i>	4,20	82,16
<i>Priapulus caudatus</i>	1,16	98,31	<i>Pholoe baltica</i>	4,01	86,16
<i>Cerianthus lloydii</i>	0,63	98,95	<i>Ophelina modesta</i>	3,63	89,79
<i>Pholoe baltica</i>	0,32	99,26	<i>Pectinaria auricoma</i>	2,29	92,08
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	0,32	99,58	<i>Priapulus caudatus</i>	1,15	93,23
<i>Diastylis bradyi</i>	0,11	99,68	<i>Mediomastus fragilis</i>	0,95	94,18
<i>Diastylis sp.</i>	0,11	99,79	<i>Paradoneis lyra</i>	0,95	95,13
Arter St.22a – april 2021	%	kum %	Arter Sæl2 – april 2021	%	kum %
Nemertea	33,36	33,36	Capitellidae	33,33	33,33
<i>Thyasira flexuosa</i>	17,05	50,40	Cirratulidae	33,33	66,67
<i>Prionospio fallax</i>	15,21	65,61	<i>Glycera sp.</i>	33,33	100,00
<i>Pectinaria auricoma</i>	7,71	73,33			
<i>Cerianthus lloydii</i>	4,26	77,59			
<i>Mediomastus fragilis</i>	3,89	81,48			
<i>Ophelina modesta</i>	2,50	83,98			
<i>Amphiura filiformis</i>	2,06	86,04			
<i>Pholoe baltica</i>	2,06	88,10			
<i>Podarkeopsis helgolandicus</i>	1,47	89,57			
Børstemark	Bløtdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre	

Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

Det var stor variasjon med hensyn til sedimentkvalitet på de enkelte stasjonene i Nordåsvatnet, hvor det var minst organisk innhold på stasjon St.22a på 12 m dyp i den ytre delen av Nordåsvatnet, nær Nordåsstraumen. Det er naturlig at det er mindre sedimenterende forhold på denne stasjonen enn i indre deler av Nordåsvatnet. Både innhold av nTOC og glødetapet var høyest på stasjon St.19a1 på 18 m dyp mellom Flatøyna og Ulvøyna, men også på 10 m dyp på stasjon St19a2 var innholdet av organisk stoff svært høyt. Oksygeninnholdet i sedimentoverflaten var imidlertid nokså høyt og pH-verdien tydet ikke på stor negativ påvirkning. Sammenlignet med resultater fra 2012 og 2015 var glødetapet litt lavere på stasjon St.19a1 og St.19a2 og omtrent likt på stasjon St.22a. Lavere glødetap betyr lavere andel av organisk materiale i sedimentet, noe som tyder på at bunnfaunaen mellom 2015 og 2021 kan ha vært noe mer effektivt i å nedbryte organisk materiale enn i perioden 2012-2015.

Figur 29. Organisk innhold målt som glødetap i perioden 2012-2022 på stasjoner i Nordåsvatnet og Sælevatnet. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet.



Faunasamfunn på stasjonene gjenspeilet sedimentkvaliteten, med "god" tilstand på stasjon St.22a og "moderat" tilstand på de to stasjonene i indre bassenget av Nordåsvatnet. På stasjon St.19a1 var artsdiversiteten tydelig lavere enn på St.22a, mens individantallet var nokså normalt. På stasjon St.19a2 var det litt flere arter og individer enn på St.19a1. Det er sannsynlig at periodevis lavt oksygeninnhold i bunnvannet og periodevis ferskvannspåvirkning begrenser både artsmangfoldet og individtetthet på stasjonene i indre Nordåsvatnet. Likevel var det tydelig mer individ i prøvene fra 2021 enn i tidligere år (**tabell 25, figur 30**). Dominerende dyregruppe var slimormer i gruppen Nemertea, som ikke nærer seg av organisk materiale, men som spiser andre bunndyr. Det er sannsynlig at funn av såpass mange slimormer, som utgjorde mer enn 50 % av individantallet, vil være en korttidlig masseforekomst, men sterk formering hos slimormer forutsetter tilstrekkelig med byttedyr, som flerbørstemark og muslinger. Økt bunnfaunaaktivitet kan ha ført til noe mer effektiv nedbryting av organisk materiale i indre Nordåsvatnet, og derfor til lavere verdier for glødetap i 2021 enn i tidligere år.

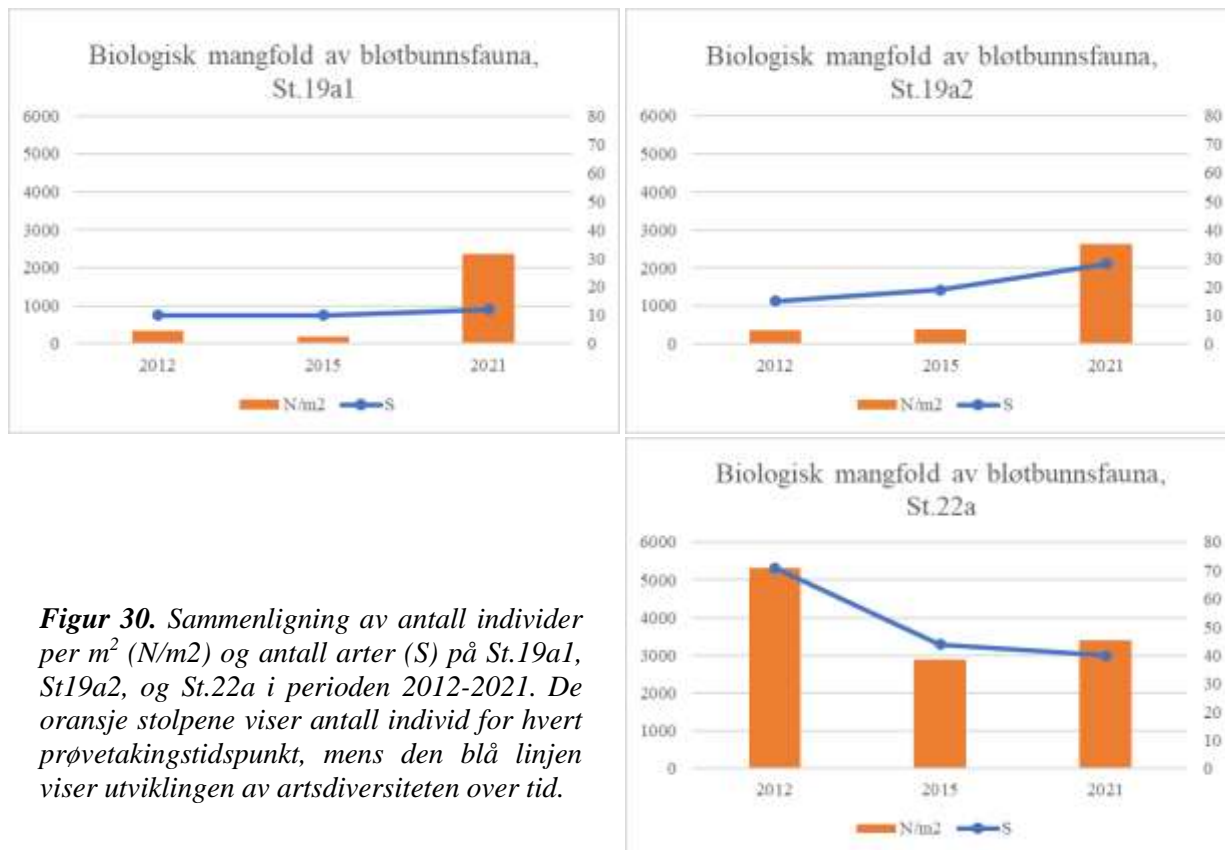
Tabell 25. Sammenligning av antall av arter (S), individer (N), individer per m² og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR \bar{G}) og stasjonen (nEQR \dot{S}) på stasjoner i Nordåsvatnet og Sælevatnet i perioden 2012-2021. Antall arter og individer er gitt samlet for stasjonen.

Stasjon	År	Areal (m ²)	S	N	N/m ²	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}			
St.19a1	2012*	0,5	10	166	332	0,46 (III)	0,46 (III)			
	2015	0,5	10	95	190	0,41 (III)	0,56 (III)			
	2021	0,4	12	948	2370	0,44 (III)	0,44 (III)			
St.19a2	2012*	0,5	15	181	362	0,49 (III)	0,57 (III)			
	2015	0,5	19	190	380	0,57 (III)	0,64 (II)			
	2021	0,4	28	1048	2620	0,56 (III)	0,60 (III)			
St.22a	2012*	0,5	71	2665	5330	0,66 (II)	0,68 (II)			
	2015	0,5	44	1441	2882	0,61 (II)	0,64 (II)			
	2021	0,4	40	1361	3402,5	0,64 (II)	0,68 (II)			
Sæl2	2015	0,125	1	1	12,5					
	2021	0,1	3	3	30					
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	

*Indekser beregnet etter veileder 02:2013 (oppdatert 2015) av Rådgivende Biologer AS.

På stasjon St.22a i ytre Nordåsvatnet hadde artsmangfoldet en tydelig nedadgående trend fra 2012 til 2015 og videre til 2021. Samtidig var individantallet høyest i 2012, redusert til nesten halvparten i 2015 og så litt høyere igjen i 2021. Som på stasjonene i indre Nordåsvatnet var artssamfunnet på stasjon St.22a i 2021 dominert av slimormer, noe som ikke var tilfelle i 2012 og 2015. Ellers var faunaen nokså lik det som ble funnet i 2015, men det ble observert en reduksjon av nesten 30 arter av børstemark, bløtdyr og pigghuder som forekom med få individ i 2012 men ikke i 2015 eller 2021. Selv om de

vanligste artene var like i 2012 og 2015 tyder reduksjonen i artsmangfoldet på en markant endring i miljøforhold på stasjonen, selv om endringen gjenspeiles lite i tilstandsklassifiseringen, siden stasjonen lå innenfor "god" tilstand både i 2012, 2015 og 2021. Det er sannsynlig at artsmangfoldet på stasjonen er avhengig av lokale oksygenforhold og av transport av bunndyrklarver av mer følsomme arter fra Grimstadjorden innover Nordåsvannet. Dvs. at en vil finne høyere artsmangfold etter større utskiftinger av bunnvannet i Nordåsvannet.



Figur 30. Sammenligning av antall individer per m² (N/m²) og antall arter (S) på St.19a1, St.19a2, og St.22a i perioden 2012-2021. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakingstidspunkt, mens den blå linjen viser utviklingen av artsdiversiteten over tid.

I Sælevatnet på stasjon Sæ11 var innholdet av organisk stoff omtrent like høyt som på stasjon St.19a1 i Nordåsvatnet, men det var nesten ingen bunnfauna i prøvene, kun tre individer av flerbørstemark i fire grabbhugg med liten grabb (samlet areal 0,1 m²). Ved tidligere undersøkelser i 2011 og 2015 var det henholdsvis ingen fauna og ett individ i prøvene på stasjonen. Både oksygensvikt i bunnvannet og ferskvannspåvirkning har sannsynligvis negativ påvirkning på levetilstand for bunnfauna i Sælevatnet, men dette må anses som naturtilstanden for dette innelukkete bassenget.

Grimstadfjorden og Bjørndalspollen

Det ble undersøkt fire stasjoner i Grimstadfjorden, tre stasjoner i den indre delen, derav St.18 rett utenfor Knappesundet som via Nordåsstraumen fører til Nordåsvatnet, St.23 i Dolviken og St.24a, som ligger mellom Håkonsvern og Knappen avløpsrensaneanlegg, samt en stasjon i den ytre delen (St.7). I tillegg ble det undersøkt en stasjon i Bjørndalspollen (Bp2), som munner ut i sjøområdet mellom Håkonsvern og Knappen fra nord.

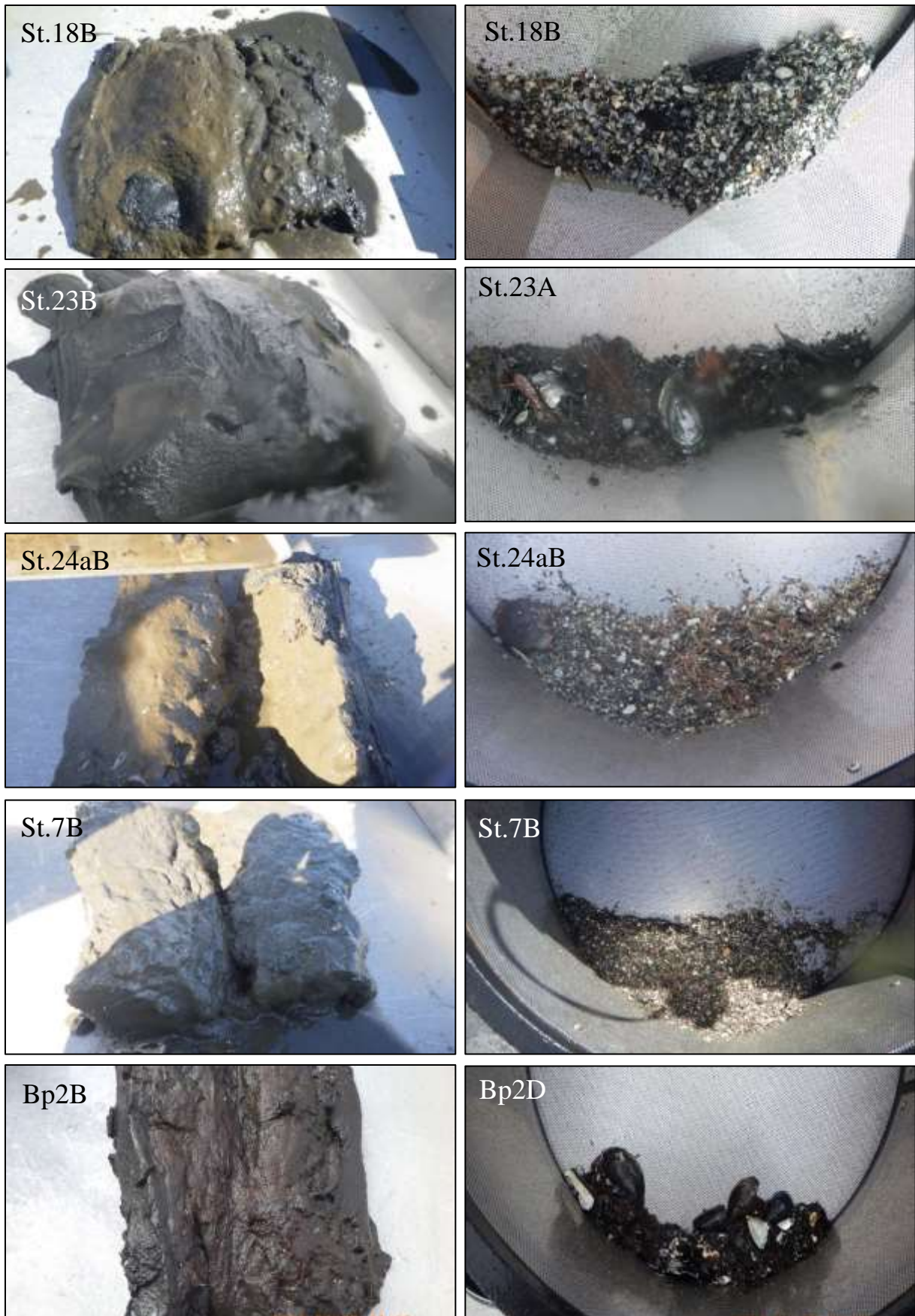
Sedimentkvalitet

Sedimentet på stasjon St.7, St.23 og Bp2 var rikt på finstoff, mens sedimentet på de resterende stasjoner hadde en høyere andel grovkornet sediment, småstein og skjell. På stasjon St.18, St.23 og Bp2 var det svært mye organisk materiale i prøvene, mens det var kun litt organisk materiale i de andre prøvene. De fem parallellene på hver stasjon hadde lik konsistens og sedimentkvalitet. For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold (Eh) og surhet i sedimentet (pH), se **tabell 26**. Bilder av representative prøver før og etter sikting er vist i **figur 31**.

Tabell 26. Feltbeskrivelse av parallellene som ble samlet inn for analyse av fauna (F) og sediment (S) i 2021 på stasjoner i område 2. Godkjenning innebærer at prøven er innenfor standardkrav i forhold til representativitet. Stasjon Bp2 og Sæl2 er prøvetatt med liten grabb. Tabellen inkluderer vurdering av kjemisk tilstand (pH/Eh) etter NS 9410:2016.

Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Tykkelse (cm)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
							pH	E _h (mV)	Tilstand
St.18	A	Ja	15	18	F	Mykt, svart og luktfritt sediment med mye organisk materiale på toppen. Sedimentet bestod nesten utelukkende av mudder og annet organisk materiale.	7,49	67	1
	B	Ja	11,5	14	F		7,68	37	1
	C	Ja	10	12	F		7,66	117	1
	D	Ja	10	12	F		7,67	28	1
	E	Ja	10	11	S		-	-	-
St.23	A	Ja	10	12	F	Mykt, svart sediment med lukt av olje og mye organisk materiale. I hovedsak silt, med litt sand og skjellsand.	7,62	-161	2
	B	Ja	10	12	F		7,50	-79	2
	C	Ja	10	12	F		7,56	-61	2
	D	Ja	10	11	F		7,58	-179	2
	E	Ja	10	12	S		-	-	-
St.24a	A	Ja	15	18	F	Mykt og svartbrunt sediment med litt organisk materiale. I hovedsak silt, sand og skjellsand med litt innblandede svampespikler.	7,61	257	1
	B	Ja	7	9	F		7,50	198	1
	C	Ja	11,5	14	F		7,58	227	1
	D	Ja	10	12	F		7,60	429	1
	E	Ja	10	12	S		-	-	-
St.7	A	Ja	13	16	F	Mykt og gråbrunt sediment med litt organisk materiale. Prøvene bestod i hovedsak av silt og litt sand.	7,56	137	1
	B	Ja	11,5	14	F		7,56	297	1
	C	Ja	10	11	F		7,53	380	1
	D	Ja	10	12	F		7,56	137	1
	E	Ja	10	11	S		-	-	-
Bp2*	A	Nei	2,7	10	F	Mykt og mørkebrunt til svart sediment med mye organisk materiale. I Hovedsak silt og organisk materiale.	7,30	-123	2
	B	Nei	2,7	10	F		7,41	-23	2
	C	Nei	2,0	8	F		7,31	-41	2
	D	Nei	2,7	10	F		7,24	-82	2
	E	Nei	2,9	10,5	S		-	-	-

*Prøvetatt med 0,025m² grabb; derfor ikke akkreditert.



Figur 31. Sedimentprøver fra St.18, St.23, St.24a, St.7 og Bp2 i område 2. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter sikting (til høyre).

Kornfordeling og kjemi

På St.18 inneholdt prøven nesten bare finstoff (leire, silt og mudder) og kun mindre mengder av sand (**tabell 27, figur 32**). Sedimentet hadde høyt glødetap og verdien for normalisert TOC lå innenfor tilstandsklasse "svært dårlig". Sedimentet på stasjon St.23 bestod nesten utelukkende av finstoff med spor av sand, med høyt glødetap og en verdi for normalisert TOC innenfor tilstandsklasse "svært dårlig". Sedimentet på stasjon St.24a inneholdt ca. like mye sand og finstoff. Sedimentet hadde moderat høyt glødetap og verdien for normalisert TOC lå innenfor tilstandsklasse "dårlig". Sedimentet på stasjon St.7 var dominert av finstoff, men inneholdt også en god del sand. Sedimentet hadde moderat høyt glødetap og verdien for normalisert TOC lå innenfor tilstandsklasse "dårlig". Sedimentet på stasjon Bp2 i Bjørndalspollen bestod av like deler finstoff og sand. Verdien for glødetap var svært høy, og verdien for normalisert TOC lå innenfor tilstandsklasse "svært dårlig".

Tabell 27. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC i sediment fra stasjoner i Grimstadfjorden og Bjørndalspollen i område 2 i 2021. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2018.

Stasjon	Leire + silt (%)	Sand (%)	Grus (%)	Glødetap (%)	nTOC (mg/g)
St.18	96,71	1,36	1,93	25,8	98,9 (V)
St.23	96,98	2,72	0,30	24,5	99,0 (V)
St.24a	46,56	52,74	0,70	7,93	40,9 (IV)
St.7	64,78	34,70	0,52	10,3	35,8 (IV)
Bp2	51,22	47,33	1,46	26,6	131,8 (V)

Bløtbunnsfauna

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

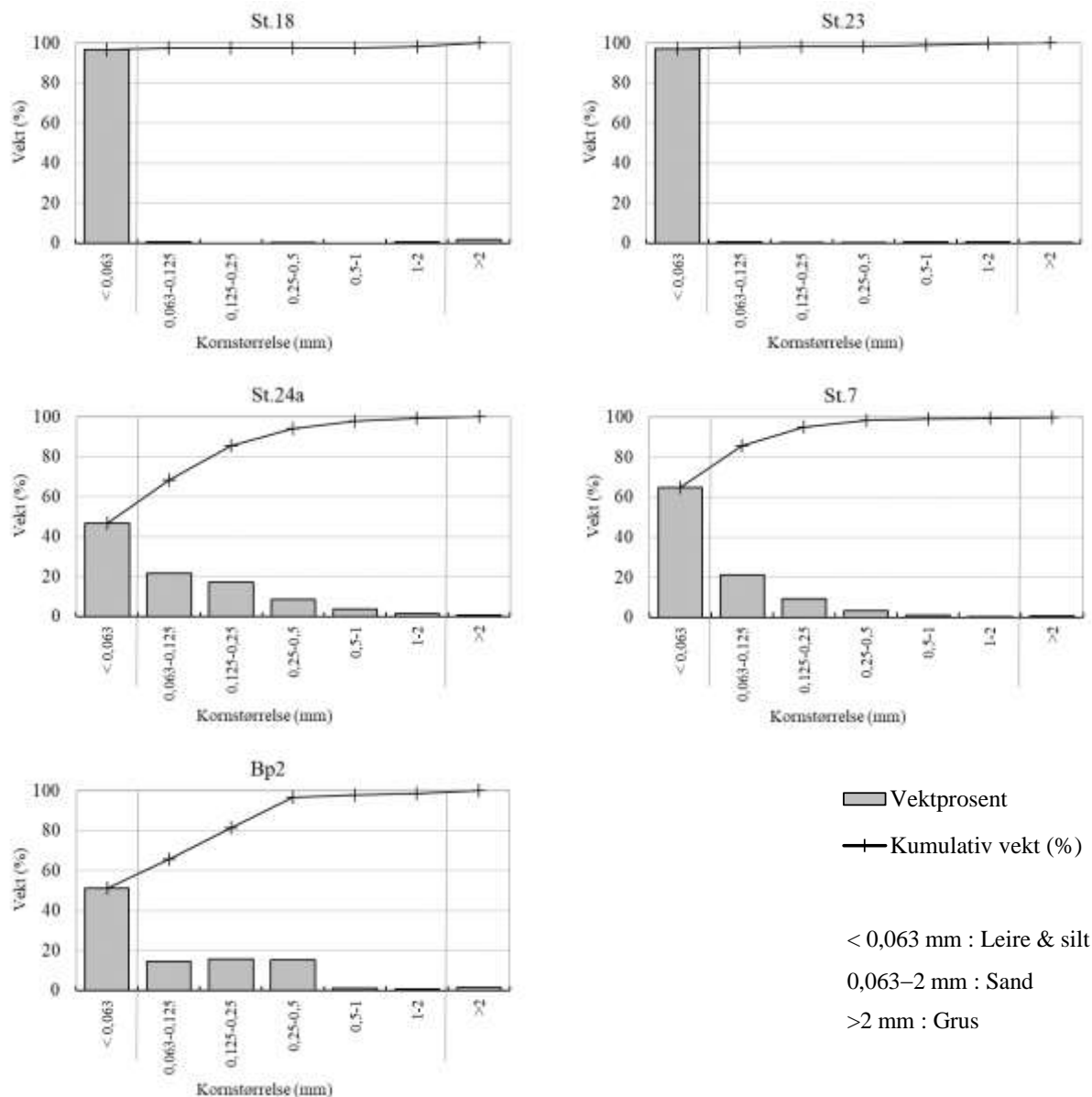
Bløtbunnsfaunaen på stasjon St.18 i indre Grimstadfjorden ble klassifisert med tilstandsklasse "moderat" etter veileder 02:2018 (**tabell 28**). Mangfoldsindeksen Shannon (H') viste "god" tilstand på stasjonen, men ellers lå indeksene innenfor "moderat" tilstand. Artsdiversiteten på stasjonen var nokså lav, men innenfor normalen, med mellom 28 og 40 arter per prøve og et samlet antall av 47. Individantallet var imidlertid svært høyt i alle grabbhugg, og lå gjennomsnittlig på 1231 individ per prøve. Det var mest forurensingstolerante arter (NSI-klasse IV), som flerbørstemarkene *Mediomastus fragilis* og *Pseudopolydora nordica*, og muslingen *Thyasira sarsii* som var tallrike i prøvene, men også moderat tolerante arter som musingen *Thyasira flexuosa* (NSI-klasse III). Generelt var det få forurensingssensitive arter, og faunasamfunnet tydet på forhold med mye organisk materiale på sedimentoverflaten, men med gode oksygenforhold i bunnvannet.

På stasjon St.23 var faunatilstanden enda litt dårligere enn på St.18, med lavt artsmangfold, men også svært lavt individantall. Stasjonen ble klassifisert innenfor tilstandsklasse "dårlig" etter veileder 02:2018. Indeksverdiene lå innenfor tilstandsklasse "dårlig" eller "svært dårlig", og verdiene for ISI₂₀₁₂ innenfor "svært dårlig" tilstand indikerer et faunasamfunn som er preget av svært forurensingstolerante arter. Artsantallet varierte mellom 1 og 11 arter i de enkelte prøvene og lå samlet på 14 arter. Individantallet lå mellom 17 og 94 individer, hvor en prøve hadde markant flere individer og arter enn de andre tre prøvene. Vanligst på stasjonen var flerbørstemark i "*Capitella capitata*"-artskomplekset (NSI-klasse V), som er karakteristiske for områder med mye organiske tilførsler, og som utgjorde rundt 78 % av det totale individantallet på stasjonen.

Stasjon 24a mellom Håkonsvern og Knappen ble klassifisert innenfor tilstandsklasse "god" etter veileder 02:2018 (**tabell 29**). Her var bløtbunnsfaunaen moderat artsrik, med mellom 42 og 50 arter per prøve, og individantallet var med gjennomsnittlig 716 individer per prøve noe høyt, men ikke uvanlig for et noe innelukket fjordområde. Alle indeksverdier lå innenfor tilstandsklasse "god" eller "svært god", og en ISI₂₀₁₂ indeksverdi innenfor "god" tilstand tyder at det var relativt mange arter i prøvene som er nokså sensitive mot organisk forurensing. Flerbørstemarkene *Prionospio fallax* (NSI-klasse II) og *Prionospio cirrifera* (NSI-klasse III) var dominerende på stasjonen. Disse er partikkelspisende, men er

henholdsvis noe forurensingssensitiv og moderat tolerant mot organisk forurensing (tabell 30). Bunnfaunaen på stasjonen indikerer at sjøområdet ikke er negativt påvirket fra utslipp, verken fra avløpsrensaneanlegget Knappen eller fra Håkonsvern.

Stasjon St.7 i yre Grimstadsfjorden ble klassifisert innenfor tilstandsklasse "svært god" etter veileder 02:2018. Alle indeksverdier lå innenfor beste tilstandsklasse og bunnfaunaen var både artsrik, med mellom 64 og 92 arter per prøve, og hadde moderat høy individtetthet, som lå på gjennomsnittlig 538 individer per prøve. Individantallet varierte imidlertid en del mellom de enkelte prøvene, hvor en av prøvene inneholdt 809 individer. Det var mange forurensingssensitive arter i prøvene, samt noen mer tolerante, partikkelpisende arter (tabell 30).



Figur 32. Kornfordeling for St.18, St.23, St.24a, St.7 og Bp2 i område 2. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen. Sedimentfraksjonene sand og grus inkluderer skjellsand og større skjellbiter.

Tabell 28. Artsantall (*S*), individantall (*N*), AMBI-indeks, jevnhetsindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), NQI1-indeks, Shannon-Wiener indeks (*H'*), Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} og NSI i prøvene fra St.18, St.23 og St.24a i april 2021. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien for arts- og individantall er angitt som \dot{S} . nEQR-verdi er angitt for grabbgjennomsnittet for indekser som inngår vurdering etter veileder 02:2018; nederst i nEQR-kolonnen står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 8**.

St.18 apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	28	33	35	40	34	47	
N	1097	1393	1298	1137	1231,25	4925	
AMBI	3,44	3,29	3,39	3,35	3,37	3,36	
H'max	4,81	5,04	5,13	5,32	5,08	5,55	
J'	0,67	0,66	0,65	0,66	0,66	0,61	
NQI1	0,57 (III)	0,59 (III)	0,59 (III)	0,61 (III)	0,59 (III)	0,59 (III)	0,54 (III)
H'	3,23 (II)	3,32 (II)	3,34 (II)	3,50 (II)	3,35 (II)	3,42 (II)	0,66 (II)
ES_{100}	14,40 (III)	16,26 (III)	16,75 (III)	18,42 (II)	16,46 (III)	16,79 (III)	0,56 (III)
ISI_{2012}	6,67 (III)	6,81 (III)	6,77 (III)	7,38 (III)	6,91 (III)	7,33 (III)	0,49 (III)
NSI	16,56 (III)	16,48 (III)	16,20 (III)	16,19 (III)	16,36 (III)	16,36 (III)	0,49 (III)
Samlet							0,55 (III)
St.23 apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	1	5	11	6	5,75	14	
N	17	17	94	25	38,25	153	
AMBI	6,00	4,77	5,59	4,08	5,11	5,29	
H'max	i.v.	2,32	3,46	2,58	2,09	3,81	
J'	i.v.	0,69	0,33	0,76		0,39	
NQI1	0,07 (V)	0,38 (IV)	0,38 (IV)	0,45 (IV)	0,32 (IV)	0,42 (IV)	0,21 (IV)
H'	i.v.	1,61 (IV)	1,13 (IV)	1,98 (IV)	1,18 (IV)	1,47 (IV)	0,25 (IV)
ES_{100}	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	11,28 (I)	i.v.
ISI_{2012}	1,58 (V)	4,30 (V)	4,99 (IV)	3,24 (V)	3,53 (V)	5,31 (V)	0,16(V)
NSI	6,98 (V)	11,84 (IV)	8,56 (V)	13,26 (IV)	10,16 (IV)	9,44 (IV)	0,21 (IV)
Samlet							0,21 (IV)
St.24a apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	42	50	43	47	45,5	75	
N	619	823	661	762	716,25	2865	
AMBI	3,15	2,80	2,87	2,78	2,90	2,89	
H'max	5,39	5,64	5,43	5,55	5,50	6,23	
J'	0,71	0,70	0,73	0,76	0,72	0,66	
NQI1	0,64 (II)	0,68 (II)	0,66 (II)	0,68 (II)	0,67 (II)	0,68 (II)	0,68 (II)
H'	3,81 (II)	3,95 (I)	3,98 (I)	4,20 (I)	3,98 (I)	4,10 (I)	0,81 (I)
ES_{100}	22,62 (II)	22,99 (II)	23,93 (II)	24,11 (II)	23,41 (II)	23,70 (II)	0,74 (II)
ISI_{2012}	8,14 (II)	8,42 (II)	8,52 (I)	8,02 (II)	8,27 (II)	8,90 (II)	0,75 (II)
NSI	22,80 (II)	23,21 (II)	23,29 (II)	23,19 (II)	23,12 (II)	23,13 (II)	0,77 (II)
Samlet							0,75 (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 29. Artsantall (*S*), individantall (*N*), AMBI-indeks, jevnhetsindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), NQI1-indeks, Shannon-Wiener indeks (H'), Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} og NSI i prøvene fra St.7 og Bp2 i april 2021. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien for arts- og individantall er angitt som \dot{S} . nEQR-verdi er angitt for grabbgjennomsnittet for indekser som inngår vurdering etter veileder 02:2018; nederst i nEQR-kolonnen står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 8**. For stasjon Bp2 er nEQR gitt for stasjonsverdi, siden dette tilsvarer arealet for en enkeltprøve på de andre stasjonene.

St.7 apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	80	78	64	92	78,5	120	
N	441	538	365	809	538,25	2153	
AMBI	1,97	2,02	1,84	1,60	1,86	1,82	
H'_{max}	6,32	6,29	6,00	6,52	6,28	6,91	
J'	0,86	0,87	0,86	0,78	0,84	0,80	
NQI1	0,80 (I)	0,79 (I)	0,80 (I)	0,82 (I)	0,80 (I)	0,80 (I)	0,89 (I)
H'	5,45 (I)	5,46 (I)	5,19 (I)	5,07 (I)	5,29 (I)	5,54 (I)	0,94 (I)
ES_{100}	42,06 (I)	41,48 (I)	39,53 (I)	39,35 (I)	40,61 (I)	42,23 (I)	0,91 (I)
ISI_{2012}	10,14 (I)	9,76 (I)	8,79 (I)	10,07 (I)	9,69 (I)	10,44 (I)	0,85 (I)
NSI	24,70 (I)	24,93 (I)	24,91 (I)	25,57 (I)	25,03 (I)	25,12 (I)	0,84 (I)
Samlet							0,89 (I)

Bp2* apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR S
S	2	22	17	21	15,5	30	
N	4	265	215	206	172,5	690	
AMBI	3,75	2,91	3,96	3,36	3,50	3,38	
H'_{max}	1,00	4,46	4,09	4,39	3,48	4,91	
J'	1,00	0,75	0,76	0,76	0,82	0,74	
NQI1	0,41 (IV)	0,62 (III)	0,52 (III)	0,59 (III)	0,53 (III)	0,59 (III)	0,55 (III)
H'	1,00 (IV)	3,35 (II)	3,10 (III)	3,32 (II)	2,69 (III)	3,61 (II)	0,73 (II)
ES_{100}	i.v	16,79 (III)	14,26 (III)	16,77 (III)	15,94 (III)	18,08 (II)	0,60 (II)
ISI_{2012}	7,62 (II)	8,20 (II)	6,63 (III)	7,69 (II)	7,53 (III)	7,82 (II)	0,65 (II)
NSI	20,40 (II)	18,18 (III)	19,27 (II)	18,38 (III)	19,06 (II)	18,59 (III)	0,58 (III)
Samlet							0,62 (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
-----------------------	----------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

*Prøver tatt med liten grabb.

Stasjon Bp2 i Bjørndalspollen lå innenfor tilstandsklasse "god" nær grensen til tilstandsklasse "moderat" etter veileder 02:2018, men siden resultatet baserer seg på et mindre areal enn det er krav for er klassifiseringen kun veiledende, og ikke akkreditert. Det må legges mest vekt på det samlede resultatet for stasjonen, som tilsvarer et areal på omtrent 0,1 m² (1 grabbhugg ved de andre stasjonene). Dette er også oppgitt i **tabell 29**. Bunnfaunaen var noe artsfattig, men individrik, men tallene varierte en del mellom prøvene, og det var kun 4 individer fordelt på 2 arter i prøve A, men 265 individer fordelt på 22 arter i prøve B. Samlet var det 690 individer og 30 arter i prøvene fra stasjonen. Det var flest arter som er tolerante mot organisk forurensing og til en viss grad tolerante mot lave oksygenkonsentrasjoner ved sedimentoverflaten. Flerbørstemarkene *Mediomastus fragilis*, *Chaetozone pseudosetosa* og *Prionospio fallax*, som spiser organisk materiale eller organiske partikler, dominerte bunnfaunasamfunnet og utgjorde samlet rundt 50 % av faunaen (**tabell 30**).

Tabell 30. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjoner i område 2 i april 2021. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelen.

Arter St.18 – april 2021	%	kum %	Arter St.23 – april 2021	%	kum %
<i>Mediomastus fragilis</i>	30,58	30,58	<i>Capitella capitata</i> kompl.	77,78	77,78
<i>Thyasira flexuosa</i>	15,82	46,40	<i>Oxydromus flexuosus</i>	6,54	84,31
<i>Thyasira sarsii</i>	12,14	58,54	<i>Glycera alba</i>	3,92	88,24
<i>Pseudopolydora nordica</i>	7,86	66,40	<i>Pseudopolydora nordica</i>	2,61	90,85
<i>Cossura longocirrata</i>	6,66	73,06	<i>Abra alba</i> juv.	1,96	92,81
Nemertea	4,97	78,03	<i>Pectinaria koreni</i>	1,31	94,12
<i>Varicorbula gibba</i>	4,10	82,13	<i>Phyllodoce</i> sp.	1,31	95,42
<i>Heteromastus filiformis</i>	3,37	85,50	<i>Amphiura filiformis</i>	0,65	96,08
Cirratulidae	2,38	87,88	Ascidiacea sp.2	0,65	96,73
<i>Raricirrus beryli</i>	2,05	89,93	Cirratulidae	0,65	97,39
Arter St.24a – april 2021	%	kum %	Arter St.7 – april 2021	%	kum %
<i>Prionospio fallax</i>	21,33	21,33	<i>Sosane wahrbergi</i>	13,28	13,28
<i>Prionospio cirrifera</i>	15,64	36,96	<i>Amphiura chiajei</i>	5,85	19,14
<i>Sosane wahrbergi</i>	9,42	46,39	<i>Diplocirrus glaucus</i>	4,37	23,50
<i>Amphiura filiformis</i>	8,66	55,04	Nemertea	4,04	27,54
<i>Pholoe baltica</i>	7,16	62,20	<i>Yoldiella philippiana</i>	3,95	31,49
<i>Ennucula tenuis</i>	4,61	66,81	<i>Abyssoninoe hibernica</i>	3,86	35,35
Nemertea	3,56	70,37	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3,72	39,06
<i>Scalibregma inflatum</i>	2,79	73,16	<i>Pholoe baltica</i>	3,72	42,78
<i>Spiophanes kroyeri</i>	2,76	75,92	<i>Prionospio fallax</i>	3,67	46,45
<i>Parathyasira equalis</i>	2,27	78,18	<i>Galathowenia oculata</i>	3,16	49,61
Arter Bp2 – april 2021	%	kum %			
<i>Mediomastus fragilis</i>	22,46	22,46			
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	15,07	37,54			
<i>Prionospio fallax</i>	12,17	49,71			
<i>Kurtiella bidentata</i>	11,30	61,01			
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	7,83	68,84			
<i>Varicorbula gibba</i>	7,54	76,38			
Ascidiacea	4,06	80,43			
<i>Macrochaeta clavicornis</i>	2,46	82,90			
<i>Monocorophium sextonae</i> cf.	2,32	85,22			
<i>Oxydromus flexuosus</i>	1,88	87,10			
Børstemark	Bløtdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre	

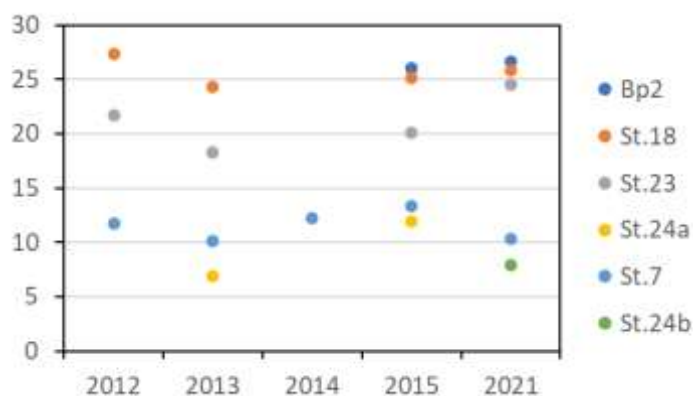
Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

Innholdet av organisk stoff i overflatesedimentet var generelt høyt i Grimstadsfjorden og tilknyttete sjøområder, noe som ikke er uvanlig fordi fjorden er relativt grunn og liten, med mye avrenning fra land og vassdrag som vil bidra til organiske tilførsler. På stasjon St.7 og St.24a var glødetapet i de øverste 5 cm av sedimentet med 10 % bare moderat høyt, mens nTOC-innholdet i den øverste centimeteren av sedimentet var nokså høyt og lå innenfor tilstandsklasse "dårlig" etter veileder 02:2018. Hvis dette ses i sammenheng med resultatene fra bunnfauna, som viste "svært god" tilstand på St.7 og "god" tilstand på St.24a, er det sannsynlig at bunnfaunaen effektivt opparbeider de diffuse organiske tilførslene til sjøbunnen i de mer åpne delene av Grimstadsfjorden.

Resultatene fra stasjon St.18 og St.23 i Dolviken viser imidlertid at det er mye mer organisk materiale som samler seg opp i denne beskyttede delen av Grimstadsfjorden. nTOC-innholdet var ekstremt høyt med rundt 99 mg/g på begge to stasjonene. Leveforhold for bunndyr var imidlertid tydelig bedre i den ytre delen av Dolviken (St.18), hvor det var mange flere individ av forurensingstolerante arter samt noen individ av mer sensitive arter, enn i den indre delen (St.23), hvor det var kun få individ av forurensingstolerante arter.

En sammenligning med tidligere undersøkelser viser en tilsvarende trend. Stasjon 24a var en ny stasjon i 2015, men stasjon 24, som ble undersøkt i 2013 ligger i samme område. På de fleste stasjonene fluktuerte verdiene for glødetapet rundt det samme nivået, men det må nevnes at glødetapet på stasjon St.23 i indre Dolviken har hatt økende verdier siden 2013. Også bunndyrindeksene viser en nedadgående trend på stasjonen, som i 2012 og 2013 ble klassifisert innenfor tilstandsklasse "moderat", mens stasjonen havnet innenfor tilstandsklasse "dårlig" i 2015 og 2021. Artsantallet var ikke mye endret i perioden, men individantallet var høyest i 2015 og igjen lavere i 2021. Forskjellen som førte til mye lavere indeksverdier i 2021 var en markant dominans av svært forurensingstolerante flerbørstemark i "*Capitella capitata*"-artskomplekset, som er karakteristiske for områder med mye ferske tilførsler av organisk materiale. Også i 2012 var det mange forurensingstolerante arter på stasjonen, men mest tallrike var arter som flerbørstemarken *Pectinaria koreni* og muslingene *Thyasira sarsii* og *Varicorbula gibba*.

Figur 33. Organisk innhold målt som glødetap i perioden 2011-2020 på stasjoner i Bjørndalspollen og Grimstadsfjorden. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet.

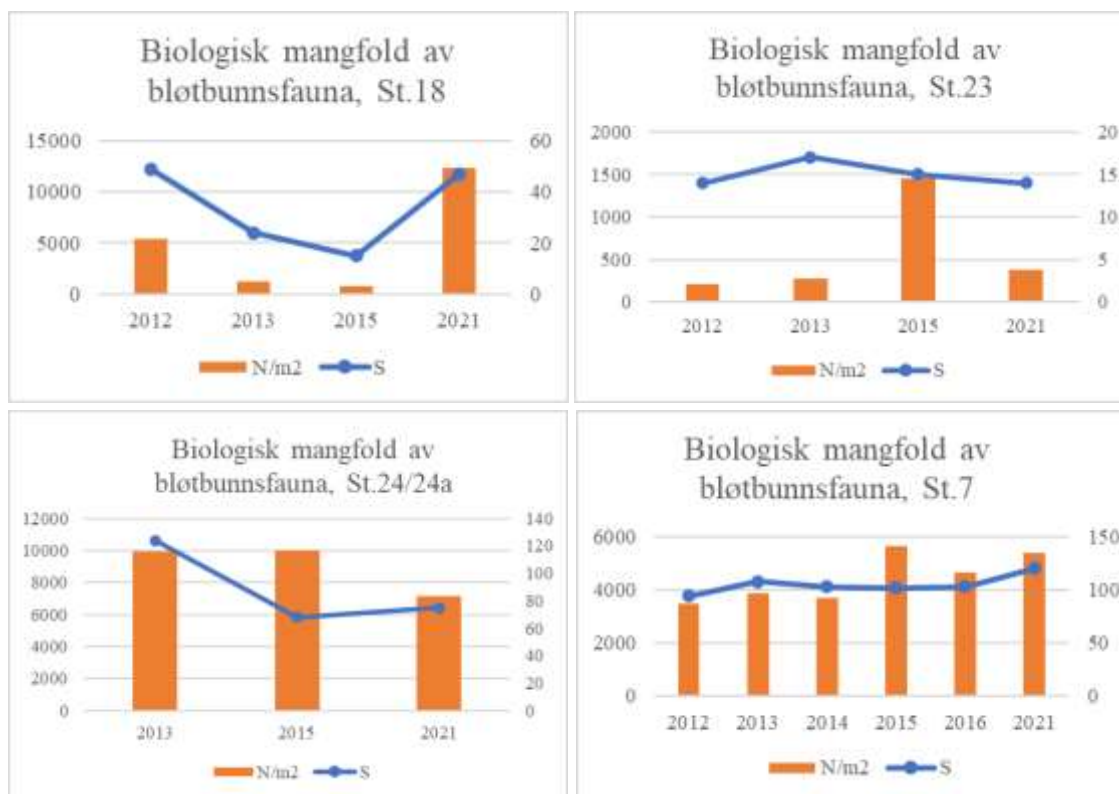


I Bjørndalspollen var det svært mye organisk materiale i sedimentet, med både høyt glødetap og høyt nTOC-innhold. Dette er imidlertid normalt for et såpass innelukket sjøområde. Forekomst av 30 arter av bløtbunnsfauna i de 4 grabbhugg som omfattet et samlet areal på 0,1 m² viste at det var forholdsvis gode forhold i 2021, og nEQR for stasjonsverdien, som tilsvarer nEQR for et enkelt grabbhugg med stor grabb, lå knapt innenfor tilstandsklasse "god". I 2015 ble det samlet inn prøver fra et litt større areal og da var det noe mindre arter og individer, dvs. en kunne observere en liten forbedring i bunndyrtilstanden. Det må imidlertid nevnes at Bjørndalspollen har spesielle forhold og at en ikke vil kunne forvente en videre markant økning i artsmangfold og indeksverdier for sensitivitetsindekser. Likeså må et høyt innhold av organisk materiale i bunnsedimentet anses som naturtilstanden på stasjon Bp2.

Tabell 31. Sammenligning av antall av arter (S), individer (N), individer per m² og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR \bar{G}) og stasjonen (nEQR \hat{S}) på stasjoner i Grimstadvfjorden og Bjørndalspollen i perioden 2012-2021. 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}
St.18	2012*	0,5	49	2722	5444	0,51 (III)	0,56 (III)
	2013*	0,5	24	633	1266	0,50 (III)	0,53 (III)
	2015	0,5	15	373	746	0,41 (III)	0,47 (III)
	2021	0,4	47	4925	12313	0,55 (III)	0,57 (III)
St.23	2012*	0,5	14	104	208	0,42 (III)	0,49 (III)
	2013*	0,4	17	109	272,5	0,43 (III)	0,51 (III)
	2015	0,5	15	725	1450	0,30 (IV)	0,35 (IV)
	2021	0,4	14	153	382,5	0,21 (IV)	0,31 (IV)
St.24 St.24a	2013*	0,5	124	4953	9906	0,73 (II)	0,75 (II)
	2015	0,5	68	4982	9964	0,65 (II)	0,66 (II)
	2021	0,4	75	2865	7163	0,75 (II)	0,77 (II)
St.7	2012*	0,5	94	1738	3476	0,79 (II)	0,81 (I)
	2013*	0,5	108	1944	3888	0,80 (I)	0,82 (I)
	2014	0,5	103	1852	3704	0,78 (II)	0,80 (I)
	2015	0,5	102	2815	5630	0,77 (II)	0,78 (II)
	2016	0,5	103	2333	4666	0,76 (II)	0,78 (II)
	2021	0,4	120	2153	5382,5	0,89 (I)	0,90 (I)
Bp2	2015	0,125	22	657	-	0,45 (III)	0,49 (III)
	2021	0,1	30	690	690	0,55 (III)	0,62 (II)

*Indekser beregnet etter veileder 02:2013 (oppdatert 2015) av Rådgivende Biologer AS.



Figur 34. Sammenligning av antall individer per m² (N/m²) og antall arter (S) på St.18, St.23, St.24/24a og St.7 i perioden 2012-2021. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakingstidspunkt, mens den blå linjen viser utviklingen av artsdiversiteten over tid.

Miljøgifter

Miljøgifter ble undersøkt i sediment fra stasjon St.24a. Innholdet av tungmetallet arsen var noe høyt, tilsvarende "moderat" tilstandsklasse, mens innholdet av de andre tungmetallene var lavt, tilsvarende "bakgrunn" eller "god" tilstand (**tabell 32**).

Tabell 32. Innhold av miljøgifter i blandprøve av tre parallelle prøver på St.24a. Tilstandsklasser i henhold til **tabell 7**. Grenseverdi henviser til grenseverdi for prioriterte stoffer og prioriterte farlige stoffer eller grenseverdi for vannregionspesifikke stoffer i vann, sediment og biota (Veileder 02:2018). Verdier høyere enn grenseverdien er markert med fet skrift.

Stoff	Enhet	St.24a	Grenseverdi
Arsen (As)	mg/kg	18 (III)	18
Bly (Pb)	mg/kg	46 (II)	150
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,13 (I)	2,5
Kobber (Cu)	mg/kg	31 (II)	84
Krom (Cr)	mg/kg	25 (I)	620
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,516 (II)	0,52
Nikkel (Ni)	mg/kg	12 (I)	42
Sink (Zn)	mg/kg	94 (II)	139
Naftalen	µg/kg	4,59 (II)	27
Acenaftylene	µg/kg	6,2 (II)	33
Acenaften	µg/kg	4,89 (II)	100
Fluoren	µg/kg	5,89 (I)	150
Fenantren	µg/kg	45,6 (II)	780
Antracen	µg/kg	14,4 (III)	4,6
Fluoranten	µg/kg	112 (II)	400
Pyren	µg/kg	89,3 (III)	84
Benzo[a]antracen	µg/kg	52,5 (II)	60
Krysen	µg/kg	49,4 (II)	280
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	83,6 (I)	140
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	34,8 (I)	140
Benzo[a]pyren	µg/kg	70,6 (II)	180
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	105 (IV)	63
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	20 (II)	27
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	140 (IV)	84
∑ PAH 16 EPA	µg/kg	839 (II)	
PCB # 28	µg/kg	1,24	
PCB # 52	µg/kg	2,12	
PCB # 101	µg/kg	3,09	
PCB # 118	µg/kg	2,91	
PCB # 138	µg/kg	3,19	
PCB # 153	µg/kg	2,9	
PCB # 180	µg/kg	0,96	
∑ PCB 7	µg/kg	16,4 (III)	4,1
Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	µg/kg	0,43 (III)	0,23

*Forvaltningsmessig etter TA-2229/2007

Det var høyt eller noe høyt innhold av flere PAH-forbindelser, men totalinnholdet av ∑PAH 16 lå i "god" tilstand. Innholdet av ∑PCB7 og PFOS var også forhøyet, og begge lå "moderat" tilstand. Konsentrasjonen av arsen, flere PAH-forbindelser, ∑ PCB7 og PFOS lå over grenseverdien for prioriterte og vannregionspesifikke stoffer.

Stasjonen ligger i dypområdet i indre del av Grimstadvfjorden, og organiske miljøgifter, som PAH-forbindelser, er ofte bundet til organisk materiale og andre finpartikler som avsettes i dypområder med mindre strøm. Det er tidligere funnet forhøyede verdier av enkelte PAH-forbindelser miljøgifter i indre deler av Grimstadvfjorden, men med en generell forbedring etter mudringsarbeid på 2000-tallet for å hindre ytterligere spredning av miljøgifter fra Håkonsvern marinebase (se Kvalø m.fl. 2015). Kildene til det forhøyede innholdet av kvikksølv, sink, PAH-forbindelser, Σ PCB 7 og TBT på stasjon St.24a er trolig utslipp og avrenning fra Håkonsvern.

Miljøgifter har tidligere blitt undersøkt på stasjon St.24 og St.24a, som ligger nær stasjon St.24a (**tabell 33**). De fleste miljøgiftene har ligget i samme tilstandsklasse etter 2014, og en kan se en markant bedring etter 1992. For kvikksølv ser man en liten oppgang, med høyeste verdi målt siden 1992, men siden stasjonen er flyttet noe er det vanskelig å si om det er en reell økning eller om det er lokale variasjoner, og verdien ligger fortsatt i tilstandsklasse "god". For PCB 7 er verdien noe lavere enn tidligere, men fortsatt i tilstandsklasse "moderat", tilsvarende som tidligere undersøkelser.

Tabell 33. Miljøgifter i sediment fra stasjon St.24, St.24a og St.24a i område 2 siden 1981. For stasjon 24a er historiske data fra nærliggende St.24 og St.24a vist for sammenligning. Tilstandsklasser i henhold til **tabell 7**.

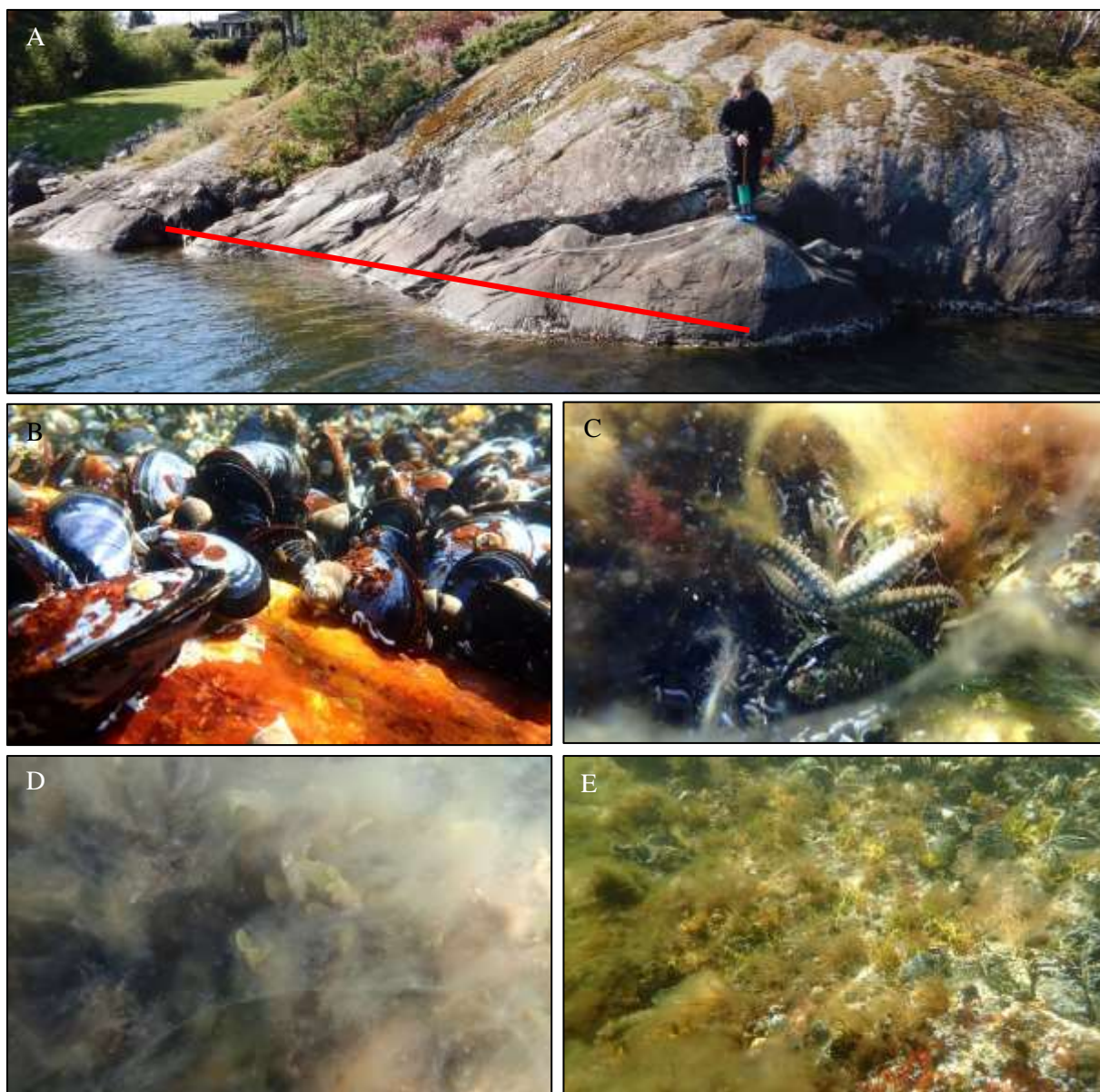
Stoff	Enhet	St.24				St.24a		
		1981	1990	1992	2001	2014	2015	2021
Bly (Pb)	mg/kg	46,0 (II)	125,0 (II)	127,0 (II)	63,0 (II)	29,3 (II)	56,7 (II)	46,0 (II)
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,4 (II)	0,4 (II)	0,6 (II)	0,5 (II)	0,1 (I)	0,2 (II)	0,13 (I)
Kobber (Cu)	mg/kg	31,0 (II)	96,0 (IV)	105,0 (IV)	60,0 (II)	14,7 (I)	44,0 (II)	31,0 (II)
Krom (Cr)	mg/kg	51,0 (I)	37,0 (I)	36,8 (I)	35,0 (I)	14,3 (I)	28,3 (I)	25,0 (I)
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,38 (II)	1,58	1,19 (IV)	0,20 (II)	0,11 (II)	0,26 (II)	0,52 (II)
Nikkel (Ni)	mg/kg	-	-	-	15,0 (I)	7,2 (I)	13,3 (I)	12,0 (I)
Sink (Zn)	mg/kg	148 (III)	219 (III)	240 (III)	150 (III)	59 (I)	110 (II)	94 (II)
Σ PAH 16 EPA	μ g/kg					450 (II)	843 (II)	839 (II)
Σ PCB 7	μ g/kg				35,0 (III)	22,6 (III)	37,3 (III)	16,4 (III)

FJÆRESAMFUNN

Beskrivelse av fjæresoner i Nordåsvatnet og Sælevatnet

BY6 – Ytre Nordåsvatnet

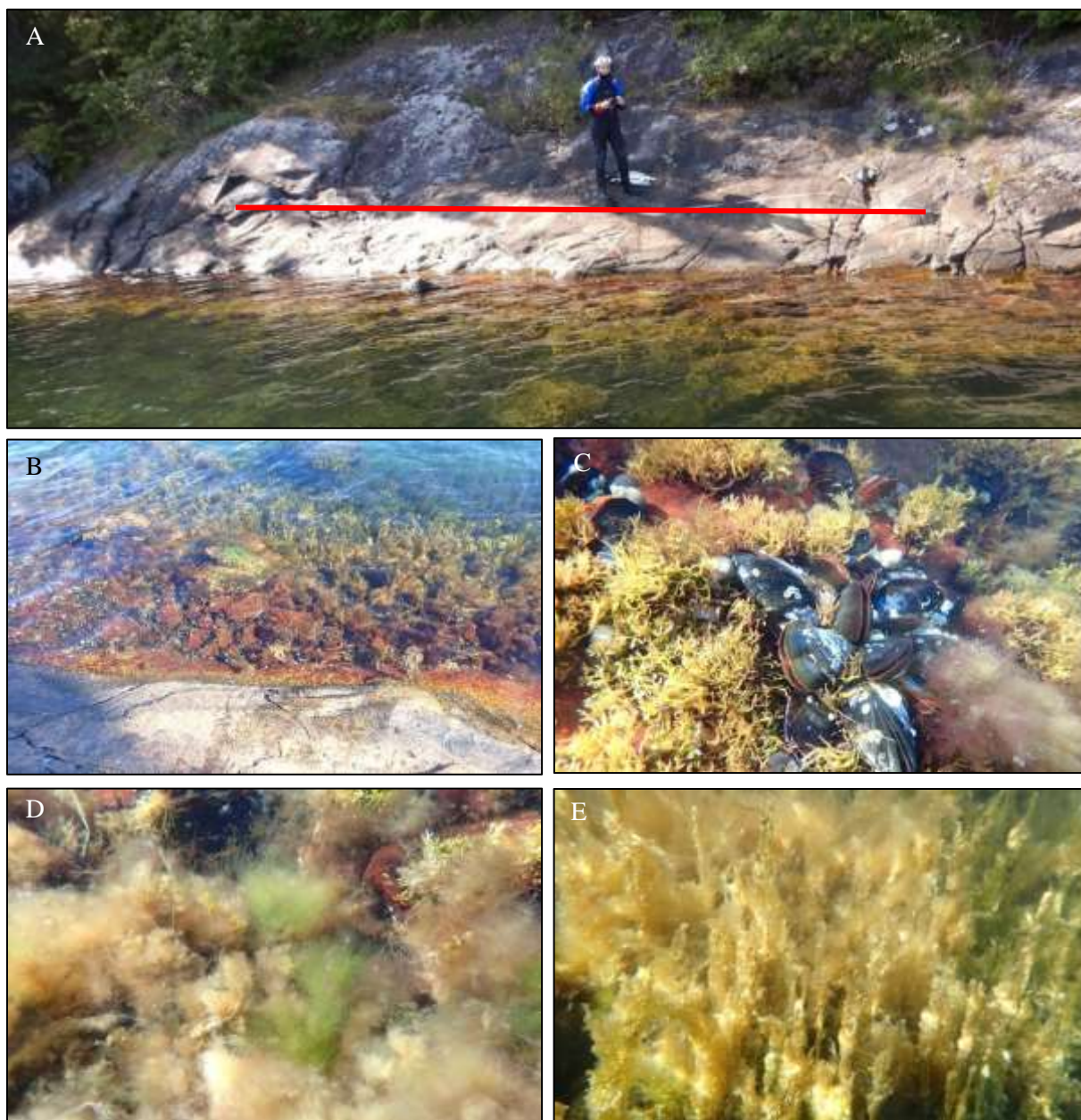
Fjærestasjonen, som er østvendt og består av bratt til slakt glatt fjell (**figur 35**), bar preg av å ha lite hovedvegetasjon og var fullstendig overgrodd av et tykt lag med trådformede grønn- og brunalger, som for eksempel grønndusk (*Cladophora* spp.) og brunli (*Ectocarpus* sp.). På grunn av dette var det vanskelig å få oversikt over sonering og dekningsgrad. Det ble registrert sagtang (*Fucus serratus*), krusflik (*Mastocarpus stellatus*), og *Polysiphonia*-liknende arter som stilkdokka og penseldokka. Rekeklo (*Ceramium* spp.) var også vanlig. Øvre del av fjæresonen var dominert av et belte av fjæreblood (*Hildenbrandia rubra*), blåskjell (*Mytilus edulis*) og enkelte tuster av dokke og rekeklo. Det var delvis tett med fjærerur (*Semibalanus balanoides*) og kalkrørmark. Øvrig fauna var storstrandsnegl, vanlig korstroll og pigget korstroll (*Marthasterias glacialis*).



Figur 35. Fjærestasjon BY6. **A:** Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. Rød strek viser horisontal avgrensning av stasjonen. **B:** Blåskjell, fjæreblood og storstrandsnegl. **C:** Pigget korstroll. **D:** Sagtang og trådformede alger. **E:** Blåskjell, krusflik og trådformede alger.

BY7 – Indre Nordåsvatnet

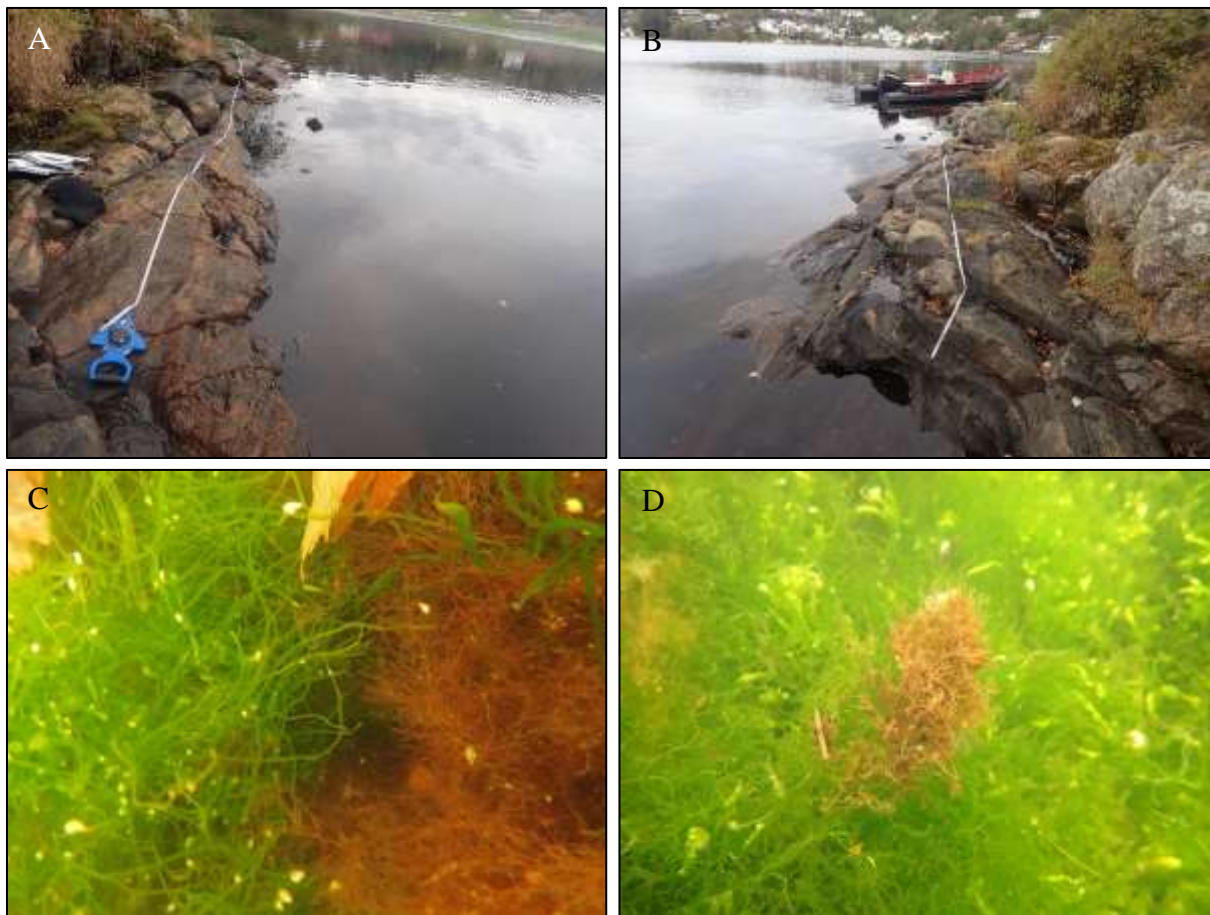
Fjærestasjonen er østvendt og består av moderat bratt fjell med noen få sprekker (**figur 36**). Øvre del av fjæresonen var flekkvis dekket av marebekk og et ca. 1 m bredt sammenhengende belte av fjæreblood. Det var ingen tydelig sonering av tangbelter i fjæresonen, men det forekom enkelte større tuer med blæretang, samt algevegetasjon av grønnusk, dokke-arter, rekeklo, vorteflik og krusflik fra nedre del av fjæreblood-beltet og nedover. Denne algevegetasjonen var begrodd av trådformede alger som brunsl. Fra omtrent 1 m dyp og nedover dominerte tarmgrønske (*Ulva intestinalis* og liknende arter), men individene fremstod delvis nedbrutte og med mye trådformede alger som begroing, og var dermed vanskelig å gjenkjenne. Nedenfor algevegetasjonen, utenfor stasjonen, fra ca. 3–4 m dyp, overtok mudderbunn med noe sand og blåskjellrester. Det forekom et sammenhengende, men flekkvis, fjærerurbelte i de øvre deler av fjæresonen, hvor også blåskjell og storstrandsnegl (*Littorina littorea*) var vanlige arter. I tillegg ble det observert mange strandreker.



Figur 36. Fjærestasjon BY7. **A:** Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. Rød strek viser horisontal avgrensning av stasjonen. **B:** Oversiktsbilde av artsforekomster ved stasjonen. **C:** Blåskjell og vorteflik. **D:** Trådformede grønn- og brunalger. **E:** begrodd og delvis nedbrutt grønske.

SÆ1 – Sælevatnet

Fjærestasjonen er nordvestvendt og består av oppsprukket fjell med slak til moderat helning (**figur 37**). Stasjonen var artsfattig og vannet brunlig på farge, og det var tydelig at stasjonen ligger i et ferskvannspåvirket område. Fjæresonen bestod av et 2 m bredt belte av grønske (*Ulva* sp.) øverst etterfulgt av et 0,2 m bredt belte av en *Polysiphonia*-liknende art (trolig *Leptosiphonia fibrillosa*). Like over grønske-belte ble det registrert en smal stripe med små grønnndusk (*Cladophora* sp.). Det ble også observert noen individer av fjærerur.



Figur 37. Fjærestasjon SÆ1. **A/B:** Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna sett fra øst (A.) og fra sørvest (B.). **C:** Overgang mellom belte av grønske og trådformet rødalge. **D:** Trådformede alger.

SÆ2 – Sælevatnet

Fjærestasjonen er vendt mot nord og består av oppsprukket fjell med moderat til bratt helning (**figur 38**). Også denne stasjonen var artsfattig og vannet brunlig på farge slik som ved SÆ1. Fjærestasjonen bestod av en smal stripe med små grønnndusk øverst, etterfulgt av et 1 m bredt belte av grønske (*Ulva* sp.) og til slutt et 0,2 m bredt belte av *Polysiphonia*-liknende art (trolig *Leptosiphonia fibrillosa*). Det var lite fauna på stasjonen og det ble kun observert små amfipoder.

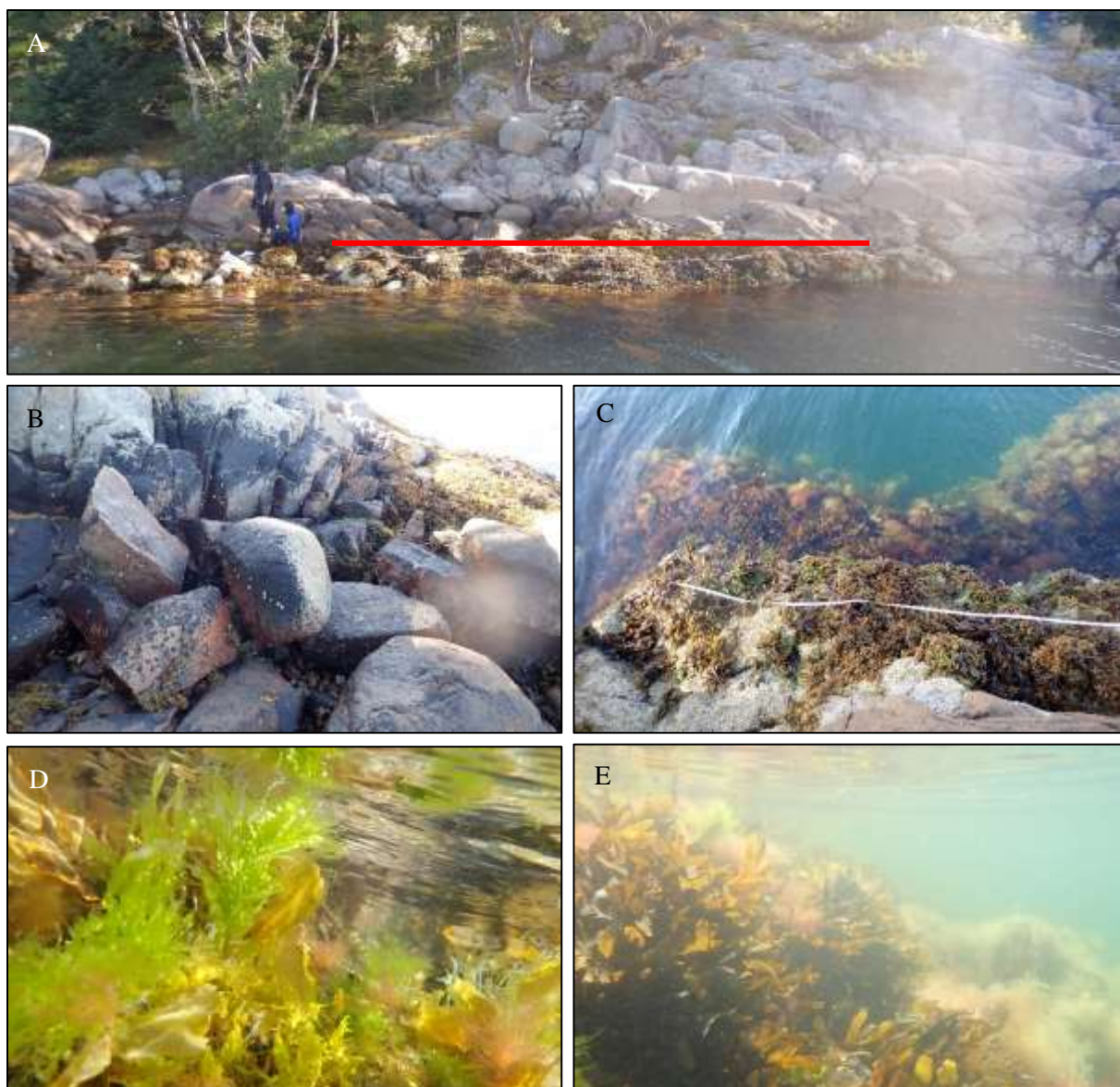


Figur 38. Fjærestasjon SÆ2. **A:** Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. Rød strek viser horisontal avgrensning av stasjonen. **B:** Små dusker av grønn dusk og belte av grønske. **C:** Grønske og trådformet rødalge.

Grimstadfjorden og Bjørndalspollen

BY4 – Knappen, Grimstadfjorden

Fjærestasjonen er vendt mot vest og består av slak til moderat bratt og ujevnt terreng med oppsprukket fjell og steinblokker (**figur 39**). Det forekom også noen mindre fjæreplytter. Øvre del av fjæresonen bestod av et noe varierende belte (3-1 m) av marebek (*Hydropunctaria maura*), samt flekkvis forekomst av sauetang (*Pelvetia canaliculata*) ca. 1 m over tangbeltene. I fjæresonen forekom et ganske tett, men flekkvis, 1–1,5 m bredt belte av spiraltang (*Fucus spiralis*), etterfulgt av et mindre tett 0,5–1 m bredt belte av blæretang (*F. vesiculosus*) og til slutt et tett og 1–2,5 m bredt belte av sagtang (*F. serratus*). I de øvre tangbeltene var det vekslende tetthet på grunn av ujevn topografi. Det var tett forekomst av fingertare (*Laminaria digitata*) i tarebeltet med innblanding av skolmetang (*Halidrys siliquosa*) og sukkertare (*Saccharina latissima*) i øvre deler. Undervegetasjonen i de øvre tangbeltene bestod av flekkvise forekomster av vorteflik (*Mastocarpus stellatus*), noe krusflik (*Chondrus crispus*) og også vanlig grønn dusk (*Cladophora rupestris*). I øvre deler av sagtangbeltet dominerte krusflik som undervegetasjon, men arten forekom også i fjæreplytter. Ellers i sagtangbeltet og nedover i tarebeltet forekom arter som fagerving (*Delesseria sanguinea*), teinebusk (*Rhodomela confervoides*) og eikeving (*Phycodrys rubens*), men også røddokke (*Polysiphonia stricta*) og stilkdokke (*Carradriella elongata*) innimellom, som undervegetasjon. Påvektsalger som perlesli (*Pylaiella littoralis*), samt grønske var vanlig i spiraltangbeltet og i sagtangbeltet. Rekeklo (*Ceramium* sp.) var også vanlig i sagtangbeltet, men dominerte som påvekst i tarebeltet. Beltet av fjærerur startet i området mellom sauetang og de resterende tangbeltene, og ble tettere nedover i fjæresonen. Annen vanlig hardbunnsfauna på stasjonen var storstrandsnegl (*Littorina littorea*), sjønellik (*Metridium senile*), albusnegl (*Patella vulgata*), posthornmakk (*Spirorbis spirorbis*) og fjæresjørose (*Urticina felina*).



Figur 39. Fjærestasjon BY4. **A:** Oversikt over stasjon for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. Rød strek viser horisontal avgrensning av stasjonen. **B:** Nordlig del av stasjonen med store steiner, marebek og noe sauetang. **C:** Sørlig del med brattere fjell. **D:** Grønske, vorteflik og trådformede rød- og grønnalger i øvre tangbelter. **E:** Sagtang med røde trådformede påvekstalger og grønnske.

BY5 – Knappen, Grimstadfjorden

Fjærestasjonen er østvendt og består av moderat bratt oppsprukket fjell (**figur 40**), hvor marebek og fjæreblood (*Hildenbrandia rubra*) forekom inne i fjellsprekkene. Det øvre tangbeltet var dominert av et ca. 1 m bredt belte av spiraltang, med rekrutter av tang innimellom, etterfulgt av et 1,5–2 m bredt belte av sagtang. I nedre del av fjæresonen, i overgang til sjøsonen, overtok arter som fingertare og sukkertare. Undervegetasjonen i sagtangbeltet bestod av vorteflik og krusflik, men også av skorpeformede rødalger som fortsatte ned i tarebeltet. Det var også en del hvitt på berget som kunne se ut som døde kalkalger. I tarebeltet ble det observert undervegetasjon av vorteflik, krusflik, smalving (*Membranoptera alata*), krasing (*Corallina officinalis*) og strandtagl (*Chordaria flagelliformis*). I overgangen mellom spiraltang- og sagtangbeltet forekom et belte dominert av grønnske (*Ulva* sp.), enten som påvekst eller direkte på berget, men også grønndusk var til stede. Ellers var det også påvekst av brunalger som tanglo (*Elachista fusicola*) og perlesli på spiraltang, mens påvekst av rekeklo (2 ulike arter av *Ceramium*) dominerte på

sagtang. Fjærerur var tett og sammenhengende fra og med sagtangbeltet til og med spiraltangbeltet. Øvrig dominerende faunaarter var stjernemosdyr (*Electra pilosa*) og membranmosdyr (*Membranipora membranacea*) som påvekst på tare. Det ble også funnet enkelte individer av vanlig korstroll (*Asterias rubens*), albusnegl og anemonen *Urticina felina*.



Figur 40. Fjærestasjon BY5. **A:** Oversikt over stasjon for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. Rød strek viser horisontal avgrensning av stasjonen. **B:** Oversiktsbilde over sonering ved stasjonen. **C:** sagtang og spiraltang med trådformede brunalger. **D:** sagtang med påvekst av grønske og trådformede rødalger i overgangen mellom sagtang- og spiraltangbeltet. **E:** Sukkertare med mosdyr og trådformede alger i sjøsonen.

BjL1 – Bjørndalspollen

Fjærestasjonen er vestlig vendt med steinstrand av større stein og svak helning i øvre del av fjæresonen, mens det blir brattere lengre ned (**figur 41**). Øvre tangbeltet var dominert av et 1 m bredt belte av spiraltang etterfulgt av et 1,5 m bredt belte av grisetang (*Ascophyllum nodosum*) og blæretang, hvor blæretang overtar fullstendig i nedre del. Fjæreblod dekket steiner i øvre del av fjæresonen. Nedenfor beltet av grisetang/blæretang ble det observert enkeltforekomster av fremmedarten pollpryd (*Codium fragile*, SE: svært høy risiko), vorteflik og tuster av blæretang, samt rekeklo og noe sukkertare. Undervegetasjon med vanlig grønndusk forekom i øvre del av fjæresonen, mens kalkformede rødalger var vanlig dypere. Blæretang hadde påvekst av perlesli og noe grønske. Bunnfaunaen bestod blant annet av fjærerur, flekkvise forekomster av blåskjell, minimum to ulike arter av tunikater og noe sjøpiggsvin (*Echinus* sp.), storstrandsnegl og tarestilksnegl (*Lacuna vincta*).



Figur 41. Fjærestasjon BjL1. **A:** Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. Rød strek viser horisontal avgrensning av stasjonen. **B:** Oversiktsbilde av sonering i øvre del av fjæresonen. **C:** Sjøpung med trådformede påvekststalger. **D:** Trådformet rødalge, vorteflik og tarestilksnegl. **E:** Blæretang begrodd med trådformede grønn- og brunalger.

BjL2 – Bjørndalspollen

Fjærestasjonen er vendt mot sørsørvest og består av oppsprukket fjell med varierende helning (**figur 42**). En ende av stasjonen var bratt og uten vegetasjon, mens midtre del var flatere og hadde et 3 m bredt belte av blæretang samt noe vorteflik. Fjæreblood forekom noe tett på fjell. Påvekstalter som tanglo (*Elachista fucicola*) og grønndusk vokste på blæretang. Bunnfauna bestod bland annet av et sammenhengende og tett belte av fjærerur, storstrandsnegl, en god del blåskjell, albusnegl og sjøpiggsvin.



Figur 42. Fjærestasjon BjL2. **A:** Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. Rød strek viser horisontal avgrensning av stasjonen. **B:** Vestlig del av fjærestasjonen uten algevegetasjon. **C:** Blæretang og storstrandsnegl. **D:** Vorteflik, fjæreblood på fjell og storstrandsnegl **E:** Sjøpiggsvin.

Miljøtilstand

For komplette artslistene for stasjonene i område 2 se **vedlegg 5**.

Fjæresoneindeksen viser "god" økologisk tilstand ved stasjonene BY6 og BY7 i Nordåsvatnet med nEQR-verdi på henholdsvis 0,651 og 0,764 (**tabell 34**). På stasjon BY6 var det færre enn 14 arter, og derfor inngår ikke delindeksene for andel rødalger og ESG-forholdet i beregning av EQR (se veileder

02:2018). Stasjon BY6 havner i tilstand "god" for andel grønnalgearter med moderat artsantall og noe høy andel opportuniste. På stasjon BY7 havnet flesteparten av de ulike delindeksene innenfor tilstandsklasse "svært god" eller "god", med unntak av "moderat" andel opportuniste. Det er knyttet noe usikkerhet til beregnet fjæresoneindeks for begge stasjoner fordi fjæresamfunnet var sterkt overgrodd av trådformede opportuniste, og stasjon BY6 hadde også et slamaktig belegg. Det var derfor vanskelig å få oversikt over arter og deknning.

Stasjonene i Sælevatnet hadde et svært lavt artsantall, med 4 registrerte algearter, og vi vurderer det som lite hensiktsmessig å beregne indekser basert på så få arter (**tabell 34**). Artsmangfoldet av makroalger på stasjonen var svært lavt, og blant artene som ble registrert var det nesten bare opportuniste, noe som indikerer svært sterk ferskvannspåvirkning.

Fjæresoneindeksen viser "god" økologisk tilstand ved stasjonene BY4 og BY5 i Grimstadjorden med nEQR-verdi på henholdsvis 0,732 og 0,734 (**tabell 34**). Flesteparten av de ulike delindeksene på stasjonene havnet innenfor tilstandsklasse "svært god" eller "god", med unntak av forhøyet forekomst av grønnalger som havnet i tilstand "dårlig" på BY4 og "moderat" på BY5. Stasjonene har ulike fysiske forhold, hvor stasjon BY5 bestod av moderat bratt fjell, og BY4 bestod av slak til moderat bratt fjell og steinblokker som gjenspeilet mer velutviklet tangvegetasjon. Artssammensetningen var generelt relativt lik på BY4 og BY5, men med ulik dekningsgrad.

Tabell 34. Økologisk tilstand for fjæresamfunn i område 2 etter RSL5M, RSL4M og RSLA3M.

Stasjon	BY6	BY7	SÆ1	SÆ2	BY4	BY5	BjL1	BjL2
Indekstype	RSL4	RSL4	RSL5M	RSL5M	RSLA3M	RSLA3M	RSLA3M	RSLA3M
Sum antall alger	12	14	4	4	29	23	17	10
Normalisert artsantall	15,48 (III)	18,06 (II)	4,84 (IV)	4,84 (IV)	29,00 (II)	27,83 (II)	20,57 (II)	12,10 (III)
% andel grønnalgearter	25,00 (II)	14,29 (I)	-	-	20,69 (II)	17,39 (I)	23,53 (II)	30,00 (IV)
% andel brunalgearter	25,00	14,29	-	-	37,93 (II)	34,78 (II)	29,41 (III)	40,00 (II)
% andel rødalgearter*	50,00	71,43 (I)	-	-	41,38 (I)	47,83 (I)	47,06 (I)	30,00
Forhold ESG1/ESG2*	0,33	0,75 (I)	-	-	0,81 (II)	0,77 (II)	1,13 (I)	1,00
% andel opportuniste	25,00 (III)	28,57 (III)	-	-	20,69 (I)	26,09 (II)	29,41 (II)	30,00 (II)
Sum grønnalger	-	-	-	-	57,03 (IV)	42,25 (III)	42,25 (III)	22,17 (II)
Sum brunalger	-	-	-	-	213,8 (I)	213,4 (I)	178,6 (I)	32,9 (III)
Fjærepotensial	1,29	1,29	1,21	1,21	1	1,21	1,21	1,21
nEQR	0,65 (II)	0,76 (II)	-	-	0,73 (II)	0,73 (II)	0,69 (II)	0,56 (III)
Status vannkvalitet	God	God	-	-	God	God	God	Moderat

* Ikke inkludert i nEQR når artstall er < 14.

Fjæresoneindeksen for BjL1 og BjL2 i Bjørndalspollen havnet i henholdsvis "god" og "moderat" økologisk tilstand med nEQR-verdi på henholdsvis 0,688 og 0,560 (**tabell 34**). De fleste delindekser på stasjon BjL1 havnet i tilstandsklasse "svært god" eller "god", med unntak av andel brunalgearter og dekningsgrad av grønnalger som havnet i tilstandsklasse "moderat". På stasjon BjL2 havnet ingen delindekser i beste tilstandsklasse. Andelen grønnalgearter var nokså høy, tilsvarende tilstandsklasse "dårlig", mens artstall og dekningsgrad av brunalger var lave, tilsvarende tilstandsklasse "moderat". Delindeksene viste at de to stasjonene i Bjørndalspollen var ulike, noe som mest trolig skyldes at BjL2, som ligger lenger inne i pollen og er mer ferskvannspåvirket enn BjL1, som ligger nærmere utløpet av Bjørndalspollen.

Sammenligning med tidligere undersøkelser

Det har blitt utført kvantitative ruteanalyser på fjærestasjonene BY4, BY5 (By5LS), BY6 og BY7 i område 2 siden 1990 tallet (Kvalø mfl. 2015). For disse stasjonene sammenlignes det med resultater fra 2011 og 2015.

I 2011 og 2015 ble det utført semikvantitative fjæresoneundersøkelser på stasjonene SÆ1, SÆ2, BjL1, BjL2 og BY5 (kun i 2015). Selv om sammenligningsgrunnlaget er ulikt blant enkelte stasjoner på grunn av endringer i metodikk over tid gjøres det likevel en vurdering av utvikling og endringer ved stasjonene.

Fjæresamfunnet på stasjon SÆ1 og SÆ2 i Sælevatnet ble kartlagt både i 2011 og 2015, og på bakgrunn av at det kun ble registrert en art (*Cladophora*), var det ikke mulig å beregne fjæresoneindeks. Det ble konkludert med at stasjonen, med kun en art ville uansett havne i "svært dårlig" tilstand (Kvalø mfl. 2016). I 2021 ble det funnet 4 alger, men fremdeles ikke nok grunnlag til beregning av fjæresoneindeks. Et artsantall på 4 arter gir "dårlig" tilstand ved å se på normalisert artsantall. Funn av flere arter viser imidlertid til bedre vilkår for alger sammenlignet med tidligere undersøkelser.

Fjæresoneindeks på fjærestasjonene BjL1, BjL2 og BY5 ble i 2015 beregnet etter veileder 02:2013 – revidert 2015 og det vil derfor være forskjeller i artslister og metodikk for indeksberegning mellom undersøkelsene da og i 2021, på grunn av revisjoner av metodikken i veilederen. Fjærestasjonene BjL1 og BjL2 ble også undersøkt i 2012, og er også indeksberegnet i samlerapporten fra 2011-2015 (Kvalø mfl. 2015). Resultat fra fjæresoneundersøkelsene på stasjon BjL1, BjL2 og BY5 i 2012, 2015 og 2021 er sammenstilt i **tabell 35**.

Tabell 35. Økologisk tilstand for fjærestasjonene BjL1, BjL2 og BY5 i 2012, 2015 og 2021.

Stasjon	BjL1			BjL2			BY5 (By5LS)	
	RSLA3			RSLA3			RSLA3M	
Indekstype								
År	2012**	2015	2021	2012**	2015	2021	2015	2021
Sum antall alger	8	11	17	8	6	10	14	23
Normalisert artsantall	9,68 (IV)	12,1 (IV)	20,57 (II)	9,68 (IV)	7,26 (IV)	12,10 (III)	18,2 (III)	27,83 (II)
% andel grønnalgearter	25 (III)	20 (II)	23,53 (II)	25 (II)	16,7 (I)	30,0 (IV)	20 (II)	17,39 (I)
% andel brunalgearter	25 (III)	40 (III)	29,41 (III)	25 (III)	33,3 (II)	40,00 (II)	33,3 (II)	34,78 (II)
% andel rødalgearter*	50	40	47,06 (I)	50	50	30,00	46,7 (I)	47,83 (I)
Forhold ESG1/ESG2*	1,33	1,0	1,13 (I)	1,67	2,0	1,00	1,14 (I)	0,77 (II)
% andel opportunister	12,5 (I)	20 (I)	29,41 (II)	12,5 (I)	16,7 (I)	30,00 (II)	26,7 (II)	26,09 (II)
Sum grønnalger	14,8 (II)	5,44 (I)	42,25 (III)	14,8 (II)	2,72 (I)	22,17 (II)	22,2 (II)	42,25 (III)
Sum brunalger	40,2 (III)	37,5 (III)	178,6 (I)	40,2 (III)	14,8 (IV)	32,91 (III)	96,9 (II)	213,44
Fjærepotensial	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21
nEQR	0,60 (III)	0,70 (II)	0,69 (II)	0,60 (III)	0,64 (II)	0,56 (III)	0,73 (II)	0,73 (II)
Status vannkvalitet	Moderat	God	God	Moderat	God	Moderat	God	God

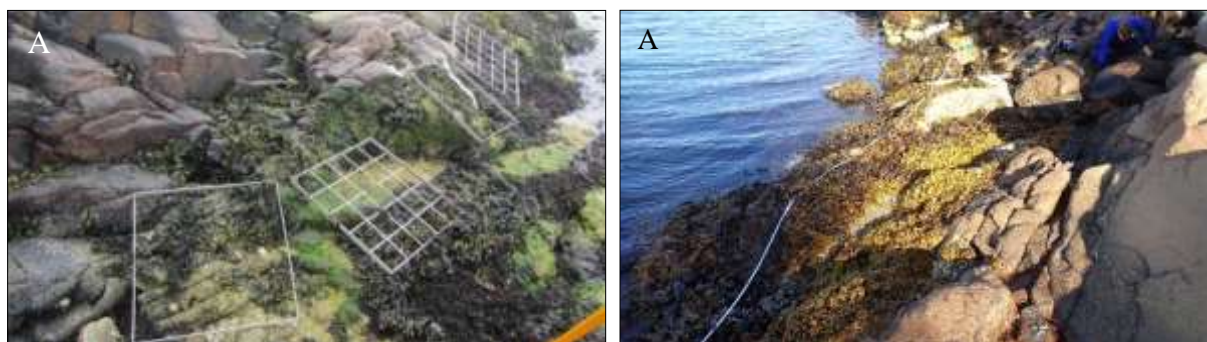
* Ikke inkludert i nEQR når artstall er < 14.

** Beregnet etter veileder 02:2013 – revidert 2015.

Resultatet fra tidligere undersøkelser ved fjærestasjon BjL1 i Bjørndalspollen viser endringer i tilstandsklasse fra "moderat" i 2012 til "god" i 2015 og 2021 (**tabell 35**). Fjærestasjon BjL2 gikk også fra "moderat" i 2012 til "god" tilstandsklasse i 2015, men havnet tilbake til "moderat" tilstandsklasse i 2021. Artsantallet på begge stasjoner har imidlertid økt siden første undersøkelse i 2012.

For fjærestasjonen BY5 i Grimstadfjorden viste Kvalø mfl. (2016) til relativt stabile forhold i fjæren fra 2011 til 2015, men med en økning i antall arter og dekningsgrad av grønnalger. Fra tiden før 2011 har stasjonen hatt lite tang, og mye blåskjell og rur. For de ulike delindeksene viser resultatene mindre endringer i algesamfunnet mellom årene 2015 og 2021 (**tabell 35**), med unntak av at det ble registrert betydelig flere arter og høyere dekningsgrad av grønnalger i 2021. Selv med en økning i sum grønnalger har det ikke gitt utslag i tilstanden.

Stasjon BY4 ble i 2011 og 2015 kartlagt vha. ruteanalyse og kan ikke direkte sammenlignes med kartleggingen i 2021 på grunn av ulik feltmetodikk, og er derfor sammenlignet overordnet, basert på beskrivelser og bilder. Kvalø mfl. (2016) viser til antall arter og dekningsgrad av grønnalger hadde økt fra 2011 til 2015, men også antall brunalger. I 2021 var det relativt lik artssammensetning og vegetasjonssoner som i 2015, men i 2015 var det i tillegg svært høy dekning av grønnalgene tarmgrønnske og grønnndusk, noe som fremgår i beskrivelsene og fra bilder tatt i 2015 sammenlignet med i 2021 (**figur 43**). Bilder fra 2021 viser også større og tettere dekningsgrad av brunalgene spiraltang og blæretang. Fjæresamfunnet på stasjon BY4 framstod som mindre preget av eutrofiering i 2021, med vesentlig mindre grønnalger og mer tangvegetasjon.



Figur 43. A: Fjærestasjon BY4 i 2015 med prøvetakingsruter sett fra nord mot retning sør. B: Fjærestasjon BY4 i 2021 sett fra sør mot retning nord.

Også fjærestasjonene BY6 og BY7 har tidligere blitt undersøkt i 2011 og 2015, men stasjon BY6 måtte flyttes noe. På stasjon BY6 var fjæreblood, grønnndusk (*Cladophora* sp.), blåskjell og strandsnegl de mest dominerende artene i både 2011 og 2015. På stasjon BY7 dominerte fjæreblood og tarmgrønnske begge årene 2011 og 2015. De samme artene ble også registrert i 2021, men det ble også registrert flere arter av både alger og fauna. Dette fremstår som en forbedring, selv om endring av metodikk gjør en direkte sammenligning vanskelig.

SAMLET DISKUSJON

Område 2 omfatter vannforekomstene Nordåsvatnet og Sælevannet, som er klassifisert som vanntype *oksygenfattig fjord* i Vann-nett, samt vannforekomstene Grimstadfjorden, Dolviken og Bjørndalspollen, som er klassifisert som beskyttet kyst/fjord.

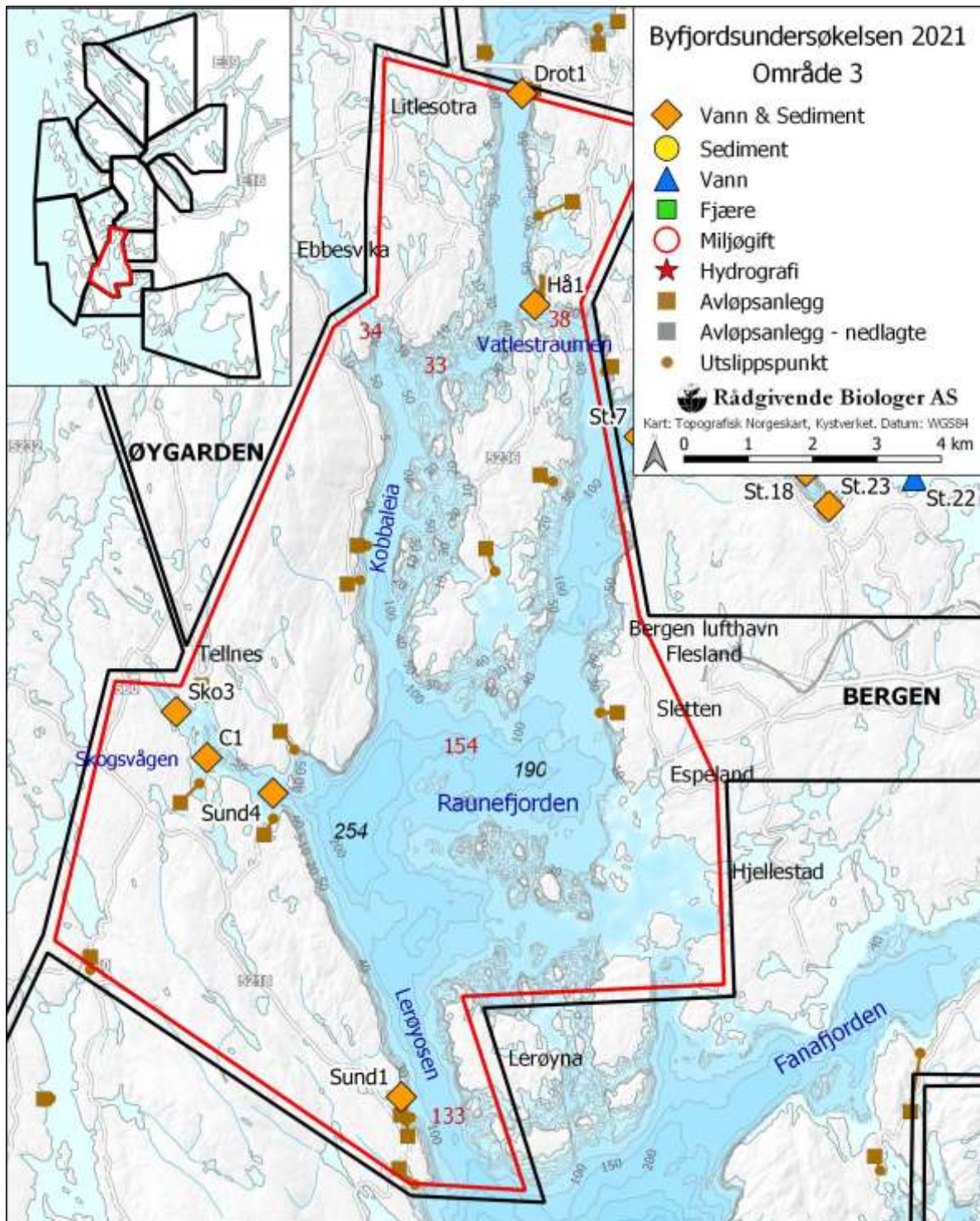
Resultatene fra 2021 bekreftet at indre deler av Nordåsvatnet og Sælevatnet er sårbare resipienter, hvor både oksygenfattige forhold i bunnvannet og sterk ferskvannspåvirkning i overflatelaget av vannsøylen bidrar til mindre gode forhold for fauna og flora. I slike resipienter vil tilførsler av næringssalter kunne føre til oppblomstring av opportunistiske alger i fjæresonen og planktonalger i vannsøylen, mens organiske tilførsler til sjøbunnen i mindre grad vil kunne nedbrytes av bunndyr og vil dermed samle seg opp. I Nordåsvatnet ble det i perioden 2011-2021 ikke registrert noe forbedring, men heller ikke en tydelig forverring av miljøtilstanden på grunt vann, dvs. i dybdelag som i mindre grad er påvirket av lavt oksygeninnhold i vannsøylen. I indre del av Nordåsvatnet var det påfallende at individtettheten og artsmangfoldet av bløtbunnsfauna på 10 og 18 m dyp hadde økt i løpet av de siste ti årene, noe som tyder på noe bedre oksygenforhold og/eller noe mindre belastning av organiske tilførsler.

Vannforekomsten Grimstadjorden hadde i 2021 god miljøtilstand, med unntak av området rett utenfor Dolviken (St.18), hvor det var svært høyt innhold av organisk materiale i bunnsedimentet, og hvor bunnfaunen viste negativ påvirkning. Bunnvannet var oksygenrikt i april 2021, men det er kjent at Dolviken og området utenfor tidligere har gjennomgått perioder med oksygenfattig bunnvann, spesielt om høsten (Kvalø m.fl. 2016). Høye individantall av forurensingstolerante arter ved utløpet av Nordåsvatnet (St.18) viser imidlertid at det har vært høy biologisk aktivitet på sjøbunnen i våren 2021. I perioden 1964-1980 ble det deponert nokså store mengder av septikslam fra Ruskeneset septikslamstasjon i dette området, som er et lite basseng adskilt fra resten av Grimstadjorden ved en terskel på rundt 35 m dyp. Sedimentet på stasjon St.18 er fremdeles påvirket av materialet som ble deponert, men det er sannsynligvis i tillegg nytt organisk materiale fra Nordåsvatnet og evt. fra Grimstadjorden som samler seg opp på sedimentoverflaten og som fører til lokal nedsetting av miljøtilstanden. Siden stasjon St.18 ligger bak en grunn terskel direkte ved utløpet av Nordåsvatnet synes det ikke hensiktsmessig å klassifisere vannforekomsten Grimstadjorden basert på resultater fra denne stasjonen. En burde heller legge vekt på stasjoner som ligger mer sentralt i det dype bassenget av Grimstadjorden, som St.7 og St.24a. Innerst i Dolviken indikerte svært lave individantall av bunndyr i 2021 at området rundt stasjon St.23 fortsatt har redusert kapasitet for nedbryting av organiske tilførsler, sannsynligvis på grunn av periodevis oksygensvikt i bunnvannet. Vannforekomsten Dolviken burde derfor anses som sårbar. I Bjørndalspollen, som er noe innelukket og ferskvannspåvirket, ble det i 2021 observert en tydelig forbedring av oksygenforhold i bunnvannet, fjæresamfunn og bunnfauna sammenlignet med undersøkelser i perioden 2011 til 2015. Men siden dette er et lite sjøområde med redusert vannutskifting er resipientkapasiteten i utgangspunktet liten og vannforekomsten fremstår derfor i utgangspunktet som sårbar.

OMRÅDE 3 – RAUNEFJORDEN

OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 3 omfatter Raunefjorden, Kobbaleia og Vatelestraumen, mellom Fanafjorden/Korsfjorden i sør, Grimstadjorden i øst og Sotrabroen i nord (**figur 44**). Området ligger i Bergen og Øygarden kommune (tidligere Fjell og Sund kommune).



Figur 44. Kart over område 3 med prøvestasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

Raunefjorden har flere dypområder, der det dypeste vest for Raunane er 254 m dyp (**figur 44, tabell 36**). Mot øst fra dette dypområdet går bunnen opp til 154 m før dybden igjen øker ned mot 190 m dyp utenfor Sletten. 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. I 2021 var det fokus på området i Skogsvågen som ligger på vestsiden av Raunefjorden. Det er en terskel på 64 m djup ved Skotaneset inn mot Skogsvågen. Det er også gjort undersøkelser ved en stasjon i Lerøyosen, en ved Håkonshella i Vattlestraumen og en ved Drotningvik like sør for Sotrabroen.

Tabell 36. Oversikt over stasjoner, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hyd.), siktedyp (Sikt.), næringsalter (Nær.), oksygen målt ved Winkler (Wink.), sediment (Sed.), miljøgifter (MG) og bløtbunnsfauna (Fauna) for område 3.

Stasjon	Posisjon EUREF 89 UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2021						
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Wink.	Sed.	MG
Sko3	6689117/283595	42	14.4.2021	X	X	X			
			20.4.2021					X	
Sund4	6687626/284937	111	14.4.2021	X	X	X			
			20.4.2021					X	
C1	6688298/284014	50	14.4.2021	X	X	X			
			20.4.2021					X	
Sund1	6689117/283595	42	20.4.2021	X	X	X			
			20.4.2021					X	
Hå1	6695348/289118	70	14.4.2021	X	X	X		X	
Drot1	6698648/298916	70	14.4.2021	X	X	X			
			15.4.2021					X	

UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Det store kommunale renseanlegget som Bergen kommune drifter ved Sletten/Flesland ble etablert i 1980, ble sist oppgradert med moderne renseteknikk i 2017, og mottar i dag kloakk fra bebyggelsen i området Sædalen-Nestun-Rådal-Sandsli-Kokstad-Flesland. I tillegg kommer sigevann fra Rådalen avfallsplass som pumpes over til avløpsnett som leder ut til renseanlegget på Flesland. Renseanlegget har en kapasitet for rensing av avløpsvann tilsvarende ca. 152 000 pe. I 2020 hadde Flesland RA et utslipp av BOF₅ på ca. 205 tonn og et utslipp av fosfor på ca. 16 tonn (www.norskeutslipp.no).

I område 3 er det i tillegg flere mindre kommunale og private avløpsanlegg både i Øygarden og Bergen kommune. To kommunale anlegg ligger ved Klokkarvik i Lerøyosen og fire kommunale anlegg i Skogsvågen i Øygarden kommune. Det største anlegget i Skogsvågen er i dag Skaga RA (Skogsvåg) sør i munningen av vågen, som ble etablert i 2015 og er godkjent for 1200 pe. I 2020 hadde anlegget et utslipp av 20,5 tonn BOF₅ og 0,7 tonn fosfor. Skogestranda RA, Tellnes RA og Haganes RA er henholdsvis godkjent for 864, 300 og 300 pe. De fire anleggene rundt Skogsvågen har slamavskiller, og har i 2020 hatt et samlet utslipp på ca. 37 tonn BOF₅ og 1 tonn fosfor. I tillegg er det noen private avløpsanlegg med utslipp i Skogsvågen. Det er også flere mindre renseanlegg med utslipp mot Kobbaleia og på østsiden av Bjorøy. Ved Drotningvik og Håkonshella drifter Bergen kommune avløpsrenseanlegg med utslipp til sjø på 25 tonn BOF₅ og 0,8 tonn fosfor ved Drotningvik og 13,5 tonn BOF₅ og 0,4 tonn fosfor ved Håkonshella.

Helt sør i Raunefjorden er det et oppdrettsanlegg for laks med en maksimalt tillatt biomasse (MTB) på 3120 tonn (tilsvarende maksimalt ca. 63 000 pe, eller et teoretisk maksimalt utslipp på 35,4 tonn fosfor på et år med maksimal produksjon). I tillegg er det i Skogsvågen et mindre anlegg for oppdrett av torsk med MTB på 600 tonn.

VANNKVALITET

Næringsalter

Alle stasjonene som ble undersøkt i 2021 i område 3 lå i nærheten av utslipp fra avløpsrenseanlegg. Ved undersøkelsen i april 2021 hadde alle stasjonene lave gjennomsnittskonsentrasjoner av næringsalter, med verdier innenfor "svært god" tilstand, sammenlignet med tilstandsklasser for vinterklassifisering (desember–februar) med unntak av enkelte nitrat/nitritt-målinger på Sko3 og Drot1 og enkelte målinger av total fosfor på Sund4 (**figur 46–51**). Det var ikke stor variasjon mellom prøvene fra ulike dyp, og alle enkeltpøver lå innenfor beste tilstand. Næringssaltinnholdet på stasjon C1 har ikke tidligere blitt undersøkt i perioden 2011–2021, men de andre stasjonene har blitt undersøkt med ulik hyppighet.

Klorofyll-a

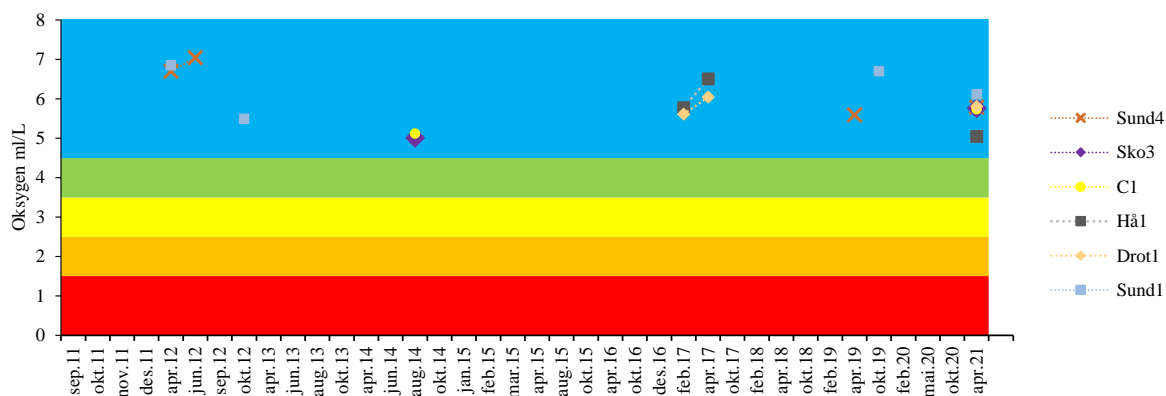
Gjennomsnittskonsentrasjonen av klorofyll målt i midten av april lå innenfor "moderat" tilstand på C1, Sko3, Sund4 og Sund1 og "svært god" tilstand på Hå1 og Drot1 (**figur 52**). Det var ganske stor variasjon mellom enkeltmålingene på stasjonene som viste "moderat" tilstand. Dette er trolig på grunn av en sesongmessig oppblomstring av plankton. På stasjon C1 er ikke innholdet av klorofyll undersøkt tidligere, mens de andre har blitt undersøkt med ulik hyppighet.

Siktedyp

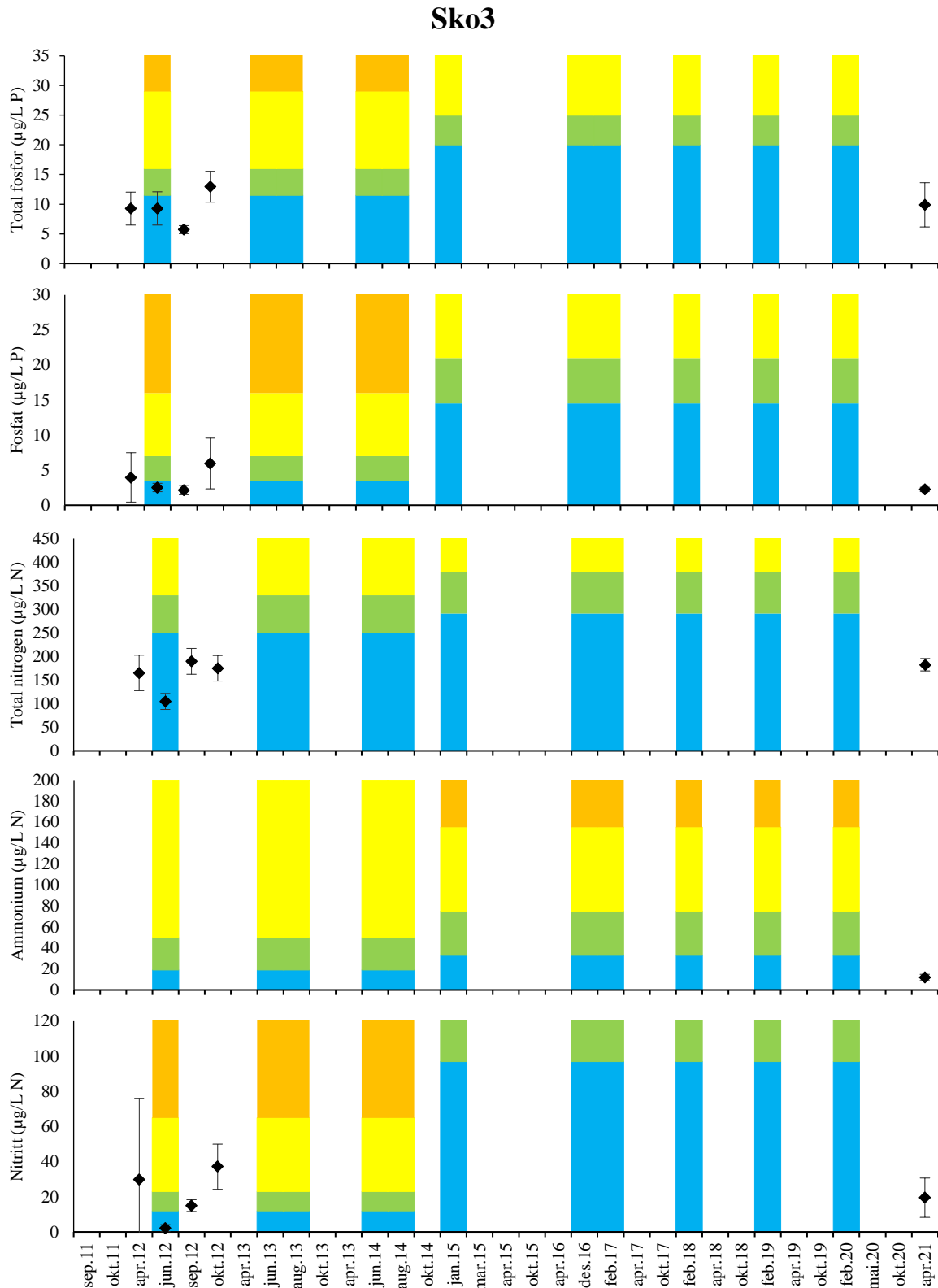
Prøvene ble tatt utenfor perioden for tilstandsklassifisering for siktedyp, men sammenlignet med grenseverdiene for tilstandsklassifisering lå siktedypet på Sko3 og C1 på grensen mellom "moderat" og "dårlig" tilstand, Sund4 og Sund1 i "moderat" tilstand, Hå1 i "god" tilstand og Drot1 i "svært god" tilstand (**figur 53**). Stasjonene med redusert sikt er de samme som har forhøyet klorofyll, så årsaken til redusert sikt er trolig algeoppblomstring. Ved tidligere undersøkelser lå siktedypet innenfor de to beste tilstandsklassene.

Oksygen

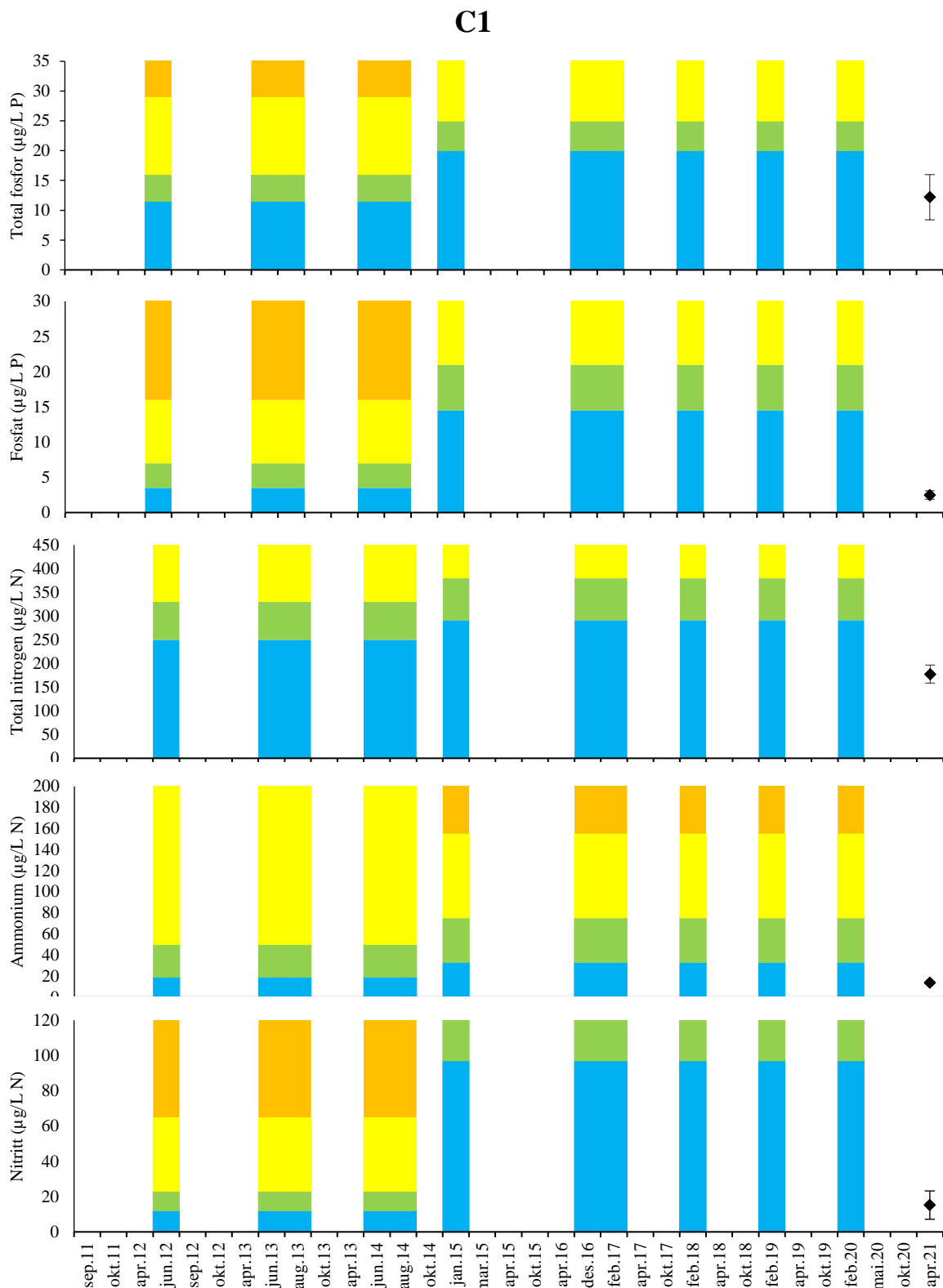
Oksygeninnholdet i bunnvannet på alle de undersøkte stasjonene lå i "svært god" tilstand ved undersøkelsen i april 2021 (**figur 45**). Stasjonene har ligget i "svært god" tilstand også ved tidligere undersøkelser.



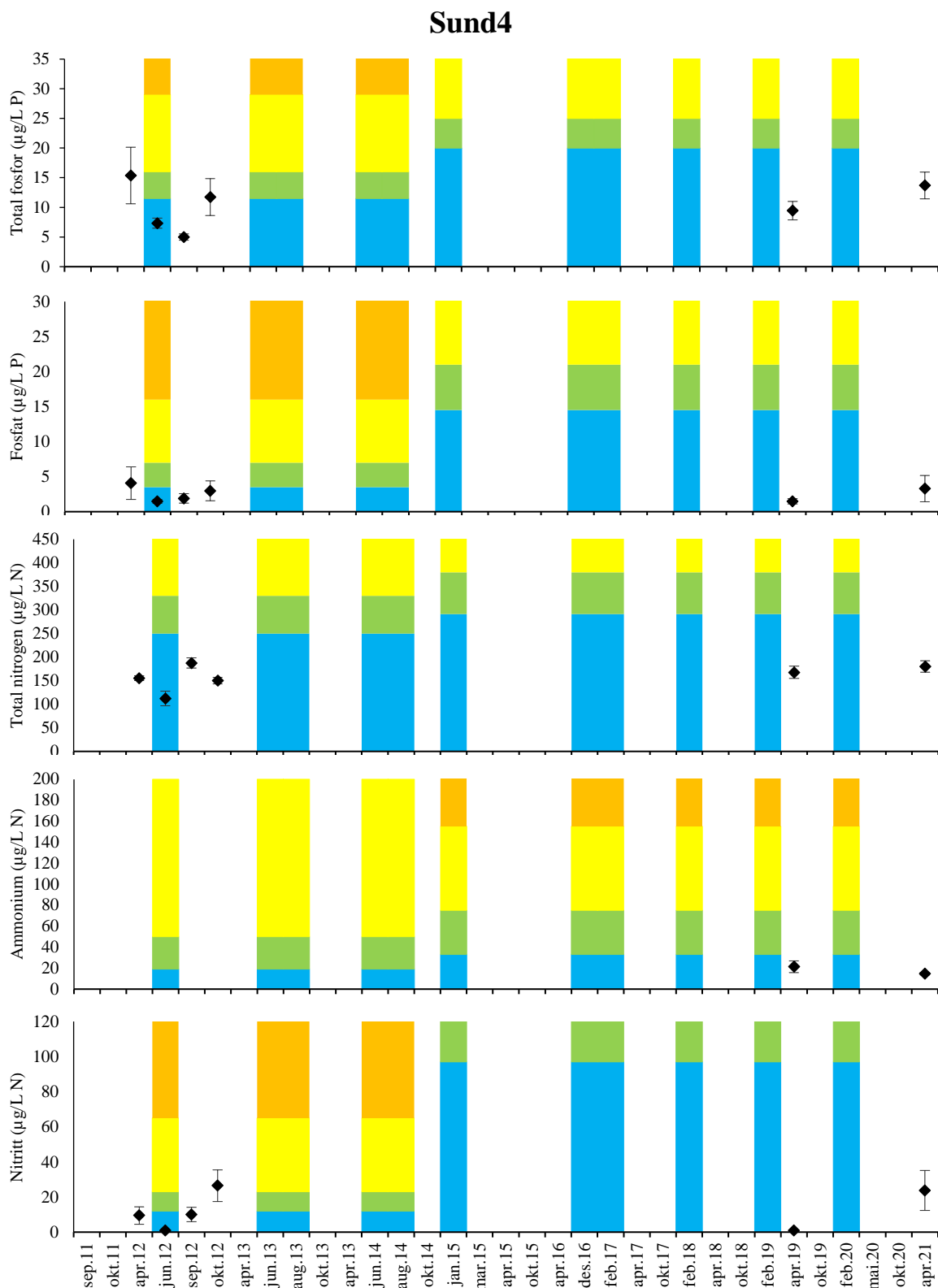
Figur 45. Oksygeninnhold på stasjon Sko3 (42 m dyp), C1 (50 m), Sund4 (111 m), Sund1 (42 m) Hå1 (70 m) og Drot1 (70 m). X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser iht. veileder 02:2018. Verdier for 2021 kan finnes i vedlegg 1.



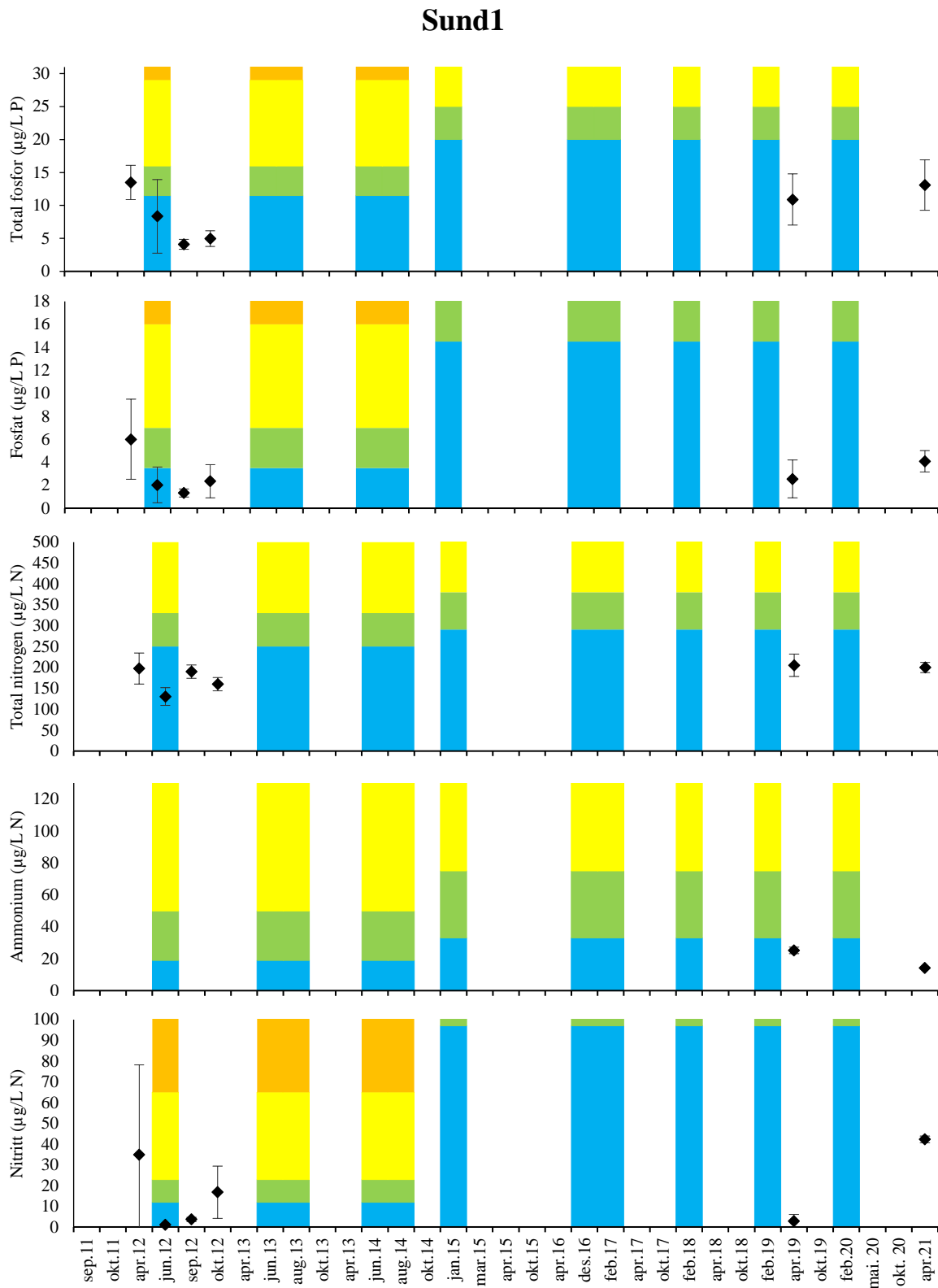
Figur 46. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 på Sko3. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



Figur 47. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 på C1. 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 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.

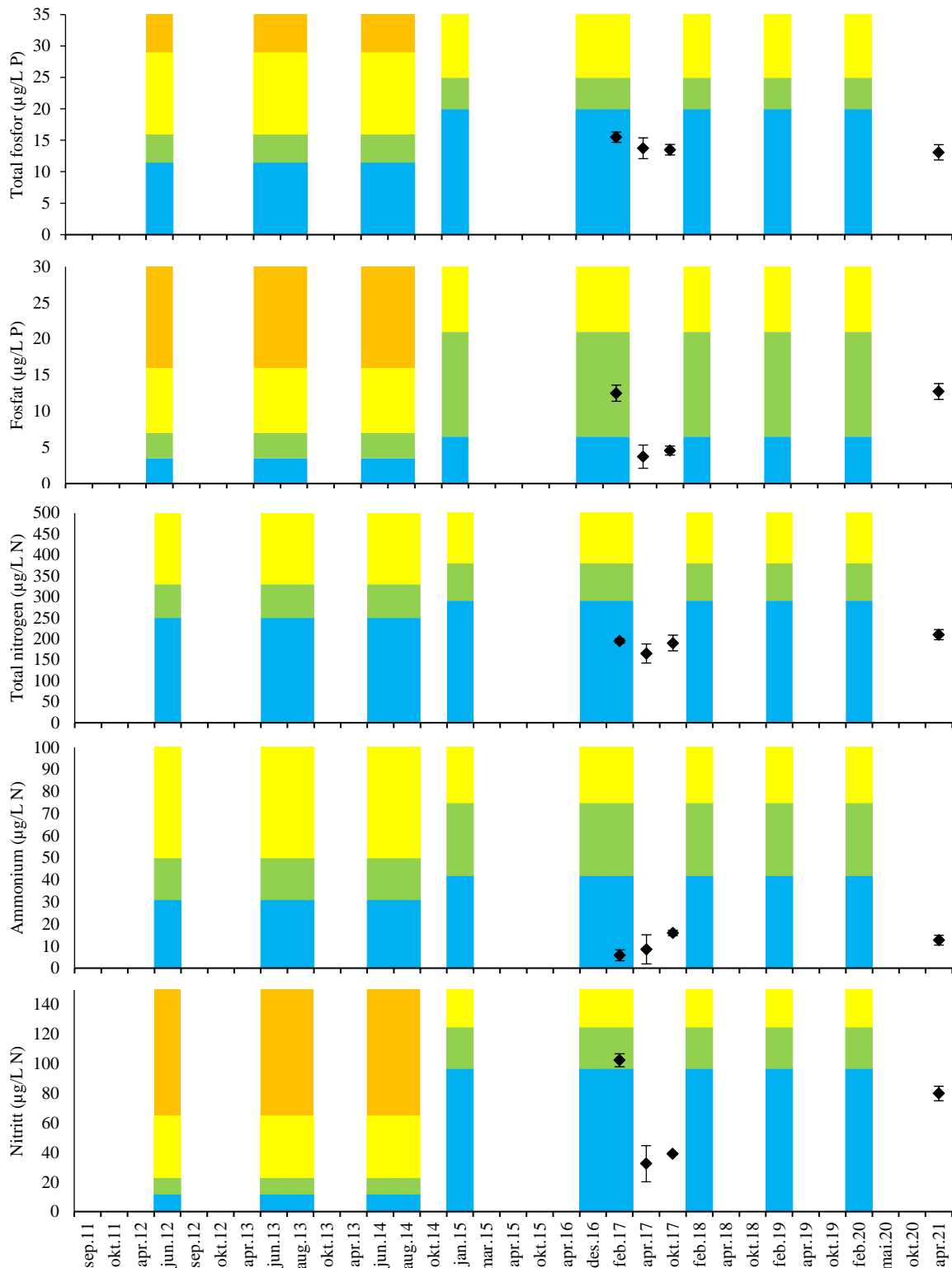


Figur 48. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 på Sund4. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.

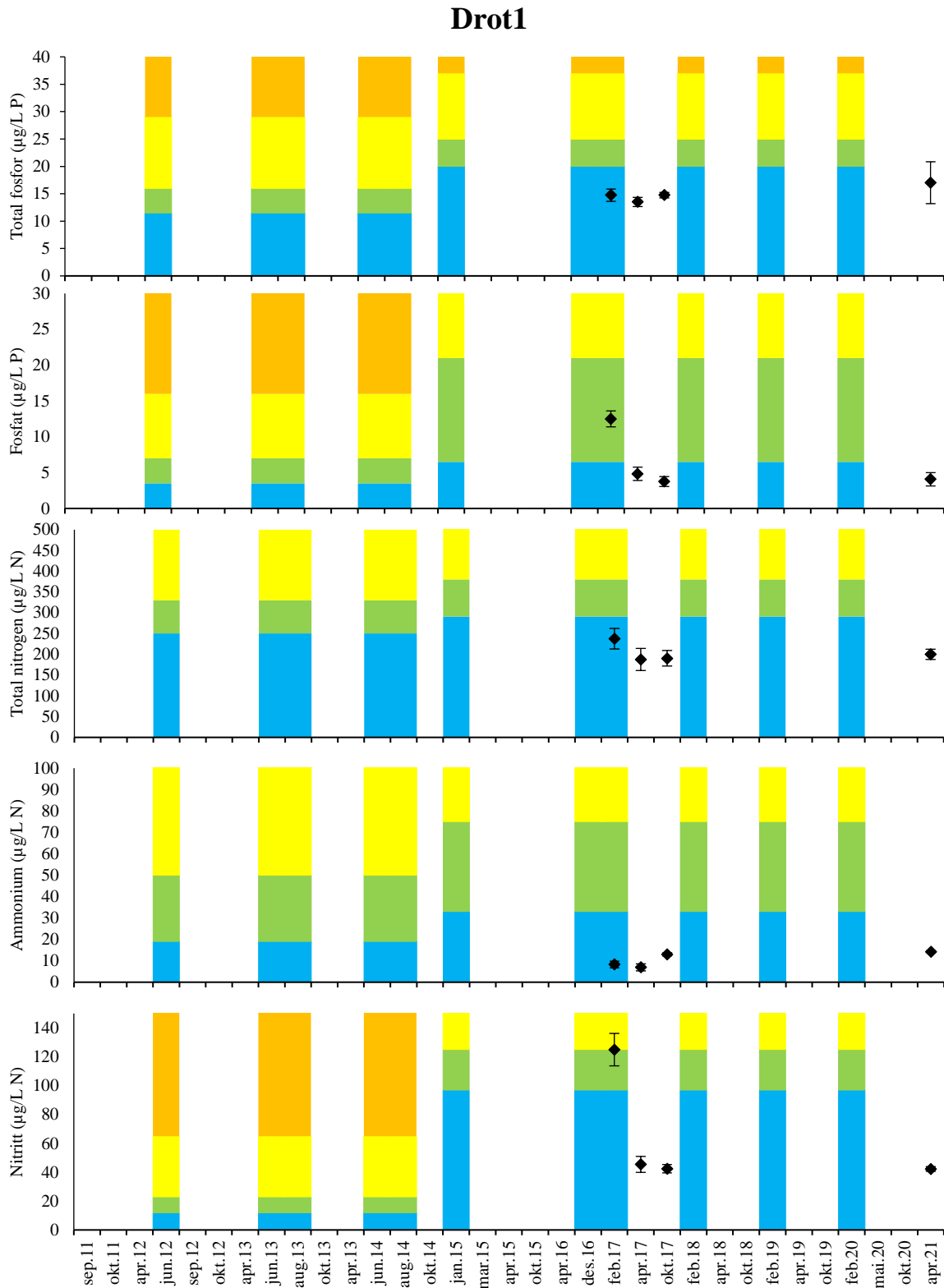


Figur 49. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 på Sund1. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.

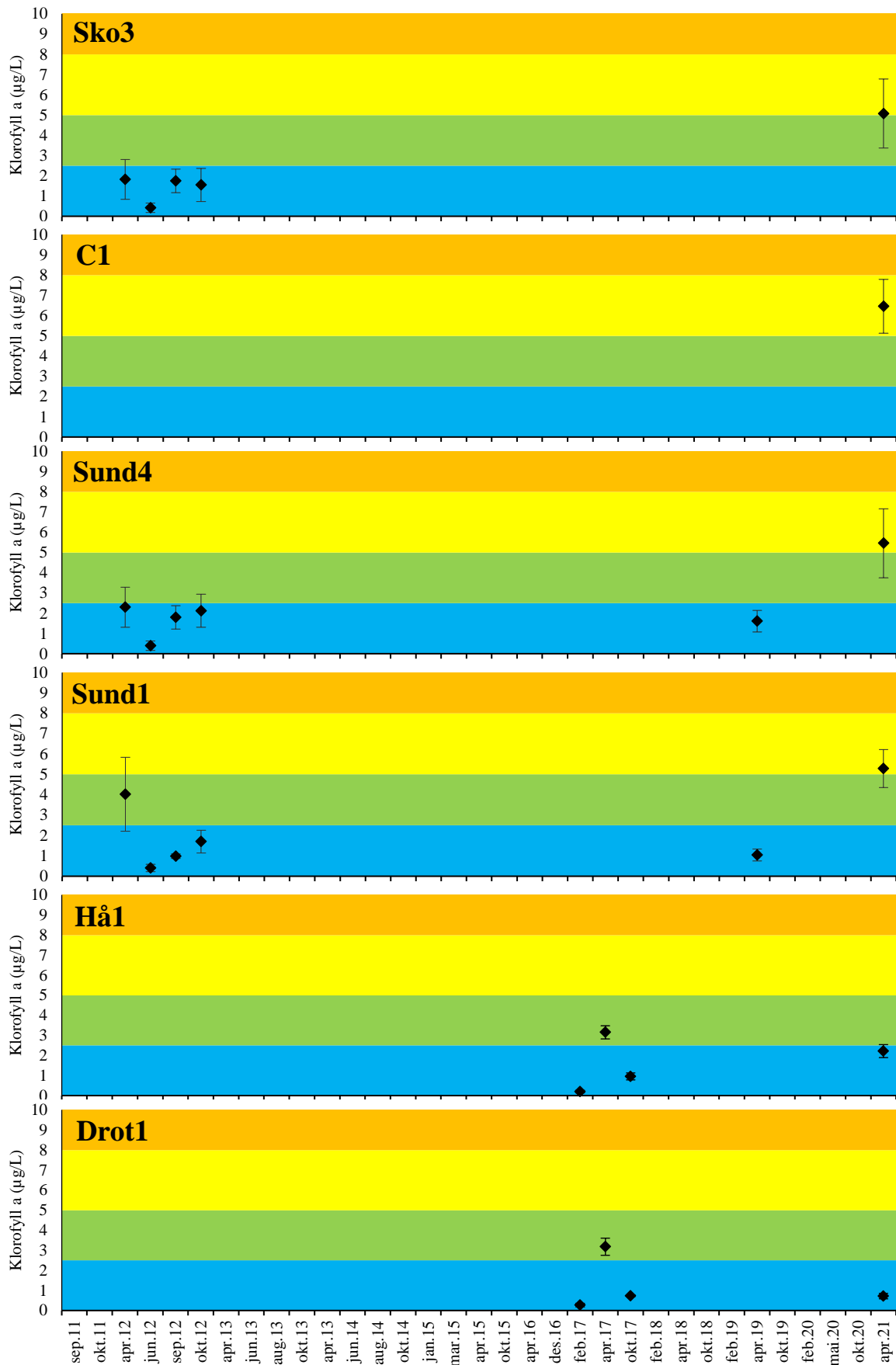
Hå1



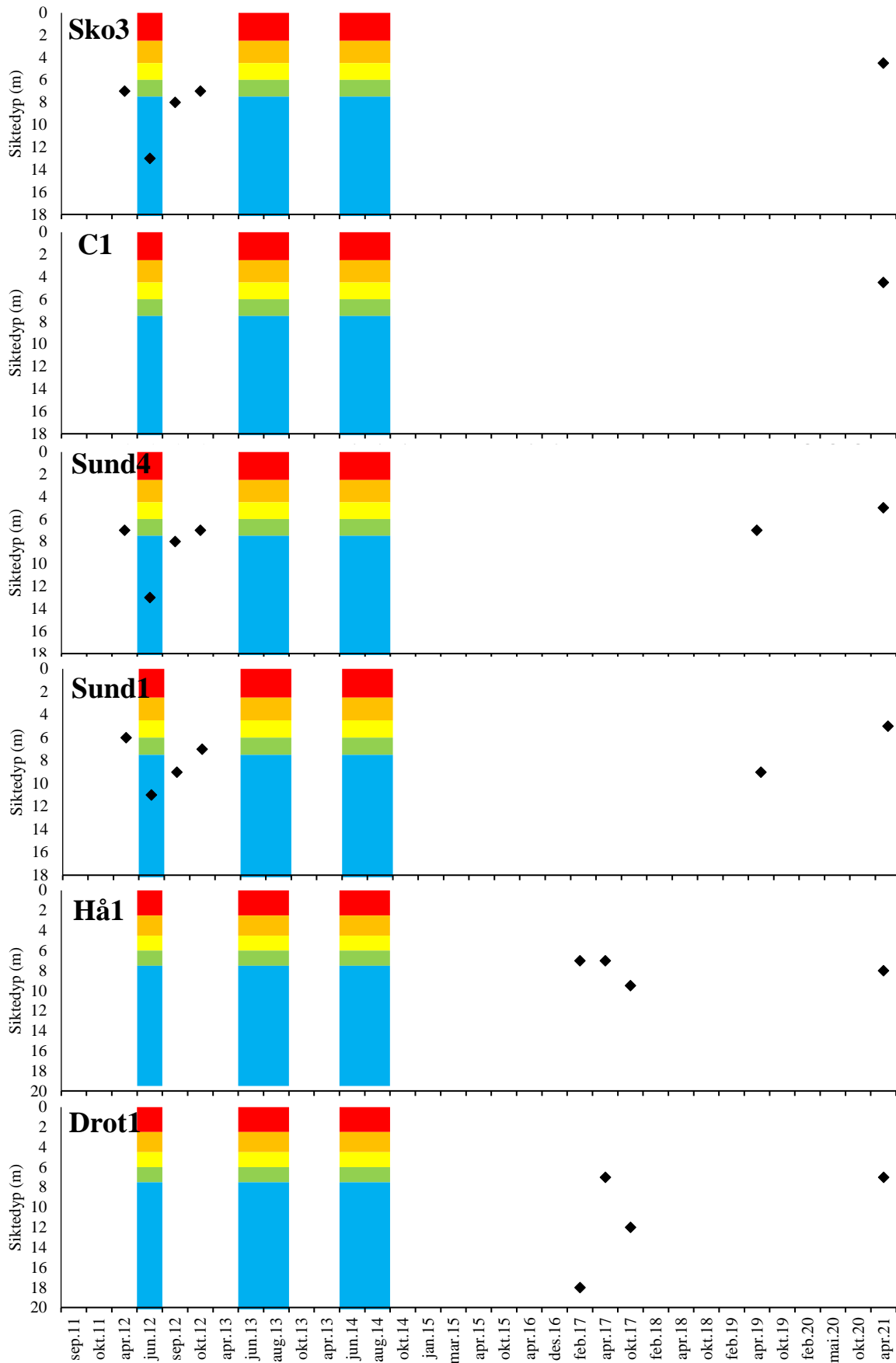
Figur 50. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 på Hå1. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



Figur 51. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 på Drot1. 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 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



Figur 52. Gjennomsnittlig konsentrasjon av klorofyll-a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021. Varians er markert med \pm standardavvik. Fullstendig datasett er vist i **vedlegg 1**.



Figur 53. Siktedyp i 2011–2021. 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 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.

SEDIMENT*Sedimentkvalitet*

Sedimentet på Sko3 innerst i Skogsvågen var rikt på finstoff, mens sedimentet på C1, Sund4, Sund1, Hå1 og Drot1 hadde en høyere andel sand og skjellfragment. De fem parallellene på hver stasjon hadde lik konsistens og sedimentkvalitet. For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold (E_h) og surhet i sedimentet (pH), se **tabell 37**. Bilder av representative prøver før og etter sikting er vist i **figur 54**.

Tabell 37. Feltbeskrivelse av parallellene som ble samlet inn for analyse av fauna (F) og sediment (S) i 2021 på stasjon Sko3, C1 og Sund4. Godkjenning innebærer at prøven er innenfor standardkrav i forhold til representativitet. Tabellen inkluderer vurdering av kjemisk tilstand (pH/E_h) etter NS 9410:2016.

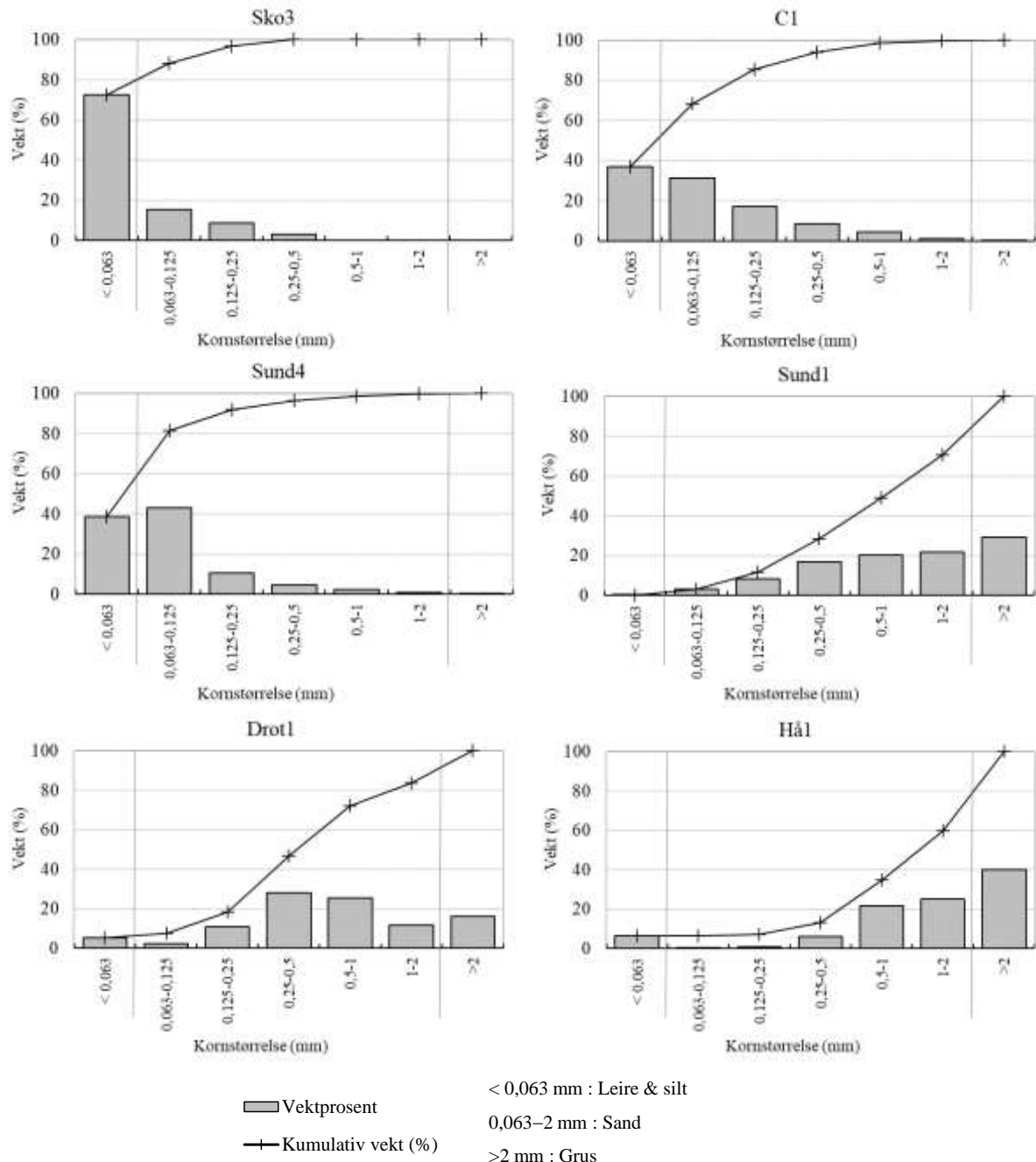
Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Tykkelse (cm)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
							pH	E _h (mV)	Tilstand
Sko3	A	Ja	9	10,5	F	Mykt, gråbrunt og luktfritt sediment og et tynt lag organisk materiale på overflaten. Sedimentet bestod nesten utelukkende av silt med litt innblandet sand.	7,56	116	1
	B	Ja	10	11	F		7,58	94	1
	C	Ja	9	10,5	F		7,58	102	1
	D	Ja	9	10,5	F		7,57	71	1
	E	Ja	10	11	S		-	-	-
C1	A	Ja	5	7	F	Mykt til fast, grått og luktfritt sediment. Sedimentet bestod i hovedsak av sand, med litt skjellsand og spor av silt.	7,64	400	1
	B	Ja	7	9	F		7,60	426	1
	C	Ja	6	8	F		7,59	373	1
	D	Ja	7	9	F		7,71	462	1
	E	Ja	10	11	S		-	-	-
Sund4	A	Ja	10	12	F	Mykt til fast, grått og luktfritt sediment. Sedimentet bestod i hovedsak av sand, med litt skjellsand og silt og spor av leire.	7,84	409	1
	B	Ja	10	11	F		7,69	374	1
	C	Ja	10	12	F		7,71	432	1
	D	Ja	10	11	F		7,69	355	1
	E	Ja	11,5	14	S		-	-	-
Sund1	A	Ja	3	5	F	Fast, grått og luktfritt sediment. Mye grus og skjellsand, tidvis vanskelig å få målt pH grunnet mye stein i overflaten.	7,97	327	1
	B	Ja	3	5	F		-	-	-
	C	Ja	3	5	F		8,03	385	1
	D	Ja	4	6	F		-	-	-
	E	Ja	3	5	S		-	-	-
Hå1	A	Ja	3	5	F	Grått, fast og luktfritt sediment. Sedimentet var dominert av skjellsand, med en god del grus og litt sand.	7,5	328	1
	B	Nei	2	4	F		8,1	420	1
	C	Ja	3	5	F		8,1	399	1
	D	Ja	7	9	F		8,2	419	1
	E	Ja	13	16	S		-	-	-
Drot1	A	Nei	2	4	F	Grått, fast og luktfritt sediment. I hovedsak skjellsand og grus, med spor av sand.	8,09	396	1
	B	Ja	4	6	F		8,11	409	1
	C	Ja	5	7	F		8,10	427	1
	D	Ja	3	5	F		8,14	387	1
	E	Ja	6	8	S		-	-	-



Figur 54. Sedimentprøver fra Sko3, C1, Sund4, Sund1, Drot1 og Hå1 i område 3. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter sikting (til høyre).

Kornfordeling og kjemi

På Sko3 var sedimentet dominert av finstoff (silt, leire og mudder), men inneholdt også en god del sand (tabell 38, figur 55). Sedimentet hadde høyt glødetap, og verdien for normalisert TOC (nTOC) lå innenfor tilstandsklasse "svært dårlig". Sedimentet på C1, Sund4, Sund1, Hål og Drot1 inneholdt mest sand eller skjellsand, men mens C1 og Sund4 også hadde mye finstoff, bestod Drot1, Sund1 og Hål nesten bare av sand. Prøven fra C1, Sund4 og Drot1 hadde lavt innhold av organisk materiale, med nTOC tilsvarende "god" tilstand, mens Sund1 og Hål inneholdt en del organisk materiale med nTOC i "moderat" tilstand.



Figur 55. Kornfordeling for stasjon Sko3, C1, Sund4, Sund1, Drot1 og Hål i område 3. 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 38. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC i sediment fra stasjoner i område 3 i april 2021. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2018.

Stasjon	Leire + silt (%)	Sand (%)	Grus (%)	Glødetap (%)	nTOC (mg/g)
Sko3	72,7	27,3	0,0	20,5	89,0 (V)
C1	38,4	61,2	0,4	3,07	23,5 (II)
Sund4	36,9	62,8	0,3	3,59	24,3 (II)
Drot1	5,3	78,6	16,2	3,3	24,5 (II)
Sund1	0,1	70,6	29,3	2,7	29,0 (III)
Hå1	6,3	53,7	40,0	2,7	31,5 (III)

Bløtbunnsfauna

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

Bløtbunnsfaunaen på de tre stasjonene i Skogsvågen indikerte at store deler av vågen ikke er negativt påvirket av organiske tilførsler, men at det er nokså høy organisk belastning i sedimentet i den innerste delen av vågen (stasjon Sko3). Basert på stasjonene sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt ble stasjon Sko3 klassifisert med tilstandsklasse "moderat", stasjon C1 på 50 m dyp sentralt i vågen med tilstandsklasse "god", og stasjon Sund4 på 111 m dyp i ytterste delen av vågen med tilstandsklasse "god" etter veileder 02:2018 (**tabell 39**).

På stasjon Sko3 var arts mangfoldet lavt, med mellom 15 og 23 arter per prøve, og et samlet artsantall på 32. Individantallet var med gjennomsnittlig 151 individer per prøve relativt lavt for et område med mye organisk stoff i sedimentet. De fleste arter på stasjonen var til en viss grad forurensingstolerante og tolerante mot lavt oksygeninnhold i sedimentet, som muslingene *Kurtiella bidentata* og *Varicorbula gibba* (NSI-klasse IV), og ISI₂₀₁₂-indeksen viste "moderat" til "dårlig" tilstand, men det var få individer av arter som ville indikere større mengder av nye organiske tilførsler (**tabell 41**).

På stasjon C1 var faunasamfunnet artsrikt, med mellom 57 og 70 arter per prøve og et samlet artsantall på 98. Individantallet var litt høyt, med gjennomsnittlig 534 individer per prøve. Mest tallrike på stasjonen var de partikkelpisende og noe forurensingssensitive flerbørstemarkene *Myriochele danielsseni* og *Prionospio fallax* (NSI-klasse II), som samlet utgjorde rundt 30 % av det totale individantallet på stasjonen (**tabell 41**). Ellers var det arter som er moderat forurensingstolerante, men også mange arter som er sensitive mot organisk forurensing.

På stasjon Sund4 var det nokså mange arter og mange individer i prøvene. Artsantallet varierte mellom 62 og 70, og samlet ble det funnet 117 arter på stasjonen. Individantallet var på gjennomsnittlig 786 per grabbhugg. Indeksverdiene varierte litt mellom de enkelte grabbhugg og var tydelig lavere i grabb B en i de andre prøvene. Den mest vanlige arten var den moderat forurensingstolerante flerbørstemarken *Galathowenia oculata* (NSI-klasse II), som typisk finnes hvor det er mye organisk materiale i dypere lag av sedimentet, men det var også høy forekomst av svært forurensingstolerante flerbørstemark i "*Capitella capitata*"-artskomplekset (NSI-klasse V) og den forurensingstolerante muslingen *Thyasira sarsii* (NSI-klasse IV) (**tabell 41**). *C. capitata* forekommer oftest hvor det er nye tilførsler av organisk materiale mens *T. sarsii* trives med lavt oksygeninnhold i sedimentet. Men samtidig var det også mange mer forurensingssensitive arter i prøvene.

Andre stasjoner i område 3 som ble undersøkt for bløtbunnsfauna i 2021 var stasjon Sund1 på vestsiden av Lerøyosen, stasjon Hå1 ved Håkonshella og Drot1 i Drotningstangen, som alle er klassifisert innenfor tilstandsklasse "svært god" etter veileder 02:2018 (**tabell 40**). Alle tre stasjonene ligger nært utslipp fra mindre avløpsreanlegg, men i strømssterke områder, og er derfor ikke direkte påvirket. På stasjon Sund1 og Hå1 er det blandingsbunn, og derfor var det en del fastsittende hardbunnsfauna i prøvene, som er samlet inn sammen med småstein og skjellrester. Slike organismer er for eksempel kalkkrørmark i gruppen Spirorbinae, *Hydroides norvegica* og *Spirobranchus triqueter* (**tabell 41**). Arts mangfoldet var nokså høyt på alle tre stasjonene, men varierte mellom prøvene på stasjon Hå1, hvor også

prøvestørrelsen varierte. Individantallet lå innenfor normalen og det var mange forurensingssensitive arter i prøvene.

Tabell 39. Artsantall (S), individantall (N), AMBI-indeks, jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), NQI1-indeks, Shannon-Wiener indeks (H'), Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} og NSI i prøvene fra stasjon Sko3, C1 og Sund4 ved Skogsvågen i april 2021. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien for arts- og individantall er angitt som \check{S} . nEQR-verdi er angitt for grabbgjennomsnittet for indekser som inngår vurdering etter veileder 02:2018; nederst i nEQR-kolonnen står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser. Tilstandsklasser er angitt i henhold til tabell 8.

Sko3 apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\check{S}	nEQR \bar{G}
S	23	15	23	18	19,75	32	
N	173	107	201	123	151	604	
AMBI	3,55	3,90	3,64	3,69	3,70	3,67	
H'max	4,52	3,91	4,52	4,17	4,28	5,00	
J'	0,83	0,89	0,82	0,89	0,86	0,78	
NQI1	0,59 (III)	0,53 (III)	0,58 (III)	0,56 (III)	0,566 (III)	0,58 (III)	0,51 (III)
H'	3,77 (II)	3,46 (II)	3,73 (II)	3,72 (II)	3,67 (II)	3,88 (II)	0,74 (II)
ES_{100}	19,47 (II)	14,80 (III)	18,95 (II)	17,18 (III)	17,60 (III)	18,43 (III)	0,59 (III)
ISI_{2012}	6,98 (III)	6,24 (IV)	6,42 (III)	7,28 (III)	6,73 (III)	7,41 (III)	0,47 (III)
NSI	19,53 (II)	20,14 (II)	19,66 (II)	20,06 (II)	19,85 (II)	19,79 (II)	0,63 (II)
Samlet							0,59 (III)
C1 apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\check{S}	nEQR \bar{G}
S	60	63	57	70	62,5	98	
N	611	473	457	596	534,25	2137	
AMBI	2,85	2,92	2,91	2,95	2,91	2,91	
H'max	5,91	5,98	5,83	6,13	5,96	6,61	
J'	0,76	0,79	0,78	0,77	0,78	0,72	
NQI1	0,70 (II)	0,71 (II)	0,70 (II)	0,71 (II)	0,71 (II)	0,71 (II)	0,77 (II)
H'	4,51 (I)	4,73 (I)	4,57 (I)	4,74 (I)	4,64 (I)	4,79 (I)	0,87 (I)
ES_{100}	30,39 (I)	34,18 (I)	31,46 (I)	33,65 (I)	32,42 (I)	32,89 (I)	0,85 (I)
ISI_{2012}	8,93 (I)	9,03 (I)	9,30 (I)	9,54 (I)	9,20 (I)	9,68 (I)	0,83 (I)
NSI	24,26 (I)	23,62 (II)	23,91 (II)	23,85 (II)	23,91 (II)	23,93 (II)	0,80 (II)
Samlet							0,82 (I)
Sund4 apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\check{S}	nEQR \bar{G}
S	70	63	67	62	65,5	117	
N	640	989	792	724	786,25	3145	
AMBI	2,74	3,86	2,86	3,04	3,12	3,19	
H'max	6,13	5,98	6,07	5,95	6,03	6,87	
J'	0,75	0,64	0,74	0,74	0,72	0,67	
NQI1	0,72 (I)	0,62 (III)	0,70 (II)	0,69 (II)	0,68 (II)	0,69 (II)	0,72 (II)
H'	4,58 (I)	3,80 (II)	4,49 (I)	4,40 (I)	4,32 (I)	4,60 (I)	0,84 (I)
ES_{100}	32,04 (I)	24,11 (II)	30,61 (I)	29,08 (I)	28,96 (I)	30,04 (I)	0,82 (I)
ISI_{2012}	8,67 (I)	8,41 (II)	9,32 (I)	9,04 (I)	8,86 (I)	9,80 (I)	0,82 (I)
NSI	23,05 (II)	16,62 (III)	21,90 (II)	19,42 (II)	20,25 (II)	19,91 (II)	0,65 (II)
Samlet							0,77 (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 40. Artsantall (*S*), individantall (*N*), AMBI-indeks, jevnhetsindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), NQI1-indeks, Shannon-Wiener indeks (*H'*), Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} og NSI i prøvene fra stasjon Sund1, Hå1 og Drot1 i april 2021. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien for arts- og individantall er angitt som \dot{S} . nEQR-verdi er angitt for grabbgjennomsnittet for indekser som inngår vurdering etter veileder 02:2018; nederst i nEQR-kolonnen står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser. Tilstandsklasser er angitt i henhold til tabell 8. i.v. = ingen verdi.

Sund1	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	50	53	53	60	54	114	
N	170	193	136	166	166,25	665	
AMBI	1,68	1,80	2,04	1,99	1,88	1,86	
H'max	5,64	5,73	5,73	5,91	5,75	6,83	
J'	0,89	0,83	0,84	0,86	0,86	0,81	
NQI1	0,81 (I)	0,80 (I)	0,80 (I)	0,81 (I)	0,81 (I)	0,83 (I)	0,90 (I)
H'	5,01 (I)	4,77 (I)	4,82 (I)	5,08 (I)	4,92 (I)	5,51 (I)	0,90 (I)
ES_{100}	39,78 (I)	37,42 (I)	43,17 (I)	44,81 (I)	41,30 (I)	43,98 (I)	0,92 (I)
ISI_{2012}	11,14 (I)	10,71 (I)	10,67 (I)	10,79 (I)	10,82 (I)	10,91 (I)	0,90 (I)
NSI	27,60 (I)	27,10 (I)	25,78 (I)	25,38 (I)	26,46 (I)	26,50 (I)	0,90 (I)
Samlet							0,90 (I)
Hå1 – apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	49	22	66	33	42,5	88	
N	140	32	215	92	119,75	479	
AMBI	1,31	1,55	1,54	1,71	1,53	1,50	
H'max	5,61	4,46	6,04	5,04	5,29	6,46	
J'	0,86	0,96	0,87	0,84	0,88	0,84	
NQI1	0,84 (I)	0,79 (I)	0,84 (I)	0,79 (I)	0,81 (I)	0,84 (I)	0,90 (I)
H'	4,81 (I)	4,27 (I)	5,27 (I)	4,25 (I)	4,65 (I)	5,43 (I)	0,88 (I)
ES_{100}	41,47 (I)	i.v.	44,85 (I)	i.v.	43,16 (I)	45,12 (I)	0,93 (I)
ISI_{2012}	11,97 (I)	12,80 (I)	10,53 (I)	9,29 (I)	11,15 (I)	11,55 (I)	0,92 (I)
NSI	27,98 (I)	27,51 (I)	27,11 (I)	24,07 (I)	26,67 (I)	26,94 (I)	0,91 (I)
Samlet							0,91(I)
Drot1 – apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	57	61	64	62	61	119	
N	181	202	280	207	217,5	870	
AMBI	1,99	2,10	2,27	1,72	2,02	2,04	
H'max	5,83	5,93	6,00	5,95	5,93	6,89	
J'	0,86	0,86	0,80	0,88	0,85	0,79	
NQI1	0,80 (I)	0,80 (I)	0,78 (I)	0,82 (I)	0,80 (I)	0,82 (I)	0,89 (I)
H'	5,02 (I)	5,13 (I)	4,80 (I)	5,23 (I)	5,04 (I)	5,45 (I)	0,91 (I)
ES_{100}	40,88 (I)	41,67 (I)	37,83 (I)	43,67 (I)	41,01 (I)	42,70 (I)	0,92 (I)
ISI_{2012}	10,50 (I)	11,10 (I)	11,34 (I)	10,41 (I)	10,84 (I)	11,02 (I)	0,90 (I)
NSI	24,95 (I)	25,13 (I)	22,87 (II)	25,05 (I)	24,50 (I)	24,34 (I)	0,82 (I)
Samlet							0,89 (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 41. De ti mest dominerende artene av bløtbnnsfauna tatt på stasjoner i område 3 i april 2021. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelen.

Arter Sko3 – april 2021	%	kum %	Arter C1 – april 2021	%	kum %
<i>Kurtiella bidentata</i>	13,74	13,74	<i>Myriochele danielsseni</i>	16,89	16,89
<i>Prionospio fallax</i>	12,25	25,99	<i>Prionospio fallax</i>	15,77	32,66
<i>Varicorbula gibba</i>	11,26	37,25	<i>Thyasira flexuosa</i>	6,32	38,98
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	10,43	47,68	<i>Galathowenia oculata</i>	5,10	44,08
<i>Glycera alba</i>	8,44	56,13	<i>Prionospio cirrifera</i>	4,73	48,81
<i>Mediomastus fragilis</i>	7,45	63,58	<i>Owenia borealis</i>	4,26	53,07
<i>Diastylis lucifera</i>	7,12	70,70	Cirratulidae	3,74	56,81
<i>Abra alba</i>	5,79	76,49	<i>Rhodine loveni</i>	3,51	60,32
<i>Prionospio cirrifera</i>	5,13	81,62	<i>Amphiura filiformis</i>	3,28	63,59
<i>Abra nitida</i>	4,14	85,76	<i>Glycera alba</i>	2,67	66,26
Arter Sund4 – april 2021	%	kum %	Arter Sund1 – april 2021	%	kum %
<i>Galathowenia oculata</i>	17,07	17,07	<i>Prionospio cirrifera</i>	12,03	12,03
<i>Capitella capitata</i> kompl.	12,94	30,02	<i>Lumbrineris aniara</i>	8,57	20,60
<i>Thyasira sarsii</i>	11,00	41,02	<i>Leptochiton asellus</i>	8,27	28,87
<i>Prionospio fallax</i>	10,33	51,35	<i>Hydroides norvegica</i>	5,56	34,44
<i>Amphiura filiformis</i>	4,13	55,48	Lumbrineridae	5,11	39,55
<i>Prionospio cirrifera</i>	4,01	59,49	<i>Glycera lapidum</i>	4,21	43,76
<i>Myriochele danielsseni</i>	3,88	63,37	<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	3,31	47,07
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2,10	65,47	<i>Mediomastus fragilis</i>	3,01	50,08
<i>Pholoe baltica</i>	2,07	67,54	<i>Spirobranchus triqueter</i>	2,11	52,18
<i>Parathyasira equalis</i>	1,91	69,44	<i>Astarte montagui</i>	1,95	54,14
Arter Drot1 – april 2021	%	kum %	Arter Hål – april 2021	%	kum %
Oligochaeta	12,87	12,87	Spirorbinae	13,99	13,99
<i>Ampelisca spinipes</i>	11,38	24,25	<i>Novocrania anomala</i>	12,73	26,72
Golfingiidae	6,90	31,15	<i>Amphipholis squamata</i>	3,13	29,85
<i>Ampharete octocirrata</i>	4,83	35,98	<i>Axiobuitta minuta</i>	2,92	32,78
<i>Glycera lapidum</i>	4,60	40,57	<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	2,92	35,70
<i>Leptocheirus hirsutimanus</i>	3,22	43,79	<i>Thelepus davehalli</i>	2,51	38,20
<i>Notomastus latericeus</i>	3,10	46,90	<i>Leptochiton asellus</i>	2,30	40,50
<i>Aphelochaeta</i> sp.	2,64	49,54	<i>Malmgrenia mcintoshii</i>	2,30	42,80
<i>Owenia borealis</i>	2,64	52,18	<i>Euchone arenae</i>	2,09	44,89
<i>Notoproctus oculatus</i>	2,07	54,25	Golfingiidae	2,09	46,97
Børstemark	Bløtdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre	

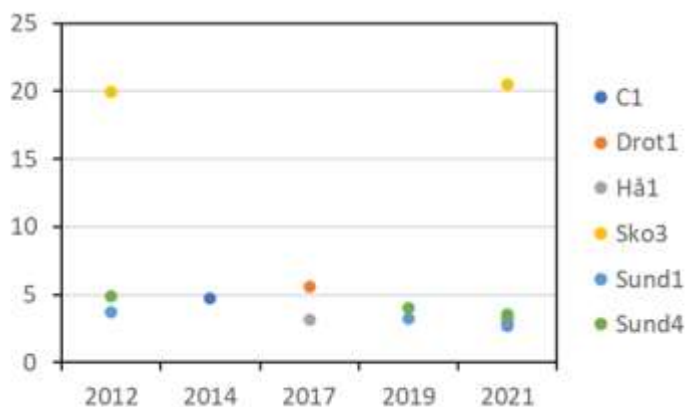
Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

I Skogsvågen var innholdet av organisk stoff i sedimentet nokså lavt i den ytterste delen på stasjon Sund4, men også lengre innover, på stasjon C1. Innerst i vågen, på stasjon Sko3, var imidlertid både glødetapet og innholdet av nTOC svært høyt. Siden bunnfaunaanalysene viste at faunaen ikke var dominert av arter som er karakteristiske for ferske organiske tilførsler, og at individantallet ikke var spesielt høyt, kan man anta at det høye innholdet av nTOC i sedimentet skyldes tidligere tilførsler som sakte blir brutt ned av en nokså forurensingstolerant fauna.

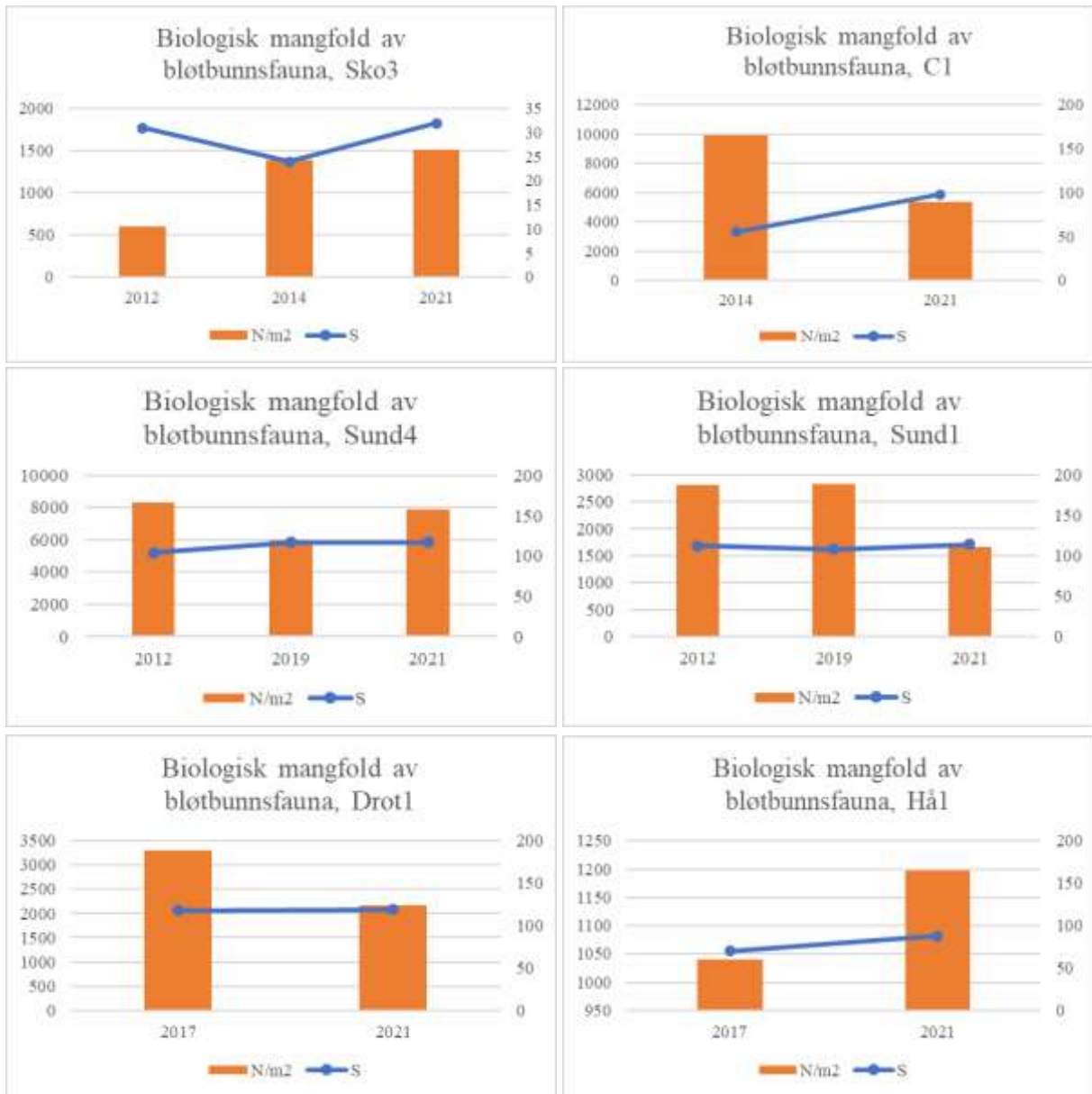
Bunnfaunaen på stasjon C1 viste ingen tegn på organisk forurensing på sjøbunnen. Faunaen på stasjon Sund4, som blant annet overvåker utslipp fra det nyetablerte anlegget Skaga, indikerer organiske tilførsler, men i moderate mengder, slik at det organiske stoffet blir brutt ned av bunndyrene og ikke samler seg opp i sedimentet. ØyVAR, som driver anlegget for Øygarden kommune, informerte at utslippspunktet skal legges lengre ut fra land og dermed enda nærmere stasjon Sund4. Dette må tas hensyn til ved neste undersøkelse.

Stasjon Sko3 og Sund 4 ble i perioden 2012 til 2021 undersøkt tre ganger. Stasjon C1 har kun blitt undersøkt en gang tidligere og ble etablert i 2014 i forbindelse med en resipientundersøkelse for Fjell kommune (Tverberg & Eilertsen 2015). Sammenlignet med tidligere år var innholdet av organisk stoff (målt som glødetap i de øverste 5 cm av sedimentet) nokså likt på de forskjellige stasjonene i Skogsvågen (**figur 56**). Bløtbunnsfaunaen har gjennomgått lite endringer på stasjonen (**figur 57, tabell 42**). Antallet av individer var tydelig høyere i 2014 og 2021 enn i 2012, da det bare var få individer på stasjonen. Artsdiversiteten var litt lavere i 2014, hvor kun 2 grabbprøver ble undersøkt, enn i 2012 og 2021. Miljøtilstanden på stasjon C1 sentralt i Skogsvågen fremstod som tydelig forbedret i 2021 sammenlignet med 2014, med økt artsdiversitet og lavere individantall. En del av forskjellene mellom resultatene på stasjon C1 i 2014 og 2021, skyldes endring i metoden for indeksberegning med frafall av DI-indeksen.

Figur 56. Organisk innhold målt som glødetap i perioden 2012-2021 på stasjoner i område 3. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet. I 2021 var glødetapet på C1, Drot1 og Hå1 tilnærmende likt som på Sund1 og Sund4.



På de andre stasjonene tilknyttet mindre anlegg i Øygarden kommune (Sund1 ved Klokkarvik) og Bergen kommune (Hå1 ved Håkonshella og Drot1 i Drotningstvik) var det lavt innhold av organisk stoff både i 2021 og ved tidligere undersøkelser (**figur 57**), og bløtbunnsfaunaen viste "svært god" eller tilnærmet "svært god" tilstand (**figur 57, tabell 42**). Stasjonene viste dermed ingen tegn til påvirkning av organiske tilførsler. Artsmangfoldet var relativt likt i 2012, 2019 og 2021 på stasjon Sund1, mens det var færre individer på stasjonen i 2021 sammenlignet med tidligere år. Siden bunnforhold på stasjonene er slik at det er vanskelig å få opp prøve, og at prøvene kan variere mye, kan denne variasjonen til en viss grad være tilfeldig. Det samme kan sies om en reduksjon av individer på stasjon Drot1, hvor også artsmangfoldet var omtrent likt i 2017 og 2021. Ved Hå1 var artsmangfoldet noe større i 2021 enn i 2017 og individantallet var markant høyere. Her var prøvolumet tydelig større i 2021 enn i 2017 og sannsynligvis er dette grunnen for høyere individantall. I tillegg var fastsittende kalkrørmark i gruppen Spirorbinae, som utgjorde 14 % av den totale faunaen på stasjonen i 2021, ikke tatt med i indeksberegningen (og dermed individantall) i 2017.



Figur 57. Sammenligning av antall individer per m^2 (N/m^2) og antall arter (S) på stasjoner i område 3 i perioden 2012-2021. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakingstidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.

Tabell 42. 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 stasjoner i område 8 i perioden 2012-2021. 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}
Sko3	2012*	0,5	31	302	604	0,60 (II)	0,64 (II)
	2014**	0,2	24	278	1390	0,60 (II)	0,62 (II)
	2021	0,4	32	604	1510	0,59 (III)	0,63 (II)
C1	2014**	0,2	55	1979	9895	0,54 (III)	0,54 (III)
	2021	0,4	98	2137	5343	0,82 (I)	0,83 (I)
Sund4	2012*	0,5	104	4148	8296	0,70 (II)	0,72 (II)
	2019	0,4	117	2389	5973	0,80 (II)	0,82 (I)
	2021	0,4	117	3145	7863	0,77 (II)	0,79 (II)
Sund1	2012*	0,5	112	1401	2802	0,79 (II)	0,82 (I)
	2019	0,3	108	850	2833	0,89 (I)	0,90 (I)
	2021	0,4	114	665	1663	0,90 (I)	0,93 (I)
Drot1	2017	0,4	118	1319	3298	0,82 (I)	0,87 (I)
	2021	0,4	119	870	2175	0,89 (I)	0,90 (I)
Hå1	2017	0,4	70	416	1040	0,79 (II)	0,87 (I)
	2021	0,4	88	479	1197,5	0,91 (I)	0,94 (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		

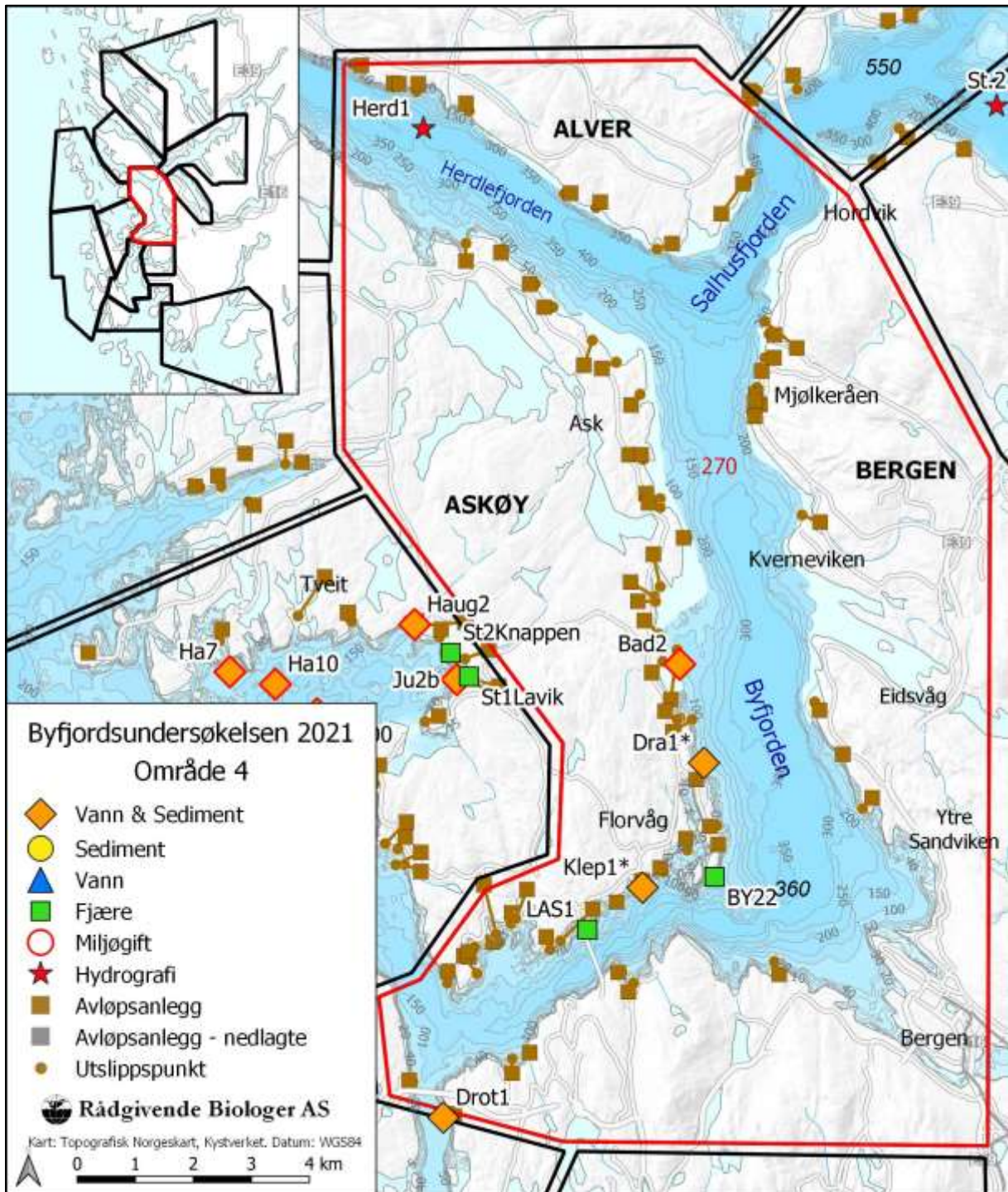
*Indekser beregnet etter veileder 02:2013 (oppdatert 2015) av Rådgivende Biologer AS.

**Fra Tverberg & Eilertsen (2015).

OMRÅDE 4 – BYFJORDEN, SALHUSFJORDEN OG HERDLEFJORDEN

OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 4 omfatter Byfjorden, fra Sotrabroen i vest og nordover til Nordhordlandsbroen og deler av Herdlefjorden (**figur 58**). Området ligger i Bergen, Askøy og Meland kommuner. Største dyp i Byfjorden er ca. 360 m, mellom Nordnes og Florvåg på Askøy.



Figur 58. Kart over område 4 (rød markering) med stasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift. Stasjoner forsøkt prøvetatt uten å få opp sedimentprøver er markert med *.

Nordover i Byfjorden blir det gradvis grunnere, til 270 m mellom Morvik og Mjølkeråen, og så dypere igjen til ca. 485 m ved samløpet med Salhusfjorden og Herdlefjorden. Videre innover Salhusfjorden mot nordøst blir det gradvis dypere, og ved Hordvik er det nærmere 550 m dypt. 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. I 2021 ble tre stasjoner på sørøstsiden av Askøy i Byfjorden undersøkt for vann og sediment, og i tillegg ble fjæresoner på to stasjoner på sørsiden av Askøy undersøkt, samt en hydrografiprofil i Herdlefjorden (**figur 58, tabell 43**).

Tabell 43. Oversikt over stasjoner, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hyd.), oksygen målt ved Winkler (Wink.), siktedyp (Sikt.), næringssalter (Nær.), sediment (Sed.), miljøgift (MG), bløtbunnsfauna (Fauna) og fjæresamfunn (Fjære) for område 4.

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2021								
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Wink.	Sed.	MG	Fauna	Fjære
Klep1*	6702600/292349	40	24.03.21	X	X	X					
			16.04.21					X		X	
Dra1*	6704748/293405	60	24.03.21		X	X					
			16.04.21					X		X	
			21.04.21	X							
Bad2	6706445/292987	96	24.03.21		X	X					
			16.04.21					X	X	X	
			21.04.21	X							
Herdl	6715676/288575	372	27.10.21	X							
BY22	6702782/293590	0	13.09.21							X	
LAS1	6701875/291399	0	19.08.21							X	

*Forsøkt prøvetatt

UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Størsteparten av utslippene i område 4 kommer fra Bergen kommune, med tilførsler som tilsvarer ca. 165 000 personequivallenter (*pe*). De tre hovedrenseanleggene ble oppgradert i perioden 2012-2015. Anlegget i Kvernevik kan rense avløpsvann fra ca. 56 000 *pe*, Ytre Sandviken fra 44 000 *pe*, og Holen renseanlegg fra ca. 134 000 *pe*. I følge www.norskeutslipp.no hadde Kvernevik RA i 2020 et utslipp av BOF₅ på 60,6 tonn og et total fosfor utslipp 7,7 tonn, mens Ytre Sandviken RA hadde et utslipp av BOF₅ og fosfor på henholdsvis 139 og 7,2 tonn. Holen RA hadde utslipp av 315 tonn BOF₅ og 24,2 tonn fosfor i 2020.

Askøy kommune har flere mindre avløpsanlegg på Askøy og Holsnøy. På Askøy har de tre største avløpsanleggene kapasitet mellom på 3 000 og 7 000 *pe* og disse anleggene hadde et samlet fosforutslipp og BOF₅ (biologisk oksygen forbruk) på henholdsvis 4 tonn og 100 tonn årlig (www.norskeutslipp.no). I tillegg er det minst 16 mindre avløpsanlegg (kapasitet på 75–450 *pe*) med utslipp til område 4. På Holsnøy er det innenfor område 4 registrert utslipp på ca. 4 800 *pe*, hvorav ca. 3 800 *pe* er tilknyttet offentlige anlegg (per 2014). Størst kapasitet har Frekhaug-Langeland-Dalemarka, med ca. 3 100 *pe*, avløp fra disse blir ført til kommunale anlegg med silfilter som har et årlig utslipp på ca. 64 tonn BOF₅ og 2 tonn fosfor (www.norskeutslipp.no).

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

VANNKVALITET

Næringsalter

Stasjon Bad2, Klep1 og Dra1, som ble undersøkt i 2021, ligger i nærheten av utslipp fra avløpsrenseanlegg. Det gjennomsnittlige innholdet av næringssalt ved undersøkelsen i mars var relativt lavt, og de fleste konsentrasjonene lå innenfor "god" tilstand dersom en bruker vinterklassifiseringen (desember–februar) (**figur 60–62**). Det var første gang innholdet av næringsalt ble undersøkt på Bad2, mens stasjon Klep1 og Dra 1 ble undersøkt i 2013, 2017 og 2018. I 2017 var det hyppige sommermålinger på de to stasjonene. På stasjon Dra1 var det generelt lavt innhold av næringsalt, med konsentrasjoner i "god" eller "svært god" tilstand. På Klep1 var det noe større variasjon mellom målingene, spesielt for total fosfor og fosfat, som har flere gjennomsnittsmålinger i "moderat" tilstand.

Klorofyll-a

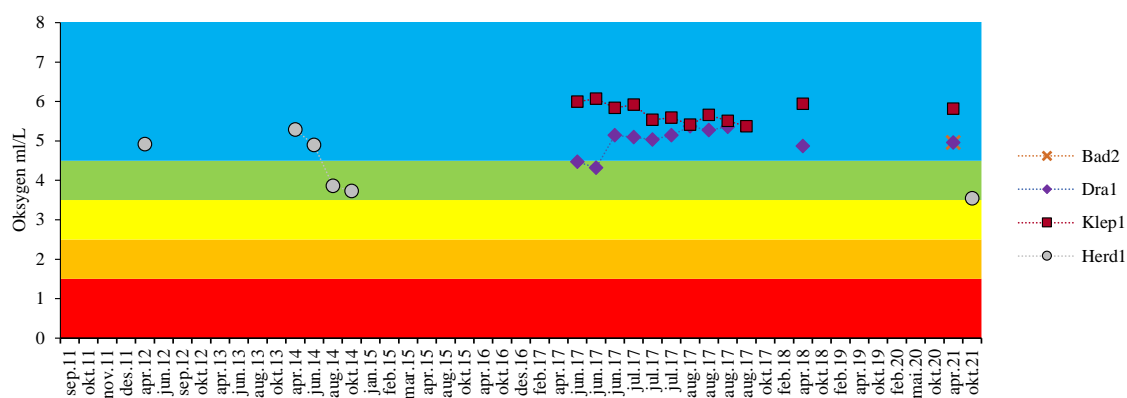
På Klep1 ble klorofyllinnholdet undersøkt i mars 2021. Klorofyllinnholdet var da lavt og lå innenfor "svært god" tilstand, og det var lite variasjon mellom enkeltmålingene (**figur 63**, **vedlegg 1**). Stasjon Bad2 og Dra1 ble undersøkt i slutten av april, og begge stasjonene hadde gjennomsnittskonsentrasjoner i "god" tilstand. På Dra 1 var det lite variasjon mellom enkeltmålinger, mens Bad2 hadde relativt stor variasjon. På stasjon Klep1 og Dra1 ble klorofyllinnholdet undersøkt i 2013, 2017 og 2018 og gjennomsnittskonsentrasjonene har vært innen "god" eller "svært god" tilstand ved alle undersøkelser (**figur 63**). Stasjon Bad2 har ikke blitt undersøkt tidligere.

Siktedyp

Siktedypet ble undersøkt på alle tre stasjoner (Klep1, Dra1 og Bad2) i slutten av mars 2021 som er utenfor perioden for tilstandsklassifisering (juni–august). Siktedypet var 16 m på alle stasjoner, som ville gitt beste tilstandsklassifisering (**figur 64**). Det er første gang stasjon Bad2 ble undersøkt, men stasjon Dra1 og Klep1 ble undersøkt i 2013, 2017 og 2018. Sommeren 2017 ble stasjonene undersøkt hyppig. Ved tidligere undersøkelser har siktedypet variert mellom "god" og "svært dårlig" tilstand på Dra 1 og mellom "god" og "dårlig" tilstand på Klep1.

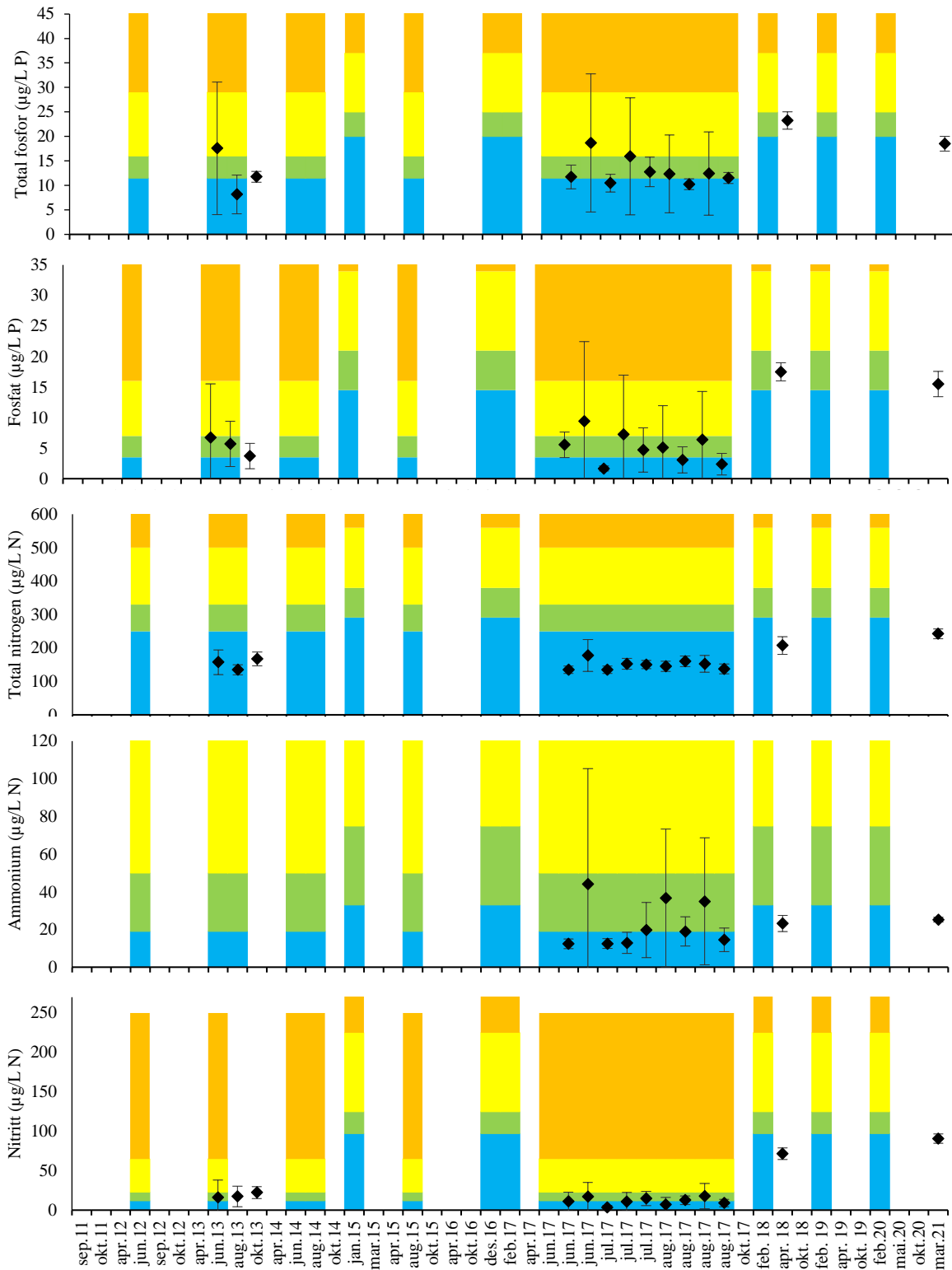
Oksygen

Oksygeninnholdet i bunnvannet på Klep1, Dra1 og Bad2 var høyt og lå i beste tilstandsklasse ved undersøkelsen i mars (Klep1) og april (Dra1 og Bad2). I tillegg ble oksygeninnholdet på stasjon Herd1 i Herdlefjorden undersøkt i oktober 2021 og bunnvannet lå da på grensen mellom "moderat" og "god" tilstand. Oksygenkonsentrasjonen har tidligere vært undersøkt på Dra1 og Klep1 i 2017 og 2018 og med unntak av to målinger i juni 2017 som lå i "god" tilstand, har alle målinger vært innen "svært god" tilstand. I Herdlefjorden ble oksygeninnhold i bunnvann undersøkt i 2012 og 2014, konsentrasjonen lå da i "svært god" eller "god" tilstand.

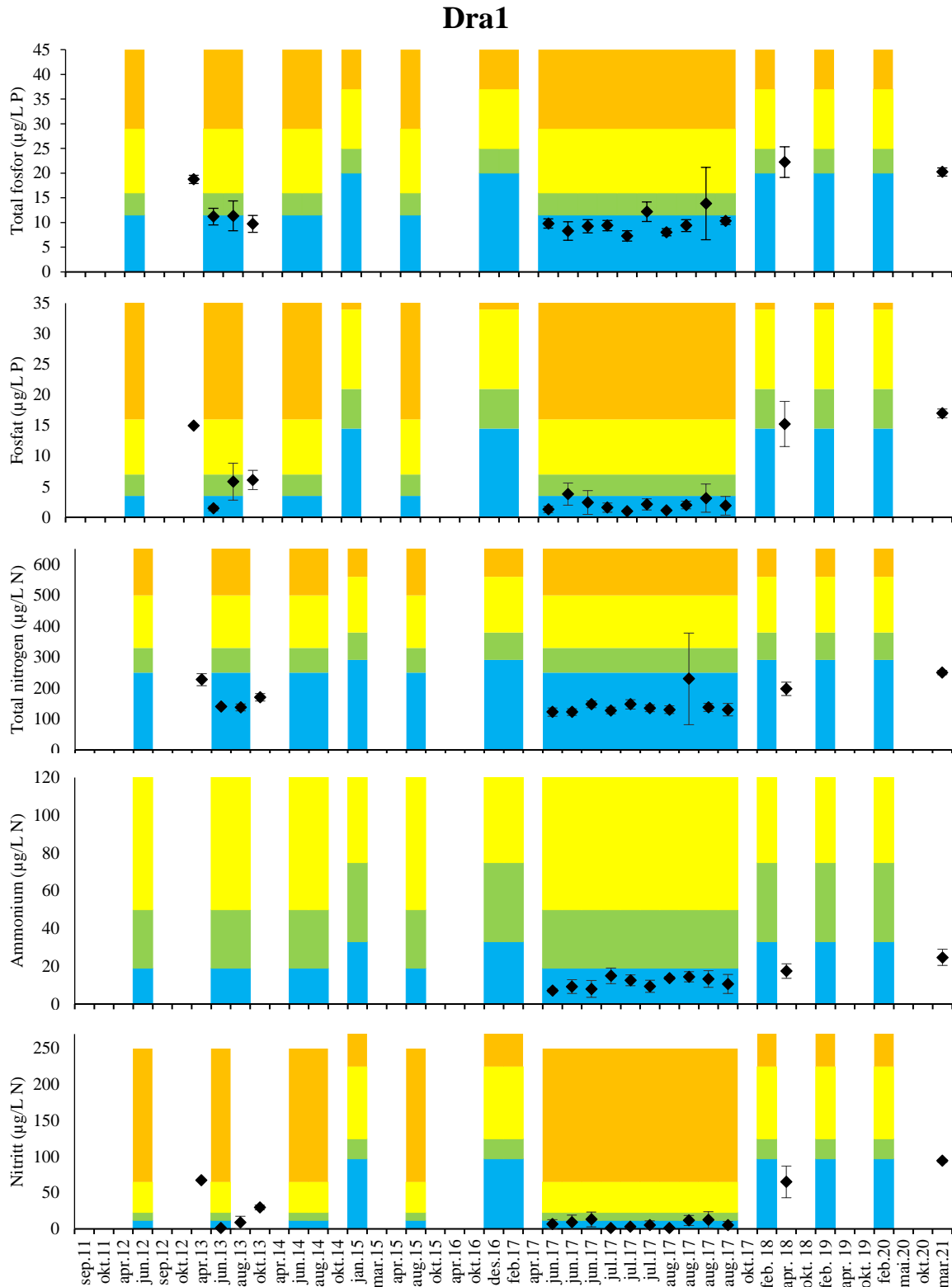


Figur 59. Oksygeninnhold på stasjon Bad2 (96 m dyp), Klep1 (40 m), Dra1 (60 m) og Herd1 (372 m) i 2011–2021. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser oksygenkonsentrasjon i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklasssegrensene iht. veileder 02:2018. Verdier for 2021 kan finnes i **vedlegg 1**.

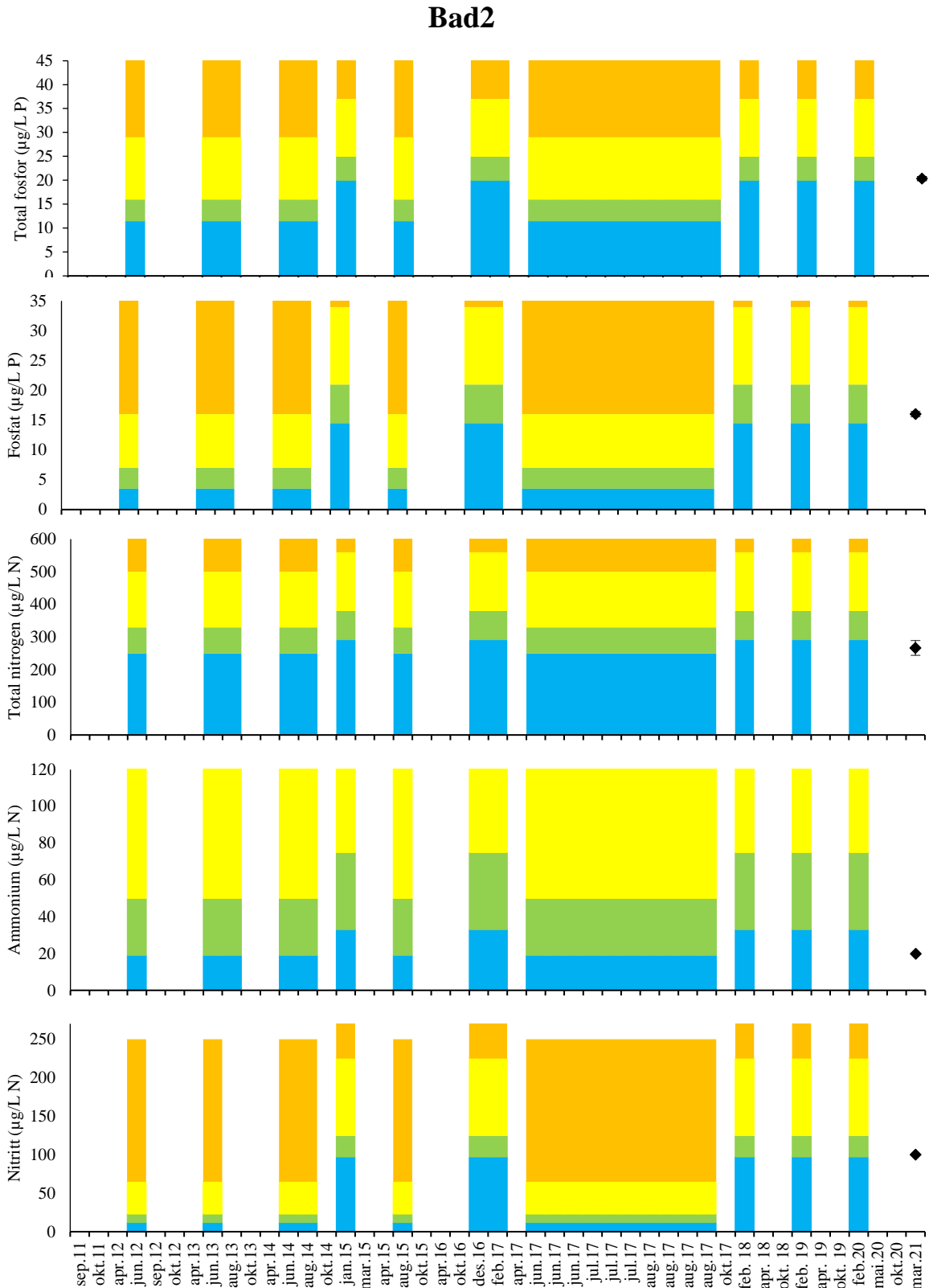
Klep1



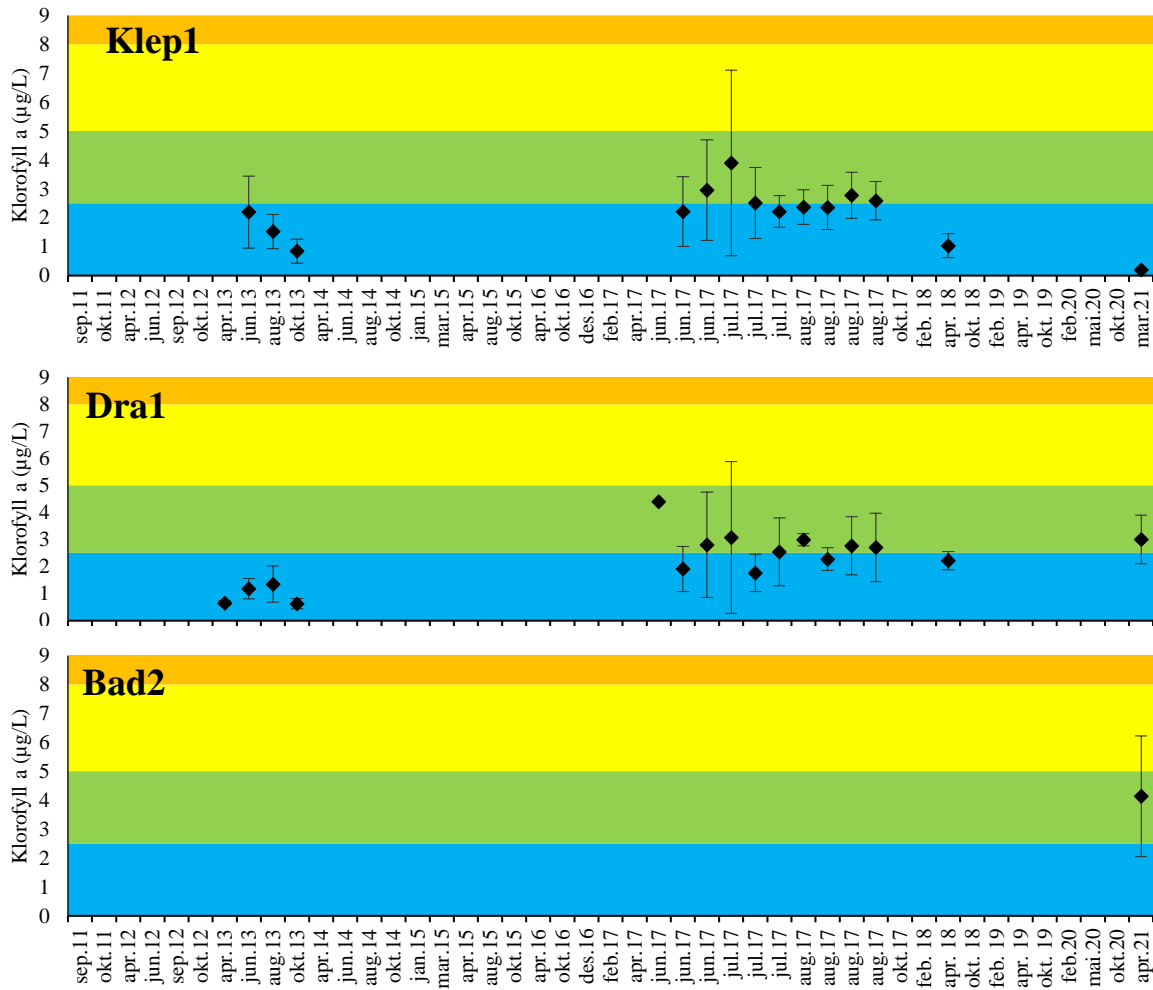
Figur 60. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) i 2011–2021 på Klep1. Varians er markert med ± ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringsaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



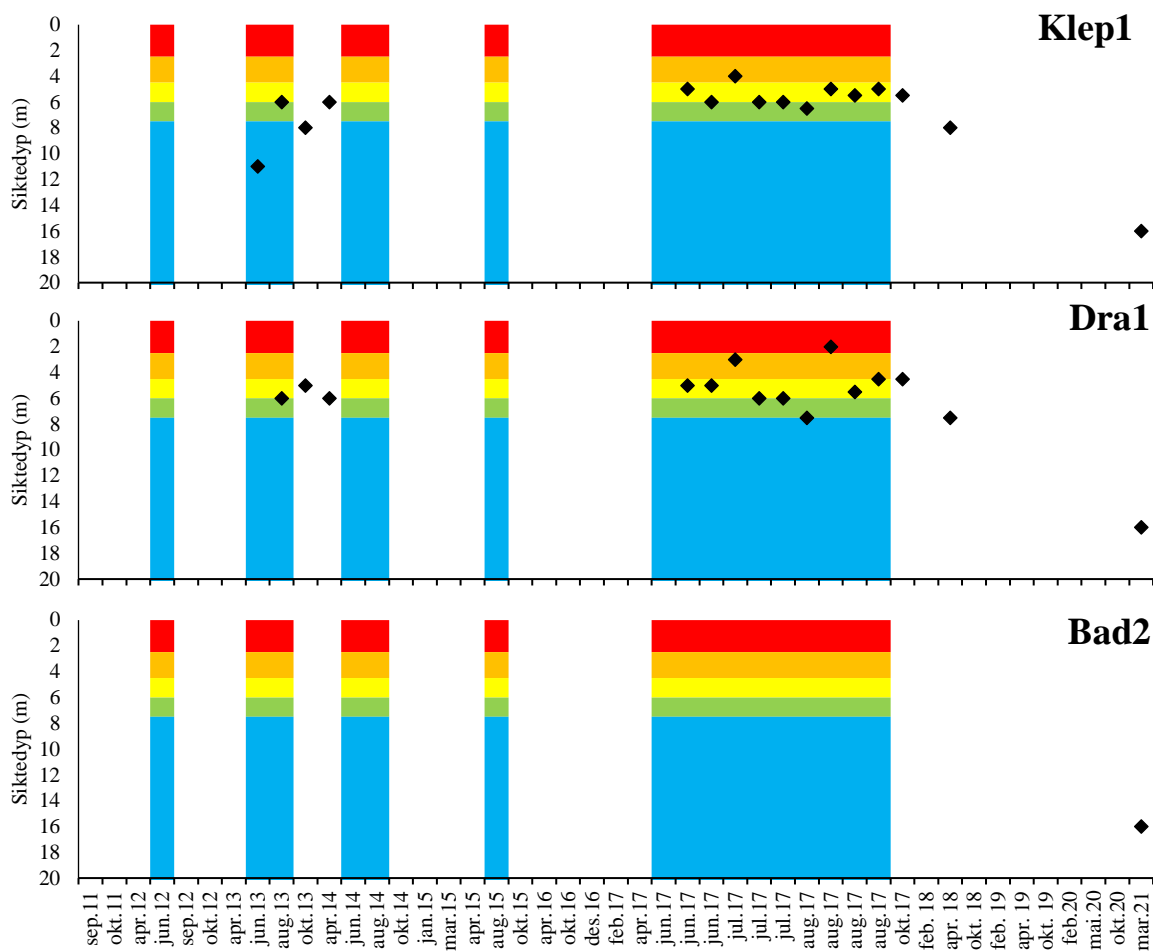
Figur 61. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 på Dra1. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



Figur 62. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 på Bad2. 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 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



Figur 63. Gjennomsnittlig konsentrasjon av klorofyll-a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021. 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 02:2018 i perioden februar-oktober. Fullstendig datasett vist i **vedlegg 1**.



Figur 64. Siktedyp i 2011–2021. 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 02:2018. Fullstendig datasett er vist i **vedlegg 1**.

SEDIMENT*Sedimentkvalitet*

Sedimentet var mykt og finkornet på stasjon Bad2, og bestod av silt med spor av sand og mudder. For stasjon Klep1 og Dra1 viste det seg å ikke være mulig å få opp prøve, da stasjonene ligger i bratte områder med hardbunn. For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold (E_h) og surhet av sedimentet (pH) se **tabell 44** og **figur 65**.

Tabell 44. Feltbeskrivelse av parallellene som ble samlet inn for analyse av fauna (F) og sediment (S) i 2021 på Klep1, Dra1 og Bad2. 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)	Tykkelse (cm)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
							pH	E_h (mV)	Tilstand
Klep1	A	-	-	-	F	En stor stein i åpningen, historisk sett ikke mulig å få opp representativ prøve ved stasjonen. Stasjon gitt opp.	-	-	-
	B	-	-	-	F		-	-	-
	C	-	-	-	F		-	-	-
	D	-	-	-	F		-	-	-
	E	-	-	-	S		-	-	-
Dra1	A	-	-	-	F	Tom grabb, rullet ned bratt fjellbunn. Historisk sett ikke mulig å få opp representativ prøve ved stasjonen. Stasjon gitt opp.	-	-	-
	B	-	-	-	F		-	-	-
	C	-	-	-	F		-	-	-
	D	-	-	-	F		-	-	-
	E	-	-	-	S		-	-	-
Bad2	A	Ja		14	F	Mykt, grått og luktfritt sediment. Sedimentet bestod i hovedsak av silt med spor av sand.	7,44	73	1
	B	Ja		15	F		7,41	363	1
	C	Ja		13	F		7,49	381	1
	D	Ja		14	F		7,45	277	1
	E	Ja		16,5	S		-	-	-
	F	Ja		15	S		-	-	-
	G	Ja		13	S		-	-	-



Figur 65. Sedimentprøver fra Bad2 i område 4. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling (til høyre). Stasjon og parallell er angitt på bildene.

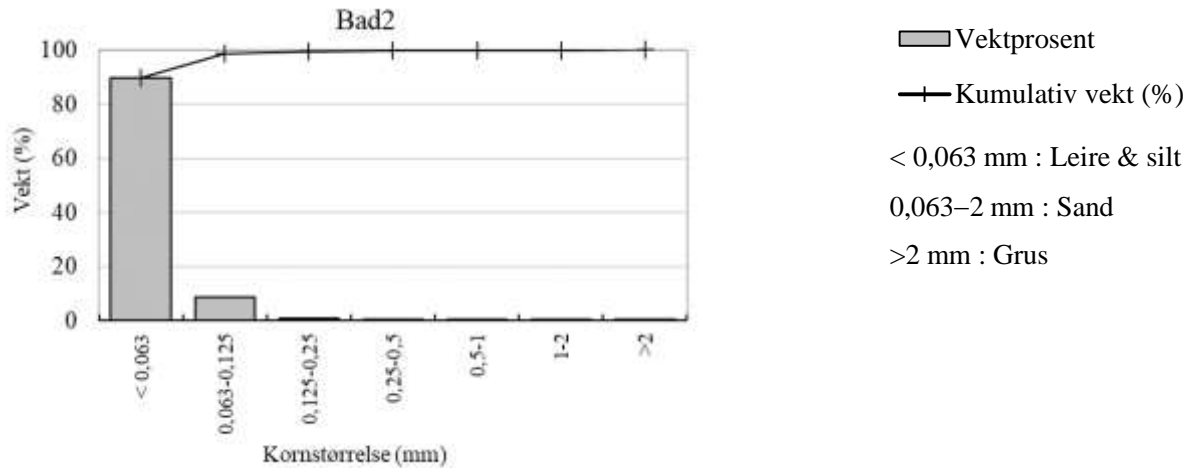
Kornfordeling og kjemi

Analyser av kornfordeling viste at sedimentet på Bad2 hovedsakelig bestod av finstoff (silt og leire),

med noe sand. På de andre stasjonene viste det seg å være vanskelig å få opp sediment, og stasjonene ble gitt opp (**tabell 45, figur 66**). Sedimentet hadde lavt glødetap og innholdet av organisk materiale var lavt på Bad2, tilsvarende "god" tilstand.

Tabell 45. Kornfordeling, glødetap og normalisert TOC på stasjon Klep1, Dra1 og Bad2 i område 4. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2018.

Stasjon	Leire + silt (%)	Sand (%)	Grus (%)	Glødetap (%)	nTOC (mg/g)
Klep1	-	-	-	-	-
Dra1	-	-	-	-	-
Bad2	89,8	10,0	0,1	2,5	9,8 (I)



Figur 66. Kornfordeling for Bad2 i område 4, april 2021. 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.

Bløtbunnsfauna

I 2021 ble bløtbunnsfaunaen bare undersøkt på stasjon Bad2 ved Badelven i område 4. En fullstendig artsliste og figur som representerer de geometriske klassene finnes i **vedlegg 3 & 4**.

Bløtbunnsfaunaen på stasjon Bad2 ble, basert på nEQR-verdien for grabbgjennomsnitt, klassifisert i tilstandsklasse "svært god" etter veileder 02:2018 (**tabell 46**). Alle indeksverdier lå innenfor tilstandsklasse "svært god". Det var totalt sett 106 arter i de fire parallelle prøvene og det gjennomsnittlige artsantallet lå på 65,5. Individantallet lå på et gjennomsnitt av 531 per prøve og var dermed noe høyt. Ingen arter var markant dominerende på stasjonen, men de vanligste artene var moderat forurensingstolerante til noe sensitive flerbørstemark, som *Paramphinome jeffreysii* (NSI-klasse III), *Spiophanes kroyeri* (NSI-klasse III) og *Sosane wahrbergi* (NSI-klasse II) (**tabell 47**). I tillegg var det mange arter som er sensitive for organisk forurensing.

Tabell 46. Artsantall (S), individantall (N), AMBI-indeks, jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), NQI1-indeks, Shannon-Wiener indeks (H'), Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} og NSI i prøvene fra stasjon Bad2 i april 2021. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien for arts- og individantall er angitt som \bar{S} . nEQR-verdi er angitt for grabbgjennomsnittet for indekser som inngår vurdering etter veileder 02:2018; nederst i nEQR-kolonnen står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 8**.

Bad2	A	B	C	D	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}
S	53	66	74	69	65,5	106	
N	484	483	595	561	530,75	2123	
AMBI	2,6	2,6	2,4	2,4	2,5	2,5	
H'_{max}	5,7	6,0	6,2	6,1	6,0	6,7	
J'	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	
NQI1	0,71 (II)	0,74 (I)	0,75 (I)	0,75 (I)	0,74 (I)	0,75 (I)	0,82 (I)
H'	4,37 (I)	4,87 (I)	4,79 (I)	4,75 (I)	4,70 (I)	4,87 (I)	0,88 (I)
ES_{100}	28,07 (I)	33,78 (I)	33,48 (I)	31,99 (I)	31,83 (I)	32,64 (I)	0,85 (I)
ISI_{2012}	10,76 (I)	10,40 (I)	9,81 (I)	10,47 (I)	10,36 (I)	10,73 (I)	0,88 (I)
NSI	24,26 (I)	25,20 (I)	24,74 (I)	24,85 (I)	24,76 (I)	24,76 (I)	0,83 (I)
Samlet							0,85 (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 47. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjon Bad2 i april 2021. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelene.

Arter Bad2 – april 2021	%	kum %
<i>Paramphinoe jeffreysii</i>	13,99	13,99
<i>Spiophanes kroyeri</i>	11,35	25,34
<i>Sosane wahrbergi</i>	9,14	34,48
<i>Prionospio fallax</i>	8,01	42,49
<i>Spiophanes wigleyi</i>	5,89	48,37
<i>Prionospio cirrifera</i>	5,75	54,12
<i>Diplocirrus glaucus</i>	4,57	58,69
<i>Praxillella affinis</i>	3,06	61,75
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	2,50	64,25
<i>Ophelina modesta</i>	2,50	66,75

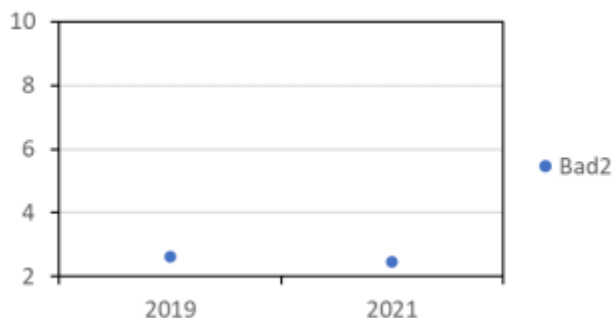
Børstemark	Bløtdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre

Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

Innholdet av organisk stoff var nokså lavt på stasjon Bad2, og bløtbunnsfaunaen var karakteristisk for områder med lite organisk belastning.

Stasjon Bad2 ble også undersøkt i 2019, etter at nærstasjonen Bad1 på det grunnere platået nær utslippspunktet fra avløpsanlegget ved Badelven ble gitt opp på grunn av vanskelige prøvetakingsforhold og relativt høy strømstyrke. Både sedimentkvalitet og bunnfaunasamfunnet var nokså like i 2019 og 2021 (**figur 67–68, tabell 48**), med høyt artsmangfold, moderate høyt individantall og høye indeksverdier innenfor tilstandsklasse "svært god".

Figur 67. Innhold av organisk materiale målt som glødetap i 2019 og 2021 på stasjon Bad2 i område 4. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet.



Figur 68. Sammenligning av antall individer per m^2 (N/m^2) og antall arter (S) på stasjon Bad2 i 2019 og 2021. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakingstidspunkt, mens den blå linjen viser utviklingen av artsdiversiteten over tid.



Tabell 48. 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}) på stasjon Bad1 i perioden 2013-2021. 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}
Bad 2	2019	0,4	104	2089	5222,5	0,83 (I)	0,84 (I)
	2021	0,4	106	2123	5307,5	0,85 (I)	0,86 (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		

Miljøgifter

Miljøgifter ble undersøkt i sediment fra stasjon Bad2. Innholdet av alle tungmetaller var lavt, med konsentrasjoner innenfor "bakgrunn", med unntak av kvikksølv som lå i "god" tilstand (**tabell 49**).

Det var høyt eller noe høyt innhold av flere PAH-forbindelser, og konsentrasjonen av \sum PAH 16 lå i "god" tilstand. Innholdet av \sum PCB7 var også forhøyet, og lå i "moderat" tilstand. Konsentrasjonen av PAH-forbindelsene Indeno[1,2,3-cd]pyren og dibenzo[ah]antracen, samt \sum PCB7 lå over grenseverdien for prioriterte og vannregionspesifikke stoffer.

Stasjonen har ikke vært undersøkt for miljøgifter tidligere, men det var lavere innhold av miljøgifter enn det som ble målt i 2020 på de dype stasjonene St.4 og St.5 i fjordbassenget i Byfjorden (Økland m.fl. 2021).

Tabell 49. Innhold av miljøgifter i sediment på stasjon Bad2. Tilstandsklasser i henhold til **tabell 7**. Grenseverdi viser til grenseverdi for prioriterte stoffer og prioriterte farlige stoffer eller grenseverdi for vannregionspesifikke stoffer i vann, sediment og biota (Veileder 02:2018). Verdier høyere enn grenseverdien er markert med fet skrift.

Stoff	Enhet	Bad2	Grenseverdi
Arsen (As)	mg/kg	4,5 (I)	18
Bly (Pb)	mg/kg	20 (I)	150
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,018 (I)	2,5
Kobber (Cu)	mg/kg	16 (I)	84
Krom (Cr)	mg/kg	23 (I)	620
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,159 (II)	0,52
Nikkel (Ni)	mg/kg	17 (I)	42
Sink (Zn)	mg/kg	51 (I)	139
Naftalen	µg/kg	4,4 (II)	27
Acenaftalen	µg/kg	8,95 (II)	33
Acenaften	µg/kg	2,73 (II)	100
Fluoren	µg/kg	4,25 (I)	150
Fenantren	µg/kg	40,8 (II)	780
Antracen	µg/kg	15,1 (III)	4,6
Fluoranten	µg/kg	87,9 (II)	400
Pyren	µg/kg	96,2 (III)	84
Benzo[a]antracen	µg/kg	59,6 (II)	60
Krysen	µg/kg	48,8 (II)	280
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	86,9 (I)	140
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	45,2 (I)	140
Benzo[a]pyren	µg/kg	117 (II)	180
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	88,9 (IV)	63
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	18,9 (II)	27
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	123 (IV)	84
∑ PAH 16 EPA	µg/kg	849 (II)	
PCB # 28	µg/kg	0,68	
PCB # 52	µg/kg	1,05	
PCB # 101	µg/kg	1,36	
PCB # 118	µg/kg	1,19	
PCB # 138	µg/kg	3,24	
PCB # 153	µg/kg	5,01	
PCB # 180	µg/kg	2,37	
∑ PCB 7	µg/kg	14,9 (III)	4,1
Perfluoroktylsulfonat(PFOS)	µg/kg	0,11 (II)	0,23

*Forvaltningsmessig etter TA-2229/2007

FJÆRESAMFUNN**Beskrivelse av fjæresonen***LAS1 – Askildvika, Byfjorden*

Fjærestasjonen er et sørøstlig vendt berg med noe sprekker og moderat bratt helning (**figur 69**). I øvre del av fjæresonen var det spredte forekomster av fjærehinne (*Porphyra umbilicalis*) sammen med et 2 m bredt belte av marebek, etterfulgt et tilsvarende nokså tett belte med fjærerur og fjæreblood. Øvre algebelte bestod av et 1,5 m bredt belte av vorteflik, hvor arter som grønndusk, rekeklo og juvenile brunalger (*Fucus* sp.) forekom innimellom. I den vestlige del av stasjonen var det tett vekst av spiraltang i en kløft. Det ble også registrert *Ralfsia* sp. i en liten pytt. I nedre deler av fjæresonen var algevegetasjonen fullstendig dominert av trådformede rødalger som stilkdokka, penseldokka, røddokka og rekeklo, mens arter som grønndusk, vanlig grønndusk, grønske, teinebusk og strandtagl forekom også. Undervegetasjonen i nedre del av fjæresonen bestod av noen få tuster med *Fucus* sp. Foruten høy forekomst av fjærerur ble det også observert blant annet blåskjell, storstrandsnegl og spiss strandsnegl (*Littorina saxatilis*).



Figur 69. Fjærestasjon Las1. **A:** Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. Rød strek viser horisontal avgrensning av stasjonen. **B:** Marebekbelte, fjærerur, fjæreblood og vorteflik. **C:** Spiraltang i vestlige del av stasjonen. **D:** Vorteflikbelte og overgang til rød- og grønnalge mosaikk. **E:** Trådformede rød- og grønnalger og strandtagl.

BY22 – Øyarodden, Byfjorden

Fjærestasjonen er østsørøstlig vendt og består av oppsprukket fjell (**figur 70**). I øvre del av fjæresonen forekom det spredte individer av fjærehinne. Det øvre tangbeltet bestod av et 0,25–0,5 m bredt belte av spiraltang, etterfulgt av et 0,5–2,5 m bredt belte av blåretang, hvor også det forekom noe griselang. Et 2–3 m bredt belte av sagtang overtok etter spiraltangbeltet. De ulike tangbeltene varierte i bredde i nordlige og sørlige del av stasjonen. Nederst i fjæresonen, i overgangen mot sjøsonen, overtok fingertare med et ca. 0,5 m bredt belte innenfor fjæresonen. I fingertarebeltet forekom det sagtang på større stein, som av den grunn lå høyere i vannsøylen. Grønske var generelt hyppig forekommende, både direkte på hardsubstrat og som påvekstalg. Undervegetasjonen i blåretangbeltet bestod av et tett belte av tarmgrønske, mens undervegetasjonen i øvre del av sagtangbeltet bestod av et tett belte av vorteflik. Videre nedover i sagtangbeltet fortsatte vorteflik og vanlig tarmgrønske som undervegetasjon, men arter som teinebusk, smalving og havsalat (*Ulva lactuca*) forekom også. Det var generelt tett undervegetasjon, foruten områder hvor grus og stein var dominerende. Rekeklo var også vanlig i enkelte områder i sagtangbeltet, men var mest vanlig som påvekst på sagtang og fingertare. Tanglo var vanlig i blåretangbeltet. Fjærerur vokste sammenhengende fra spiraltangbeltet og ca. 1,5 m nedover. Det ble i tillegg registrert ganske tett med mosdyr (*Electra pilosa* og *Membranipora membranacea*) på sagtang i dypere deler av sagtangbeltet og på fingertare.



Figur 70. Fjærestasjon By22. **A:** Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. Rød strek viser horisontal avgrensning av stasjonen. **B:** Vanlig grønndusk som undervegetasjon. **C:** Sagtang og griselang sammen med grønne påvekstalger. **D:** Fjærerur og hydroider. **E:** Overgang mellom sagtangbelte og fingertare, begge med påvekst av mosdyr.

Miljøtilstand

Fjæresoneindeksen viser "god" økologisk tilstand på stasjonen LAS1 og BY22 i Byfjorden (**tabell 50**). Stasjon LAS1 ikke er naturlig eksponert, men ligger i et strømsterkt område og er svært utsatt for bølger fra skipstrafikk. Det var omtrent helt fravær av tang, og delindeksen sum brunalger gir utslag med "moderat" tilstand, som også er tilfellet for sum av grønnalger og noe høy andel av hurtigvoksende alger (ESG-forhold). Øvrige delindekser var innenfor "svært god-god" tilstand.

Stasjon BY22 fikk mest utslag på dekningsgrad av grønnalgearter, med delindeksen innen "svært dårlig" tilstand. Det var både hyppig forekomst av grønske og tett forekomst av vanlig grøndusk som bidro til høy andel av grønnalger på stasjonen. Dominans av hurtigvoksende og opportunistiske alger var også noe høyt og ESG-forholdet lå derfor innen "moderat" tilstand.

Tabell 50. Økologisk tilstand for fjæresamfunn ved stasjon BY22 og LAS1 i område 4 etter RSLA3M, beskyttet fjord/kyst. Tilstand for By22 i 2019 og for LAS1 i 2015 er også inkludert. For komplette artslistene for stasjonene i område 4 se **vedlegg 5**.

Stasjon	BY22		LAS1	
	2019	2021	2015	2021
Indekstype	2019	2021	2015	2021
Sum antall alger	22	22	13	19
Normalisert artsantall	25,08 (II)	25,08 (II)	13,3 (III)	21,66 (II)
% andel grønnalgearter	22,73 (II)	22,73 (II)	27,3 (III)	21,05 (II)
% andel brunalgearter	40,91 (I)	36,36 (II)	36,4 (II)	31,58 (II)
% andel rødalgearter	36,36 (II)	40,91 (I)	36,4 (II)	47,37 (I)
Forhold ESG1/ESG2	0,57 (III)	0,47 (III)	0,57 (III)	0,46 (III)
% andel opportunister	31,82 (II)	27,27 (II)	45,5 (IV)	21,05 (I)
Sum grønnalger	84,15 (IV)	96,85 (V)	22,2 (II)	42,25 (III)
Sum brunalger	208,13 (I)	213,44 (I)	57,03 (III)	57,03 (III)
Fjærepotensial	1,14	1,14	1,14	1,14
nEQR	0,65 (II)	0,65 (II)	0,52 (III)	0,64 (II)
Status vannkvalitet	God	God	Moderat	God

Sammenligning med tidligere undersøkelser

Stasjon BY22 ble sist undersøkt i 2019 (Totdt mfl. 2019). Algesamfunnet på stasjonen framstod som relativt uforandret i 2021 sammenlignet med 2019, med like artsantall og like verdier for samlet nEQR. Andelen brunalger var noe lavere i 2021, mens andelen rødalger var noe høyere i 2021, sammenlignet med 2019. Andelen grønnalgearter var likt i begge år, men dekningsgraden (summen) av grønnalger var høyere i 2021.

På stasjon LAS1 ble det i 2015 gjennomført en semikvantitativ undersøkelse etter veileder 02:2013-revidert 2015. Stasjonen ble da klassifisert innenfor tilstandsklasse "moderat", mest på grunn av et relativt lavt antall av alger, som lå på 13, men også på grunn av høy andel opportunister i tilstandsklasse "dårlig", samt noe høy andel grønnalger og lav andel brunalger i tilstandsklasse "moderat". Stasjonen ble likevel vurdert å være lite påvirket av eutrofiering (Kvalø mfl. 2016). I 2021 var antallet av arter markant høyere, og det var stort sett små arter som forekom med lav dekningsgrad som ble funnet i tillegg.

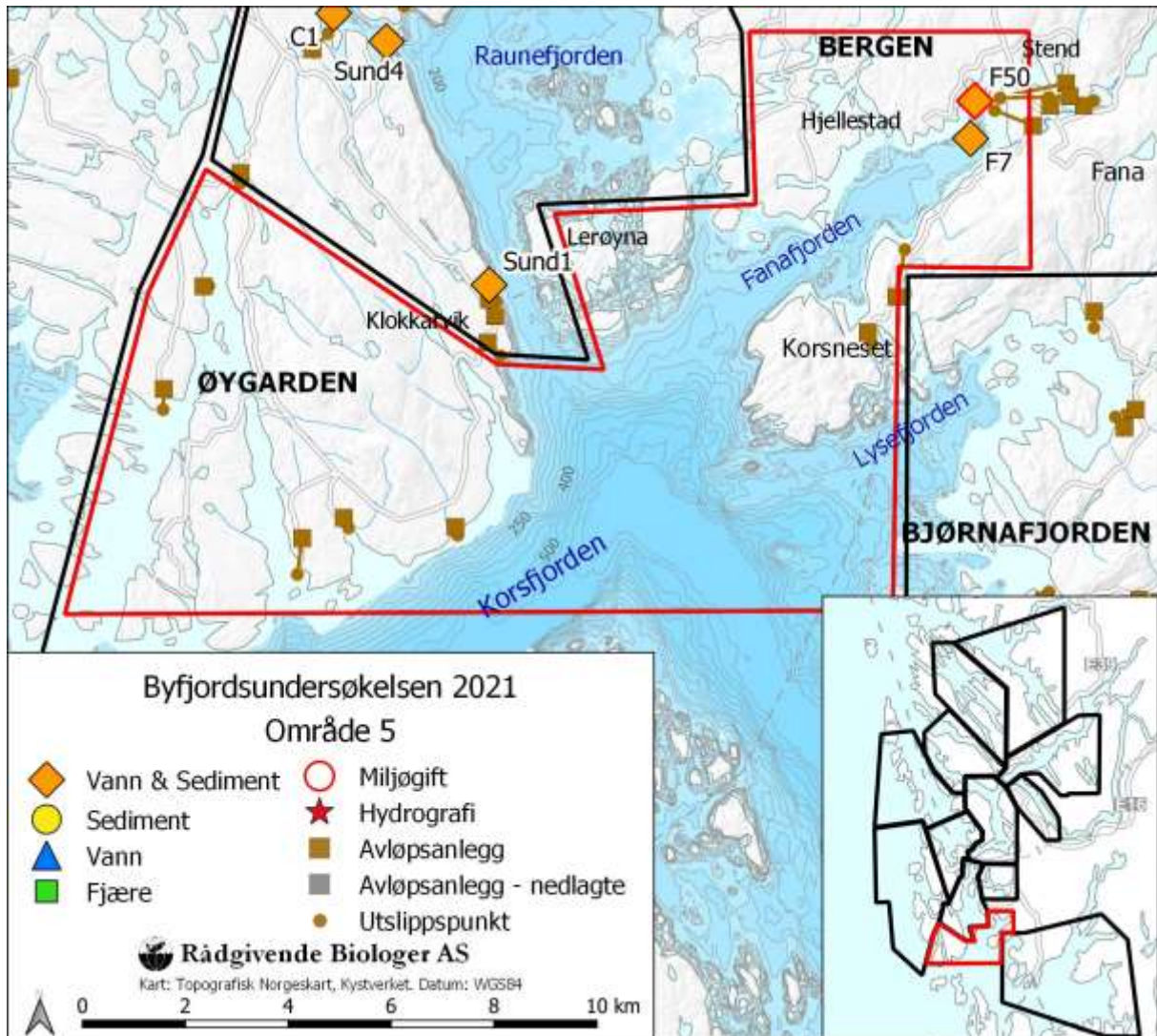
En stor forskjell på stasjonen var imidlertid at det er beskrevet et tydelig belte av sagtang i 2015, som manglet i 2021. Dette kan forklare forekomst av flere små arter, eller at flere arter ble oppdaget. Det er ikke kjent hvorfor tarebeltet forsvant mellom 2015 og 2021, men forekomst av mange små rekrutter av *Fucus* sp. på stasjonen sannsynliggjør at tangen vil etablere seg på nytt. Lignende tilfeller har blant annet blitt observert i forbindelse med en resipientundersøkelse i tidligere Fjell kommune (Tveranger mfl. 2009, 2013), hvor tangvegetasjon var omtrent fraværende i 2009, men til stede og hyppig forekommende i 2013 på en bølgeeksponert stasjon i Eideosen. Fravær av tang kan være tegn på høyt beitepress, ekstremforhold eller konkurranse med andre arter. Nyere studier viser at klimaeffekter og menneskelig

påvirkning på marine økosystemer øker og kan føre til store forstyrrelser og kan føre til større skifter hvor habitatbyggende arter og algesamfunn, som tangvegetasjon og tareskoger reduseres og erstattes av små og trådformede, eller mer mattedannende algevegetasjon (Christie mfl. 2019). Fremtidige undersøkelser vil vise om fravær av tangvegetasjon på stasjonen er naturlige sesongvariasjoner over tid eller om det er en permanent endring.

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

OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 5 omfatter den østligste delen av Korsfjorden og Fanafjorden i Bergen kommune, og sørvestlige deler av sjøområder i Øygarden (tidligere Sund) kommune (**figur 71**). To stasjoner i Fanafjorden (F7 og F50) ble undersøkt i 2021 (**tabell 51**).



Figur 71. Kart over område 5 med prøvestasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

Tabell 51. Oversikt over stasjoner, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hyd.), oksygen målt ved Winkler (Wink.), siktedyp (Sikt.), næringssalter (Nær.), sediment (Sed.), miljøgift (MG) og bløtbunnsfauna (Fauna) for område 5.

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2021							
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Wink.	Sed.	MG	Fauna
F7	6685857/296493	83	14.04.21	X	X	X		X		X
F50	6686596/296486	31	14.04.21	X	X	X		X	X	X

UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Det er flere mindre kommunale og private avløpsanlegg i tidligere Sund kommune, ved Klokkarvik og i indre deler av Austefjorden/Vågen. Innerst i Fanafjorden er det kun private avløpsanlegg. Det er i tillegg 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. 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 for et år med maksimal produksjon i alle anlegg.

VANNKVALITET

Næringssalter

Stasjon F50 ligger nær utslippet fra to avløpsrenseanlegg, mens stasjon F7 ligger litt lenger ute i Fanafjorden. Ved undersøkelsen i april 2021 var det lave gjennomsnittskonsentrasjoner av alle næringssalter på stasjon F7 og F50, med verdier innenfor "svært god" tilstand sammenlignet med tilstandsklasser for vinter (desember–februar) (**figur 72–73**). Det var ikke stor variasjon mellom prøvene fra ulike dyp.

Stasjonene har generelt hatt lave konsentrasjoner når de har blitt undersøkt tidligere, med gjennomsnittskonsentrasjoner innen "god" eller "svært god" tilstand (**figur 72–73**). Noen høyere konsentrasjoner av nitrat/nitritt forekommer.

Klorofyll-a

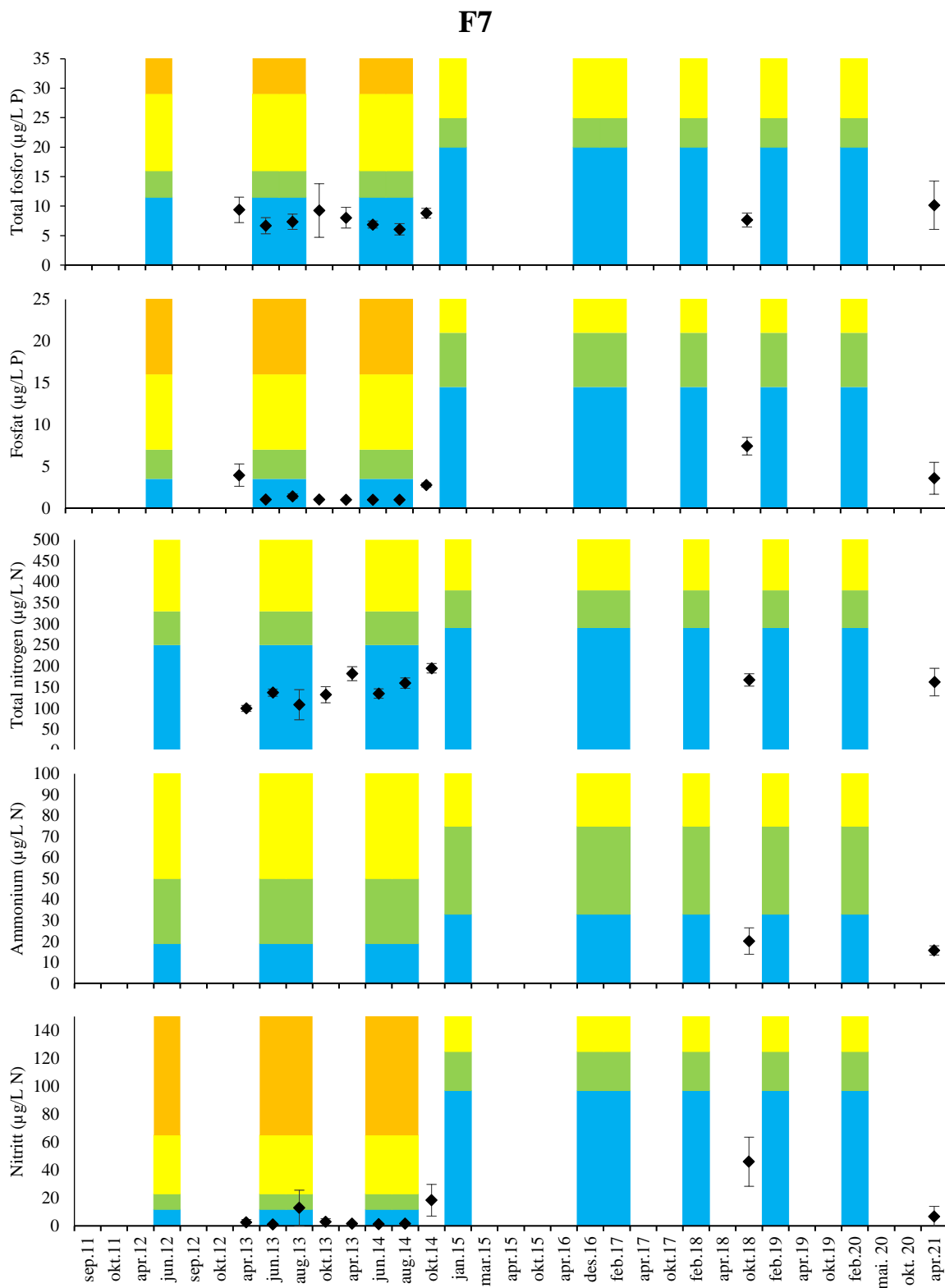
Det var lavt innhold av klorofyll på F7 og F50, med gjennomsnittskonsentrasjoner i "svært god" tilstand (**figur 74**). Det var ganske lite variasjon mellom enkeltmålingene på stasjonene. Det har generelt vært lavt innhold av klorofyll tidligere i perioden, med konsentrasjoner innen de to beste tilstandsklassene, men det er blitt målt høyere konsentrasjoner ved enkelttidspunkt. Dette er trolig på grunn av en sesongmessig oppblomstring av plankton.

Siktedyp

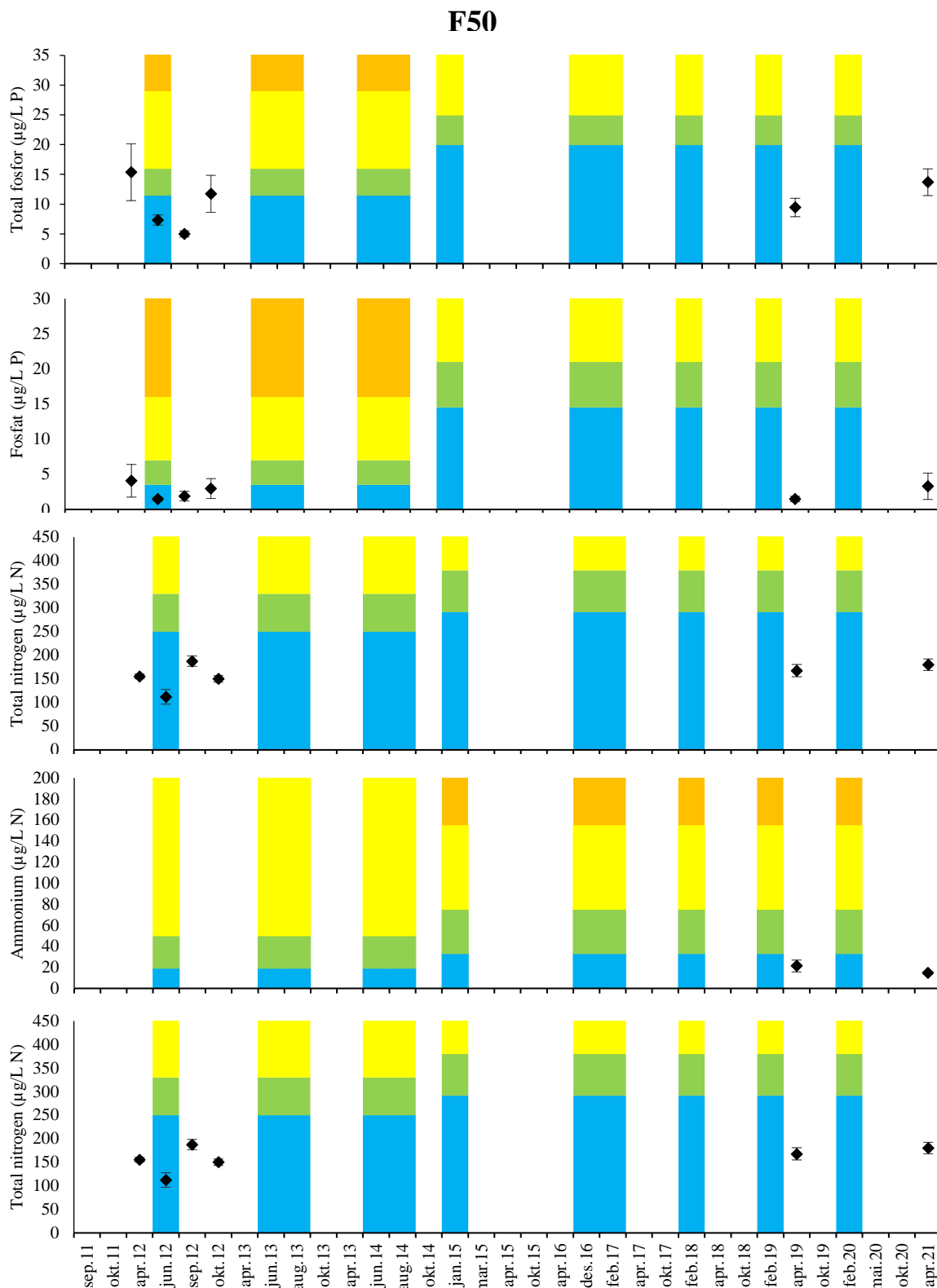
Prøvene ble tatt utenfor perioden for tilstandsklassifisering for siktedyp, men sammenlignet med grenseverdiene for tilstandsklassifisering lå siktedypet på F7 og F50 innenfor "god" tilstand (**figur 74**). Siktedypet har stort sett blitt målt utenfor sesong også ved tidligere undersøkelser, men siktedypet har variert mellom "svært god" og "moderat" tilstand, med flest målinger innenfor "svært god" eller "god" tilstand.

Oksygen

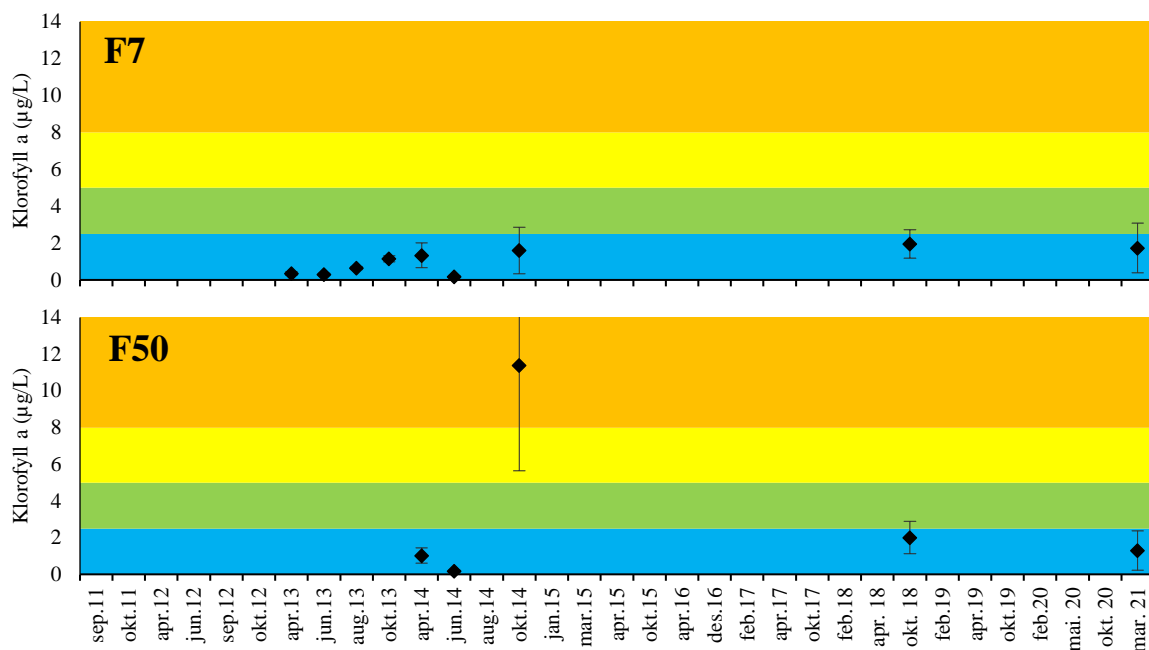
Oksygeninnholdet i bunnvannet på F7 og F50 lå i "svært god" tilstand ved undersøkelsen i april 2021 (**figur 76**). Stasjonene har vært innen beste tilstandsklasse også ved tidligere granskinger, med unntak av en måling sommeren 2013 på F7, da oksygenkonsentrasjonen lå rett under grensen mellom "god" og "svært god" tilstand.



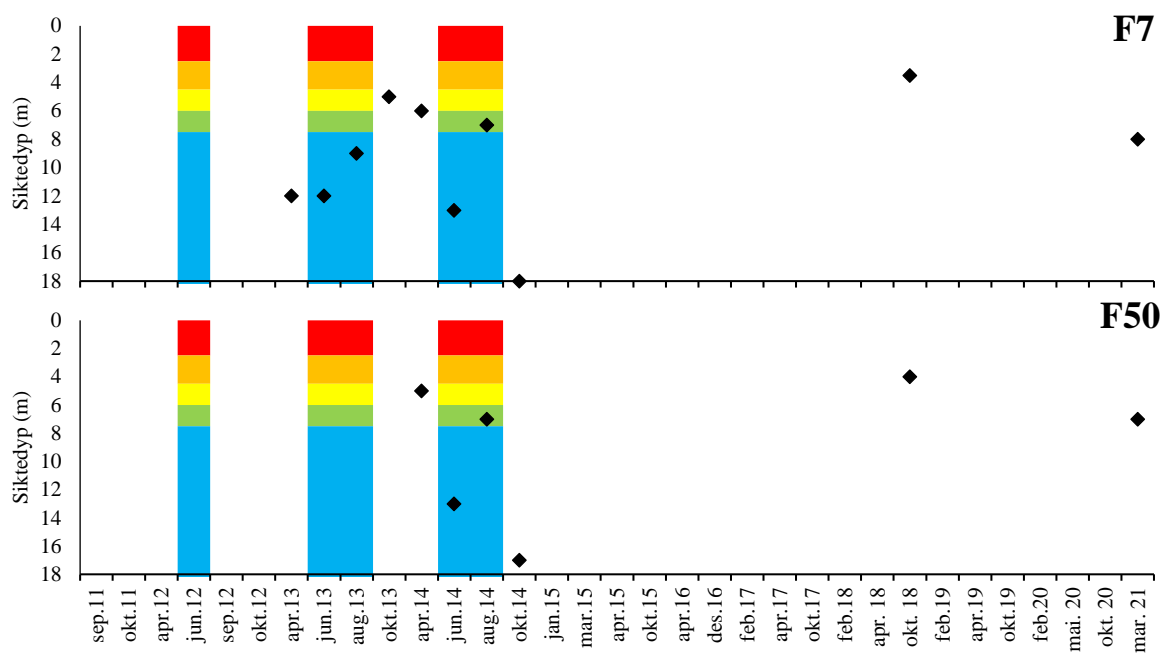
Figur 72. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp (n=4) i 2011–2021 på F7. Varians er markert med ± ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



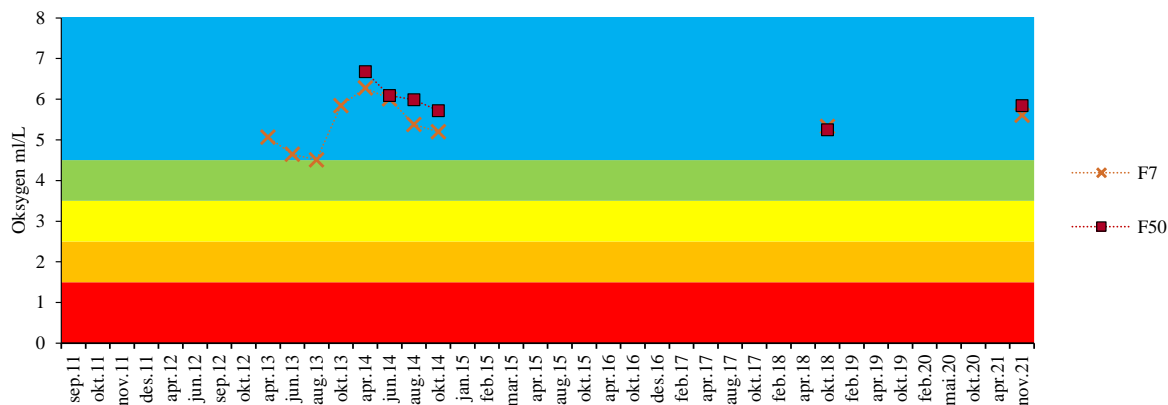
Figur 73. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 på F50. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle nærings saltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike nærings saltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



Figur 74. Gjennomsnittlig konsentrasjon av klorofyll-a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021. Varians er markert med \pm standardavvik. Se også figurtekst i **Figur 6**. Fullstendig datasett i **vedlegg 1**.



Figur 75. Siktedyp i 2011–2021. 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 02:2018. Fullstendig datasett er vist i **vedlegg 1**.



Figur 76. Oksygeninnhold på stasjon F7 (83 m dyp) og F50 (31 m). X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser ihht. veileder 02:2018.

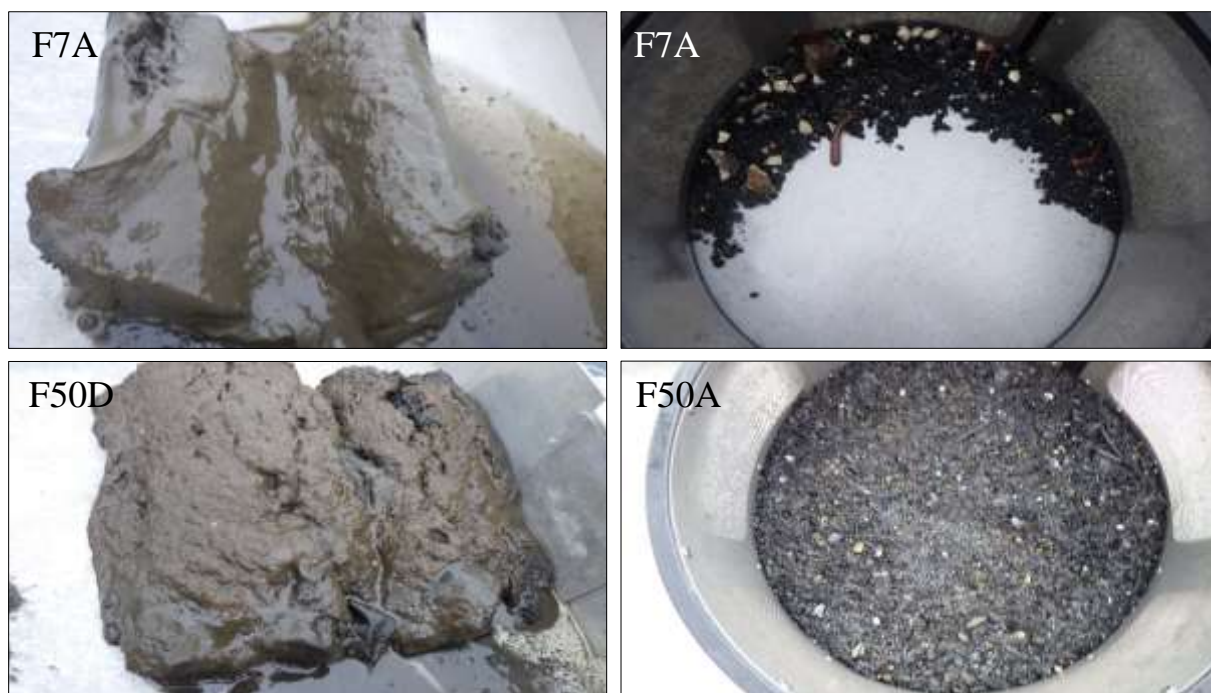
SEDIMENT

Sedimentkvalitet

Sedimentet på F7 og F50 bestod i hovedsak av silt, med litt sand, leire og grus. På stasjon F50 var det også mye terrestrisk materiale i prøven (**tabell 52, figur 77**). For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet (E_h) og surhet av sedimentet (pH), se **tabell 52**.

Tabell 52. Feltbeskrivelse av parallellene som ble samlet inn for analyse av fauna (F) og sediment (S) i 2021 på stasjon F7 og F50. Godkjenning innebærer at prøven er innenfor standardkrav i forhold til representativitet. Tabellen inkluderer vurdering av kjemisk tilstand (pH/ E_h) etter NS 9410:2016.

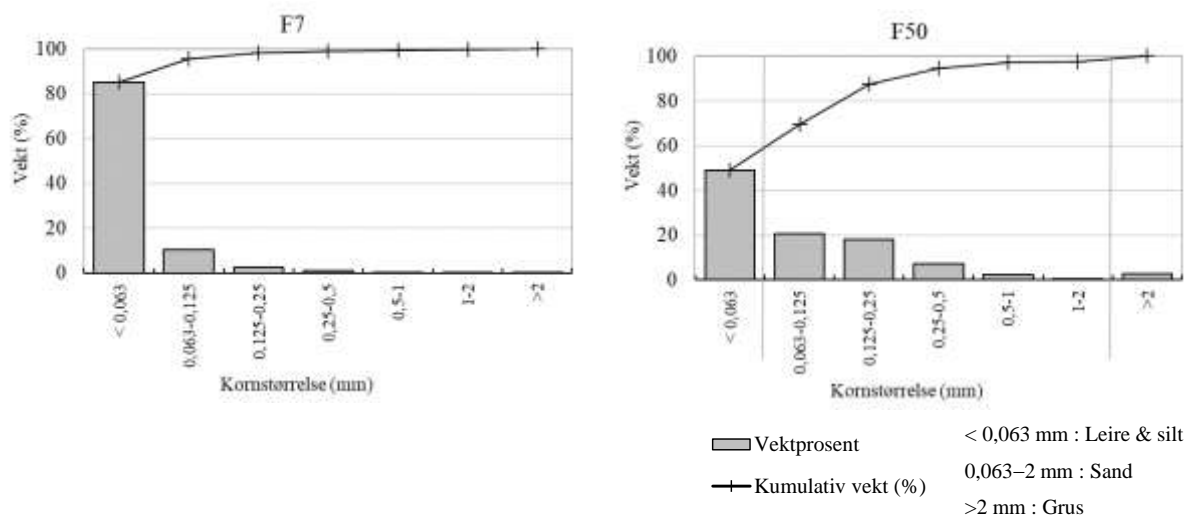
Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Tykkelse (cm)	Fauna/Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
							pH	E_h (mV)	Tilstand
F7	A	Ja	13	16	F	Mykt, brunt og luktfritt sediment. I hovedsak silt, med litt sand, leire og grus.	7,3	244	1
	B	Ja	12	15	F		7,6	128	1
	C	Ja	13	16	F		7,6	184	1
	D	Ja	11	14	F		7,6	126	1
	E	Ja	12	15	S		-	-	-
F50	A	Ja	12	15	F	Mykt, brunt til svart og luktfritt sediment. I hovedsak silt med litt innblandet sand og mye terrestrisk materiale.	7,7	55	1
	B	Ja	6	8	F		7,6	58	1
	C	Ja	10	11	F		7,7	1	1
	D	Ja	10	11	F		7,7	8	1
	E	Ja	11	14	S		-	-	-
	F	Ja	13	16	S		-	-	-
	G	Ja	13	16	S		-	-	-



Figur 77. Sedimentprøver fra F7 og F50 i område 5. Stasjon og parallell er også gitt på bildene.

Kornfordeling og kjemi

Sedimentet fra stasjon Sund1 var dominert av sand med en god del grus (**tabell 53, figur 78**). Sedimentet hadde lavt glødetap og innhold av normalisert TOC tilsvarende tilstandsklasse "moderat". Sedimentet på stasjon F7 var dominert av finstoff med litt innblandet sand. Sedimentet hadde høyt glødetap, og verdien for normalisert TOC var litt forhøyet, tilsvarende tilstandsklasse "dårlig". Sedimentet på stasjon F50 hadde like deler finstoff (silt og leire) og sand, med spor av grus. Sedimentet hadde høyt glødetap og innholdet av normalisert TOC var høyt, tilsvarende tilstandsklasse "svært dårlig".



Figur 78. Kornfordeling for stasjoner i område 5. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen. Sedimentfraksjonene sand og grus inkluderer skjellsand og større skjellbiter.

Tabell 53. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC fra stasjon F7 og F50 i område 5. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2018.

Stasjon	Leire + silt (%)	Sand (%)	Grus (%)	Glødetap (%)	nTOC (mg/g)
F7	85,0	14,6	0,4	9,1	36,1 (IV)
F50	48,9	48,6	2,6	8,0	55,2 (V)

Bløtbunnsfauna

I 2021 ble det undersøkt to stasjoner i Fanafjorden, stasjon F7 som er representativ for resipienten, og stasjon F50 nær det tidligere utslippspunktet fra Rådalen søppelplass. Fullstendige artslistene og figurer som representerer de geometriske klassene for stasjonene finnes i **vedlegg 3 & 4**.

Artssamfunnet på de to stasjonene indikerte at bløtbunnsfaunaen på både stasjon F7 og F50 ikke var negativt påvirket av forurensing, og stasjonene ble klassifisert med tilstandsklasse "god" etter veileder 02:2018 (**tabell 55**).

På stasjon F7 lå artsantallet mellom 40 og 43 arter per grabbhugg, og det totale antallet var 63, som er normalt for et noe innelukket fjordområde. Det var mellom 273 og 415 individer i hver prøve, som også er nokså normalt. Alle indeksverdier lå innenfor tilstandsklasse "god" eller "svært god". Dominant på stasjonen var den noe forurensingssensitive partikkelspisende flerbørstemarken *Prionospio fallax* (NSI-klasse II), som utgjorde rundt 36 % av det totale individantallet på stasjonen. Ellers var det en blanding av forurensingssensitive og noen mer tolerante arter.

Artsantallet på stasjon F50 lå mellom 37 og 55 arter per prøve og det samlede antallet var 72. Det var mellom 402 og 754 individer i grabbhuggene; middelverdien var på 622. Indeksverdiene lå innenfor tilstandsklasse "god" eller "svært god", med unntak av en enkeltverdi for NSI, som viste "moderat" tilstand. Faunaen på stasjonen var dominert av de forurensingstolerante flerbørstemarkene *Mediomastus fragilis* og *Pseudopolydora nordica* (NSI-klasse IV), som hver utgjorde rundt 16 % av den totale faunaen. Det var i tillegg nokså mange individer av flerbørstemark i "*Capitella capitata*"-artskomplekset i prøvene, som er forurensingstolerante (NSI-klasse V) og karakteristiske for områder med organiske tilførsler. I tillegg til de forurensingstolerante artene var det imidlertid mange arter som er mer sensitive for organisk forurensing, og dette indikerer at bløtbunnsfaunaen effektivt nedbryter organisk materiale som sedimenterer ned på sjøbunnen.

Tabell 54. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt stasjon F50 og F7 i april 2021. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelen.

Arter F7 – april 2021	%	kum %	Arter F50 – april 2021	%	kum %
<i>Prionospio fallax</i>	35,70	35,70	<i>Mediomastus fragilis</i>	16,44	16,44
<i>Diplocirrus glaucus</i>	9,81	45,51	<i>Pseudopolydora nordica</i>	16,16	32,60
Nemertea	5,80	51,31	<i>Thyasira flexuosa</i>	8,64	41,24
<i>Terebellides</i> sp.	5,66	56,98	<i>Capitella capitata</i> kompl.	8,16	49,40
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	4,97	61,95	<i>Parexogone hebes</i>	5,43	54,82
<i>Scalibregma inflatum</i>	4,83	66,78	<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	4,90	59,73
<i>Parathyasira equalis</i>	3,94	70,72	Nemertea	4,86	64,59
<i>Prionospio cirrifera</i>	3,18	73,90	<i>Trichobranchus roseus</i>	3,42	68,01
<i>Scolecopsis</i> cf. <i>korsuni</i>	2,69	76,59	<i>Jasmineira caudata</i>	2,33	70,34
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	2,62	79,21	<i>Terebellides</i> sp.	2,29	72,63
Børstemark			Bløtdyr		
			Piggkoder		
			Krepsdyr		
			Andre		

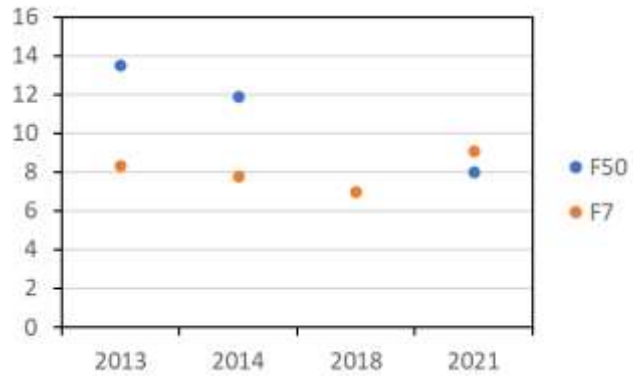
Tabell 55. Artsantall (*S*), individantall (*N*), AMBI-indeks, jevnhetsindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), NQI1-indeks, Shannon-Wiener indeks (*H'*), Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} og *NSI* i prøvene stasjon F7 og F50 i april 2021. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien for arts- og individantall er angitt som \dot{S} . nEQR-verdi er angitt for grabbgjennomsnittet for indekser som inngår vurdering etter veileder 02:2018; nederst i nEQR-kolonnen står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 8**.

F7	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	40	42	43	40	41,25	63	
N	392	368	415	273	362	1448	
AMBI	2,881	3	2,7	2,89	2,87675	2,871	
H'max	5,3	5,392	5,4	5,3	5,366	5,977	
J'	0,696	0,7	0,7	0,696	0,7	0,652	
NQI1	0,67 (II)	0,67 (II)	0,69 (II)	0,68 (II)	0,68 (II)	0,68 (II)	0,71 (II)
H'	3,70 (II)	3,78 (II)	3,91 (I)	3,71 (II)	3,78 (II)	3,90 (II)	0,77 (II)
ES_{100}	24,24 (II)	24,15 (II)	24,52 (II)	25,69 (II)	24,65 (II)	24,73 (II)	0,77 (II)
ISI_{2012}	8,60 (I)	8,52 (I)	8,40 (II)	8,48 (II)	8,50 (I)	8,49 (I)	0,80 (I)
NSI	24,27 (I)	24,03 (I)	24,25 (I)	24,34 (I)	24,22 (I)	24,22 (I)	0,81 (I)
Samlet							0,77 (II)
F50	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	37	55	48	53	48,25	72	
N	402	754	581	751	622	2488	
AMBI	2,9	3,3	3,2	3,1	3,1	3,2	
H'max	5,2	5,8	5,6	5,7	5,6	6,2	
J'	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	
NQI1	0,66 (II)	0,65 (II)	0,66 (II)	0,67 (II)	0,66 (II)	0,66 (II)	0,66 (II)
H'	3,84 (II)	4,21 (I)	4,07 (I)	4,31 (I)	4,11 (I)	4,42 (I)	0,82 (I)
ES_{100}	23,61 (II)	27,06 (I)	25,91 (II)	27,07 (I)	25,91 (II)	27,41 (II)	0,80 (II)
ISI_{2012}	8,36 (II)	9,07 (I)	8,35 (II)	8,52 (I)	8,58 (I)	9,09 (I)	0,80 (I)
NSI	19,41 (II)	20,01 (II)	17,90 (III)	20,03 (II)	19,34 (II)	19,42 (II)	0,61 (II)
Samlet							0,74 (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		

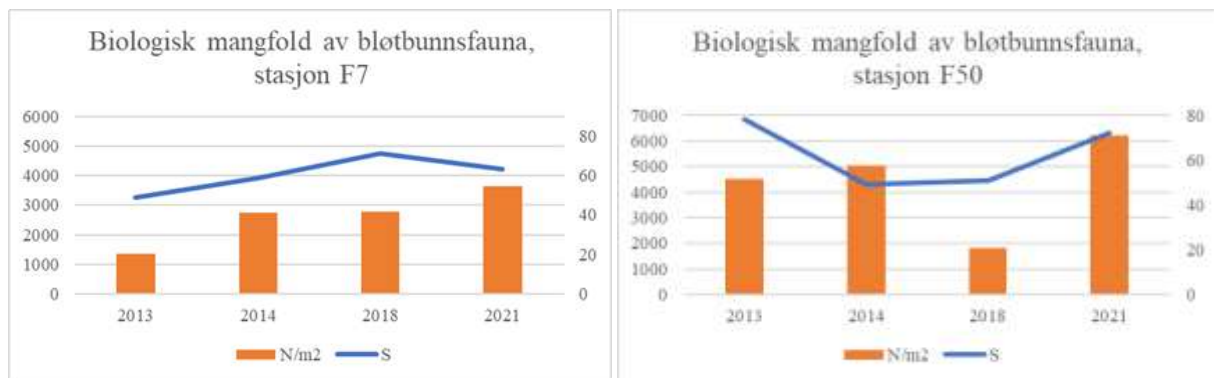
Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

Sedimentet på den dypere resipientstasjonen F7 i Fanafjorden er mer finkornet enn på stasjon F50, nært det tidligere utslippspunktet av Rådalen avfallsplass. Innholdet av normalisert TOC var likevel mye høyere på stasjon F50 enn på F7 både i 2021 og 2018, og innholdet var innenfor tilstandsklasse "svært dårlig" etter veileder 02:2018, noe som indikerer større organiske tilførler og/eller mindre effektiv nedbryting av organisk materiale på sjøbunnen. Glødetapet, som er også et mål for organisk innhold i sedimentet og som har vært undersøkt også på 90-tallet, har gjennomgående vært på et nokså lavt nivå rundt 8 % på stasjon F7, mens glødetapet var på et høyere nivå, men varierte en del på stasjon F50 (**figur 79**).

Figur 79. Organisk innhold målt som glødetap på stasjon F7 og F50 i Fanafjorden. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet.



Bløtbunnsfaunen fra stasjon F7 og F50 var ikke negativt påvirket av organiske tilførsler eller miljøgifter. Begge stasjonene er tidligere undersøkt i 2013, 2014 og 2018. På stasjon F7 var individtettheten lavest i 2013 og økte så gradvis, mens artsmangfoldet økte frem til 2018 og var litt lavere i 2021 (**figur 80, tabell 56**). På stasjon F50 var antall individer tydelig redusert i 2018 og var høyest i 2021, mens artsmangfoldet var lavest i 2014 og 2018, og litt lavere i 2021 enn i 2013. Lave artstall i 2014 kan delvis forklares med mindre prøveareal (se Kvalø mfl. 2015), men siden tallet også i 2018 var nokså lavt, var det trolig en faktisk reduksjon, fulgt av en økning i 2021. Lavere individtetthet i 2018 sammenlignet med 2013/2014 forklares med en markant reduksjon i antall av de partikkel-spisende flerbørstemarkartene *Prionospio fallax* og *P. cirrifera* på stasjonen, muligens på grunn av lavere tilførsler av organiske partikler på stasjonen. Artene tilpasser seg raskt endringer i næringstilgang og individtettheten kan variere en del mellom sesonger og år. I 2021 var det ikke disse to artene som var dominerende på stasjonen, men de forurensingstolerante og partikkelspisende flerbørstemarkene *Mediomastus fragilis* og *Pseudopolydora nordica*. Det betyr at faunasamfunnet på stasjonen har gjennomgått en endring, men fremdeles er tilpasset et nokså høyt nivå av organiske tilførsler, som er naturtilstanden i et landnært og relativt grunt område som indre Fanafjorden.



Figur 80. Sammenligning av antall individer per m² (N/m²) og antall arter (S) på stasjon F7 og F50 i Fanafjorden i perioden 2013-2021. 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 m² og nEQR-verdier for grabbjennomsnitt (nEQR \bar{G}) og stasjonen (nEQR \bar{S}) i Fanafjorden fra perioden 2013-2021. 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}
F7	2013*	0,5	49	672	1344	0,72 (II)	0,73 (II)
	2014	0,5	59	1377	2754	0,67 (II)	0,68 (II)
	2018	0,4	71	1115	2787,5	0,70 (II)	0,71 (II)
	2021	0,4	63	1448	3620	0,77 (II)	0,78 (II)
F50	2013*	0,5	78	2260	4520	0,66 (II)	0,66 (II)
	2014	0,2	49	1008	5040	0,63 (II)	0,57 (III)
	2018	0,4	51	726	1815	0,63 (II)	0,66 (II)
	2021	0,4	72	2488	6220	0,74 (II)	0,75 (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		

*Indekser beregnet etter veileder 02:2013 (oppdatert 2015) av Rådgivende Biologer AS.

MILJØGIFTER

Innholdet av tungmetaller var generelt lavt på F50, innenfor tilstandsklasse "god" eller "bakgrunn", med unntak av sink og arsen, som begge viste forhøyde verdier og lå innenfor "moderat" tilstand (**tabell 57**). Det var høyt eller noe høyt innhold av flere av de undersøkte PAH-forbindelsene, med verdier innen "dårlig" eller "moderat" tilstand, og innholdet av \sum PAH 16 EPA tilsvarte tilstandsklasse "god". Innholdet av \sum PCB 7 lå innenfor "moderat" tilstand. Konsentrasjonen av sink, arsen, flere PAH-forbindelser og \sum PCB 7 lå over grenseverdien for prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer.

Miljøgifter på stasjon F50 ble undersøkt i overflatelaget (1 cm) i 1994, 1996, 2013 og 2021 (**tabell 58**). I 2018 ble sediment fra de øverste 5 cm analysert, og resultatene er derfor ikke direkte sammenlignbare. De fleste miljøgiftene undersøkt på stasjon F50 lå innen samme tilstandsklasse ved de ulike undersøkelsene, men det var noen variasjoner. Det var generelt en nedgang i innholdet av miljøgifter i overflatelaget over tid. Spesielt tydelig var reduksjonen med hensyn til tungmetaller. Av tungmetaller som ble tidligere undersøkt var det kun sink som ikke oppnådde "god" tilstand i 2021. Arsen, som lå innenfor "moderat" tilstand i 2021 var ikke undersøkt tidligere. Også \sum PCB 7 og TBT, som i 2021 ble klassifisert innenfor "moderat" tilstand, var markant redusert siden de ble først undersøkt i henholdsvis 1996 og 2013. Trenden er lik for PAH-stoffer, men her var det fremdeles flere som ikke nådde "god" tilstand. Flere av disse stoffene var i 2018 forhøyet også på stasjon F7 (antracen, indeno[1,2,3-cd]pyren, benzo[ghi]perylene) og en kan anta at nivået av disse stoffene i Fanafjorden generelt ikke oppnår "god" tilstand. Generelt ligger enkelte PAH-stoffer og PCB ofte over grenseverdien for "god" tilstand i bynære fjordområder, som for eksempel i Hauglandsosen (denne rapporten) og Byfjorden (Økland m.fl. 2020).

Tabell 57. Innhold av miljøgifter på F50. Tilstandsklasser i henhold til **tabell 7**. Grenseverdi henviser til grenseverdi for prioriterte stoffer og prioriterte farlige stoffer eller grenseverdi for vannregionspesifikke stoffer i vann, sediment og biota (Veileder 02:2018). Verdier som er høyere enn grenseverdien er markert med fet skrift.

Stoff	Enhet	F50	Grenseverdi
Arsen (As)	mg/kg	20 (III)	18
Bly (Pb)	mg/kg	51 (II)	150
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,53 (II)	2,5
Kobber (Cu)	mg/kg	49 (II)	84
Krom (Cr)	mg/kg	31 (I)	620
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,283 (II)	0,52
Nikkel (Ni)	mg/kg	20 (I)	42
Sink (Zn)	mg/kg	300 (III)	139
Naftalen	µg/kg	9 (II)	27
Acenaftylen	µg/kg	9,95 (II)	33
Acenaften	µg/kg	6,74 (II)	100
Fluoren	µg/kg	9,23 (II)	150
Fenantren	µg/kg	87,9 (II)	780
Antracen	µg/kg	17,3 (III)	4,6
Fluoranten	µg/kg	173 (II)	400
Pyren	µg/kg	179 (III)	84
Benzo[a]antracen	µg/kg	68 (III)	60
Krysen	µg/kg	81,3 (II)	280
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	126 (II)	140
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	46,7 (I)	140
Benzo[a]pyren	µg/kg	125 (II)	180
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	108 (IV)	63
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	24,6 (II)	27
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	210 (IV)	84
∑ PAH 16 EPA	µg/kg	1280 (II)	
PCB # 28	µg/kg	0,99	
PCB # 52	µg/kg	0,98	
PCB # 101	µg/kg	1,92	
PCB # 118	µg/kg	1,52	
PCB # 138	µg/kg	2,6	
PCB # 153	µg/kg	2,68	
PCB # 180	µg/kg	1,52	
∑ PCB 7	µg/kg	12,2 (III)	4,1
Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	µg/kg	0,52 (III)	0,23
Perfluoroktansyre (PFOA)	µg/kg	<0,066	71
∑ PFAS	µg/kg	0,55	

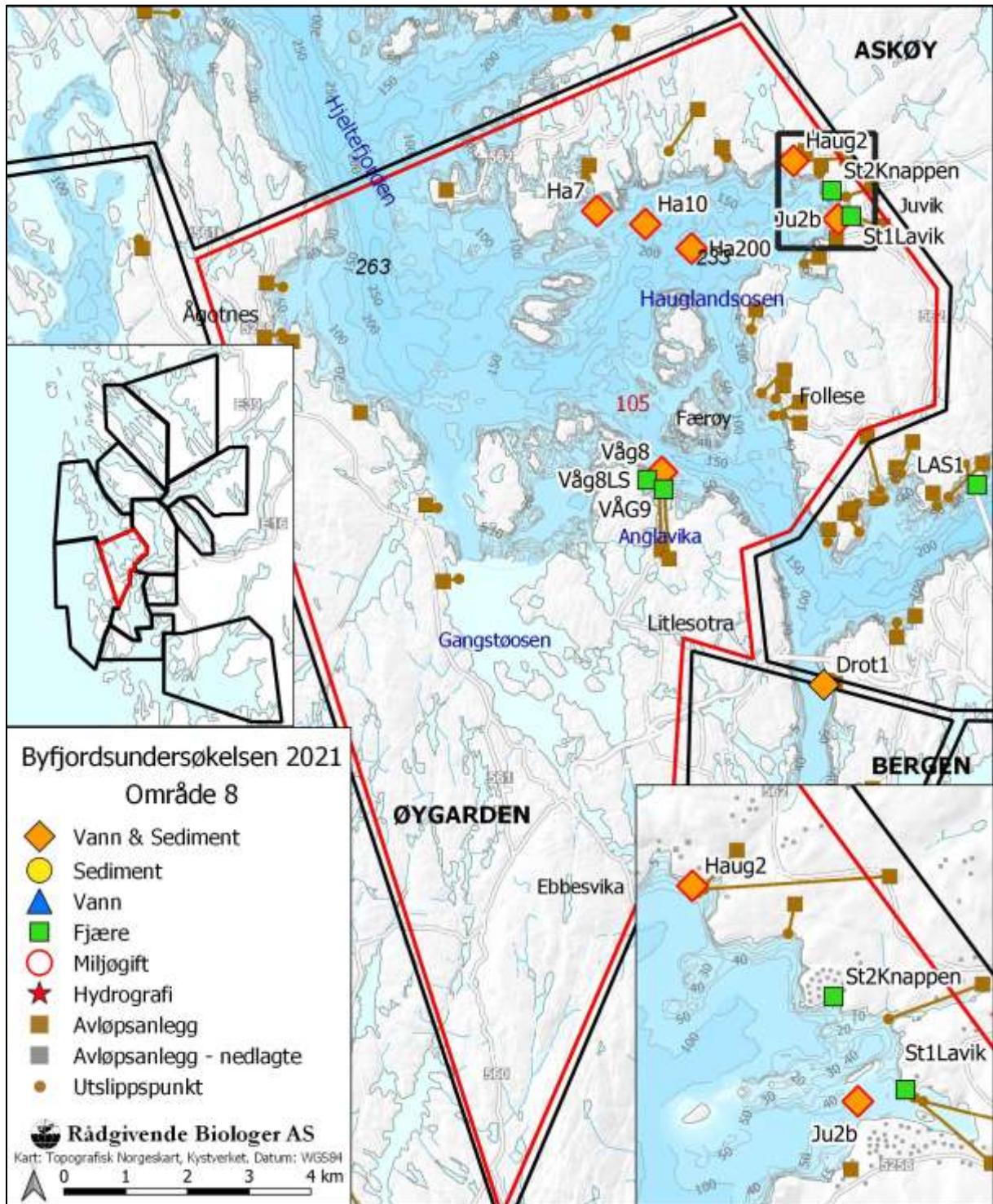
Tabell 58. Miljøgifter i sediment fra stasjon F50 fra 1994, 1996 (Botnen m.fl. 1996) 2013 (Kvalø m.fl. 2014) og 2018 (5 cm). Tilstandsklasser i henhold til tabell 7.

Stoff	Enhet	1994 (1 cm)	1996 (1 cm)	2013 (1 cm)	2018 (5 cm)	2021 (1 cm)
Bly (Pb)	mg/kg	127 (II)	88 (II)	81 (II)	140 (II)	51 (II)
Kadmium (Cd)	mg/kg	1,4 (II)	1,28 (II)	0,5 (II)	0,65 (II)	0,53 (II)
Kobber (Cu)	mg/kg	96,5 (IV)	60 (III)	58 (III)	130 (IV)	49 (II)
Krom (Cr)	mg/kg	74 (II)	51 (II)	40 (II)	64 (II)	312 (I)
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,23 (II)	0,25 (II)	0,48 (II)	0,32 (II)	0,28 (II)
Nikkel (Ni)	mg/kg			22 (I)	40 (II)	202 (I)
Sink (Zn)	mg/kg	625 (III)	491 (III)	370 (III)	500 (III)	300 (III)
Naftalen	µg/kg			18 (II)	59 (III)	9 (II)
Acenaftylen	µg/kg			6 (II)	67 (III)	9,95 (II)
Acenaften	µg/kg			19 (II)	120 (II)	6,74 (II)
Fluoren	µg/kg			17 (II)	22 (II)	9,23 (II)
Fenantren	µg/kg			147 (II)	148 (II)	87,9 (II)
Antracen	µg/kg			36 (IV)	48 (IV)	17,30 (III)
Fluoranten	µg/kg			309 (II)	272 (II)	173 (II)
Pyren	µg/kg			453 (III)	383 (III)	179 (III)
Benzo[a]antracen	µg/kg			159 (III)	138 (III)	68 (III)
Krysen	µg/kg			1972 (II)	231 (II)	81 (II)
Benzo[b]fluoranten	µg/kg			300 (IV)	407 (IV)	126 (II)
Benzo[k]fluoranten	µg/kg			134 (III)	153 (IV)	46,72 (I)
Benzo[a]pyren	µg/kg			300 (IV)	340 (IV)	125 (II)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg			311 (IV)	457 (IV)	108 (IV)
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg			52 (III)	55 (III)	24,6 (II)
Benzo[ghi]perylene	µg/kg			366 (IV)	488 (IV)	210 (IV)
∑ PAH 16 EPA	µg/kg			2830 (III)	3290 (III)	1280 (II)
PCB # 28	µg/kg		12,1	8,1	2,53	0,99
PCB # 52	µg/kg		10,2	1,7	2,55	0,98
PCB # 101	µg/kg		11,7	3,4	4,46	1,92
PCB # 118	µg/kg		9,5	5,9	4,7	1,52
PCB # 138	µg/kg		18,3	16	8,37	2,6
PCB # 153	µg/kg		17,7	18	9,01	2,68
PCB # 180	µg/kg		9,8	9,8	5,29	1,52
∑ PCB 7	µg/kg		89,3	62,8	36,9	12,2
Perfluoroktylsufonat (PFOS)	µg/kg				3,4	0,52
∑ PFAS	µg/kg				7,8	0,55

OMRÅDE 8 – HJELTEFJORDEN OG HAUGLANDSØSEN

OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 8 omfatter sørlige delen av Hjeltefjorden og Hauglandsosen (**figur 81**). Området ligger i Øygarden (tidligere Fjell) og Askøy kommuner. Sjøområdet fra Hauglandsosen og et stykke nordover Hjeltefjorden er nokså kupert, men store deler av området har dybder mellom 150-200 meter.



Figur 81. Kart over område 8 med stasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

Ved Vattlestraumen er terskeldypet 38 m, og denne utgjør hovedterskelen mellom sjøområdene sørover mot Korsfjorden og nordover mot Byfjorden og Hjeltefjorden. Ved samløp av Hjeltefjorden 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. Sjøområdet fra Hauglandsosen og et stykke nordover Hjeltefjorden er nokså kupert, men store deler av området har dybder mellom 150 og 200 meter, med 233 m inne i Hauglandsosen som et lokalt dypområde. Nordover i Hjeltefjorden er det mange delbassenger, med 323 m som det dypeste, mens terskeldybden er 177 m ved samløp med Mangersfjorden.

I 2021 har stasjonene Ha7, Haug2, Ju2b, Ha10, Ha200, St1 Lavik og St2 Knappen i Hauglandsosen og Våg8, Våg8LS og VÅG9 nord for Litlesotra blitt undersøkt (**figur 81, tabell 59**).

Tabell 59. Oversikt over stasjoner, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av sediment (Sed.), miljøgifter (MG), bløtbunnsfauna (Fauna) og fjæresonegransking (Fjære) i område 8.

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2021							
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Wink.	Sed.	MG	Fauna
Våg8	6702045/286311	97	21.04.21	X	X	X		X	X	X
Ju2b	6706183/289148	55	21.04.21	X	X	X		X	X	X
Haug2	6707130/288423	20	21.04.21	X	X	X		X	X	X
Ha7	6706315/285242	98	12.04.21	X	X	X		X	X	X
Ha10	6706103/286024	187	12.04.21	X	X	X		X	X	X
Ha200	6705709/286771	231	12.04.21	X	X	X		X	X	X
VÅG8LS	6701975/286061	0	26.08.21							X
VÅG9	6701806/286319	0	19.08.21							X
St1 Lavik	6706237/289358	0	14.09.21							X
St2 Knappen	6706644/289043	0	19.08.21							X

UTSLIPP OG RENSEANLEGG

På Øygarden-siden av Hjeltefjorden nær Ågotnes er det flere kommunale avløpsanlegg, og det samme er det på Askøysiden av fjorden. Det samlede utslippet fra anleggene er ca. 185 tonn BOF₅ (biologisk oksygenforbruk) og 10 tonn fosfor. Det er to oppdrettsanlegg i den sørlige delen av Hjeltefjorden, med en tillatt maksimal biomasse på 6 240 tonn, det tilsvarer et utslipp på ca. 125 000 pe.

VANNKVALITET

Næringssalter

I Hauglandsosen ble det tatt prøver for næringssalt fra fem stasjoner, der stasjon Ha10 og Ha200 er stasjoner som viser tilstanden i resipienten, mens stasjon Ha7, Haug2 og Ju2b ligger nær utslippspunkt fra avløpsanlegg. Stasjon Våg8 ligger lenger sør i området ved Litlesotra, og er en nærstasjon til avløp. Det gjennomsnittlige innholdet av næringssalt på alle stasjoner var lavt, med konsentrasjonene som lå innen "svært god" tilstand dersom en sammenligner med tilstandsklasser for vintersesongen (desember–februar; **figur 83–87**). Generelt var det lite variasjon mellom enkeltmålinger, men det var noe høyere variasjon mellom enkeltmålinger ved stasjonene Ju2b, Ha7 og Haug2 som lå nære avløpsanlegg, der f.eks. Haug2 hadde en enkeltmåling av total fosfor i "moderat" tilstand, og Ha7 en enkeltmåling av ammonium i "dårlig" tilstand.

Med unntak av Ha200, som var ny i 2021, har stasjonene tidligere blitt undersøkt med noe ulik hyppighet mellom 2011 og 2020, og stasjon Ju2b, Våg 8 og Ha10 ble hyppig undersøkt sommeren 2017. Generelt har gjennomsnittskonsentrasjonene vært lave ved undersøkelsestidspunktene, men det var enkelte forhøyede gjennomsnittskonsentrasjoner av nitritt, fosfat og/eller total fosfor i 2017.

Klorofyll-a

Gjennomsnittskonsentrasjonen av klorofyll lå i "svært god" tilstand på stasjon Ha7, Ju2b og Våg8 som alle ble prøvetatt i mars (**figur 88**). Stasjon Ha200, Ha10 og Haug2 i Hauglandsosen ble prøvetatt i april, og gjennomsnittskonsentrasjonen lå da i "god" tilstand på Ha200 og Haug2, og Ha10 lå i "moderat" tilstand (**tabell 60** og **figur 88**). Det var generelt lite variasjon mellom enkeltmålinger, bortsett fra på stasjon Ha10 og Haug2, som hadde større variasjon mellom enkeltmålinger. Grunnen til noe høyere konsentrasjoner i Hauglandsosen i april er trolig en sesongmessig oppblomstring av plankton, som ble fanget opp. Dette ble også observert i andre områder i april.

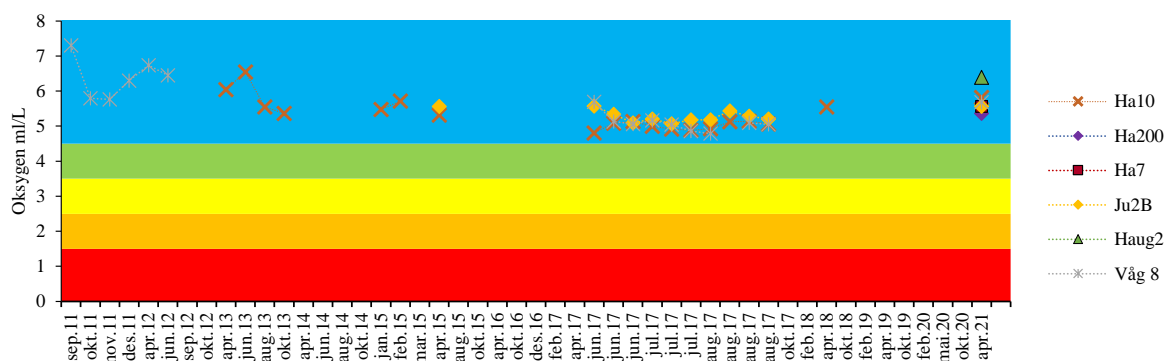
Utenom stasjon Ha200 har stasjonene tidligere vært undersøkt med noe ulik hyppighet mellom 2011 og 2020. Gjennomsnittskonsentrasjonen av klorofyll har ligget innenfor de to beste tilstandsklassene ved alle undersøkelsestidspunkter (**figur 88**).

Siktedyp

Siktedyp er målt utenfor sesong for tilstandsklassevurdering, men vurdert etter klassegrensene ville stasjon Ha10 havnet i "dårlig" tilstand, Haug2 og Ha200 i "moderat" tilstand, mens Ha7, Ju2b og Våg 8 havnet i "svært god" tilstand (**tabell 60** og **figur 89**). Årsaken til redusert sikt på Ha10, Haug2 og Ha200 var trolig algeoppblomstring.

Oksygen

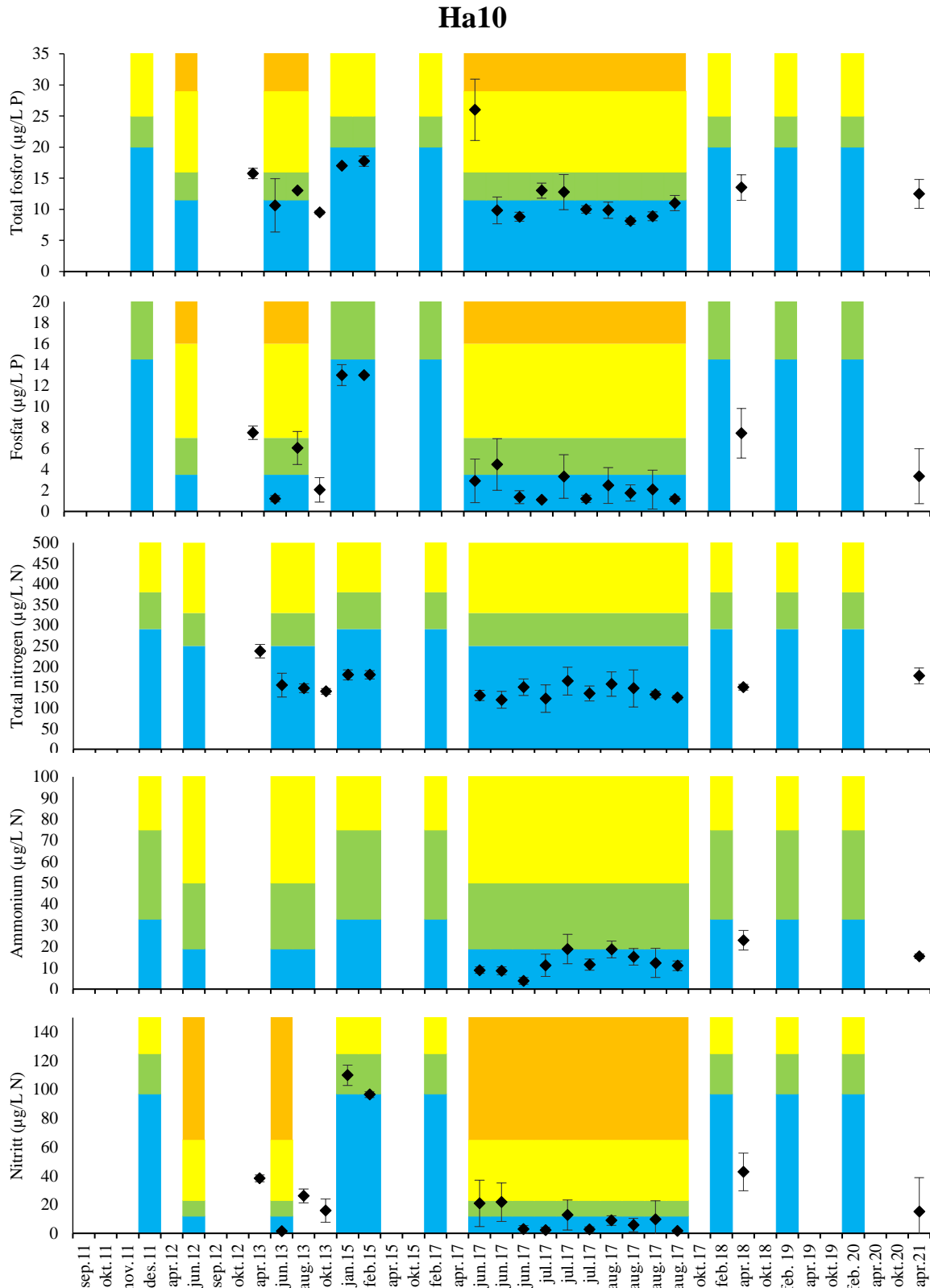
Oksygeninnholdet i bunnvannet på alle stasjonene var høyt, med konsentrasjoner i "svært god" tilstand (**figur 82**). Også ved tidligere undersøkelser har stasjonene ligget i beste tilstandsklasse.



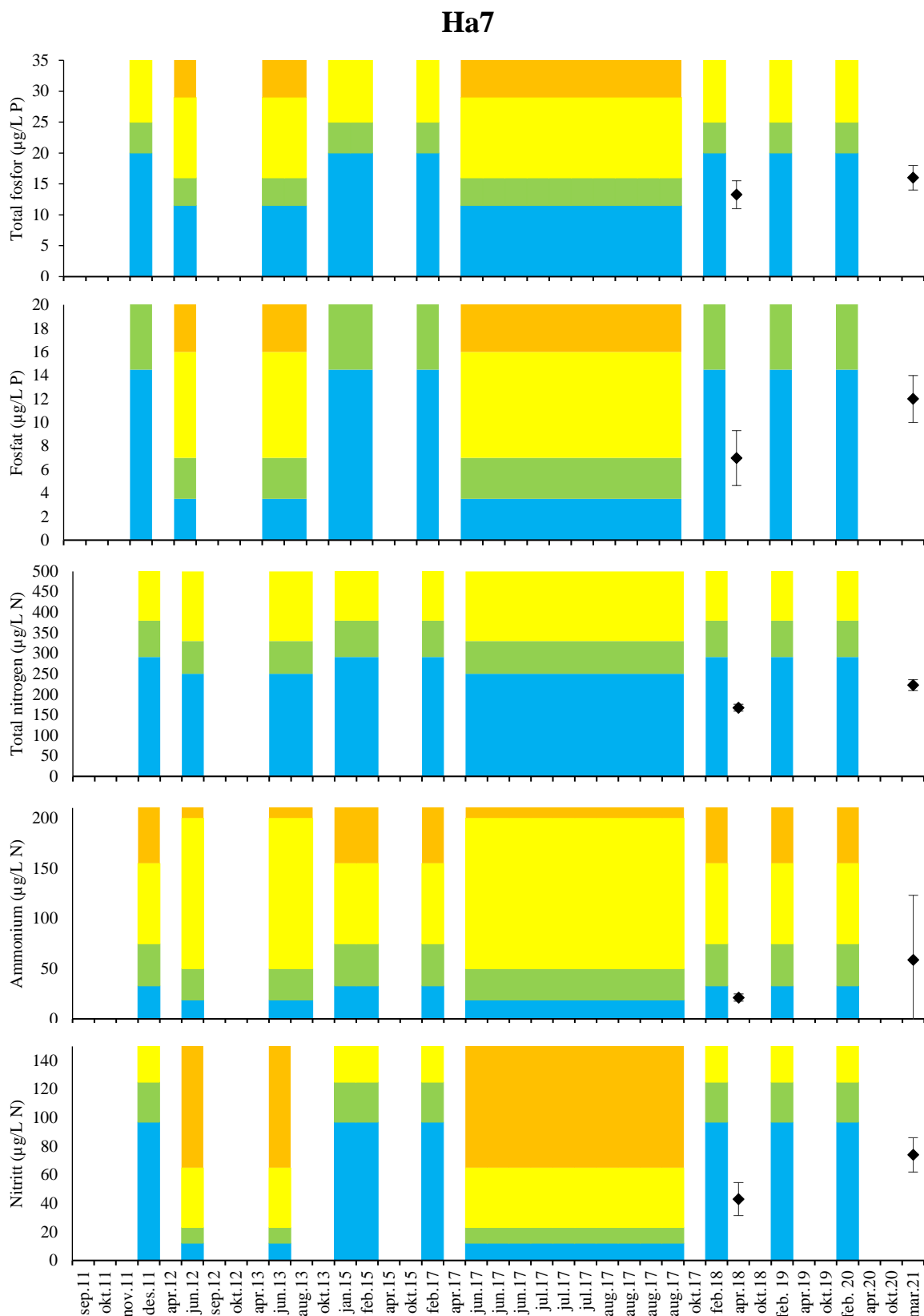
Figur 82. Oksygeninnhold på stasjon Ha10 (187 m dyp), Ha200 (231 m), Ha7 (98 m), Ju2b (55 m), Haug2 (20 m) og Våg8 (97 m). X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser oksygenkonsentrasjon i ml/L. Se også figurtekst i **figur 4**.

Tabell 60. Oversikt over innhold av næringssalter og klorofyll i $\mu\text{g/L}$ fra 0,2, 5 og 10 m dyp, samt siktedyp på Ha200. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene i en vintersesong iht. veileder 02:2018, som er nærmest til prøvetidspunktet. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong. Gjennomsnittsverdier er vist med standardavvik.

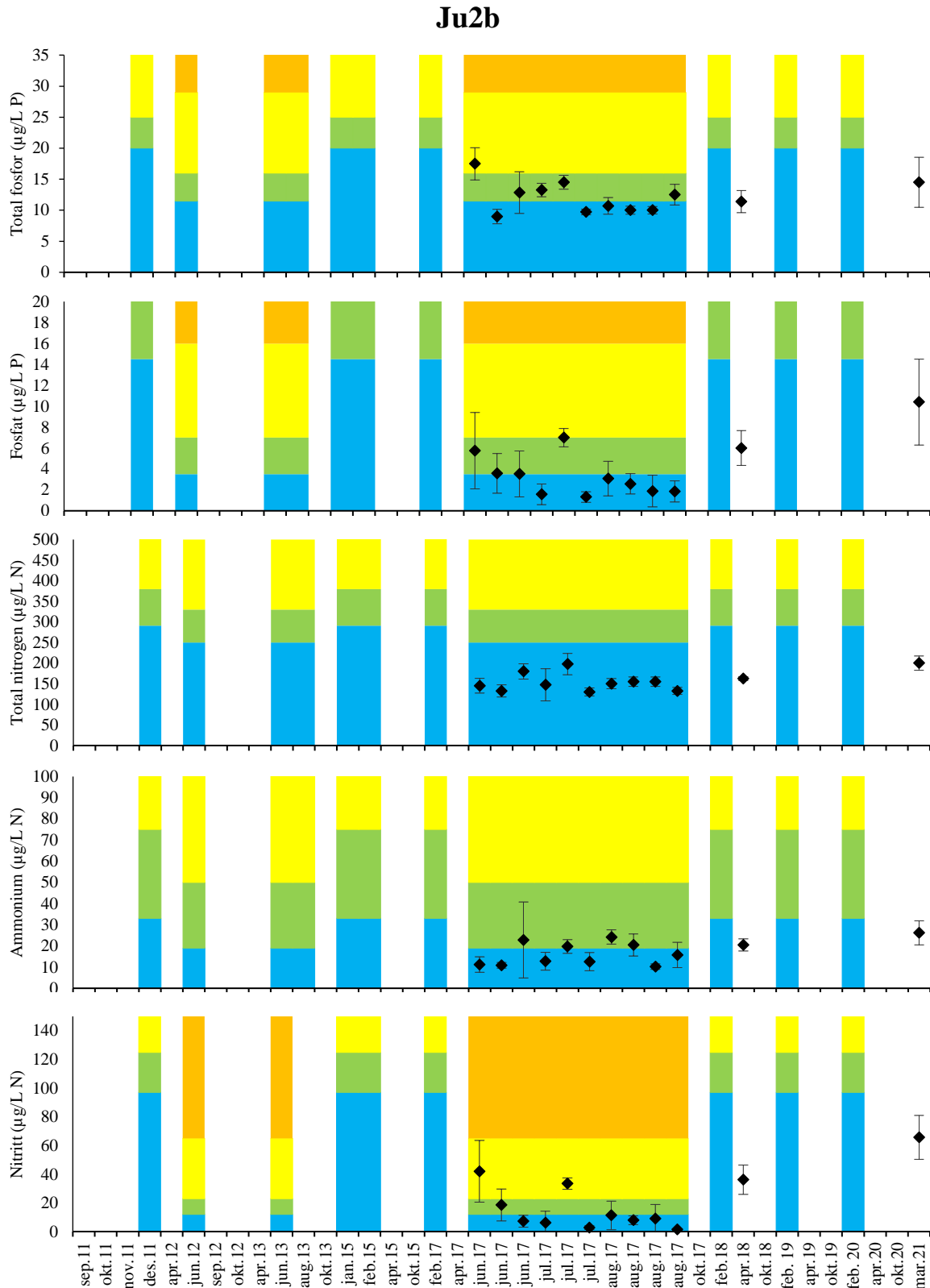
Dyp	Total fosfor ($\mu\text{g/l}$)	Fosfat ($\mu\text{g/l}$)	Total nitrogen ($\mu\text{g/l}$)	Ammonium ($\mu\text{g/l}$)	Nitrat/ Nitritt ($\mu\text{g/l}$)	Klorofyll ($\mu\text{g/l}$)	Siktedyp (m)
Stasjon Ha200							
0	11	2,5	240	26	4,5	2,49	4,5
2	9,6	1,4	200	16	1,9	2,49	
5	13	3,2	200	18	28	3,56	
10	14	3	220	15	27	2,73	
snitt	$12 \pm 1,7$	$2,5 \pm 0,7$	215 ± 17	$19 \pm 4,3$	15 ± 12	$2,8 \pm 0,44$	



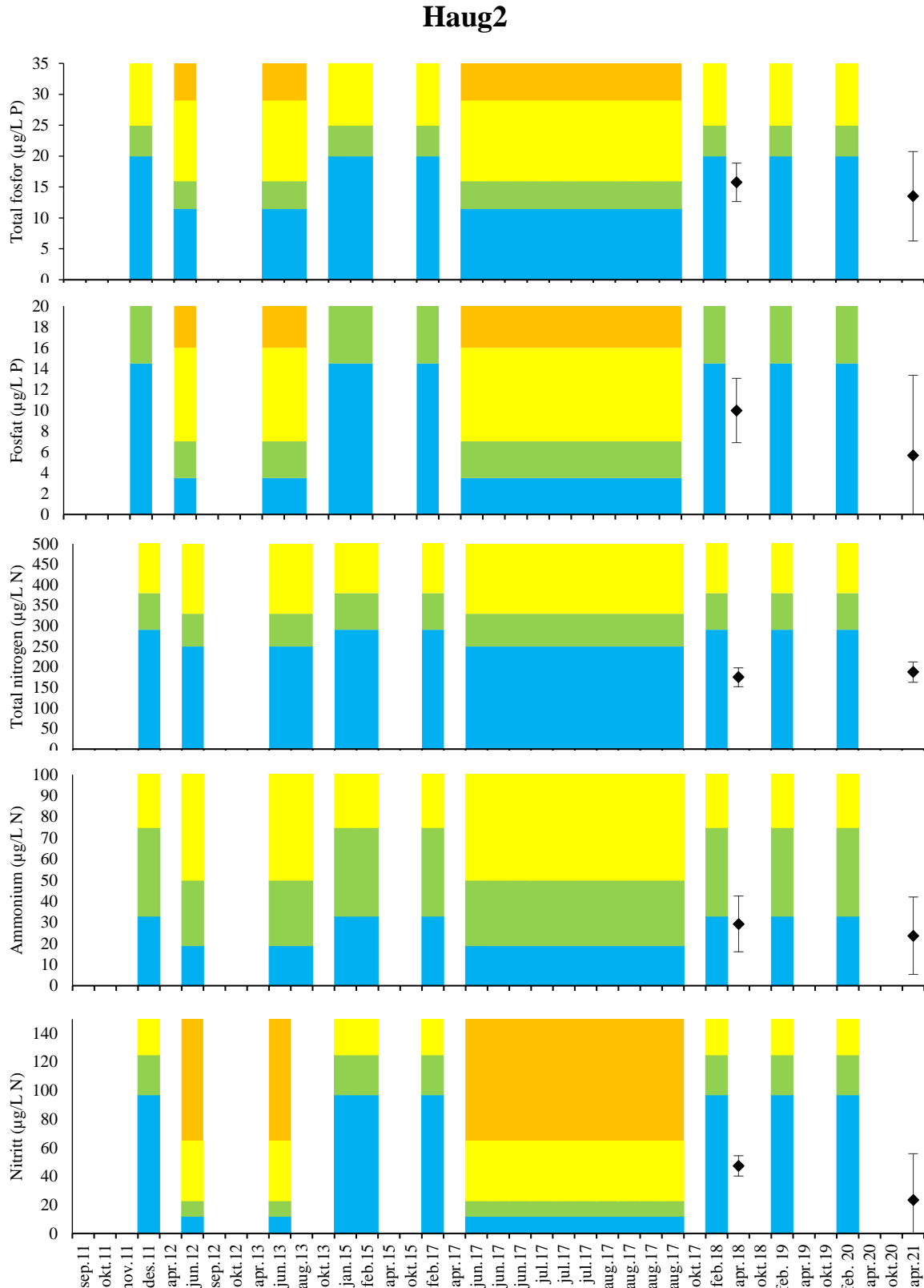
Figur 83. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 på Ha10. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



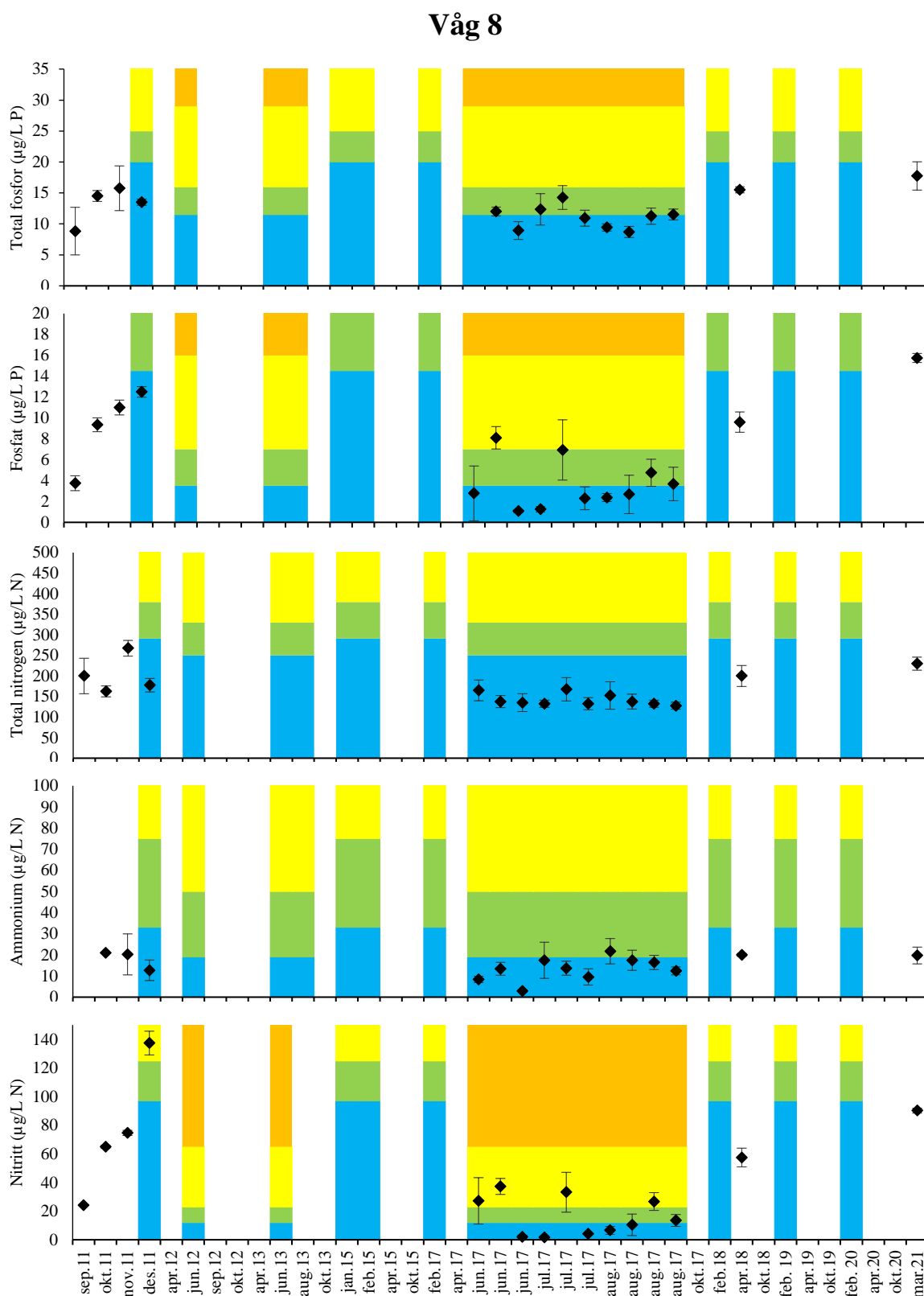
Figur 84. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 på Ha7. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de næringssalter og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i **vedlegg 1**.



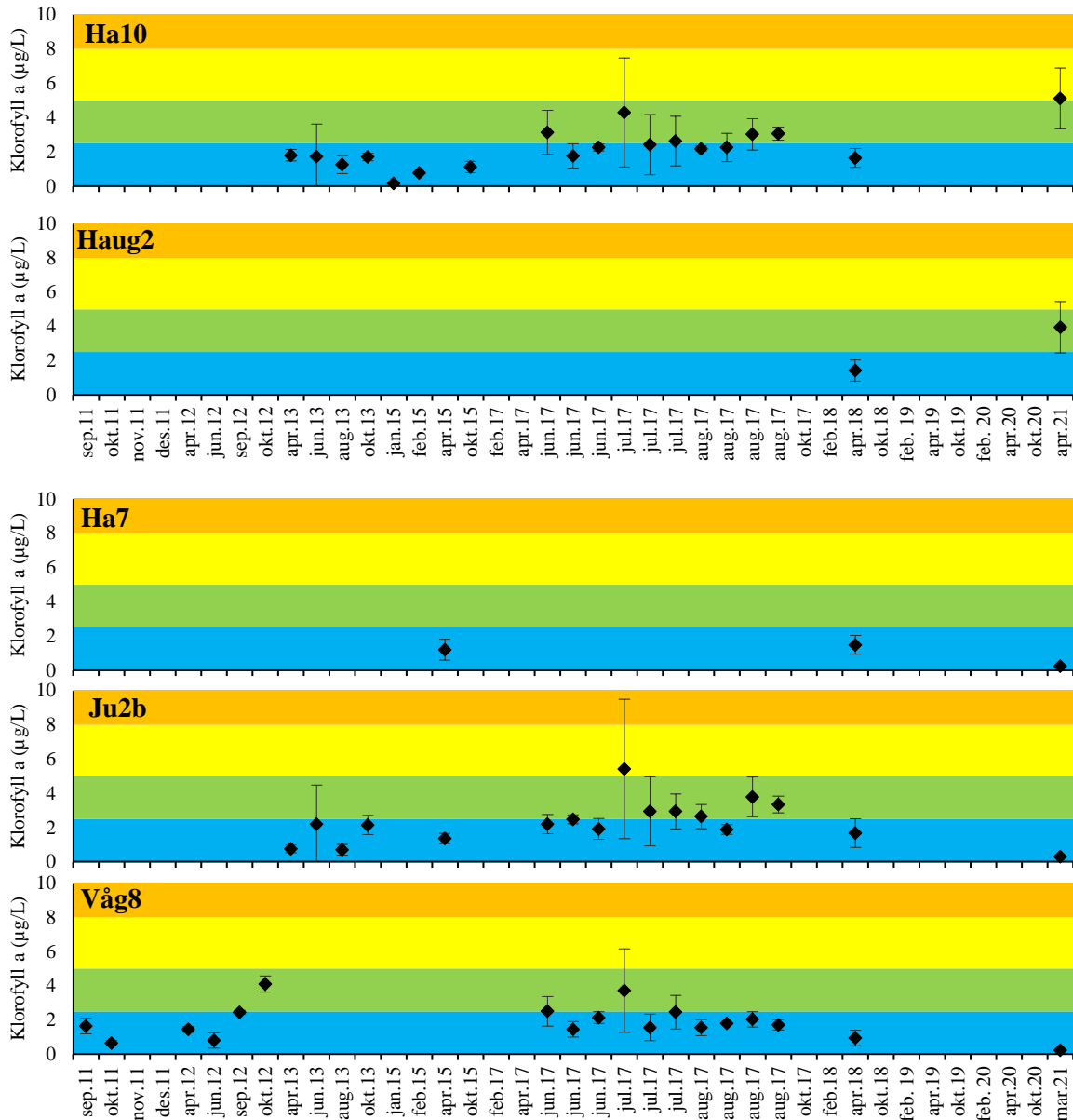
Figur 85. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 Ju2b. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



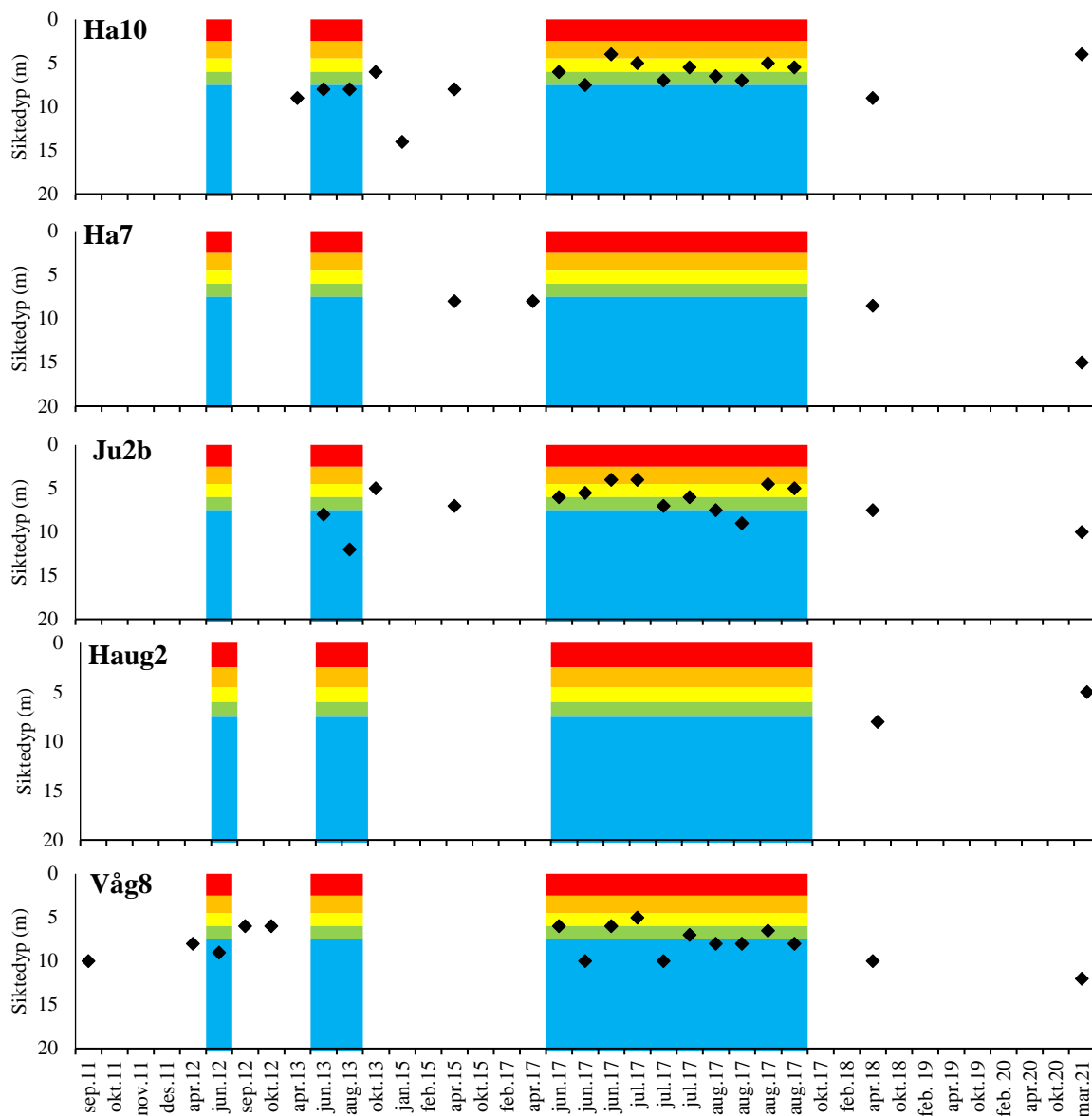
Figur 86. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 på Haug2. Varians er markert med \pm ett standardavvik. X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av det aktuelle næringssaltet. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene og er kun markert i tidsrommet de er gjeldende (vinter og sommersesong) iht. veileder 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



Figur 87. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor, fosfat, total nitrogen, ammonium og nitritt fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp ($n=4$) i 2011–2021 på Våg8. 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 02:2018. Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.



Figur 88. Gjennomsnittlig konsentrasjon av klorofyll a fra 0, 2, 5, og 10 meters dyp i 2011–2021. 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 02:2018 i perioden februar-oktober. Fullstendig datasett vist i **vedlegg 1**.



Figur 89. Siktedyp i 2011–2021. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser i tidsrommet de er gjeldende (sommersesong). Fullstendig datasett er vist i vedlegg 1.

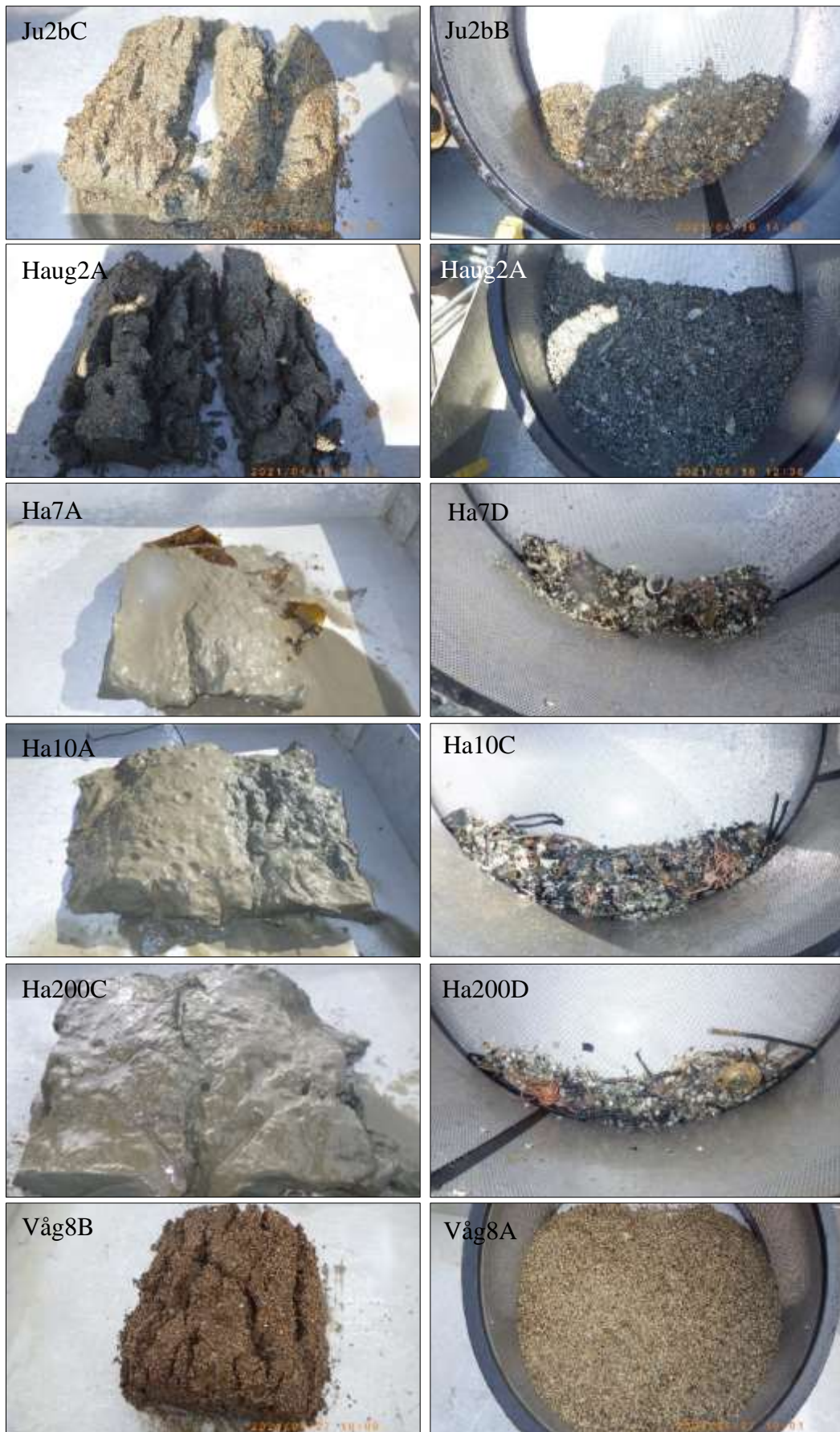
SEDIMENT

Sedimentkvalitet

Sedimentet på stasjon Ju2b, Haug2 og Våg8 var nokså grovkornet, mens sedimentet på stasjon Ha7, Ha10 og Ha200 var mer finkornet (**tabell 61, figur 90**). De parallelle prøvene fra stasjonene var relativt like. For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet (E_h) og surhet av sedimentet (pH), se **tabell 61**.

Tabell 61. Feltbeskrivelse av parallellene som ble samlet inn for analyse av fauna (F) og sediment (S) i 2021 på stasjon Ju2b, Haug2, Ha7, Ha10 og Ha200 og Våg8. Godkjenning innebærer at prøven er innenfor standardkrav i forhold til representativitet. Tabellen inkluderer vurdering av kjemisk tilstand (pH/Eh) etter NS 9410:2016.

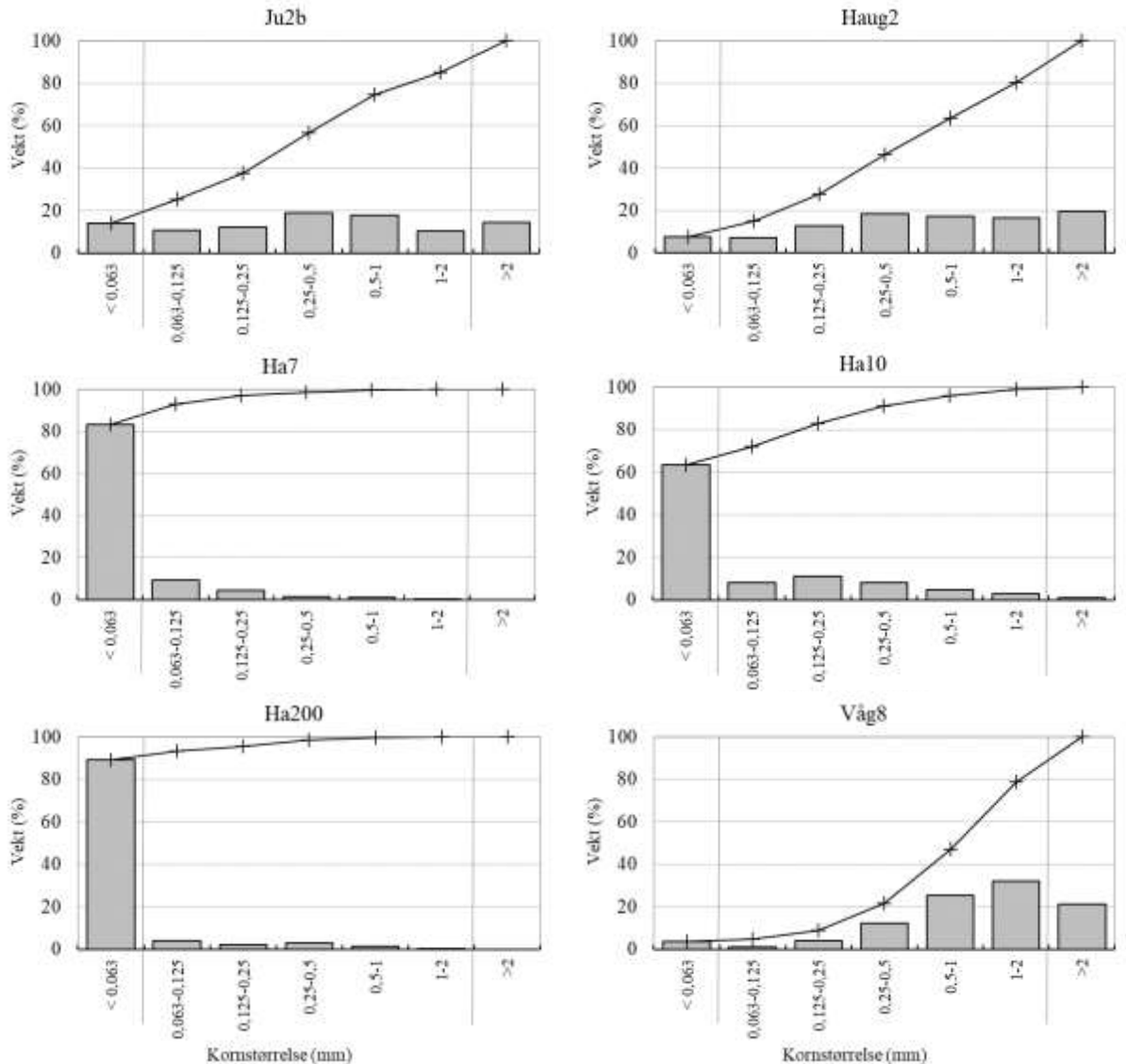
Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Tykkelse (cm)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
							pH	E _h (mV)	Tilstand
Ju2b	A	Ja	6	8	F	Grått, fast til mykt og luktfritt sediment. I hovedsak skjellsand, sand og litt silt.	7,54	357	1
	B	Nei	2	3	F		7,68	272	1
	C	Ja	9	10	F		7,69	337	1
	D	Ja	5	7	F		7,72	262	1
	E	Ja	5	7	S		-	-	-
	F	Ja	4	6	S		-	-	-
	G	Ja	7	9	S		-	-	-
Haug2	A	Ja	7	9	F	Grått, fast til mykt og luktfritt sediment. Sedimentet bestod av tilnærmet like deler sand og skjellsand, med spor av silt.	7,68	111	1
	B	Ja	6	8	F		7,64	196	1
	C	Ja	6	8	F		7,70	240	1
	D	Ja	5	7,5	F		7,66	277	1
	E	Ja	2	4	S		-	-	-
	F	Ja	4	6	S		-	-	-
	G	Ja	3	5	S		-	-	-
Ha7	A	Ja	10	11	F	Grått, mykt og luktfritt sediment. Sedimentet bestod i hovedsak av silt med litt sand, skjellsand og spor av grus og innblandede tarerester.	7,63	152	1
	B	Ja	12	15	F		7,60	143	1
	C	Ja	11	13	F		7,58	271	1
	D	Ja	10	11	F		7,66	141	1
	E	Ja	10	11	S		-	-	-
	F	Ja	10	11	S		-	-	-
	G	Ja	10	12	S		-	-	-
Ha10	A	Ja	10	11	F	Gråbrunt, mykt og luktfritt sediment. Sedimentet bestod i hovedsak av silt, sand og litt silt med spor av grus.	7,68	301	1
	B	Ja	11	13	F		7,63	171	1
	C	Ja	11,5	14	F		7,67	347	1
	D	Ja	11	13	F		7,70	233	1
	E	Ja	11,5	14	S		-	-	-
	F	Ja	12	15	S		-	-	-
	G	Ja	10	11	S		-	-	-
Ha200	A	Ja	10	12	F	Grått, mykt og luktfritt sediment. Sedimentet bestod nesten utelukkende av silt, med spor av grus.	7,67	171	1
	B	Ja	11,5	14	F		7,55	99	1
	C	Ja	12	15	F		7,57	131	1
	D	Ja	14	17	F		7,55	141	1
	E	Ja	11	13	S		-	-	-
	F	Ja	11,5	14	S		-	-	-
	G	Ja	11,5	14	S		-	-	-
Våg8	A	Ja	5	7,5	F	Grått, fast til myk og luktfritt sediment. I hovedsak skjellsand, sand og litt silt.	7,65	397	1
	B	Ja	7	9,5	F		7,66	428	1
	C	Ja	5	7,5	F		7,67	426	1
	D	Ja	7	9	F		7,54	428	1
	E	Ja	6	8,5	S		-	-	-
	F	Ja	5	7,5	S		-	-	-
	G	Ja	7	9	S		-	-	-



Figur 90. Sedimentprøver fra område 8. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling (til høyre). Stasjon og parallell er også gitt på bildene.

Kornfordeling og kjemi

Sedimentet på stasjon Jub2 i Hauglandsosen var dominert av sand, og inneholdt også en del grus og finstoff (tabell 62, figur 91). Glødetapet var moderat, og innholdet av normalisert TOC var lavt, tilsvarende tilstandsklasse "god". Sedimentet på stasjon Haug2 inneholdt mest sand, en del grus og noe finstoff. Glødetapet var lavt, men innholdet av normalisert TOC var høyt, tilsvarende tilstandsklasse "svært dårlig". Sedimentet på stasjon Ha7 var dominert av finstoff og inneholdt også noe sand. Glødetapet var høyt, og innholdet av normalisert TOC lå i tilstandsklasse "moderat". Sedimentet på stasjon Ha10 inneholdt mest finstoff, men også mye sand. Glødetapet var moderat høyt, og innholdet av normalisert TOC var "moderat". Sedimentet på stasjon Ha200, som er den dypeste stasjonen i Hauglandsosen, var sterkt dominert av finstoff, og hadde noe innblandet sand. Glødetapet var høyt, og også innholdet av normalisert TOC var høyt, tilsvarende tilstandsklasse "dårlig". Sedimentet på stasjon Våg8, på nordspissen av Litlesotra, bestod hovedsakelig av sand, med en del grus og spor av finstoff. Glødetapet var lavt, og innholdet av normalisert TOC lå i tilstandsklasse "moderat".



Figur 91. Kornfordeling for stasjoner i område 8. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen. Sedimentfraksjonene sand og grus inkluderer skjellsand og større skjellbiter.

<0,063 mm : Leire & silt
 0,063–2 mm : Sand
 >2 mm : Grus

█ Vektprosent
 —+— Kumulativ vekt (%)

Tabell 62. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC fra stasjon Ju2b, Haug2, Ha7, Ha10, Ha200 og Våg8 i område 8. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2018.

Stasjon	Leire + silt (%)	Sand (%)	Grus (%)	Glødetap (%)	nTOC (mg/g)
Ju2b	14,3	71,0	14,7	5,5	15,4 (I)
Haug2	7,7	72,7	19,7	3,8	41,2 (V)
Ha7	83,4	16,7	0,0	10,4	29,4 (III)
Ha10	63,5	35,6	0,9	8,2	33,2 (III)
Ha200	89,3	10,7	0,0	12,7	34,2 (IV)
Våg8	3,8	75,1	21,1	4,3	25,9 (III)

Bløtbunnsfauna

En fullstendig artsliste og figur som representerer de geometriske klassene for stasjonene i område 8 finnes i **vedlegg 4 & 5**.

Av stasjonene undersøkt i 2021 i Hauglandsosen i Askøy kommune var det kun på stasjon Haug2 ved Hauglandshella at bløtbunnsfaunaen var markant påvirket av organiske tilførsler. Stasjonen ble, basert på nEQR-verdien for grabbgjennomsnitt, klassifisert med tilstandsklasse "dårlig" etter veileder 02:2018 (**tabell 63**). Artsmangfoldet var noe redusert på stasjonen og individantallet var svært høyt, hvor svært forurensingstolerante flerbørstemark i "*Capitella capitata*"-artskomplekset (NSI-klasse V) dominerte artssamfunnet og utgjorde rundt 93 % av den totale faunaen (**tabell 65**). Også ellers var forurensingstolerante arter mest individrike, men det fantes også enkelte individ av mer sensitive arter i prøvene.

Ellers ble bunnfaunaen både på stasjoner som Ju2b ved Juvik og Ha7 utenfor Hanøytangen, og på stasjoner som ligger lengre ut i Hauglandsosen, som stasjon Ha10 og den nye stasjonen Ha200, klassifisert innenfor tilstandsklasse "svært god" etter veileder 02:2018 (**tabell 63 og 64**).

Faunasamfunnet på stasjon Ju2b hadde normalt høyt arts mangfold, og både individantall og artssammensetning, med en blanding av moderat tolerante og mer sensitive arter, viste at området ikke var påvirket av organiske tilførsler. På stasjon Ha7 og Ha10 var det mange arter og også individantallet var høyt, med 600–1000 individer per grabbhugg. Det var partikkelpisende flerbørstemark som dominerte stasjonene, hvor moderat tolerante til noe sensitive arter var mest tallrike på stasjon Ha7, mens den forurensingstolerante flerbørstemarken *Pseudopolydora nordica* utgjorde rundt 21 % av faunaen på stasjon Ha10 (**tabell 65**).

På stasjon Ha200, på det dypeste i Hauglandsosen, var faunaen imidlertid helt annerledes og artssamfunnet var dominert av muslinger. Artsmangfoldet var nokså høyt, mens individantallet bare var litt over det som veileder 02:2018 angir som normalen (300 individer per 0,1 m²). Mest tallrike art på stasjonen var den moderat forurensingstolerante muslingen *Kelliella miliaris* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 19 % av den totale faunaen. Den noe forurensingssensitive muslingen *Nucula tumidula* (NSI-klasse II) var nest mest vanlige art, med rundt 8 % av den totale faunaen (**tabell 65**).

Bløtbunnsfaunaen på stasjon Våg8 i Øygarden kommune ble også klassifisert innenfor tilstandsklasse "svært god" etter veileder 02:2018 (**tabell 64**). Her var det svært mange arter, med et totalt antall på 142 for stasjonen, og det var en blanding av arter som er karakteristiske for bløtbunn samt noen arter som også finnes på hardt substrat, som grus og stein. Ingen art var dominant på stasjonen, og mest vanlig var tangloppen *Ampelisca spinipes*, som utgjorde rundt 11 % av den totale faunaen (**tabell 65**). Det var svært mange forurensingssensitive arter på stasjonen.

Tabell 63. Artsantall (*S*), individantall (*N*), AMBI-indeks, jevnhetsindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (*H'*_{max}), NQI1-indeks, Shannon-Wiener indeks (*H'*), Hurlberts indeks (*ES*₁₀₀), *ISI*₂₀₁₂ og *NSI* i prøvene fra stasjon Ju2b, Haug2 og Ha7 i april 2021. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien for arts- og individantall er angitt som \dot{S} . nEQR-verdi er angitt for grabbgjennomsnittet for indekser som inngår vurdering etter veileder 02:2018; nederst i nEQR-kolonnen står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser. Tilstandsklasser er angitt i henhold til tabell 8.

Ju2b – apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	52	49	58	55	53,5	90	
N	215	171	259	239	221	884	
AMBI	2,75	2,58	2,68	2,64	2,66	2,67	
H'max	5,70	5,61	5,86	5,78	5,74	6,49	
J'	0,87	0,87	0,84	0,85	0,86	0,81	
NQI1	0,73 (I)	0,74 (I)	0,74 (I)	0,74 (I)	0,74 (I)	0,74 (I)	0,82 (I)
H'	4,95 (I)	4,89 (I)	4,93 (I)	4,91 (I)	4,92 (I)	5,25 (I)	0,90 (I)
ES ₁₀₀	40,12 (I)	38,78 (I)	38,55 (I)	38,50 (I)	38,99 (I)	41,01 (I)	0,90 (I)
ISI ₂₀₁₂	9,83 (I)	9,64 (I)	8,96 (I)	8,81 (I)	9,31 (I)	9,71 (I)	0,84 (I)
NSI	23,75 (II)	24,20 (I)	23,48 (II)	24,90 (I)	24,08 (I)	24,06 (I)	0,80 (I)
Samlet							0,85 (I)
Haug2 – apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	31	27	44	20	30,5	65	
N	3449	2166	3205	3891	3177,75	12711	
AMBI	5,77	5,81	5,80	5,78	5,79	5,79	
H'max	4,95	4,75	5,46	4,32	4,87	6,02	
J'	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,10	
NQI1	0,39 (IV)	0,38 (IV)	0,42 (IV)	0,35 (IV)	0,39 (IV)	0,43 (IV)	0,29 (IV)
H'	0,60 (V)	0,57 (V)	0,60 (V)	0,51 (V)	0,57 (V)	0,58 (V)	0,13 (V)
ES ₁₀₀	5,34 (IV)	5,29 (IV)	5,68 (IV)	4,50 (V)	5,20 (IV)	5,24 (IV)	0,21 (IV)
ISI ₂₀₁₂	7,76 (II)	6,92 (III)	7,51 (III)	5,99 (IV)	7,05 (III)	7,91 (III)	0,52 (III)
NSI	7,66 (V)	7,60 (V)	7,53 (V)	7,54 (V)	7,58 (V)	7,58 (V)	0,15 (V)
Samlet							0,26 (IV)
Ha7 – apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	67	71	65	56	64,75	115	
N	657	644	788	584	668,25	2673	
AMBI	2,51	2,40	2,33	2,68	2,48	2,47	
H'max	6,07	6,15	6,02	5,81	6,01	6,85	
J'	0,79	0,80	0,70	0,77	0,76	0,70	
NQI1	0,73 (I)	0,75 (I)	0,74 (I)	0,71 (II)	0,73 (I)	0,75 (I)	0,81 (I)
H'	4,77 (I)	4,90 (I)	4,19 (I)	4,49 (I)	4,59 (I)	4,78 (I)	0,87 (I)
ES ₁₀₀	32,52 (I)	33,29 (I)	29,54 (I)	28,70 (I)	31,01 (I)	31,84 (I)	0,84 (I)
ISI ₂₀₁₂	8,77 (I)	9,21 (I)	8,85 (I)	9,38 (I)	9,05 (I)	9,50 (I)	0,82 (I)
NSI	23,55 (II)	23,96 (II)	24,25 (I)	23,47 (II)	23,81 (II)	23,84 (II)	0,79 (II)
Samlet							0,83 (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 64. Artsantall (*S*), individantall (*N*), AMBI-indeks, jevnhetsindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), NQI1-indeks, Shannon-Wiener indeks (*H'*), Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} og NSI i prøvene fra stasjon Ha10, Ha200 og Våg8 i april 2021. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien for arts- og individantall er angitt som \dot{S} . nEQR-verdi er angitt for grabbgjennomsnittet for indekser som inngår vurdering etter veileder 02:2018; nederst i nEQR-kolonnen står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser. Tilstandsklasser er angitt i henhold til tabell 8.

Ha10 – apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	80	76	75	69	75	120	
N	804	839	1061	720	856	3424	
AMBI	2,16	1,80	1,99	2,23	2,04	2,03	
H'max	6,32	6,25	6,23	6,11	6,23	6,91	
J'	0,74	0,75	0,75	0,77	0,75	0,69	
NQI1	0,77 (I)	0,79 (I)	0,77 (I)	0,75 (I)	0,77 (I)	0,78 (I)	0,86 (I)
H'	4,67 (I)	4,70 (I)	4,65 (I)	4,70 (I)	4,68 (I)	4,79 (I)	0,88 (I)
ES_{100}	32,16 (I)	31,53 (I)	31,56 (I)	32,45 (I)	31,92 (I)	32,24 (I)	0,85 (I)
ISI_{2012}	10,00 (I)	9,80 (I)	9,54 (I)	10,22 (I)	9,89 (I)	10,17 (I)	0,86 (I)
NSI	22,60 (II)	22,81 (II)	22,32 (II)	22,45 (II)	22,55 (II)	22,53 (II)	0,74 (II)
Samlet							0,84 (I)
Ha200 – apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	64	49	66	61	60	93	
N	454	438	550	463	476,25	1905	
AMBI	1,06	1,05	0,83	0,87	0,95	0,95	
H'max	6,00	5,61	6,04	5,93	5,90	6,54	
J'	0,81	0,85	0,76	0,78	0,80	0,75	
NQI1	0,85 (I)	0,82 (I)	0,86 (I)	0,85 (I)	0,84 (I)	0,85 (I)	0,94 (I)
H'	4,84 (I)	4,79 (I)	4,60 (I)	4,65 (I)	4,72 (I)	4,90 (I)	0,88 (I)
ES_{100}	34,43 (I)	32,18 (I)	32,49 (I)	32,91 (I)	33,00 (I)	33,84 (I)	0,85 (I)
ISI_{2012}	9,55 (I)	9,23 (I)	9,80 (I)	9,65 (I)	9,56 (I)	9,75 (I)	0,85 (I)
NSI	23,74 (II)	23,53 (II)	23,69 (II)	23,58 (II)	23,63 (II)	23,64 (II)	0,79 (II)
Samlet							0,86 (I)
Våg8 – apr. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	62	100	71	85	79,5	142	
N	417	525	491	324	439,25	1757	
AMBI	1,83	1,46	1,45	1,53	1,57	1,56	
H'max	5,95	6,64	6,15	6,41	6,29	7,15	
J'	0,82	0,81	0,88	0,82	0,83	0,79	
NQI1	0,79 (I)	0,86 (I)	0,83 (I)	0,85 (I)	0,83 (I)	0,84 (I)	0,92 (I)
H'	4,86 (I)	5,39 (I)	5,42 (I)	5,28 (I)	5,24 (I)	5,62 (I)	0,93 (I)
ES_{100}	35,13 (I)	42,83 (I)	41,89 (I)	44,12 (I)	40,99 (I)	43,79 (I)	0,92 (I)
ISI_{2012}	10,46 (I)	10,48 (I)	10,09 (I)	10,72 (I)	10,44 (I)	10,64 (I)	0,88 (I)
NSI	26,71 (I)	27,63 (I)	25,87 (I)	26,97 (I)	26,79 (I)	26,81 (I)	0,91 (I)
Samlet							0,91 (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 65. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjoner i område 8 i april 2021. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelen.

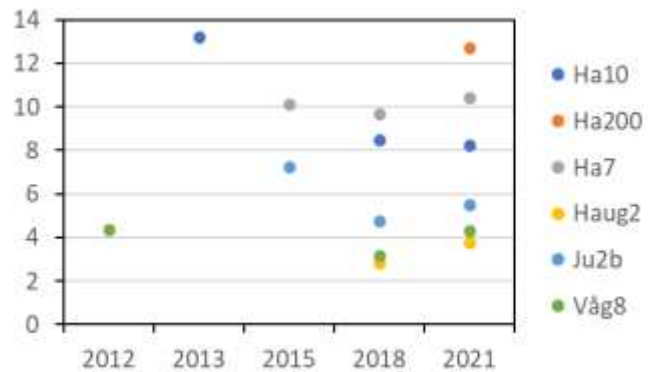
Arter Ju2b – april 2021	%	kum %	Arter Haug2 – april 2021	%	kum %
<i>Prionospio cirrifera</i>	20,70	20,70	<i>Capitella capitata</i> kompl.	93,37	93,37
<i>Leptosynapta decaria</i>	4,86	25,57	<i>Protodorvillea kefersteini</i>	1,95	95,32
<i>Psamathe fusca</i>	3,96	29,52	<i>Mediomastus fragilis</i>	1,89	97,21
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	3,17	32,69	<i>Tubificoides benedii</i>	0,62	97,83
<i>Paradoneis lyra</i>	2,94	35,63	<i>Glycera alba</i>	0,24	98,07
<i>Prionospio fallax</i>	2,71	38,35	<i>Lumbrineris</i> sp.	0,23	98,30
<i>Aphelochaeta</i> sp.	2,60	40,95	<i>Cirratulus cirratus</i>	0,19	98,49
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	2,60	43,55	<i>Prionospio cirrifera</i>	0,14	98,63
<i>Scoloplos armiger</i>	2,49	46,04	<i>Notomastus latericeus</i>	0,13	98,76
<i>Glycera lapidum</i>	2,38	48,42	Nemertea	0,12	98,88
Arter Ha7 – april 2021	%	kum %	Arter Ha10 – april 2021	%	kum %
<i>Sosane wahrbergi</i>	18,77	18,77	<i>Pseudopolydora nordica</i>	20,92	20,92
<i>Prionospio fallax</i>	12,81	31,58	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	8,23	29,14
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	6,14	37,73	<i>Sosane wahrbergi</i>	7,50	36,64
<i>Spiophanes kroyeri</i>	5,28	43,01	<i>Kelliella miliaris</i>	6,74	43,38
<i>Amphiura chiajei</i>	4,08	47,10	<i>Pholoe pallida</i>	5,25	48,63
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	3,93	51,03	Nemertea	4,05	52,68
Nemertea	3,71	54,74	<i>Abra nitida</i>	4,03	56,71
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	3,60	58,34	<i>Parathyasira equalis</i>	3,47	60,18
<i>Prionospio cirrifera</i>	3,33	61,67	<i>Amphiura chiajei</i>	3,03	63,21
<i>Diplocirrus glaucus</i>	3,15	64,82	<i>Amphilepis norvegica</i>	2,92	66,13
Arter Ha200 – april 2021	%	kum %	Arter Våg8 – april 2021	%	kum %
<i>Kelliella miliaris</i>	18,64	18,64	<i>Ampelisca spinipes</i>	11,44	11,44
<i>Nucula tumidula</i>	7,56	26,19	<i>Spiophanes wigleyi</i>	9,16	20,60
<i>Pholoe pallida</i>	6,77	32,97	<i>Amythasides macroglossus</i>	6,09	26,69
<i>Adontorhina similis</i>	6,61	39,58	<i>Ampharete octocirrata</i>	5,86	32,56
Nemertea	5,04	44,62	Oligochaeta	4,84	37,39
<i>Sosane wahrbergi</i>	4,93	49,55	<i>Lumbrineris</i> sp.	4,50	41,89
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	4,67	54,23	<i>Glycera lapidum</i>	2,96	44,85
<i>Augeneria</i> sp.	4,30	58,53	<i>Polyplacophora</i> sp.	2,68	47,52
<i>Abra nitida</i>	2,47	61,00	<i>Amphipholis squamata</i>	2,39	49,91
<i>Amphiura chiajei</i>	2,41	63,41	<i>Psamathe fusca</i>	1,99	51,91
Børstemark	Bløtdyr	Pigghuder	Krepsdyr	Andre	

Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

Innhold av organisk stoff i sedimenter fra Hauglandsosen varierte en del i 2021, med høyeste verdier for glødetap på stasjoner med sedimenterende forhold og høy andel av finstoff generelt i sedimentet, dvs. stasjon Ha7, Ha10 og Ha200. Glødetapet i de øverste 5 cm av sedimentet var høyest på stasjon Ha200, som ligger sentralt i den dypeste delen av Hauglandsosen. Siden finpartikulært organisk materiale vil samle seg i dypområder av fjordbasseng og det biologisk aktive laget på slike områder med høy andel av leire i sedimentet er tynt, er dette resultatet ikke uvanlig. Det er imidlertid interessant at nTOC-innholdet i sedimentet fra den øverste centimeteren av overflatelaget var mye høyere på stasjon Haug2, som er en grunn stasjon nær et avløpsanlegg, enn på Ha200. Dette tyder på at stasjon Haug2 har vært påvirket av nylige organiske tilførsler, mens det organiske materialet på stasjon Ha200 er av eldre dato og ligger dypere i sedimentet. Faunasamfunnet på de to stasjonene, med mange individer av svært forurensingstolerante flerbørstemark på stasjon Haug2 versus en fauna dominert av muslinger som er mer tilpasset næringsfattige forhold på stasjon Ha200, støtter denne forklaringen.

I perioden 2012-2021 har det blitt gjort analyser av organisk innhold (glødetap) av sediment fra Hauglandsosen fire ganger på stasjon Ju2b, mens det ble utført tre ganger på stasjon Ha7 og Ha10 og to ganger på stasjon Haug2 (**figur 92**). Stasjon Ha200 på det dypeste i Hauglandsosen var en ny stasjon i 2021. Det høyeste glødetapet for sedimentet på Ju2b ved Juvik ble målt i 2013, og siden har innholdet av organisk stoff i sedimentet minket til et nivå som har holdt seg nokså stabilt siden 2018. Innholdet av organisk stoff i sedimentet har vært høyere på stasjonene nær Hanøytangen, Ha7 og Ha10, enn ved Juvik i tidligere år og også i 2021. Det er påfallende at glødetapet på stasjon Ha10 har minket markant fra målingen i 2013 til 2018 og 2021, noe som kan tyde på reduserte tilførsler av organiske partikler til området. At bløtbunnsfaunaen har blitt både mer artsrik og individrik på stasjon Ha10 og Ha7, med omtrent doblet individtetthet på Ha10 i 2021 sammenlignet med 2013, motsier imidlertid hypotesen om reduserte tilførsler (**tabell 66**). Det er mulig at artssamfunnet som finnes på stasjonen i dag er mer effektivt i å opparbeide organiske tilførsler, slik at det organiske stoffet i mindre grad blir liggende i sedimentet. Generelt har tilstanden til bløtbunnsfauna forbedret seg i Hauglandsosen, med unntak av stasjon Haug2, hvor en dokumenterte en tydelig forverring i 2021 sammenlignet med 2018.

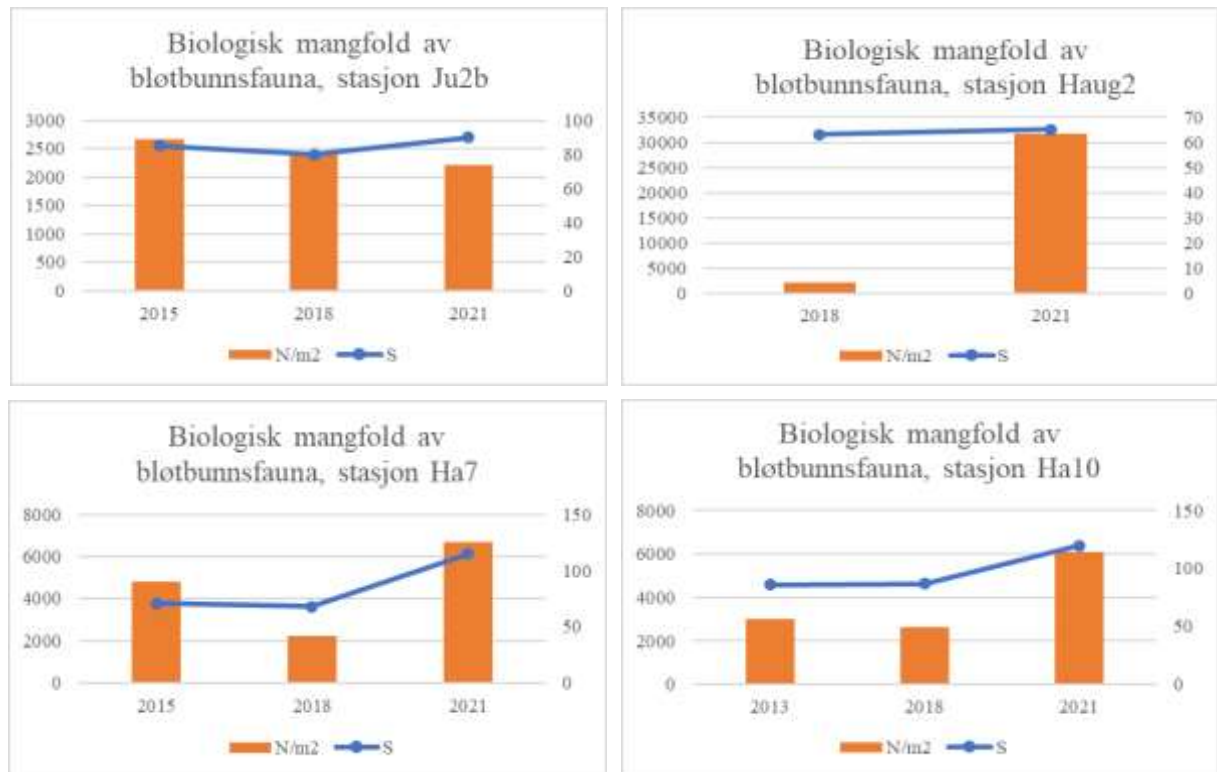
Figur 92. Organisk innhold målt som glødetap i perioden 2012-2021 på stasjoner i område 8. X-aksen viser årstall, y-aksen viser % glødetap i sedimentet.



Tabell 66. Sammenligning av antall av arter (S), individer (N), individer per m² (stasjonsvis) og nEQR-verdier for grabb (nEQR \bar{G}) og stasjonsgjennomsnitt (nEQR \bar{S}) i område 8 - nord fra perioden 2012-2021.

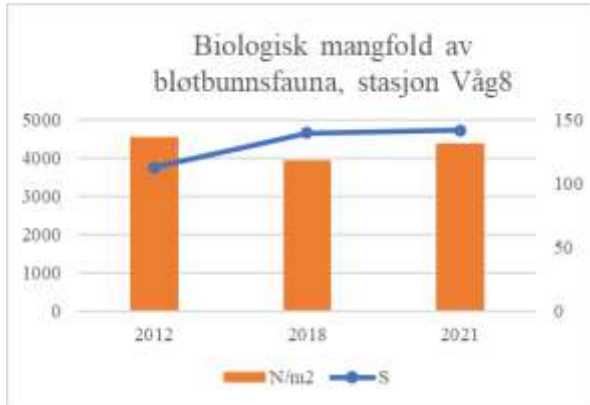
Stasjon	År	Areal (m ²)	S	N	N/m ²	nEQR \bar{G}	nEQR \bar{S}			
Ju2b	2015	0,5	85	1338	2676	0,72 (II)	0,75 (II)			
	2018	0,4	80	971	2428	0,74 (II)	0,77 (II)			
	2021	0,4	90	884	2210	0,85 (I)	0,87 (I)			
Haug2	2018	0,4	63	855	2138	0,65 (II)	0,68 (II)			
	2021	0,4	65	12711	31778	0,26 (IV)	0,30 (IV)			
Ha7	2015	0,5	71	2405	4810	0,68 (II)	0,72 (II)			
	2018	0,4	68	882	2205	0,72 (II)	0,74 (II)			
	2021	0,4	115	2673	6683	0,83 (I)	0,84 (I)			
Ha10	2013*	0,5	86	1497	2994	0,74 (II)	0,75 (II)			
	2018	0,4	87	1043	2608	0,79 (II)	0,80 (I)			
	2021	0,4	120	2434	6085	0,84 (I)	0,84 (I)			
Våg8	2012*	0,5	113	2274	4548	0,77 (II)	0,79 (II)			
	2018	0,4	140	1584	3960	0,84 (I)	0,88 (I)			
	2021	0,4	142	1757	4392,5	0,91 (I)	0,93 (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	

*Indekser beregnet etter veileder 02:2013 (oppdatert 2015) av Rådgivende Biologer AS.



Figur 93. Sammenligning av antall individer per m² (N/m²) og antall arter (S) på stasjoner i Hauglandsosen (område 8) i perioden 2012-2021. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakings-tidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.

Stasjon Våg8, som er overvåkingsstasjon for utslipp fra avløpsrenseanlegg i Anglavika, var i 2021 ikke påvirket av organiske tilførsler, med lavt glødetap og nTOC-innhold i sedimentet, og med bløtbunnsfauna som viste "svær god" tilstand. Stasjonen ble også undersøkt i 2012 og 2018, og sedimentkvaliteten var lite endret i 2021 sammenlignet med tidligere år, mens bløtbunnsfauna-tilstanden var noe forbedret. Arts- og individtallene var nesten like i 2012, 2018 og 2021 (**figur 94**).



Figur 94. Sammenligning av antall individer per m² (N/m²) og antall arter (S) på stasjon Våg8 i område 8 i perioden 2012-2021. De oransje stolpene viser antall individ for hvert prøvetakings-tidspunkt, mens den blå linjen symboliserer utviklingen av artsdiversiteten over tid.

Miljøgifter

Det var relativt lavt innhold av tungmetaller på alle stasjonene i Hauglandsosen og på stasjon Våg8, tilsvarende "god" tilstand eller "bakgrunn", med unntak av verdien for arsen og sink for stasjon Ha200 og verdien for sink for stasjon Ha7, som lå i "moderat" tilstand (**tabell 67**).

Innholdet av de fleste PAH-forbindelsene og \sum PAH16 var relativt lavt på stasjon Våg8, med konsentrasjoner innen "god" tilstand eller "bakgrunn". Innholdet av \sum PCB7 var noe høyt, og lå i "moderat" tilstand, og var dermed over grenseverdien for prioriterte og vannregionspesifikke stoffer. På stasjon Ha10 var det høyt eller noe høyt innhold av noen PAH-forbindelser, men konsentrasjonen av \sum PAH 16 lå i "god" tilstand. Innholdet av \sum PCB 7 og PFOS lå begge i "moderat" tilstand. Innholdet av antracen, pyren, benzo[a]antracen, indeno[1,2,3-cd]pyren, dibenzo[ah]antracen, benzo[ghi]perylen, \sum PCB 7 og PFOS lå alle over grenseverdien for prioriterte eller vannregionspesifikke stoffer. På stasjon Ha200 og Ha7 var det høye verdier av mange av de samme miljøgiftene som på stasjon Ha10. Stasjonene hadde i tillegg forhøyede verdier av benzo[b]fluoranten og benzo[b]fluoranten, og på stasjon Ha7 var det lavere verdi for PFOS. På stasjon Haug2 og Ju2b lå alle verdier innenfor tilstandsklasse "god" eller "bakgrunn", med unntak av antracen, som var eneste verdi som oversteg grenseverdien for prioriterte og vannregionspesifikke stoffer, og lå i "moderat" tilstand.

I område 8 er det bare stasjon Ha7 som har blitt prøvetatt ved tidligere undersøkelser for miljøgifter. Stasjon Ha7 ble undersøkt i 2004, 2015 (kun tungmetaller) og 2021 (**tabell 68**). De fleste miljøgiftene lå i samme tilstandsklasse i 2004 og 2021, men med jevnt over litt høyere verdier for PAH 16 og det har vært en økning i sink og kvikksølvinnhold. For \sum PCB 7 er verdiene relativt like i 2021 og 2004, men høyere enn målingen i 2015. Om dette gjenspeiler en reell økning eller om det kan tilskrives mindre lokale variasjoner er usikkert.

Tabell 67. Innhold av miljøgifter i sedimentet ved stasjoner i område 8. Tilstandsklasser i henhold til tabell 7. Grenseverdi henviser til grenseverdi for prioriterte stoffer og prioriterte farlige stoffer eller grenseverdi for vannregionspesifikke stoffer i vann, sediment og biota (Veileder 02:2018). Verdier som er høyere enn grenseverdien er markert med uthevet skrift.

Stoff	Enhet	Våg8	Ha200	Ha10	Ha7	Haug2	Ju2b	Grenseverdi
Arsen (As)	mg/kg	11 (I)	19 (III)	13 (I)	7,9 (I)	2,9 (I)	8,9 (I)	18
Bly (Pb)	mg/kg	30 (II)	73 (II)	58 (II)	55 (II)	8,3 (I)	23 (I)	150
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,059 (I)	0,067 (I)	0,067 (I)	0,17 (I)	0,15 (I)	0,13 (I)	2,5
Kobber (Cu)	mg/kg	5,6 (I)	44 (II)	35 (II)	33 (II)	5,9 (I)	5,7 (I)	84
Krom (Cr)	mg/kg	9 (I)	56 (I)	46 (I)	40 (I)	8,7 (I)	12 (I)	620
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,051 (II)	0,428 (II)	0,311 (II)	0,314 (II)	0,036 (I)	0,078 (II)	0,52
Nikkel (Ni)	mg/kg	7,4 (I)	34 (II)	28 (I)	21 (I)	4,4 (I)	3 (I)	42
Sink (Zn)	mg/kg	41 (I)	140 (III)	110 (II)	170 (III)	24 (I)	34 (I)	139
Naftalen	µg/kg	1,7 (I)	13,6 (II)	9,54 (II)	9,03 (II)	1,29 (I)	4,73 (II)	27
Acenaftylen	µg/kg	1,69 (II)	19,6 (II)	11,3 (II)	17,4 (II)	5,09 (II)	2,12 (II)	33
Acenaften	µg/kg	0,5 (I)	5,88 (II)	4,57 (II)	7,31 (II)	1,08 (I)	3,79 (II)	100
Fluoren	µg/kg	1,07 (I)	12,1 (II)	7,17 (II)	9,04 (II)	3,5 (I)	4,05 (I)	150
Fenantren	µg/kg	9,31 (II)	76 (II)	58 (II)	74,7 (II)	21,1 (II)	35,6 (II)	780
Antracen	µg/kg	2,55 (II)	27,5 (III)	21,1 (III)	28,4 (III)	9,75 (III)	10,4 (III)	4,6
Fluoranten	µg/kg	18,4 (II)	196 (II)	144 (II)	200 (II)	42,9 (II)	42,1 (II)	400
Pyren	µg/kg	15,9 (II)	172 (III)	127 (III)	173 (III)	37,9 (II)	45,1 (II)	84
Benzo[a]antracen	µg/kg	10,6 (II)	125 (III)	82,7 (III)	104 (III)	17,1 (II)	32,4 (II)	60
Krysen	µg/kg	10,3 (II)	100 (II)	71,5 (II)	85,2 (II)	17,2 (II)	28,2 (II)	280
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	19,2 (I)	210 (IV)	139 (II)	161 (IV)	25,6 (I)	40,5 (I)	140
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	8,67 (I)	92,4 (II)	61,4 (I)	75,5 (I)	10,8 (I)	17,3 (I)	140
Benzo[a]pyren	µg/kg	18 (II)	183 (III)	134 (II)	178 (II)	31 (II)	37,9 (II)	180
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	19,2 (I)	274 (IV)	177 (IV)	233 (IV)	28 (II)	40,4 (II)	63
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	3,18 (I)	55,4 (III)	37,6 (III)	41,5 (III)	5,18 (I)	6,61 (I)	27
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	22,9 (II)	363 (IV)	249 (IV)	298 (IV)	33,1 (II)	43,4 (II)	84
∑ PAH 16 EPA	µg/kg	163 (I)	1930 (II)	1330 (II)	1700 (II)	291 (I)	395 (II)	
PCB # 28	µg/kg	0,26	0,61	0,48	0,47	<0,1	0,17	
PCB # 52	µg/kg	0,98	1,24	0,99	0,94	0,33	0,59	
PCB # 101	µg/kg	0,65	1,36	1,1	1,66	0,42	0,38	
PCB # 118	µg/kg	0,6	1,29	1	1,23	0,34	0,42	
PCB # 138	µg/kg	0,66	1,98	1,6	2,86	0,5	0,58	
PCB # 153	µg/kg	1,03	2,15	1,72	2,9	0,49	0,68	
PCB # 180	µg/kg	0,38	0,73	0,66	1,42	0,2	0,15	
∑ PCB 7	µg/kg	4,57 (III)	9,36 (III)	7,55 (III)	11,5 (III)	2,36 (II)	2,97 (II)	4,1
Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	µg/kg	0,22 (II)	0,47 (III)	0,32 (III)	0,22 (II)	<0,05 (II)	0,15 (II)	0,23

* Forvaltningsmessig etter TA-2229/2007

Tabell 68. Miljøgifter i sediment fra stasjon Ha7 i område 8 fra 2004, 2015 og 2021. Tilstandsklasser i henhold til **tabell 7**.

Stoff	Enhet	Ha7		
		2004	2015	2021
Arsen (As)	mg/kg	-	-	7,9 (I)
Bly (Pb)	mg/kg	37,7 (II)	58 (II)	55 (II)
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,12 (I)	0,2 (II)	0,17 (I)
Kobber (Cu)	mg/kg	24 (II)	31 (II)	33 (II)
Krom (Cr)	mg/kg	30,7 (I)	33,7 (I)	40 (I)
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,259 (II)	0,12 (II)	0,314 (II)
Nikkel (Ni)	mg/kg	-	17,3 (I)	21 (I)
Sink (Zn)	mg/kg	86,7 (I)	133 (II)	170 (III)
Naftalen	µg/kg	<10 (II)	-	9,03 (II)
Acenaftalen	µg/kg	10 (II)	-	17,4 (II)
Acenaften	µg/kg	<10 (II)	-	7,31 (II)
Fluoren	µg/kg	<10 (II)	-	9,04 (II)
Fenantren	µg/kg	76,7 (II)	-	74,7 (II)
Antracen	µg/kg	23,3 (III)	-	28,4 (III)
Fluoranten	µg/kg	183,3 (II)	-	200 (II)
Pyren	µg/kg	147 (III)	-	173 (III)
Benzo[a]antracen	µg/kg	93,3 (III)	-	104 (III)
Krysen	µg/kg	96,7 (II)	-	85,2 (II)
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	193 (IV)	-	161 (IV)
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	76,7 (I)	-	75,5 (I)
Benzo[a]pyren	µg/kg	133 (II)	-	178 (II)
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	150 (IV)	-	233 (IV)
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	23,3 (II)	-	41,5 (III)
Benzo[ghi]perylene	µg/kg	160 (IV)	-	298 (IV)
∑ PAH 16 EPA	µg/kg	1367 (II)	843 (II)	1700 (II)
∑ PCB 7	µg/kg	11,7 (III)	7,1 (III)	11,5 (III)

FJÆRESAMFUNN**Beskrivelse av fjæresonen***St1 Lavik*

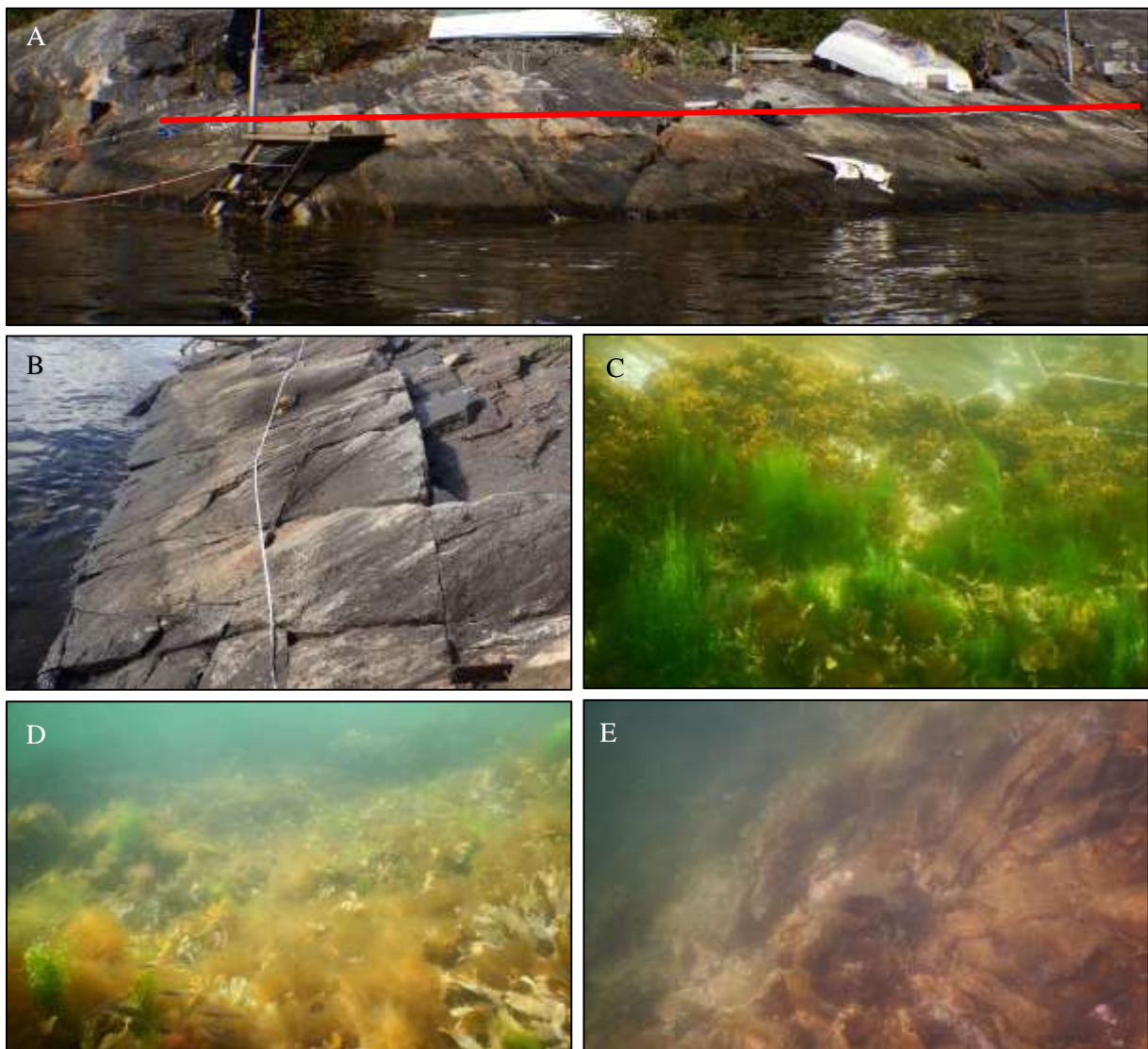
Fjærestasjonen ligger innerst i Hauglandsosen, er vendt mot sør og består av bratt fjellvegg med noe sprekker og kløfter (**figur 95**). Mest fremtredende soneringen i øvre del av fjæresonen var et 0,75–1 m bredt belte med fjærerur som overlappet med et smalt og flekkvis belte av spiraltang i øvre del av fjæresonen. Nedenfor rurbeltet fulgte et 0,5 m bredt belte av diverse grønnalger som grønske, silkegrønnndusk (*Cladophora sericea*), bleikgrønnndusk (*C. albida*) og vanlig grønnndusk, samt rødalgen bendelsleipe vest på stasjonen. Nedenfor grønnalgebeltet fulgte en mosaikk av rødalgene rekeklo, *Polysiphonia*-liknende arter, teinebusk og vorteflik. I sprekker og på hyller forekom krusflik og grønnndusk, mens de nederste algebeltene bestod av skolmetang og fingertare. Det ble også registrert flekkvise forekomster av sagtang, med noe påvekstalger. På teinebusk, skolmetang og fingertare forekom påvekstalger som rekeklo, tvinnesli, og bruntufs (*Sphacelaria cirrosa*). Foruten rurbeltet i øvre del av fjæren ble det registrert mosdyr på makroalgevegetasjonen fra rundt 0,5 m dyp og nedover, samt arter som albuskjell, purpursnegl, vanlig korstroll og større tettheter med storstrandsnegl.



Figur 95. Fjærestasjon St1 Lavik. **A:** Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. **B:** Oversikt øvre fjæresone med rurbelte og blæretang. **C:** Sonering fjæresone. **D:** trådformede grønn- og rødalger. **E:** Trådformede rødalgemosaikk, skolmetang og grønnalger.

St2 Knappen

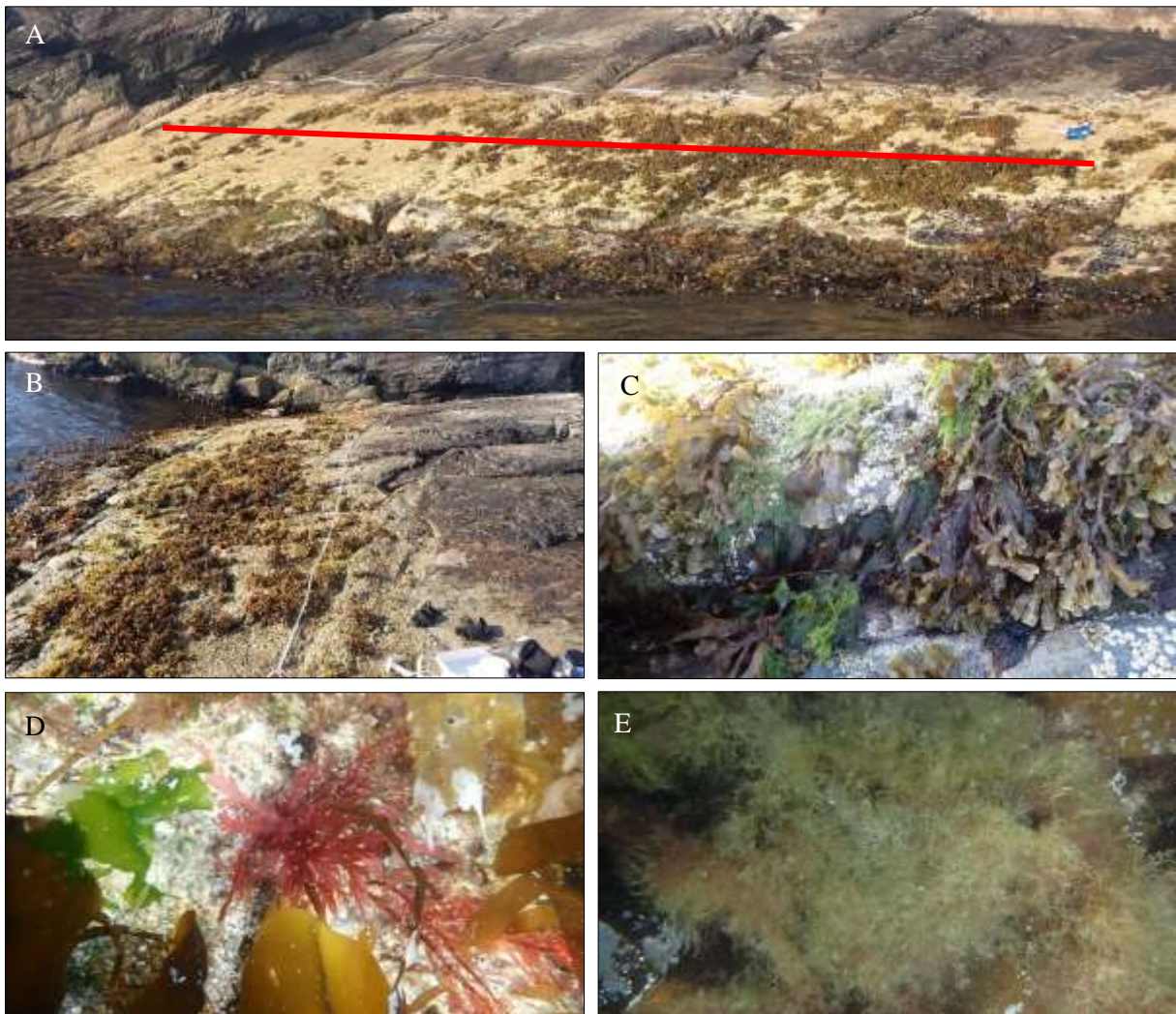
Fjærestasjonen i Hauglandsosen er vendt mot sør og består av oppsprukket fjell med moderat til slak helning (**figur 96**). Topografien på transektet var varierende, og i nedre deler av fjæren gikk det over fra fjellbunn til mer steinete overflate. Øvre del av fjæren bestod av et relativt sammenhengende 0,5–1,5 m bredt belte av marebek. Øvre tangbeltet bestod av et 1–1,5 m bredt belte av spiraltang, med blæretang innimellom, hvor blæretang overtok fullstendig i et 0,5 m bredt belte etter hvert. I overgangen fra blæretang til sagtangbeltet ble det registrert et 0,5 m bredt belte av grønske og grønnnduskarer. Sagtang utgjorde et 1–1,5 m bredt belte, før fingertare og stortare tok over i nedre del av fjæresonen. På partier uten tangvegetasjon i spiraltangbeltet var det flekkvise forekomster av fjærehinne, samt fjæreblood. Dominerende undervegetasjon i sagtangbeltet var vorteflik, men også krusflik, røddlo, grønnndusk, strandtagl og ulike trådformede rødalger forekom. Påvekstalger var mest dominerende i nedre del av sagtangbeltet og i overgang til tarebeltet, og dominerende påvekstalger på sagtang var perslesli, trådformede rødalger og teinebusk. Fjærerur forekom sammen med spiraltang, og øvrig hardbunnsfauna bestod av en del små snegl som tarestilksnegl og *Rissoa* sp. i algevegetasjonen, samt noe albuskjell, posthornmakk og mosdyr. Det ble i tillegg observert en god del leppefisk og yngel.



Figur 96. Fjærestasjon St.2-Knappen. Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. Rød strek viser horisontal avgrensning av stasjonen. **Midten:** Oversikt øvre fjæresone med marebekbelte (t.v.), sonering fjæresone (t.h.). **Nederst:** trådformede grønn-, brun og rødalger på sagtang (t.v.), tarebelte med påvekstalger (t.h.).

VÅG8LS

Fjærestasjonen i Austevika på nordspissen av Litlesotra sør i Hjeltefjorden, er nordøstlig vendt og består av moderat bratt berg med smale sprekker og kløfter (**figur 97**). Helt øverst var det et bredt belte av marebek som fortsatte nedover i fjæresonen. I øvre del av fjæresonen forekom det enkelte tuster av fjærehinne etterfulgt av et 2–2,5 m bredt, men nokså flekkvis, belte av spiraltang. I spiraltangbeltet forekom det også blæretang og grisetang innimellom. Et 1 m bredt og tett belte av sagtang overtok etter spiraltang, før fingertare overtok i overgangen mellom fjæresone og sjøsone. Øvre del av tangbeltet hadde lite undervegetasjon, men både vanlig grønndusk og andre grønndusk arter forekom i moderat tetthet, sammen med *Blidingia* sp. I sagtangbeltet ble det registret tettere forekomst av vanlig grønndusk, men også rekeklo og penseldokke. Det ble også registrert tett forekomst av skorpeformede rødalger, og nokså tett forekomst av både krasing, vorteflik og smalving. Disse artene fortsatte som undervegetasjon i tarebeltet, sammen med arter som fagerving, teinebusk, vorteflik, havsalat og *Cruoria* sp. I den sørlige og nedre delen av tangbeltet forekom et felt med bendelsleipe (*Dumontia contorta*), rekeklo, grønndusk, teinebusk og pollpryd. Påvekstalger på sagtang bestod av *Blidingia* sp. og søl (*Palmaria palmata*), mens påvekstalger i spiraltangbeltet bestod av brunli, tanglo og tvinnesli (*Spongonema tomentosum*). Taren hadde påvekstalger dominert av rekeklo. Fjærerur var tett og sammenhengende fra øvre del av fjæresonen og fulgte spiraltangbeltet. Øvrig fauna som ble registrert i større mengder var hesteaktinie (*Actinia equinoa*), purpurnegl (*Nucella lapilus*) og albuskjell i tangbeltet.



Figur 97. Fjærestasjon VÅG8LS. **A:** Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. **B:** Oversikt øvre fjæresone. **C:** Spiraltang, krusflik, trådformede grønn-, brun-, og rødalger. **D:** Smalving, *Ulva* sp. og tare. **E:** Trådformede rødalger på tare.

VÅG9LS

Fjærestasjonen i Austevika på nordspissen av Litlesotra sør i Hjeltefjorden, er vendt mot øst og består av oppsprukket fjell med moderat til slak helning (**figur 98**). I øvre del av fjæren var det flekkvis forekomst av marebek etterfulgt av et 1–2 m bredt og flekkvis tett belte av blæretang. Et 1,5–2 m bredt belte av sagtang overtok i nedre del av fjæresonen, etterfulgt av fingertare med innblanding av skolmetang. Det var ingen undervegetasjon av makroalger i blæretangbeltet, men i sagtang- og tarebeltene bestod undervegetasjonen av skorpeformede kalkalger og mindre mengder krusflik, vorteflik og smalving. Grisetangen i blæretangbeltet var omtrent fullstendig dekket av grisetangdokke (*Vertebrata lanosa*). I sagtangbeltet var det varierende grad av påvekstalger som perslesli, grønn dusk, penseldokke og grønske, hvor nedre del av beltet hadde mer påvekst enn øvre del. I tarebeltet var rekeklo vanlig påvekstsalge, men perlesli, rødlo, grønn dusk og *Callithamnion* sp. var også til stede. Fjærerur dannet et sammenhengende og stort sett tett belte fra marebeksbeltet i øvre del av fjæresonen og ned til sagtangbeltet. Øvrig hardbunnsfauna var purpursnegl, spiss strandsnegl, albuskjell, juvenile blåskjell, samt mosdyr og posthornmakk i all hovedsak som påvekst på tare.



Figur 98. Fjærestasjon VÅG9LS. **A:** Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. Rød strek viser horisontal avgrensning av stasjonen. **B:** Oversikt øvre fjæresone. **C:** Grisetang med grisetangdokka. **D:** Overgang mellom blæretangbeltet og sagtangbeltet. **E:** Trådformede rød- og grønnalger, mosdyr og posthornmakk på tare.

Miljøtilstand

Fjæresoneindeksen viser "god" økologisk tilstand på stasjonene VÅG8LS og VÅG9LS helt sør i Hjeltefjorden, og for stasjon St1 Lavik og St2 Knappen i Hauglandsosen (**tabell 69**). Artsmangfoldet av makroalger var generelt høyt, bortsett på St1 Lavik som hadde litt færre arter. Andelen av grønnalger var forhøyet på alle stasjoner og lå innenfor "dårlig" tilstand, med unntak av VÅG9LS hvor den lå i "moderat" tilstand. Lav andel brunalgearter på VÅG8LS gav "moderat" tilstand, og delindeks for ESG-forhold på St2 Knappen gav "moderat" tilstand, men ellers viste delindeksene "god" eller "svært god" tilstand. Høy dekningsgrad av flere arter grønnalger indikerer imidlertid at stasjonene kan være noe påvirket av næringssalter.

Tabell 69. Økologisk tilstand for fjæresamfunn i område 8 etter RSLA3M. For komplette artslistene for stasjonene i område 8 se **vedlegg 5**. Økologisk tilstand for VÅG8LS i 2018 er inkludert.

Stasjon	St1 Lavik	St2 Knappen	VÅG8LS	VÅG8LS	VÅG9LS
	2021	2021	2018	2021	2021
Sum antall alger	22	31	32	30	27
Normalisert artsantall	28,38 (II)	37,51 (I)	29,76 (II)	34,20 (I)	32,67 (I)
% andel grønnalgearter	13,64 (I)	16,13 (I)	12,50 (I)	16,67 (I)	14,81 (I)
% andel brunalgearter	36,36 (II)	41,94 (I)	40,63 (I)	30,00 (III)	40,74 (I)
% andel rødalgearter	50,00 (I)	41,94 (I)	46,88 (I)	53,33 (I)	44,44 (I)
Forhold ESG1/ESG2	1,00 (II)	0,63 (III)	1,13 (I)	0,88 (II)	0,93 (II)
% andel opportunister	22,73 (I)	22,58 (I)	15,63 (I)	20,00 (I)	18,52 (I)
Sum grønnalger	47,56 (IV)	62,34 (IV)	72,09 (IV)	62,34 (IV)	29,56 (III)
Sum brunalger	97,20	228,57 (I)	155,96 (I)	173,62 (I)	188,39 (I)
Fjærepotensial	1,29	1,21	0,93	1,14	1,21
nEQR	0,74 (II)	0,74 (II)	0,76 (II)	0,73 (II)	0,79 (II)
Status vannkvalitet	God	God	God	God	God

Sammenligning med tidligere undersøkelser

St1 Lavik og St2 Knappen er stasjoner etablert av NIVA i 2009 etter metodikk i veileder 01:2009. Begge stasjoner ble da klassifisert til å ha "meget god" tilstand med EQR verdier rundt 0,8 (Johansen mfl. 2010). Datidens fjæreindeks tok blant annet ikke hensyn til mengde alger, og det ble foreslått en justering i tilstand til henholdsvis "god" og "god-meget god" for St1 og St2. Stasjon St1 Lavik ble i 2021 flyttet noe i forhold til plasseringen i 2009, for å gjøre stasjonen mer tilgjengelig. Beskrivelsene av St1 Lavik i 2009 var at stasjonen virket noe eutrof og litt nedslammet, og sannsynligvis noe ferskvannspåvirket, mens St2 Knappen virket lite eutrof og ubetydelig nedslammet. Ulik metodikk ved undersøkelsen i 2009 og 2021 gjør det vanskelig å sammenligne direkte, men basert på tilstandsvurdering er det ingen store endringer ved stasjonene.

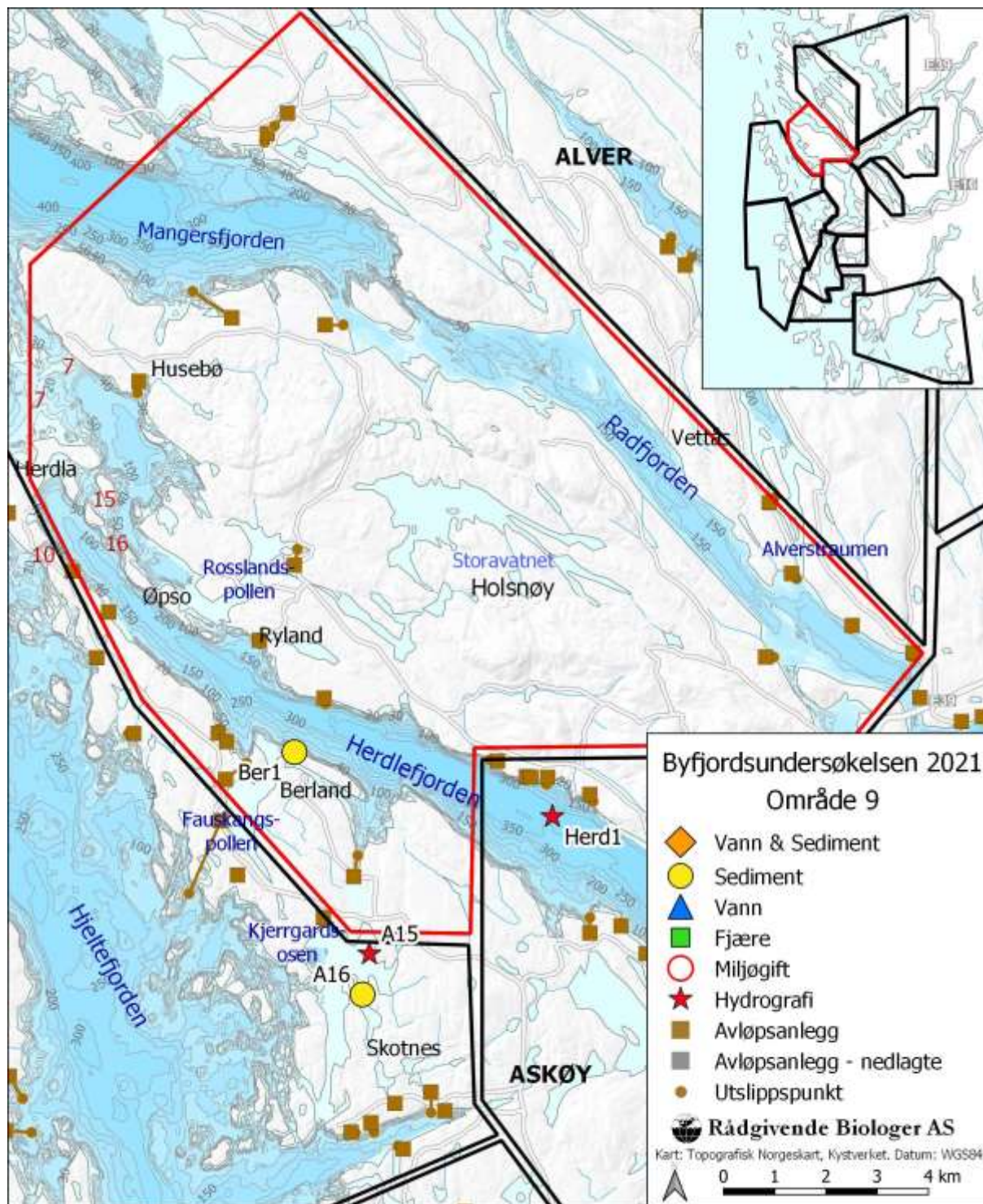
Det har blitt gjennomført semikvantitativ kartlegging på stasjon VÅG8LS i 2012 (Kvalø mfl. 2013) og 2018 (Todt mfl. 2019), og i 2018 ble det også beregnet fjæresoneindeks etter veileder 02:2018. Stasjonen beskrives i 2012 ved at tangvegetasjon av blæretang og sagtang og rur dominerer i fjæresonen, som også var tilfellet i 2018 og 2021. Resultater fra 2012 sammenlignes ikke videre fordi arter fra øvre sjøsonen ikke ble inkludert i datidens metodikk, eksempelvis ble det kun funnet 8 makroalgearter i 2012 mot 32 i 2018. Fjæresoneindeksen i årene 2018 og 2021 har vist til relativt uendrete forhold, begge innenfor "god" tilstand og med omtrent like mange arter. Samlet nEQR var noe lavere i 2021 på grunn av en lavere andel brunalger og noe høyere andel hurtigvoksende opportunistiske arter.

Stasjon VÅG9LS ble tatt for første gang i 2021 for å inkludere en stasjon sør for utslippspunkter i Anglavika/Austvågen.

OMRÅDE 9 – HERDLEFJORDEN, RADFJORDEN, MANGERSFJORDEN

OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 9 omfatter sjøområdene rundt nordvestre Holsnøy, med Mangersfjorden og Radfjorden på nordsida og den nordlige delen av Herdlefjorden til like sør for Hauglandsosen på sørsida (**figur 99**).



Figur 99. Kart over område 9 med prøvestasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

Herdlefjorden er inntil 380 m djup i den sørlige delen av område 9, og har en grunn terskel på ca. 15 m mot Sætreosen i nord, som videre har en terskel på ca. 7 m mot Hjeltefjorden. Mot sør går Herdlefjorden over i Salhusfjorden/Byfjorden. I den sørøstlige delen av Mangersfjorden er det et basseng på vel 350 m dyp som går over i et basseng på vel 400 m dyp mot nordvest. Mellom Mangersfjorden og Radfjorden går Landsvikosen, som har en terskel på ca. 5 m dyp i sør, og Bognøystrømmen, som har en terskel på ca. 50 m. Radfjorden blir dypere mot sør, til ca. 200 m dyp ved Vetås, for så å være mellom 150 og 200 m dyp i sentrale deler til det blir grunnere sørvest for Alverstraumen. Kvernafjorden, sørøst for Alverstraumen, er inntil 200 m dyp, og går over i Sørfjorden/Salhusfjorden gjennom Hagelsundet, som har en terskel på knapt 40 m dyp. I 2021 ble en stasjon undersøkt i område 9, stasjon Ber1 ligger nær Berland på Askøy, og stasjonen ligger i et område der det er planlagt et utslipp fra et kommunalt avløpsrenseanlegg.

Tabell 70. Oversikt over stasjoner samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av sediment (Sed.), miljøgifter (MG) og bløtbunnsfauna (Fauna) for område 9.

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2021			
			Dato	Sed.	MG	Fauna
Ber11	282928/6716931	50	27.10.21	X		X

UTSLIPP OG RENSEANLEGG

I Herdlefjorden er det flere mindre renseanlegg med et samlet årlig utslipp på 13,1 tonn BOF₅ og 1,1 tonn total fosfor i 2020. Mangersfjorden og Landsvikosen har fire utslipp fra renseanlegg, med et samlet utslipp på 9,1 tonn BOF₅ og 0,3 tonn total fosfor. Radfjorden har utslipp fra fire renseanlegg med et samlet årlig utslipp på ca. 30,7 tonn og 0,95 tonn total fosfor.

Innenfor område 9 er det to oppdrettsanlegg i Herdlefjorden, med en samlet maksimal tillatt biomasse (MTB) på 3 900 tonn, noe som tilsvarer et utslipp på ca. 78 000 pe. I Mangersfjorden er det et oppdrettsanlegg med en MTB på 3620 og i tillegg er det et anlegg i Landsvikosen med en MTB på 1560 tonn. Til sammen utgjør det et utslipp på ca. 103 600 pe. Radfjorden har tre oppdrettsanlegg med en samlet MTB på 8 740 tonn eller ca. 174 800 pe.

SEDIMENT

Sedimentkvalitet

De enkelte parallellene tatt på stasjon Ber11 hadde lik konsistens og sedimentkvalitet, men med ulikt innhold av småstein og skjellrester i overflatelaget. Feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet (E_h) og surhet av sedimentet (pH) er ført i **tabell 71**. Eksempler på representative sedimentprøver fra stasjonene er vist i **figur 100**.

Tabell 71. Feltbeskrivelse av parallellene som ble samlet inn for analyse av fauna (F) og sediment (S) i oktober 2021 på stasjon Ber11 i område 9. 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)	Tykkelse (cm)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
							pH	E _h (mV)	Tilstand
Ber11	A	Ja	4	6,5	F	Grått, fast og luktfritt sediment. Sedimentet bestod i hovedsak av skjellsand, sand og grus, med litt innblandet silt. I topplaget var det mye grov grus, småstein og større skjellbiter.	8,11	234	1
	B	Ja	3,5	5,5	F		7,65	318	1
	C	Ja	10	11	F		7,92	344	1
	D	Ja	7	9	F		7,79	321	1
	E	Ja	8	10	S		-	-	-



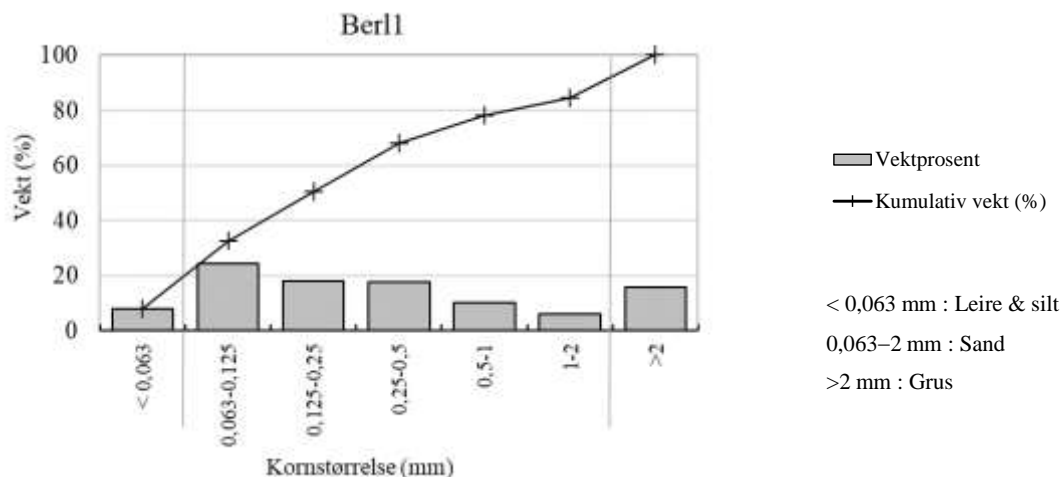
Figur 100. Sedimentprøver fra område 9. Bildene viser sedimentet før (øverst til venstre) og etter siling: Småstein (øverst til høyre), 0,5 mm fraksjon (nederst til venstre) og 1 mm fraksjon (nederst til høyre). Stasjon og parallell er også gitt på bildene.

Kornfordeling og kjemi

Kornfordelingsanalysen viser at sedimentet på stasjon Ber11 var dominert av sand og skjellsand (**figur 101, tabell 72**). Glødetapet var lavt på stasjonen. Glødetapet er et indirekte mål på innhold av organisk materiale i sedimentet, mens innholdet av total organisk karbon (TOC) gir et mer direkte mål. Normalisert TOC, der TOC er normalisert for teoretisk mengde finstoff (leire og silt), var lavt på Ber11, tilsvarende "god" tilstandsklasse.

Tabell 72. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC i sedimentet fra stasjon Ber1 i område 1. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2018.

Stasjon	Leire + silt (%)	Sand (%)	Grus (%)	Glødetap (%)	nTOC (mg/g)
Ber1	7,9	76,4	15,6	1,9	20,8 (II)

**Figur 101.** Kornfordeling for stasjon Ber1 i område 9. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen. Sedimentfraksjonene sand og grus inkluderer skjellsand og større skjellbiter.

Bløtbunnsfauna

Bunndyrsamfunnet på stasjon Ber1 var artsrikt og individtettheten var normal. Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt ble stasjonen klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter veileder 02:2018 (tabell 73). Alle indeksverdier lå innenfor "svært god" tilstand. Artsantallet varierte mellom 49 og 65 per grabbhugg og samlet ble 114 arter funnet på stasjonen.

Tabell 73. Artsantall (S), individantall (N), AMBI-indeks, jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), NQI1-indeks, Shannon-Wiener indeks (H'), Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} og NSI i prøvene fra stasjon Ber1 i oktober 2021. Middelerdi for grabb A-D er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien for arts- og individantall er angitt som \bar{S} . nEQR-verdi er angitt for grabbgjennomsnittet for indekser som inngår vurdering etter veileder 02:2018; nederst i nEQR-kolonnen står middelerdien for nEQR-verdiene for alle indekser. Tilstandsklasser er angitt i henhold til tabell 8.

Ber1 – okt. 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}
S	56	51	49	65	55,25	114	
N	229	235	184	143	197,75	791	
AMBI	2,25	2,72	2,26	1,90	2,28	2,33	
H'_{max}	5,81	5,67	5,61	6,02	5,78	6,83	
J'	0,85	0,79	0,84	0,90	0,85	0,79	
NQI1	0,77 (I)	0,73 (I)	0,76 (I)	0,83 (I)	0,77 (I)	0,79 (I)	0,86 (I)
H'	4,93 (I)	4,47 (I)	4,74 (I)	5,44 (I)	4,90 (I)	5,40 (I)	0,90 (I)
ES_{100}	38,64 (I)	33,98 (I)	37,24 (I)	51,80 (I)	40,41 (I)	42,66 (I)	0,91 (I)
ISI_{2012}	10,80 (I)	10,12 (I)	10,10 (I)	9,57 (I)	10,15 (I)	10,39 (I)	0,87 (I)
NSI	24,97 (I)	23,74 (II)	25,05 (I)	24,80 (I)	24,64 (I)	24,59 (I)	0,83 (I)
Samlet							0,87 (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		

Arter Ber11 – okt. 2021	%	kum %
<i>Prionospio</i> aff. <i>cirrifera</i>	18,70	18,70
<i>Parexogone hebes</i>	7,00	25,70
<i>Ophiocten affinis</i>	4,45	30,15
<i>Owenia borealis</i>	3,82	33,97
<i>Chaetozone</i> sp.	3,69	37,66
<i>Leptochiton asellus</i>	3,44	41,09
Cirratulidae	2,93	44,02
<i>Aonides paucibranchiata</i>	2,80	46,82
<i>Glycera lapidum</i>	2,80	49,62
<i>Scoloplos armiger</i>	2,67	52,29

Tabell 74. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på stasjon Ber11 i område 9 i oktober 2021. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelene.

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

Ingen art var markant dominant på stasjonen, men mest talrik var en art av flerbørstemark som ligner på arten *Prionospio cirrifera* (**tabell 74**), som er moderat forurensingstolerant (NSI-klasse III). Ellers var det mange forurensingssensitive arter på stasjonen, og det var en blanding av karakteristiske bløtbunnsarter, med noen arter som er mer typisk for blandingsbunn og hardbunn.

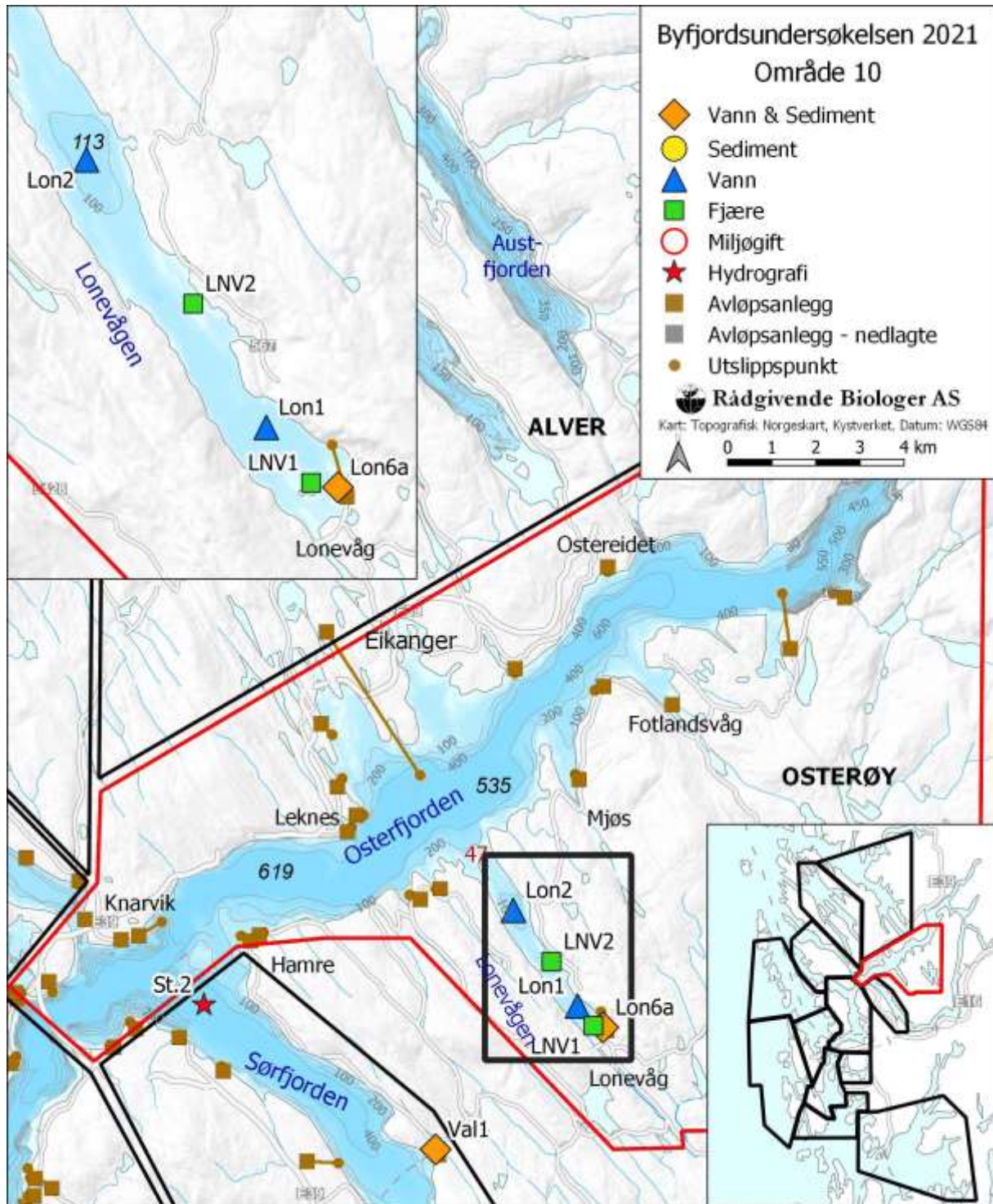
Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

Stasjon Ber1 ligger på moderat bratt skråning på sørsiden av Herdlefjorden. Sedimentet på stasjonen består av skjellsand og sand, med en del grovt materiale på sedimentoverflaten. Det er vanskelig å analysere nTOC-innholdet i øverste cm av sedimentet fra slike stasjoner, men både nTOC-innholdet og glødetapet på stasjonen var lavt, noe som viser lite ansamling av organisk materiale i sedimentet. Også artssammensetningen av bløtbunnsfaunaen var karakteristisk for områder med lite organisk belastning på sedimentoverflaten. Faunaen varierte betydelig mellom de enkelte grabbhuggene, sannsynligvis på grunn av variasjoner i sedimentet. Sedimentkvalitet og bløtbunnsfauna tyder på lav organisk belastning og mye bunnstrøm på stasjonen. Stasjon Ber11 er ikke tidligere undersøkt.

OMRÅDE 10 – OSTERFJORDEN

OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 10 omfatter Osterfjorden med sidearmer fra Askjelneset-Paddøy i nordøst til Nordhordlandsbroen mellom Flatøy og Hordvikneset i sørvest (**figur 102**). Osterfjorden er relativt åpen og er over 400 m dyp i sentrale deler av fjorden. I den sørlige delen av fjorden ved Leknes er fjorden på sitt dypeste, med en dybde på rundt 620 m.



Figur 102. Kart over område 10 med prøvestasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

Osterfjorden er påvirket av både lokal avrenning fra land, og avrenning fra Stølsheimen, Modalen og Vosso, og fjorden er definert som en ferskvannspåvirket fjord i www.vann-nett.no. Ved årets undersøkelse er flere stasjoner i Lonevågen undersøkt. Lonevågen er en rundt 5,5 km lang, men kun maksimalt 700 m bred våg på sørøstsiden av Osterfjorden. Det dypeste bassenget i Lonevågen er opptil 115 m dyp, mens terskeldypet ligger på rundt 45 m dyp, noe som gjør at bunnvannet i vågen er utsatt for oksygensvikt. Likevel er Lonevågen klassifisert som sterkt ferskvannspåvirket fjord i Vann-nett, ikke som oksygenfattig fjord.

Tabell 75. Oversikt over stasjoner, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrologi (Hyd.), siktedyp (Sikt.), næringsalter (Nær.), sediment (Sed.), miljøgift (MG), bløtbunnsfauna (Fauna) og fjæresamfunn (Fjære) for område 10.

Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2021							
			Dato	Hyd.	Sikt.	Nær.	Wink.	Sed.	MG	Fauna
Lon1	6702600/292349	88	21.04.21	X	X	X				
Lon2	6704748/293405	115	21.04.21	X	X	X				
Lon6a	6706445/292987	28	19.04.21	X	X	X		X	X	
LNV1	6715591/307280	0	20.08.21							X
LNV2	6717045/306324	0	20.08.21							X
Lonevågen	Befaring		20.08.21							X

UTSLIPP OG RENSEANLEGG

I Lonevågen er det et utslipp fra et avløpsanlegg som ligger innerst i vågen. I 2020 hadde anlegget et utslipp av BOF₅ på 15,8 tonn, som tilsvarer rundt 750 pe, og et fosforutslipp på 0,5 tonn. Ved Leknes er det to mindre utslipp, og i tillegg er det et utslipp ved Hjelmås. Osterfjorden har tre oppdrettsanlegg med en maksimal tillatt biomasse på til sammen 8580 tonn, tilsvarende et utslipp på 171 600 pe. Et anlegg ligger ved Fyllingsnes, rett nord-nordvest for utløpet til Lonevågen, to anlegg ligger ved Mundal og Hjelvik, vest for Lonevågen på hver side av Osterfjorden.

VANNKVALITET

Næringssalter

Vannkvalitet ble undersøkt på tre stasjoner i Lonevågen i 2021. Stasjon Lon6a lå nærmest utslippet, mens Lon1 og Lon2 lå lenger ut mot Osterfjorden. Ved undersøkelsen var det lave gjennomsnittskonsentrasjoner av alle næringssalter, med verdier innenfor "svært god" tilstand, sammenlignet med tilstandsklasser for vinterklassifisering (desember-februar) (**tabell 76**). Det var noe variasjon mellom prøvene fra ulike dyp, men de fleste enkeltprøver lå innenfor "svært god" eller "god" tilstand for alle næringssalter. Unntaket var nitrat/nitritt-konsentrasjonen som lå i "moderat" tilstand på 10 m dyp på alle stasjonene. Stasjonene har ikke vært undersøkt tidligere i perioden 2011–2021.

Klorofyll-a

Gjennomsnittskonsentrasjonen av klorofyll målt ved slutten av april lå innenfor "god" tilstand på Lon6a og Lon1, og "svært god" tilstand på Lon2 (**tabell 76**). Det var en del variasjon mellom enkeltmålingene på stasjonene, spesielt på Lon6a og Lon1 som hadde henholdsvis to og en målinger i "moderat" tilstand. Dette kan tyde på en mindre sesongmessig oppblomstring av plankton. Innholdet av klorofyll ble ikke undersøkt mellom 2010 og 2021.

Siktedyp

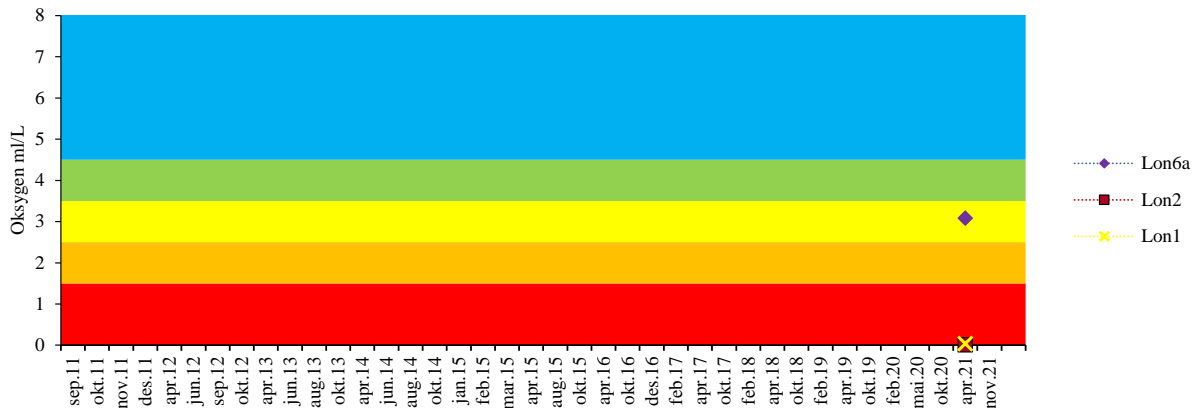
Prøvene ble tatt utenfor perioden for tilstandsklassifisering for siktedyp, men sammenlignet med grenseverdiene for tilstandsklassifisering lå siktedypet på Lon6a og Lon1 i "god" tilstand og Lon2 i "svært god" tilstand (**tabell 76**).

Tabell 76. Oversikt over innhold av næringssalter og klorofyll i µg/L fra 0, 2, 5 og 10 m dyp, samt siktedyp på Lon1, Lon2 og Lon6a. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser for de ulike næringssaltene i en vintersesong iht. veileder 02:2018, som er nærmest til prøvetidspunktet. Tilstandsklasse for klorofyll er ikke begrenset av sesong. Gjennomsnittsverdier er vist med standardavvik.

Dyp	Total fosfor (µg/l)	Fosfat (µg/l)	Total nitrogen (µg/l)	Ammonium (µg/l)	Nitrat/Nitritt (µg/l)	Klorofyll (µg/l)	Siktedyp (m)
Lon1							
0	6,8	2,2	240	16	70	4,03	6,5
2	6,3	1	180	15	28	4,75	
5	8,3	1	170	15	23	2,44	
10	21	19	270	14	140	0,67	
snitt	11 ± 6,1	5,8 ± 7,6	215 ± 42	15 ± 0,71	65 ± 47	3,00 ± 1,57	
Lon2							
0	4,4	1	150	21	16	2,49	8
2	5,7	1	160	21	21	2,49	
5	8,4	1,1	160	15	21	3,43	
10	20	20	260	20	130	0,49	
snitt	9,6 ± 6,2	5,8 ± 8,2	183 ± 45	19 ± 2,5	47 ± 48	2,2 ± 1,1	
Lon6a							
0	6,5	1	180	16	29	3,55	6
2	5,8	0	170	15	24	4,28	
5	7,4	1	190	9,1	22	3,14	
10	22	19	270	24	130	0,62	
snitt	10 ± 6,7	5,3 ± 8,0	203 ± 40	16 ± 5,3	51 ± 46	2,90 ± 1,38	

Oksygen

Det ble ikke påvist oksygen i vannsøylen på 114 m dyp på stasjon Lon2 eller på 86 m på stasjon Lon1. Vannet var oksygenfritt fra ca. 75-80 m dyp nedover til bunns på de to stasjonene. Stasjonene ble undersøkt for bunndyr i 2020 (Økland mfl. 2021) og da ble det ikke funnet dyr på de to dypeste stasjonene, og redoksforhold viste at det var lite til intet oksygen i sedimentet. Også den grunnere stasjonen Lon6a, som ligger innerst i vågen, hadde noe redusert oksygeninnhold, med konsentrasjon i "moderat" tilstand (**figur 103**). Hovedterskelen i overgangen Lonevågen-Osterfjorden er på rundt 47 m dyp, men det er en noe grunnere terskel nord for stasjon Lon6a, som ligger på 28 m dyp. Reduserte oksygenforhold 15 m over terskeldyp tyder på lite vannutskifting og stor oksygenvinn innerst i Lonevågen.



Figur 103. Oksygeninnhold på stasjon Lon6a (28 m), Lon1 (50 m) og Lon2 (111 m). X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser iht. veileder 02:2018.

SEDIMENT

Sedimentkvalitet

Sedimentet var nokså likt i de enkelte prøvene fra stasjon Lon6a. For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold i sedimentet (E_h) og surhet av sedimentet (pH) se **tabell 77** og **figur 104**.



Figur 104. Sedimentprøver fra Lon6a i område 10. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling (til høyre). Stasjon og parallell er angitt på bildene.

Tabell 77. Feltbeskrivelse av parallellene som ble samlet inn for analyse av fauna (F) og sediment (S) i april 2021 på stasjon Lon6a. Godkjenning innebærer at prøven er innenfor standardkrav i forhold til representativitet. Tabellen inkluderer vurdering av kjemisk tilstand (pH/E_h) etter NS 9410:2016.

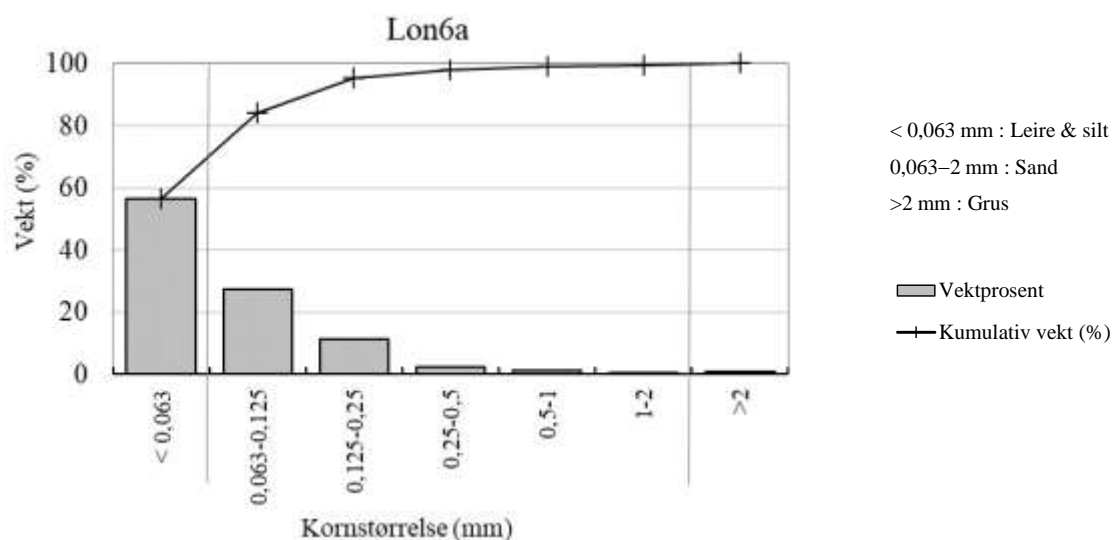
Stasjon	Parallell	Godkjenning	Volum (l)	Tykkelse (cm)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
							pH	E _h (mV)	Tilstand
Lon6a	A	Ja	11,5	14	F	Mykt, gråbrunt og luktfritt sediment. Hovedsakelig silt, sand og litt leire, med spor av grus. Mye skjellrester og litt terrestrisk organisk materiale (blader, gress-strå).	7,4	249	1
	B	Ja	12	15	F		7,5	184	1
	C	Ja	12	15	F		7,5	184	1
	D	Ja	11,5	14	F		7,4	193	1
	F	Ja	14	17	S		-	-	-

Kornfordeling og kjemi

Kornfordelingsanalyser viser at sedimentet på Lon6a inneholdt mest finstoff (silt og leire) og en høy andel sand (**tabell 78, figur 105**). Glødetapet var moderat høyt, og innholdet av normalisert TOC var høyt, tilsvarende tilstandsklasse "svært dårlig".

Tabell 78. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC fra Lon6a i område 10. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2018.

Stasjon	Leire + silt (%)	Sand (%)	Grus (%)	Glødetap (%)	nTOC (mg/g)
Lon6a	56,6	42,7	0,7	7,8	46,5 (V)



Figur 105. Kornfordeling for Lon6a i område 10. 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.

Bløtbunnsfauna

Artssamfunnet på stasjon Lon6a var nokså artsrikt og hadde litt høy individtetthet. Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt ble stasjonen klassifisert med tilstandsklasse "svært god", rett på grensen til tilstandsklasse "god" etter veileder 02:2018 (**tabell 79**). Alle indeksverdier var innenfor tilstandsklasse "svært god" eller "god". Artsantallet lå mellom 45 og 48 arter per grabbhugg og samlet artsantall var på 81. Individantallet lå på gjennomsnittlig 506,5 individ i hver prøve. Artene som var

mest tallrike på stasjonen var flerbørstemarkene *Paradoneis lyra* (NSI-klasse II) og *Streblosoma intestinale* (NSI-klasse I), dvs. arter som er noe forurensingssensitive eller forurensingssensitive (**tabell 80**). Også ellers var det mange sensitive arter i prøvene, men også en del mer tolerante arter.

Tabell 79. Artsantall (*S*), individantall (*N*), AMBI-indeks, jevnhetsindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), NQI1-indeks, Shannon-Wiener indeks (*H'*), Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} og NSI i prøvene fra stasjon Lon6a i april 2021. Middelerverdi for grabb A-D er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien for arts- og individantall er angitt som \bar{S} . nEQR-verdi er angitt for grabbgjennomsnittet for indekser som inngår vurdering etter veileder 02:2018; nederst i nEQR-kolonnen står middelerverdien for nEQR-verdiene for alle indekser. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 8**.

Lon6a – april 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}
S	45	46	48	47	46,5	81	
N	610	445	427	544	506,5	2026	
AMBI	1,9	1,9	2,1	2,0	2,0	2,0	
H _{max}	5,5	5,5	5,6	5,6	5,5	6,3	
J'	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	
NQI1	0,74 (I)	0,76 (I)	0,75 (I)	0,74 (I)	0,75 (I)	0,76 (I)	0,83 (I)
H'	3,74 (II)	3,83 (II)	4,08 (I)	3,97 (I)	3,91 (I)	4,03 (I)	0,80 (I)
ES ₁₀₀	20,74 (II)	22,78 (II)	24,64 (II)	23,32 (II)	22,87 (II)	23,28 (II)	0,72 (II)
ISI ₂₀₁₂	8,65 (I)	8,18 (II)	8,60 (I)	8,19 (II)	8,40 (II)	8,67 (II)	0,78 (II)
NSI	26,30 (I)	26,25 (I)	25,15 (I)	25,52 (I)	25,81 (I)	25,83 (I)	0,87 (I)
Samlet							0,80 (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		

Arter Lon6a – april 2021	%	kum %
<i>Paradoneis lyra</i>	21,52	21,52
<i>Streblosoma intestinale</i>	16,24	37,76
<i>Amphiura chiajei</i>	13,23	50,99
<i>Varicorbula gibba</i>	6,86	57,85
<i>Diplocirrus glaucus</i>	6,37	64,22
<i>Praxillella affinis</i>	5,38	69,60
<i>Myrtea spinifera</i>	4,94	74,53
<i>Prionospio fallax</i>	2,76	77,30
<i>Labidoplax buskii</i>	2,22	79,52
<i>Apistobranchus tenuis</i>	2,12	81,64

Tabell 80. De ti mest dominerende artene av bløtbnnsfauna tatt på Lon6a i område 10 i april 2021. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelene.

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

Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

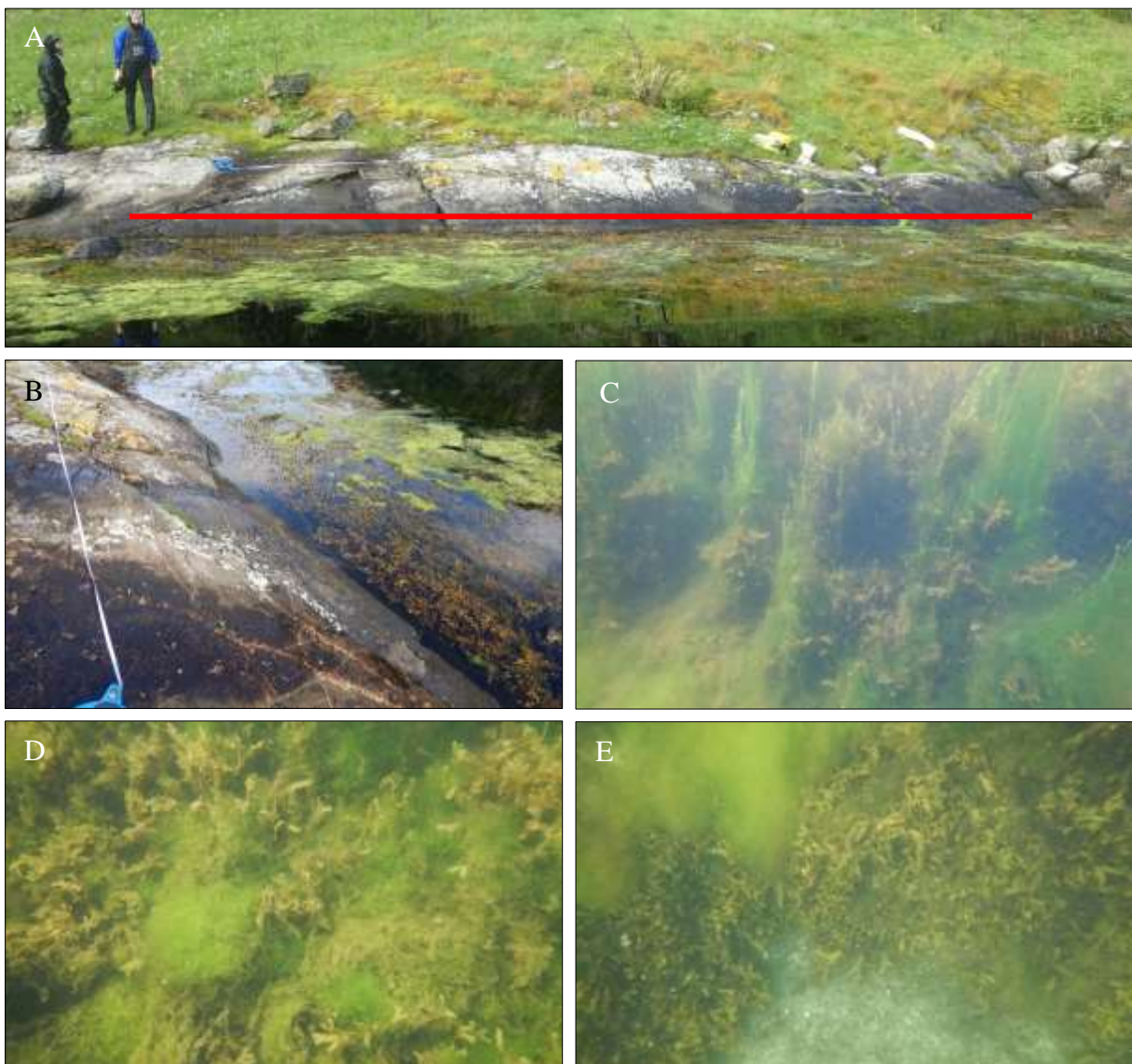
Stasjon Lon6a ligger på 28 m dyp på en slak skråning innerst i Lonevågen, dvs. grunt nok til at oksygenfattige forhold i bunnvannet ikke har hatt noen negativ påvirkning på sedimenttilstand og bunndyr. Sedimentet på stasjonen var finkornet og inneholdt en del skjellrester, og det var relativt lite terrestrisk materiale på sedimentoverflaten. Glødetapet i de øverste 5 cm av sedimentet var relativt lavt, men innholdet for nTOC i den øverste centimeteren av sedimentet var svært høyt. Dette tyder på at organisk materiale ikke har samlet seg opp i sedimentet over lengre tid, men at det blir nedbrutt av bunnfauna. Faunasamfunnet på stasjonen bestod av mange partikkelpisende dyr, men med mange arter som er forurensingssensitive. Dette bekrefter at den organiske belastningen på stasjon Lon6a har vært lav i årene før prøvetakingen. Stasjonen har ikke vært undersøkt tidligere i perioden 2011-2022.

FJÆRESAMFUNN

Beskrivelse av fjæresonen

LNV1 – Lonevågen

Fjærestasjonen bestod av berg med moderat til slak helning (**figur 106**). Øverst i fjæren ble det registrert et 0,5-1 m bredt belte av marebek etterfulgt av et 0,2-0,5 m bredt belte av blæretang, som gikk over i et tett og 2 m bredt belte av grisetang. Et tett og 3-3,5 m bredt blæretangbelte overtok etter grisetang. Det var mye flytende algetepper i vannoverflaten, viklet inn i tangvegetasjonen. Undervegetasjonen i grisetangbeltet bestod av fjæreblood og vanlig grønn dusk. Nedre deler av grisetangbeltet hadde en god del påvekst av grønn dusk og grønske, mens det påfølgende nedre blæretangbeltet var fullstendig overgrodd, foruten den dypeste 0,5 m av beltet, som var nesten helt uten påvekst. Påvekstalgene i den overgrodde delen av blæretangbeltet var dominert av grønn dusk og grønske i øvre del, bare grønske i midtre del og grønn dusk i nedre del. Det var få dyrearter på stasjonen. Det ble observert noe fjærerur spredt i grisetangbeltet, og i nederste del av blæretangbeltet sammen med blåskjell.



Figur 106. Fjærestasjon LNV1. **A:** Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. Rød strek viser horisontal avgrensning av stasjonen. **B:** Oversikt øvre fjæresone med marebekbelte. **C:** Overgang mellom grisetangbelte og blæretangbelte med trådformete grønn- og brunalger. **D:** Blæretangbeltet med trådformete grønn- og brunalger. **E:** Nedre del av blæretangbeltet.

LNV2 – Lonevågen

Fjærestasjonen bestod av slak til moderat bratt berg i øvre del av fjæresonen, som ble noe brattere lengre ned (**figur 107**). Det var et smalt og noe flekkvis marebek-belte i øvre del av fjæresonen, samt noe tarmgrønske på en liten hylle omtrent midt på transektet. Dominerende vegetasjonssoner bestod av et 0,3–0,5 m bredt belte av blæretang etterfulgt av et 1 m bredt belte av grisetang. Det var mye flytende algetepper i vannoverflaten, viklet inn i tangvegetasjonen. Nedenfor gristangbeltet var det et tett og tykt algeteppe, med muligens noe blæretang under. Undervegetasjon i grisetangbeltet bestod av fjæreblood og noe vanlig grønndusk. Det var lite påvekstalger i øvre deler av fjæresonen, men noe på blæretang og øvre del av gristangbeltet. I nedre del av grisetangbeltet var det påvekstalger av tarmgrønske og grønndusk, samt noe brunli. Algeteppet videre ned i fjæresonen bestod av grønnske og grønndusk. Av hardbunnsfauna ble det funnet klynger av blåskjell på fjellveggen og i algevegetasjonen, samt vanlig korstroll, fjærerur og storstrandsnegl. Nedenfor fjæresonen, i øvre sjøsonen, ble det observert tarmsjøpung.



Figur 107. Fjærestasjon LNV2. **A:** Oversikt over stasjonen for kartlegging av fastsittende makroalger og hardbunnsfauna. Rød strek viser horisontal avgrensning av stasjonen. **B:** Marebek-belte i øvre fjæresone. **C:** Blæretangbelte med trådformete grønn- og brunalger. **D:** Vanlig grønndusk og fjæreblood i grisetangbeltet. **E:** Overgang mellom grisetangbeltet og algeteppe nedenfor.

Miljøtilstand

For komplette artslister se **vedlegg 5**.

Stasjonene i Lonevågen ligger begge vendt mot øst, LNV1 ved Storholmen i indre del av Lonevågen og LNV2 ved Geitheimsholmane i midtre del av Lonevågen. Stasjonen ved Storholmen ligger nærmest det kommunale utslippet og elveutløpet. Fjæresoneindeksen viste "moderat" økologisk tilstand på stasjon LNV1 og LNV2, med nEQR på henholdsvis 0,414 og 0,576 (**tabell 81**). Artsmangfoldet av makroalger var lavt og blant artene som ble registrert var det relativt mange opportunistar og trådformede alger, spesielt grønnalger. Artsmangfoldet reduseres generelt ved lavere salinitet og det er derfor helt naturlig at det ikke er et høyt arts mangfold i fjæresonen i Lonevågen. Grønnalger som grønske og grønndusk er også vanlig forekommende i ferskvannspåvirkede områder, men fremstår på begge stasjoner som høyere enn det som er normalt. Normalisert artsantall havnet innenfor "god" tilstand på begge stasjonene. Stasjon LNV1 hadde høy andel av grønnalger innenfor tilstand "dårlig", og svært høy andel opportunistar innen "svært dårlig" tilstand. Stasjon LNV2 hadde noe færre grønnalgearter og opportunistar, tilsvarende henholdsvis tilstandsklasse "god" og "dårlig" for delindeksene. Fjæresamfunnet på begge stasjonene framstod som karakteristisk for eutrofiende forhold, hvor stasjon LNV1 framstod som mest påvirket av de to stasjonene i Lonevågen.

Tabell 81. Økologisk tilstand for fjæresamfunn i område 10 etter RSL5M.

Stasjon	LNV1	LNV2
Artsliste	RSL5M	RSL5M
Sum antall arter	9	10
Normalisert artsantall	11,61	12,90
% andel grønnalgearter	44,44	30,00
% andel brunalgearter	33,33	40,00
% andel rødalgearter*	22,22	30,00
Forhold ESG1/ESG2*	0,50	0,43
% andel opportunistar	44,44	40,00
Fjærepotensial	1,29	1,29
nEQR	0,414	0,576
Status vannkvalitet	Moderat	Moderat

* Ikke inkludert i nEQR når artstall er < 14.

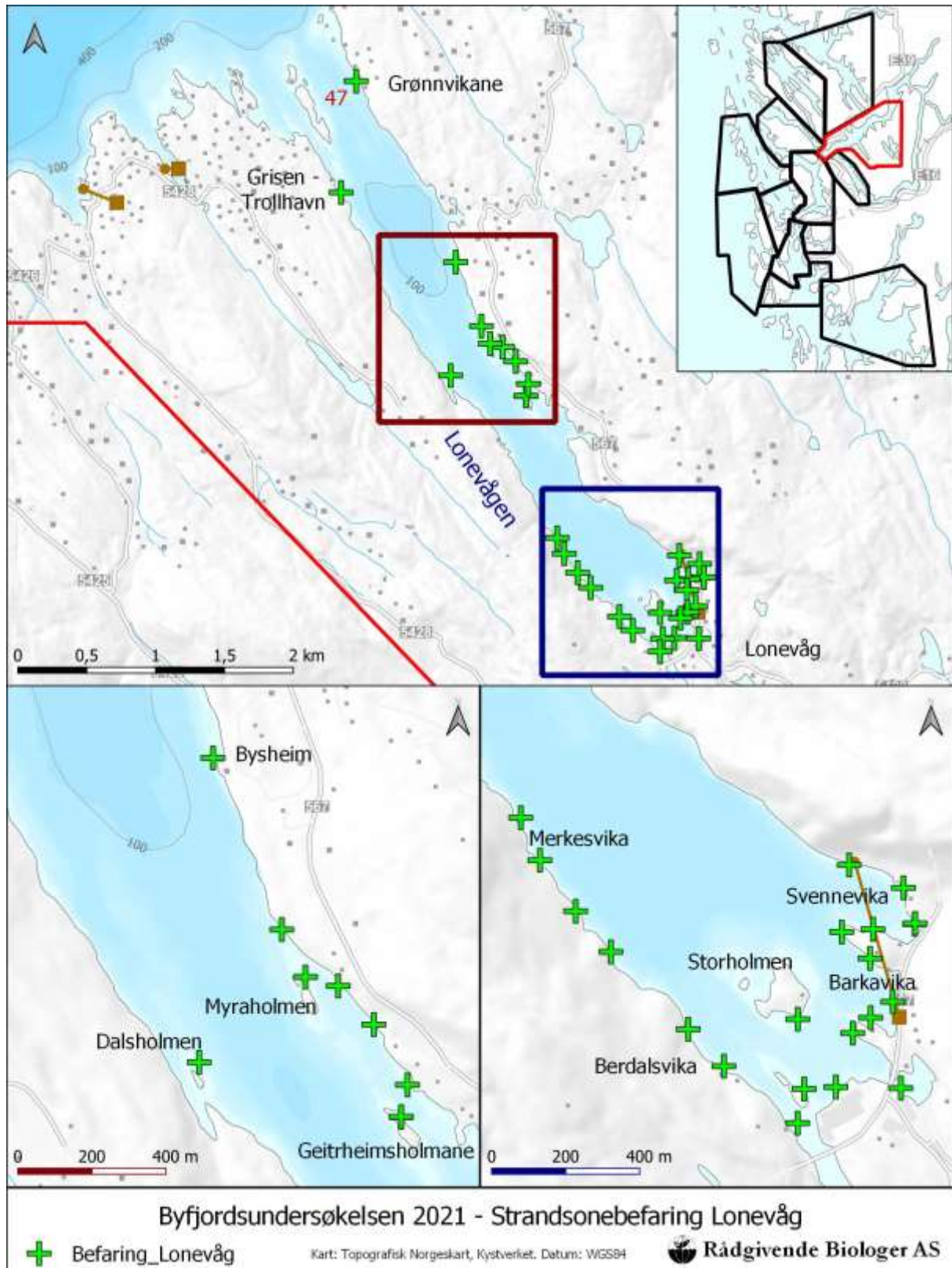
STRANDSONEBEFARING I LONEVÅGEN

Med bakgrunn i at Statsforvalteren i Vestland mottok en klage i 2021 om tilgroing av fjæresonen i Berdalsvika innerst i Lonevågen, ble store deler av Lonevågen befart den 20. august 2021 for å undersøke mengden og utbredelsen av tilgroing. Det ble rapportert til Statsforvalter at tilgroingen har blitt observert i årene 2019-2021. Det kommunale avløpsanlegget i Lonevågen har utslipp i Barkavika, lenger øst innerst i Lonevågen.

Befaringen i indre del av Lonevågen startet nordvest for Svennevika og fulgte kystlinjen inn mot Barkavika, inn i båthavnen, i elveløpet, på holmene Stor- og Litleholmen og ved Berdalsvika og langs sørvestsiden av Lonevågen ut til rett nord for Merkesvika (**tabell 82, figur 108**). Videre ble det undersøkt et punkt ved Dalsholmen og et punkt mellom Grisen og Trollhavn. Langs nordøstsiden ble det befart i en strekning fra Geitheimsholmane, Myraholmen og ut til Bysheim. Videre ble et punkt undersøkt ved Grønnevikane ytterst i Lonevågen.

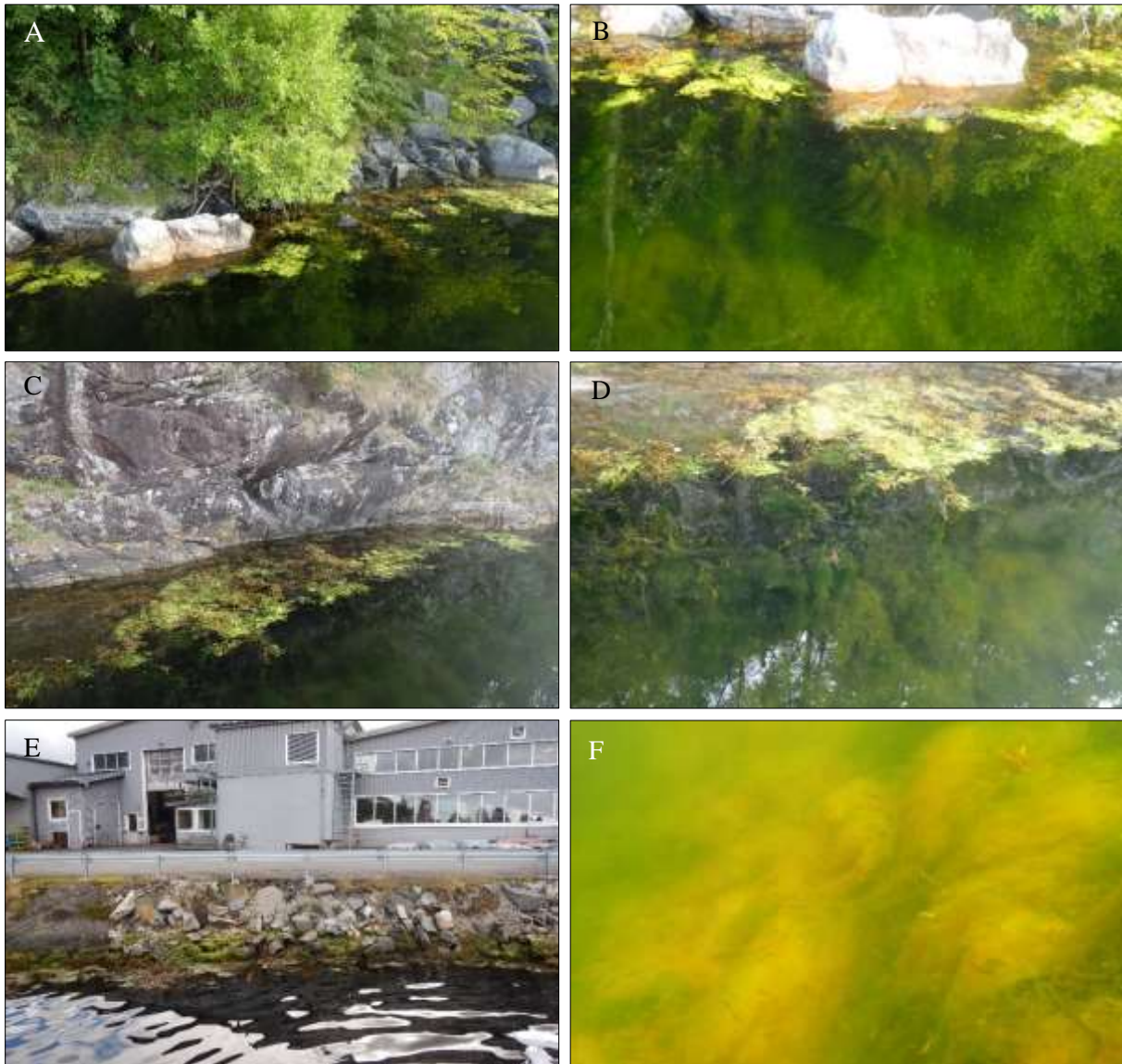
Tabell 82. Posisjoner for 32 befarpingspunkt med tilhørende fotodokumentasjon i Lonevågen i august 2021. Posisjonsformat EUREF 89, UTM 32V.

Befaringspunkt	Områdenavn	Posisjon N	Posisjon Ø
1	NV for Svennevika	6715892	307435
2	NV for Svennevika 2	6715830	307582
3	NV for Svennevika 3	6715733	307612
4	Svennevika indre	6715734	307613
5	Svennevika sør	6715719	307499
6	Svennevika vest	6715711	307415
7	Barkavika nord	6715640	307491
8	Barkavika aust ved veg	6715523	307553
9	Barkavika sør	6715480	307493
10	Barkavika mot bro	6715438	307445
11	Barkavika bro	6715289	307575
12	Båthavn	6715475	307296
13	Båthavn sør	6717050	306322
14	Storholmen	6717052	306321
15	N for Geitheimsholmane	6717138	306339
16	N for Geitheimsholmane2	6717301	306247
17	Sør for Myraholmen	6717406	306151
18	Myraholmen	6717430	306062
19	Nord for Myraholmen	6717558	305998
20	Bysheim Kai	6718023	305812
21	Fylling ved fabrikk	6715292	307399
22	Litleholmen	6715287	307314
23	Utløp Loneelva	6715195	307296
24	Nord for Merkesvika	6716020	306548
25	Sør for kraftledning	6715905	306600
26	Nord for Merkesvika2	6715767	306696
27	Sør for Merkesvika	6715658	306791
28	Berdalsvika	6715448	307000
29	Sør i Berdalsvika	6715349	307097
30	Dalsholmen	6717199	305774
31	Grisen - Trollhavn	6718528	304980
32	Grønnevik	6719337	305088

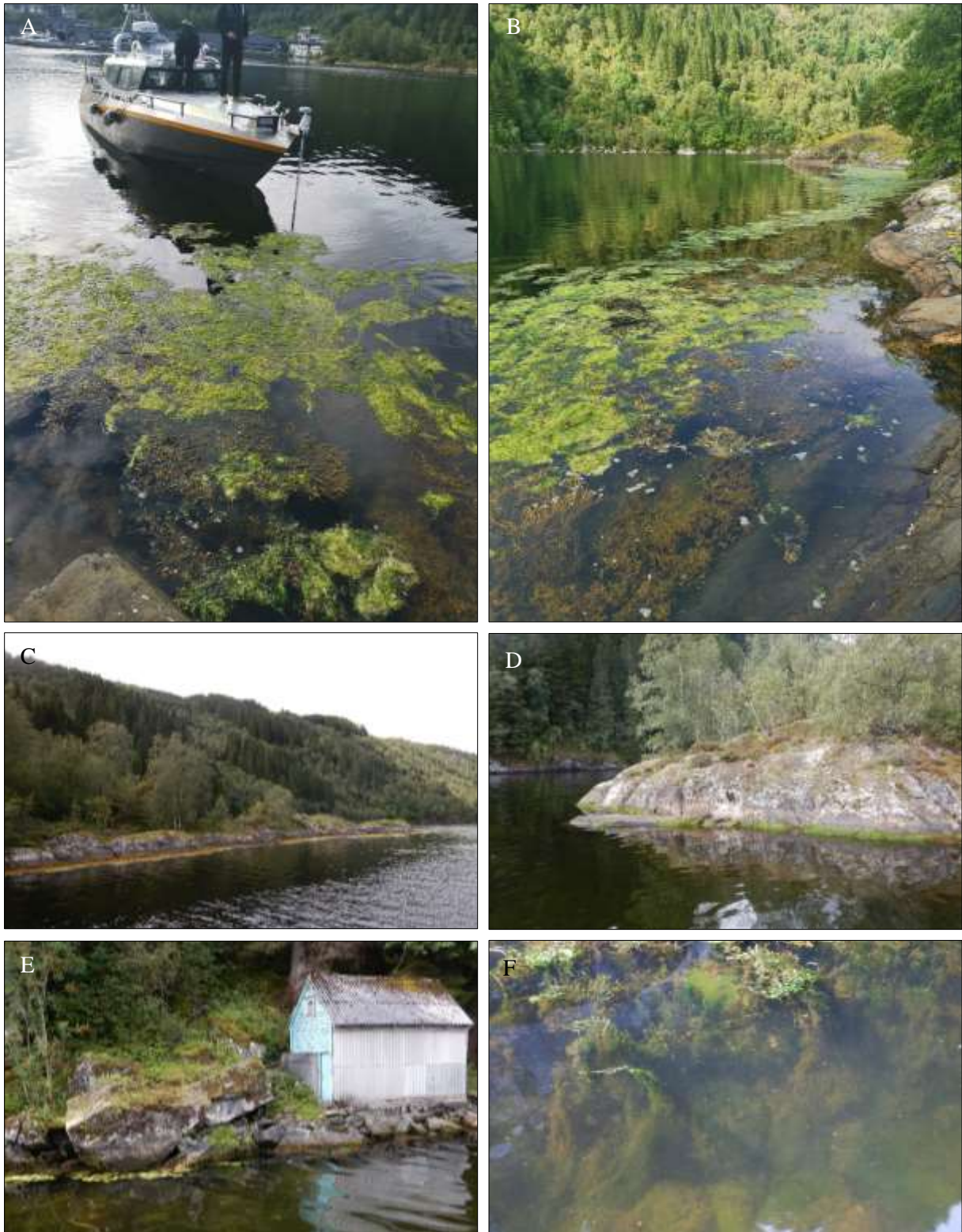


Figur 108. Oversikt av befaringspunkter i Lonevågen. Nærmere utsnitt av befaringspunkter er vist for indre og midtre del av Lonevågen.

I indre del av Lonevågen var det det generelt mye tilgroing av opportunistiske og trådformede alger, på vanlig tangvegetasjon som grisetang, blæretang og sagtang eller direkte på berg (**figur 109**). Tepper av alger som lå flytende i vannoverflaten var også vanlig langs store deler av kystlinjen, spesielt mye innerst i bukter som Svennevika, Barkavika, i båthavnen, men også langs sørøstsiden av Storholmen, langs Littleholmen (**figur 110**) og i Berdalsvika. Grønnalger som grønske (*Ulva* sp.) og grønnuskarter (*Cladophora* sp.) var høyst dominerende, men også noe trådformede brunalger som brunslil og tvinnesli.



Figur 109. Bilder fra fjæresonen og øvre del av sjøsonen langs kystlinjen i indre del av Lonevågen. **A/B:** Nordsiden i Svennevika. **C/D:** Nordsiden i Barkavika. **E/F:** Langs fylling ved industribygg øst for elveutløpet. Brungul trådformet alge på bildet til høyre er bleket *Cladophora* sp. Generelt viser bildene flytende algetepper i vannoverflaten og mye grønnalger som påvekst på tang eller berg.



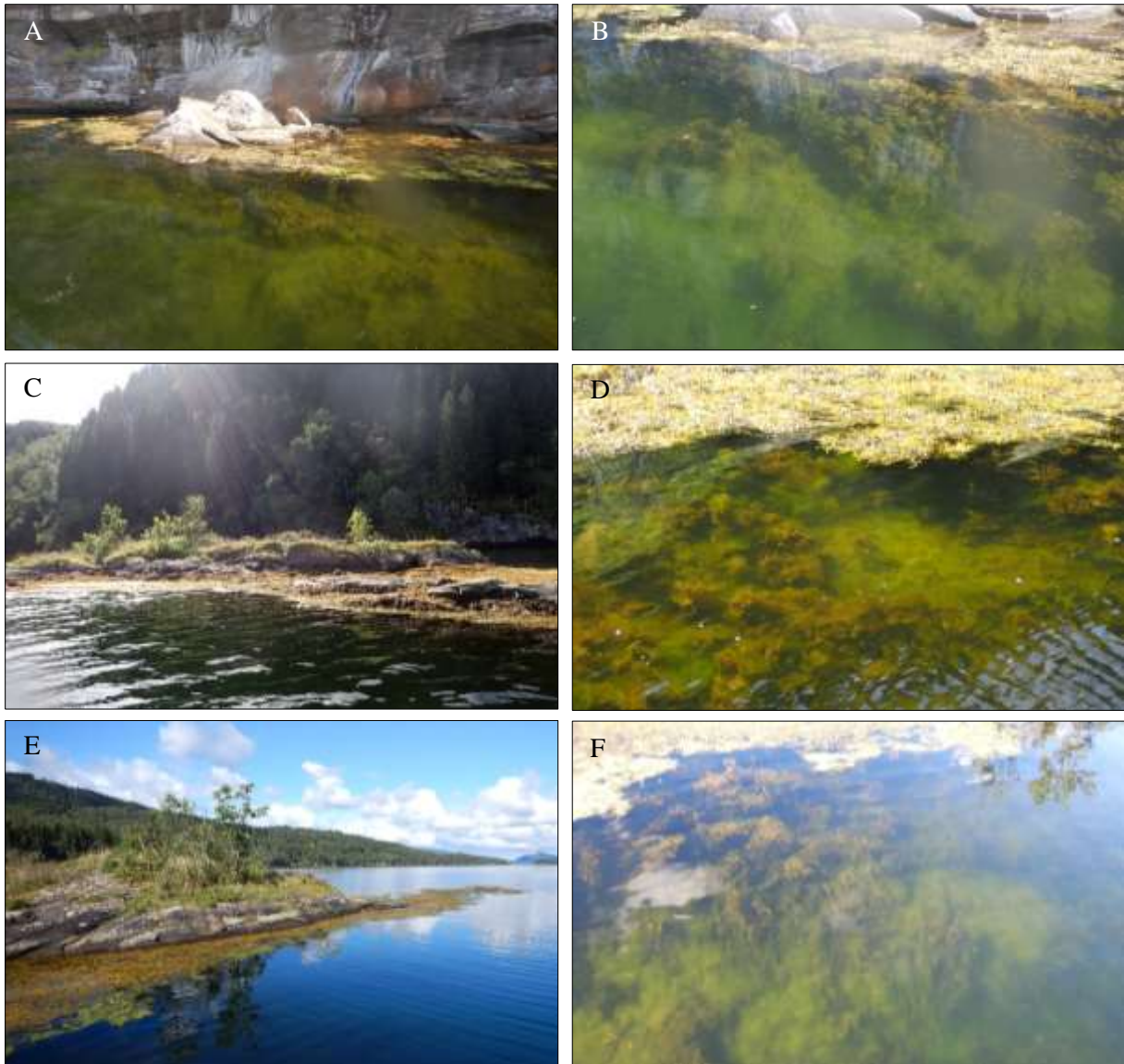
Figur 110. Bilder fra fjæresonen og øvre del av sjøsonen langs kystlinjen i indre del av Lonevågen. *A/B:* Sørøstsiden av Storholmen. *C/D:* Nordøst og sørøstsiden av Litleholmen med algetepper i vannoverflaten og på berg. *E/F:* Ved sjøbu utenfor elveløpet langs sørsiden.

På sjøbunnen på flere meters dyp, for eksempel i Svennevika og i Berdalsvika var det også mye påvekst av trådformede alger på fjellbunn eller steinur. Langs sørvestsiden av Lonevågen fra nordre del av Berdalsvika til nord for Merkesvika var det mindre algetepper flytende i vannoverflaten, sammenlignet med helt innerst i Lonevågen. Kystlinjen her er i tillegg svært bratt, og det vil naturlig i mindre grad bygge seg opp store ansamlinger av algetepper. Også her var det mye påvekst av grønnalger på tangvegetasjon og på berg fra midtre deler av fjæresonen og nedover. Av samtlige undersøkte punkt var det minst tilgroing av opportunistiske og trådformede alger nord for Merkesvika, som var den nordligste og ytterste delen av de befarte områdene i indre del av Lonevågen (**figur 111**).



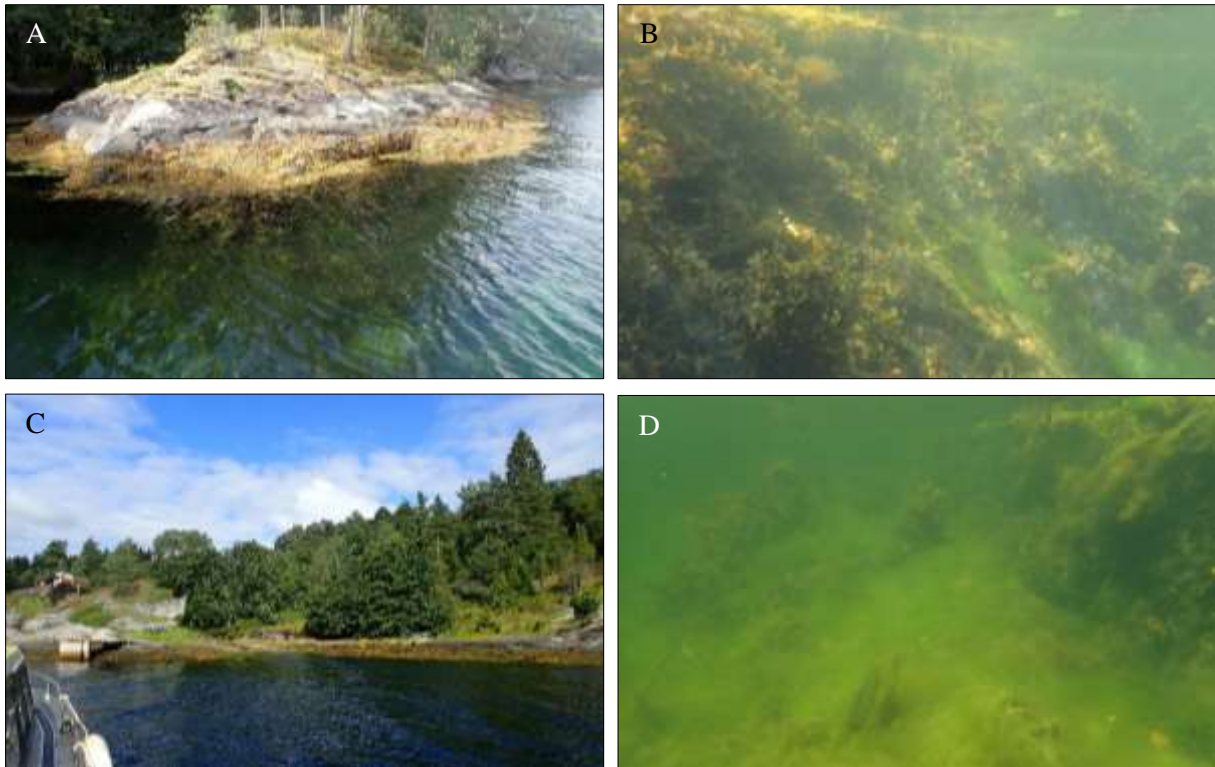
Figur 111. Bilder fra fjæresonen og øvre del av sjøsonen langs kystlinjen i indre del av Lonevågen. **A/B:** Naust sør i Berdalsvika med mye trådformede alger. **C/D:** Sør for Merkesvika, med grønnalger som dekker tangvegetasjon og ber. **E/F:** Nord for Merkesvika, blæretang med noe påvekst av grønnalger.

I midtre deler av Lonevågen var det stedvis flytende algetepper ved, og viklet inn i, tangvegetasjonen langs kystlinjen nord for Geitrheimsholmane, ved Myraholmen og Dalsholmen (**figur 112**). På tangvegetasjonen var det generelt mye påvekst av grønske, og lenger ned i fjæresonen og ned til flere meters dyp var det også mye grønnalger. Noe trådformede brunalger var det også. Kråkeboller ble også observert nord for Myraholmen. Enkelte steder var tangvegetasjonen i mindre grad dekket av grønnalger sammenlignet med indre deler av Lonevågen.



Figur 112. Bilder fra fjæresonen langs kystlinjen i midtre del av Lonevågen. *A/B:* Nord for Geitrheimsholmane, algetepper og trådformede grønnalger dominerer. *C/D:* Dalsholmen med stedvise forekomster av algetepper, men mye påvekst av grønnalger noe ned i fjæresonen og dypere ned. *E/F:* Myraholmen, tilsvarende som ved Dalsholmen.

I ytre deler av Lonevågen ble det undersøkt to befaringspunkter på hver sin side av vågen, ved Grisen-Trollhavn langs sørvestsiden og ved Grønnevikane langs nordøstsiden. Her var det i liten grad algetepper i vannoverflaten, det var relativt lite grønnalger på eller blant tangvegetasjonen og fremstod som mindre påvirket enn lenger inne i Lonevågen. I nedre del av fjæresonen, samt dypere ned var imidlertid tang og bunn delvis dekket av grønnudskarter, samt noe grønske og trådformede brunalger. Det var også mye forekomster av korstroll og unge blåskjell blant og på tangvegetasjonen. Ved Grisen, hvor det også ble fridykket, ble det observert store mengder med langpigget sjøpinnsvin fra rundt 4–5 m dyp og nedover.



Figur 113. Bilder fra fjæresonen langs kystlinjen i ytre del av Lonevågen A/B: Grisen. C/D: Grønnevikane.

Oppsummering og diskusjon

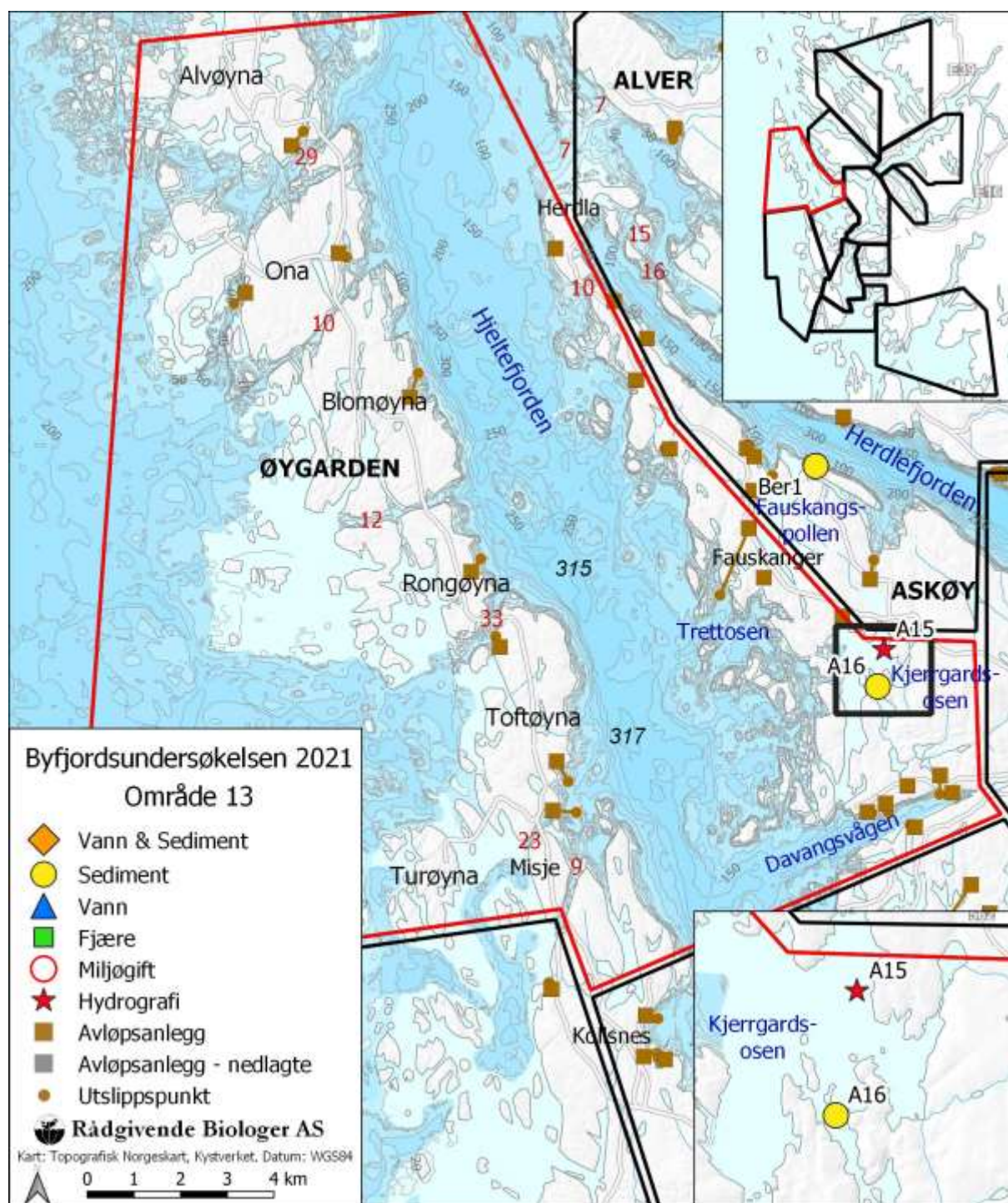
Befaringen dekket områder fra indre til ytre del av Lonevågen, og viste at det var generelt mye opportunistiske og trådformede alger, spesielt grønnalger, men også brunalger på tangvegetasjonen eller på berg. Enkelte steder var det i mindre grad påvekst av grønnalger i øvre deler av tangbeltet, blant annet ved Storholmen, Myraholmen, Grønnevikane og i området ved Merkesvika. Minst påvekst på tangvegetasjon i øvre del av fjæren ble registrert på befaringspunktene ytterst i Lonevågen. Generelt for alle befarte områder i Lonevågen var at det i tillegg til mye grønnalger, også var mye forekomster av sjøstjernen vanlig korstroll og blåskjellyngel.

Fjæresonen og øvre del av sjøsonen fremstod som påvirket fra indre til ytre del av Lonevågen, men med noe bedre forhold i ytre deler. Vannprøver fra et prøvetidspunkt i april viste generelt gode forhold med hensyn til næringssalter, men med noe høye verdier av nitritt på 10 m dyp, samt enkelte forhøyede målinger av klorofyll. Data fra ett enkelt prøvetidspunkt er imidlertid for lite til å kunne si noe om den generelle tilstanden. Sedimentet på 22 m dyp viste svært høyt organisk innhold. Algevegetasjonen i Lonevågen viser klart eutrofierende forhold. Hva som er årsaken til dominans av trådformede alger er nok sammensatt, og ikke bare tilknyttet tilførsler av næringssalter fra avløp, men også avrenning fra vassdrag og land, økt sjøtemperatur, dårligere lysforhold i øverst del av vannsøylen og økt nedslamming av makroalger og bunnen (Staalstrøm mfl. 2021). Store mengder trådformede alger, som observert i Lonevågen, kan medføre ytterligere organisk belastning, som videre kan akkumuleres i sedimentet og være en kilde til fremtidig algevekst, når næringsrikt bunnvann presses oppover i overflatelaget i sammenheng med en utskifting av bunnvann. Da vi ikke kjenner til at det er undersøkt algevegetasjon i fjæresonen eller sjøsonen i Lonevågen tidligere, er det vanskelig å kunne si noe om et eventuelt utviklingsbilde i Lonevågen fra lenger bak i tid og frem til denne undersøkelsen.

OMRÅDE 13 – HJELTEFJORDEN NORD

OMRÅDEBESKRIVELSE

Område 13 omfatter den nordlige delen av Hjeltefjorden fra Davangsvågen og nordover til nordspissen av Holsnøy der Mangersfjorden møter Hjeltefjorden (**figur 114**). I tillegg omfatter området et område på vestsiden av Øygarden, fra Alvøyna i nord til Turøyna i sør. Området ligger hovedsakelig i Øygarden og Askøy kommune. Den dypeste delen av Hjeltefjorden er vel 300 m dyp, med dypeste basseng nær Toftøyna og Rongøyna.



Figur 114. Kart over område 13 med stasjoner for prøvetagning og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert med henholdsvis kursiv og rød skrift.

Området omfatter også Kjerrgardsosen i Askøy kommune, der sedimentkvalitet og oksygeninnholdet i vannsøylen ble undersøkt på en stasjon i 2021. Kjerrgardsosen ligger nord for Davangsvågen på Askøy. Hovedutløpet fra Kjerrgardsosen er gjennom Oterosen og Langøysundet mot sør, som har en terskel på ca. 4 m dyp. I tillegg er det noen smale sund mot vest, men også disse har et terskeldyp på ca. 5 m. Det er derfor trolig begrenset utskifting av bunnvannet i Kjerrgardsosen.

Tabell 83. Oversikt over stasjoner, samt posisjoner, dyp og dato for prøvetaking av hydrografi (Hyd.) sediment (Sed.), miljøgifter (MG) og bløtbunnsfauna (Fauna) for område 13.

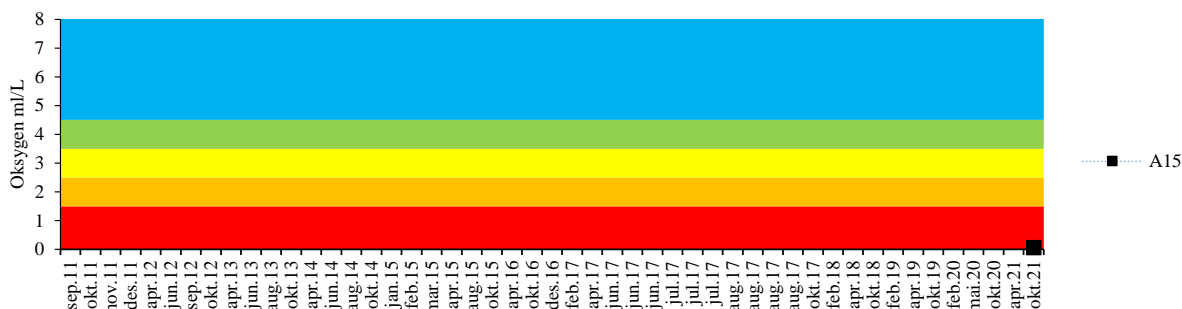
Stasjon	Posisjon EUREF 89, UTM 32V	Dyp (m)	Prøvetakingsprogram 2020				
			Dato	Hyd.	Sed.	MG	Fauna
A16	284871/6712198	22	27.10.2021		x		x
A15	285006/6712990	74	27.10.2021	x			

UTSLIPP OG RENSEANLEGG

Det er flere mindre renseanlegg både på Øygarden-siden og Askøy-siden av Hjeltefjorden med et samlet utslipp på ca. 25 tonn BOF₅, og et totalutslipp av fosfor på ca. 1 tonn. I tillegg er det 5 oppdrettsanlegg i området, med en samlet biomasse på 15 600 tonn, dette tilsvarer ca. 312 000 pe. Det er utslipp fra avløpsrenseanlegget ved Fromeide på nordsiden av Kjerrgardsosen, som hadde et utslipp av 0,88 tonn total nitrogen i 2020 og 0,11 tonn total fosfor i 2019 (www.norskeutslipp.no).

OKSYGEN

Det var svært lavt innhold av oksygen på stasjon A15 i oktober 2021, og under ca. 55 m dyp var vannet oksygenfritt (**figur 115**). Oksygeninnholdet ved A15 har ikke blitt undersøkt tidligere i perioden 2011-2021.



Figur 115. Oksygeninnhold på stasjon A15 (74 m dyp). X-aksen viser prøvetakingstidspunkt og Y-aksen viser konsentrasjon av oksygen i ml/L. Fargekodene er basert på tilstandsklassegrenser iht. veileder 02:2018.

SEDIMENT

Sedimentkvalitet

Sedimentet i de fem parallellene på stasjon A16 hadde lik konsistens og sedimentkvalitet. For feltbeskrivelse og vurdering av kjemisk tilstand basert på oksygeninnhold (E_h) og surhet i sedimentet (pH), se **tabell 84**. Bilder av representative prøver før og etter sikting er vist i **figur 116**.

Tabell 84. Feltbeskrivelse av parallellene som ble samlet inn for analyse av fauna (F) og sediment (S) i oktober 2021 på stasjon A16 i Kjerrgardsosen. 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)	Tykkelse (cm)	Fauna/ Sediment	Prøvebeskrivelse	Kjemisk tilstand		
							pH	E_h (mV)	Tilstand
A16	A	Ja	15	18	F	Brunt og mykt sediment med noe lukt av H_2S . I hovedsak mudder og terrestrisk materiale, med spor av sand og skjellsand.	7,33	54	1
	B	Ja	12	15	F		7,48	-17	1
	C	Ja	11	13,5	F		7,46	-44	2
	D	Ja	15	18	F		7,91	40	1
	E	Ja	12,5	15,5	S		-	-	-



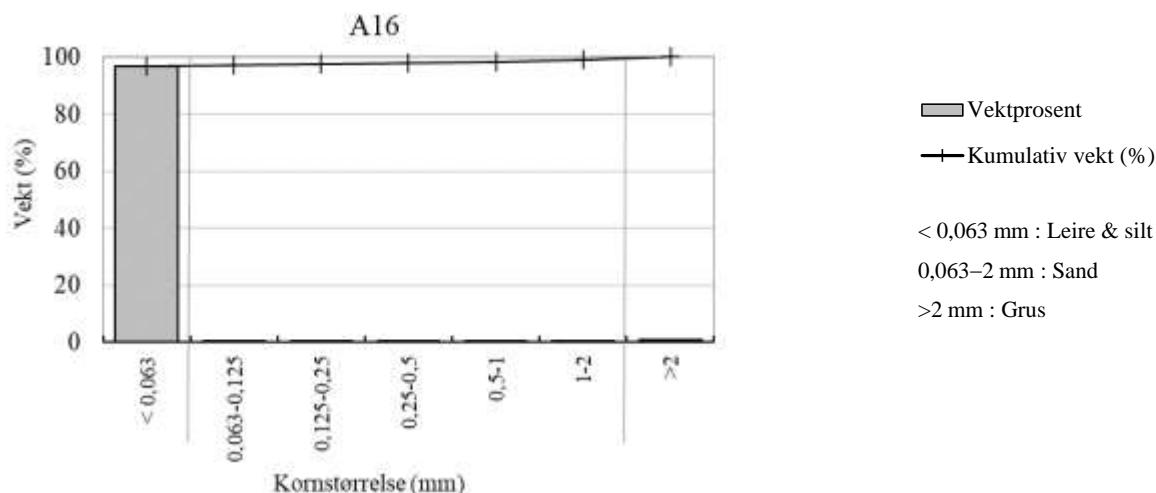
Figur 116. Sedimentprøver fra område 13. Bildene viser sedimentet før (til venstre) og etter siling (til høyre). Stasjon og parallell er også gitt på bildene.

Kornfordeling og kjemi

Kornfordelingsanalysen viser at sedimentet på stasjon A16 var dominert av finstoff (silt og leire) (**tabell 85, figur 117**). Glødetapet var svært høyt, og innholdet av normalisert TOC var høyt, tilsvarende tilstandsklasse "svært dårlig".

Tabell 85. Kornfordeling, organisk innhold som % glødetap og normalisert TOC i sedimentet fra stasjon A16 i område 13 undersøkt i oktober 2021. Tilstand for normalisert TOC (nTOC) følger veileder 02:2018.

Stasjon	Leire + silt (%)	Sand (%)	Grus (%)	Glødetap (%)	nTOC (mg/g)
A16	96,8	2,2	1,0	35,4	122,6 (V)



Figur 117. Kornfordeling for stasjon A16 undersøkt i område 13 i oktober 2021. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen. Sedimentfraksjonene sand og grus inkluderer skjellsand og større skjellbiter.

Bløtbunnsfauna

Faunasamfunnet på stasjon A16 i Kjerrgardsosen var noe artsfattig, med normalt individantall. Basert på nEQR for grabbgjennomsnittet ble stasjonen etter veileder 02:2018 klassifisert innenfor tilstandsklasse "moderat", rett på grensen til tilstandsklasse "god" (**tabell 86**). Artsantallet lå på mellom 21 og 32 arter per prøve, med totalt 48 arter på stasjonen. Individantallet lå på gjennomsnittlig 187 individer per prøve. Artssamfunnet var dominert av den partikkelspisende og noe forurensingssensitive flerbørste-marken *Prionospio fallax* (NSI-klasse II), som utgjorde rundt 30 % av det totale individantallet på stasjonen (**tabell 87**). Blant de ti mest tallrike artene på stasjonen var det både forurensingstolerante arter, som flerbørstemarkene *Mediomastus fragilis* og *Pectinaria koreni* (NSI-klasse IV), og noen mer sensitive arter, som sjømus-artene *Echinocardium flavescens* og *E. cordatum* (NSI-klasse II).

Tabell 86. Artsantall (S), individantall (N), AMBI-indeks, jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), NQI1-indeks, Shannon-Wiener indeks (H'), Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} og NSI i prøvene fra stasjon A16 i oktober 2021. Middelverdi for grabb A-D er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien for arts- og individantall er angitt som \dot{S} . nEQR-verdi er angitt for grabbgjennomsnittet for indekser som inngår vurdering etter veileder 02:2018; nederst i nEQR-kolonnen står middelverdien for nEQR-verdiene for alle indekser. Tilstandsklasser er angitt i henhold til **tabell 8**.

A16-april 2021	A	B	C	D	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	25	32	21	28	26,5	48	
N	230	185	137	196	187	748	
AMBI	3,68	3,18	3,88	3,57	3,58		
H'_{max}	4,64	5,00	4,39	4,81	4,71		
J'	0,72	0,72	0,72	0,74	0,72		
NQI1	0,58 (III)	0,65 (II)	0,57 (III)	0,61 (III)	0,60 (III)	0,62 (III)	0,56 (III)
H'	3,34 (II)	3,59 (II)	3,18 (II)	3,54 (II)	3,41 (II)	3,69 (II)	0,68 (II)
ES_{100}	18,57 (II)	22,99 (II)	18,39 (II)	21,33 (II)	20,32 (II)	21,66 (II)	0,66 (II)
ISI_{2012}	6,53 (III)	6,65 (III)	6,41 (III)	7,04 (III)	6,66 (III)	7,19 (III)	0,46 (III)
NSI	19,16 (II)	20,09 (II)	20,06 (II)	20,59 (II)	19,98 (II)	19,93 (II)	0,64 (II)
Samlet							0,60 (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		

Arter A16 – okt. 2021	%	kum %
<i>Prionospio fallax</i>	29,14	29,14
<i>Cossura longocirrata</i>	16,84	45,99
<i>Mediomastus fragilis</i>	12,70	58,69
<i>Pectinaria koreni</i>	5,48	64,17
<i>Echinocardium flavescens</i>	4,55	68,72
Nemertea	4,41	73,13
<i>Diastylis lucifera</i>	4,28	77,41
<i>Echinocardium cordatum</i>	2,41	79,81
<i>Melinna cristata</i>	2,01	81,82
<i>Cirratulus incertus</i>	1,87	83,69

Tabell 87. De ti mest dominerende artene av bløtbunnsfauna tatt på A16 i område 13 i oktober 2021. Andelen (%) av totalen for hver art er gitt i kolonnen ved siden av artsnavnet. Kumulativ andel (kum %) summerer opp andelene.

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

Diskusjon og sammenligning med tidligere undersøkelser

Sedimentet på stasjon A16 på 22 m dyp i Kjerrgårdsosen bestod nesten utelukkende av finstoff (silt og leire) med svært mye organisk materiale. Stasjonen var ikke tidligere undersøkt i perioden 2011-2021. Bunndyrtilstanden på stasjonen lå rett på grensen mellom "god" og "moderat" tilstand. Artsmangfoldet var relativt normalt, men sensitivitetsindeksen ISI₂₀₁₂ var innenfor "moderat" tilstand Dette viser at det relativt sett var mange arter som til en viss grad er forurensingstolerante. Flere av disse artene er også tolerante mot lave oksygenkonsentrasjoner på sedimentoverflaten. I tillegg var det også mer sensitive arter i prøvene, noe som tyder på at oksygenivået i bunnvannet på stasjonen i månedene før prøvetakingen var nokså høyt.

KONKLUSJON

Miljøtilstanden i de store resipientene rundt Bergen, Grimstadjorden, Fanafjorden, sørlige deler av Hjeltefjorden med Hauglandsosen, og sørlige deler av Byfjorden var god i 2021. Innholdet av næringssalter i overflatelaget var gjennomgående lavt. Klorofyllinnholdet var for det mest lavt, men i Hauglandsosen ble det målt klorofyllverdier som indikerer en mindre algeoppblomstring i april, som er naturlig om våren. Fjæresoneundersøkelser viste til lite eutrofiende forhold med "god" miljøtilstand både på stasjoner i indre deler av Hauglandsosen og i Byfjorden ved Askild og Øyarodden (Askøy). Oksygeninnholdet i bunnvannet var høyt i de store resipientene, noe som indikerer god utskifting av vannmassene, og tilsvarer resultater fra tidligere år. Et unntak var dypområdet i overgangen mellom Salhusfjorden, Sørfjorden og Osterfjorden, hvor det ble tatt en hydrografimåling i november på en stasjon i Sørfjorden. Der ble det målt oksygenkonsentrasjoner innenfor "moderat" tilstand, og tidligere undersøkelser har vist at bunnvannet i dette området kan stagnere over flere år. Den siste fullstendige utskiftingen skjedde sannsynligvis sommeren 2013, mens det var tegn på delvis utskifting mellom oktober 2020 og november 2021.

Grimstadjordområdet (område 2) er i sin helhet klassifisert som et følsomt område med hensyn til kriteriene gitt i forurensingsforskriften (TA-1890, kapittel 4.5), hvor vannforekomster betegnes som følsomme hvis de er eutrofe eller kan bli eutrofe hvis ikke beskyttende tiltak blir foretatt. Eutrofi er en situasjon hvor det kommer til en ansamling av løste næringssalter i vannet, som fører til økt algevekst og i videre følge kan føre til ansamling av organisk materiale på sjøbunn og økt oksygentæring på sjøbunnen. Mest utsatt for eutrofi vil være innestengte vannforekomster med grunne terskler og lite eller uregelmessig vannutskifting. Vannforekomstene Nordåsvatnet, Sælevatnet, Bjørndalspollen og Dolviken oppfyller klart disse kriteriene (se diskusjonen i avsnittet som omhandler område 2). Situasjonen er annerledes i vannforekomsten Grimstadjorden, som er en nokså stor resipient med gode utskiftingsforhold og en lite utpreget terskel, noe som bidrar til at vannforekomsten ikke er utsatt for eutrofiering. Det er derfor ikke faglig grunnlag for at vannforekomsten må klassifiseres som følsom iht. forurensingsforskriften.

Sedimentundersøkelser på dyp sjøbunn ble ellers i 2021 gjennomført i Hauglandsosen og i Fanafjorden, og viste til relativt lite belastning av organisk materiale i sentrale deler av resipientene. Sammenlignet med tidligere undersøkelser kunne en se en liten forbedring i faunatilstanden både i Hauglandsosen og Fanafjorden. Innholdet av en eller flere miljøgifter lå over grenseverdi for vannregionspesifikke eller prioriterte stoffer. Det var i størst grad innholdet av PAH-forbindelser og PCB som var forhøyet, men også PFOS på stasjoner i Hauglandsosen og nærstasjonen til det tidligere utslippet fra Rådalen deponi i Fanafjorden.

I Osterøy kommune var vannkvaliteten i Valestrandsvågen på nordsiden av Sørfjorden god, men det ble påvist høy belastning av organisk materiale på sjøbunnen på nærstasjonen til det kommunale utslippet.

I Bergen kommune var det gode forhold ved Knappen avløpsrensaneanlegg i Grimstadjorden, og undersøkelsene på overvåkingsstasjonene ved Håkonshella og Drotningstak viste til lite belastning av sjøbunnen i Vattlestraumen, som er et svært strømrøkt område hvor organisk materiale ikke vil sedimentere. I Dolviken, nordøst i Grimstadjorden, viste sediment- og bunndyranalyser imidlertid nokså stor belastning av organisk materiale på sjøbunnen. Her ser det ut til at organisk materiale akkumuleres i høy grad, spesielt innerst i viken.

Blant avløpsanlegg undersøkt i Askøy kommune var det ikke mulig å få opp prøve nær utslippspunkter ved Kleppstø og Drageide, men her er det strømrøkt og en kan utelukke at det finnes lokale ansamlinger av organisk materiale på sjøbunnen. Ved Erdal ble det undersøkt en overvåkingsstasjon på sjøbunn som ligger relativt langt fra utslippspunktet, men gir likevel en god indikasjon på miljøtilstanden i området, som viste til lav organisk belastning. Ved planlagt avløpsrensaneanlegg med utslippspunkt ved Berland ble det også funnet at det er lite sannsynlig at organisk materiale vil samle seg opp, siden det ikke er

sedimenterende forhold. Vann- og sedimentkvalitet var også bra nært diverse utslippspunkt i Hauglandsosen.

I Øygarden kommune viste undersøkelsene utenfor Anglavika og i Lerøyosen gode miljøforhold. I Lerøyosen var det indikasjoner på en mindre planktonalgeoppblomstring i april, men – som i Hauglandsosen – var dette sannsynligvis en vanlig sesongmessig oppblomstring. I Skogsvågen i Øygarden kommune ble det undersøkt tre stasjoner i forbindelse med utslipp fra fire kommunale avløpsrensaneanlegg. Her er det god utskifting av bunnvann og vannkvaliteten var bra, med lite næringssalter, men det ble dokumentert en algeoppblomstring. Basert på en enkeltmåling er det imidlertid ikke mulig å vurdere om høye næringssaltnivåer er vanlig i området. Sedimentet på sjøbunnen i indre deler av Skogsvågen inneholdt mye organisk materiale, og bunnfaunaen innerst i vågen var noe negativt påvirket, både i 2021 og ved tidligere undersøkelser. Sentrale og ytre deler av vågen, som i dag mottar utslipp fra flere avløpsrensaneanlegg, viser imidlertid ingen tegn på negativ påvirkning, og tilstanden er forbedret sammenlignet med 2014, spesielt i sentrale deler av vågen, fra "moderat" til "svært god" tilstand.

Flere mindre, mer innelukkete sjøområder ble undersøkt i 2021, og er i utgangspunktet svært sårbare resipienter. Felles for sjøområdene er at de har grunne terskler og smale forbindelser til tilknyttete fjordområder, som reduserer hyppig utskifting av bunnvannet. Periodevis eller permanent oksygenfattig bunnvann, akkumulering av organisk materiale på sjøbunnen og fravær eller sterkt redusert mangfold på bunnfauna i oksygenfattige deler av sjøbunnen kan representere naturtilstanden i slike områder. Nordåsvatnet og Sælevatnet, som er nevnt tidligere, samt Arnavågen, er klassifisert som *oksygenfattig fjord* i Vann-nett, og undersøkelsene i 2021 bekreftet at oksygenkonsentrasjonene i bunnvannet på det dypeste i disse resipientene var svært lave. Tilsvarende ble observert i Lonevågen, som er klassifisert som *sterkt ferskvannspåvirket fjord*, og Kjerrgårdsosen, selv om den er del av en vannforekomst av type *beskyttet fjord/kyst*. Slike sjøområder er i tillegg ofte sterkt ferskvannspåvirket, som medfører at siktedypet vil være dårlig og næringssaltinnholdet vil kunne være høyt. Mest utpreget var denne effekten i Sælevatnet, som knapt kan betegnes som en marin resipient. Det er generelt vanskelig å vurdere menneskelig påvirkning på slike innelukkete resipienter, spesielt hvis områdene kun er sporadisk undersøkt, fordi naturlige variasjoner vil kunne være store.

Miljøtilstanden på den grunne stasjonen i Arnavågen synes å ha gjennomgått en liten forbedring i perioden 2011–2021. I Lonevågen ble det ikke påvist særlig høye konsentrasjoner av næringssalter i vannet, men fjæresoneundersøkelser på to stasjoner og befaring i store deler av Lonevågen viste til tydelig eutrofierende forhold. Bunnfauna på en grunn stasjon i indre Lonevåg viste imidlertid til "svært god" miljøtilstand, selv om det var svært høyt organisk innhold i sedimentet og stasjonen ligger relativt nær det kommunale utslippet. I Kjerrgårdsosen, som har svært grunne terskler, ble det også målt oksygenfritt bunnvann. Det ble ikke tatt vannprøver i området, men bunnfaunaen på en grunn stasjon viste "moderat" tilstand rett på grensen til "god" tilstand

AVVIK

Område 4: Det var ikke mulig å grabbe sediment opp fra stasjon Klep1 og Dra1, siden det er hardbunn med kun små områder med litt skjellsand, grus og småstein.

REFERANSER

- Direktoratgruppa Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 – Revidert 2020. Klassifisering av miljøltilstand i vann. 220 sider.
- Christie H, Andersen GS, Trine B, Fagerli CW, Gitmark JK, Gundersen H, Rinde E. 2019. Shifts between sugar kelp and turf algae in Norway: regime shifts or fluctuations between different opportunistic seaweed species? *Frontiers in Marine Science*.
- Haugstøen, H., J. Tverberg, B.A. Hellen, B. Tveranger & E. Brekke 2014. Utfylling i Arnavågen, Bergen kommune. Konsekvensutredning for biologisk mangfold. Rådgivende Biologer AS, rapport 1891, 55 sider, ISBN 978-82-8308-074-2.
- 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).
- Johnsen T.M, Daae K.L, Heggøy E, Johansen P.O, og Pedersen A. 2010. Undersøkelse av resipienter i Askøy kommune 2009. NIVA rapport 5936-2010, 150 sider.
- Miljødirektoratet M608:2016 – revidert 30.10.2020. 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.
- Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. Standard Norge, 24 sider.
- Norsk Standard NS 9410:2016. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.

Standard Norge, 29 sider.

- Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2014. Vannundersøkelser – Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. Standard Norge, 44 sider.
- Pearson, T. H. 1980. Macrobenthos of fjords. In: Freeland, H.J. Farmer, D.M. Levings, C.D. (Eds), NATO Conf. Ser. 4. Mar. Sci. Nato. Conference on fjord Oceanography, New York, pp. 569-602.
- Pearson, T. H., J. S. Gray & P. J. Johannessen 1983. Objective selection of sensitive species indicative of pollution – induced change in benthic communities. 2. Data analyses. Marine Ecology Progress Series 12: 237-255.
- 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.
- Staalstrøm A, Walday M, Vogelsang C, Frigstad H, Borgersen G, Albretsen J og Naustvoll L.J. 2021. Utredning av behovet for å redusere tilførslene av nitrogen til Ytre Oslofjord. NIVA rapport M2065-2021, 214 sider + vedlegg
- 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, J. Tverberg, I. Økland & M. Eilertsen 2019. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020 - Årsrapport 2018. Rådgivende Biologer AS, rapport 2828, 162 sider, ISBN 978-82-8308-590-7.
- Todt, C. & B. Rydland Olsen 2019. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020 - Tilleggsrapport analysebevis 2018. Rådgivende Biologer AS, rapport 2829, 156 sider.
- Todt C., B. R. Olsen, H.E. Haugsøen, J. Tverberg, I. Økland & M. Eilertsen 2020. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020 - Årsrapport 2019. Rådgivende Biologer AS, rapport 3110, 178 sider + vedlegg, ISBN 978-82-8308-716-1.
- Todt, C. & B. Rydland Olsen 2020. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020 - Tilleggsrapport analysebevis 2019. Rådgivende Biologer AS, rapport 3111, 138 sider.
- Økland I.E. & C. Todt 2021. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020 - Tilleggsrapport analysebevis 2020. Rådgivende Biologer AS, rapport 3364, 267 sider.
- Økland I.E., C. Todt, J. Tverberg & M. Eilertsen 2022. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020. Årsrapport 2020, inkludert rettelsesblad. Rådgivende Biologer AS, rapport 3540, 171 sider, ISBN 978-82-8308-884-7.
- Økland, I.E 2022. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2021 - 2024. Tilleggsrapport analysebevis 2021. Rådgivende Biologer AS, rapport 3666, 208 sider.
- Tverberg, J. & M. Eilertsen 2015. Resipientgransking i Skogsvågen 2014, Fjell kommune. Rådgivende Biologer AS, rapport 2060, 23 sider, ISBN 978-82-8308-166-4.
- Tveranger, B., M. Eilertsen & E. Brekke 2009. Resipientundersøkelse ved Eide fyllplass i Fjell kommune 2009. Rådgivende Biologer AS, rapport 1265, 66 sider. ISBN 978-82-7658-721-0
- Tveranger, B., H.E. Haugsøen, M. Eilertsen, J. Tverberg & E. Brekke 2013. Resipientundersøkelse ved anlegg Eide i Fjell kommune 2013, fyllplass og resoilfabrikk. Rådgivende Biologer AS, rapport 1823, 79 sider. ISBN 978-82-8308-032-2
- 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>

Miljødirektoratets karttjeneste: <https://vanmiljo.miljodirektoratet.no>

Norske utslipp: www.norskeutslipp.no

Artsdatabanken (2018). Fremmedartslista 2018. Hentet 15.1.2021 <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>

VEDLEGG

Vedlegg 1. Rådata av vannprøver med tilstandsklasser etter veileder 02:2018 og Molvær mfl. 97.

Dyp (m)	Parameter	Område1		
		St.10 24.03.21	Val1 24.03.21	St.2 24.11.21
0	Total fosfor (µg/L P)	8,8	9,4	
2		10	8,8	
5		20	9,1	
10		28	22	
0	Fosfat (µg/L P)	2	3,7	
2		2,9	2,4	
5		16	4,1	
10		23	17	
0	Total nitrogen (µg/L N)	230	370	
2		210	220	
5		270	150	
10		250	260	
0	Ammonium (µg/L N)	19	25	
2		23	22	
5		44	23	
10		67	20	
0	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	51	220	
2		42	74	
5		99	59	
10		100	120	
0	Klorofyll a (µg/L)	0,68	0,68	
2		0,96	0,83	
5		0,45	0,75	
10		0,29	0,35	
Siktedyp (m)		8	12	
Oksygen i bunnvann ml/l		0,3	4,7	3,0

Dyp (m)	Parameter	Område 2								
		St.7 24.03.21	St.18 24.03.21	St.19 24.03.21	St.22 24.03.21	St.23 24.03.21	St.24a 15.04.21	Bp1 27.04.21	Sæll 27.04.21 21.06.21	
0	Total fosfor (µg/L P)	16	20	12	16	23	13	7,5	7,5	-
2		15	19	13	15	19	13	13	7,7	-
5		14	18	24	24	18	16	38	12	-
10		15	16	22	16	16	16	24	250	-
0	Fosfat (µg/L P)	8,8	7,8	2,5	2,8	7,6	3	2,3	1	-
2		8,7	10	2,4	1,9	8,3	3,7	2,5	1	-
5		8,6	12	14	17	12	5,8	20	1,8	-
10		9,1	11	16	7,9	12	9,7	9,6	220	-
0	Total nitrogen (µg/L N)	200	260	320	240	230	210	170	430	-
2		200	240	300	220	200	220	160	430	-
5		260	220	330	290	160	190	230	390	-
10		190	220	310	190	210	200	190	2100	-
0	Ammonium (µg/L N)	21	23	27	19	24	15	26	44	-
2		19	24	26	23	26	14	17	47	-
5		22	21	16	18	26	14	77	39	-
10		20	22	16	31	23	16	48	1400	-
0	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	49	68	82	21	69	60	25	200	-
2		48	73	81	2,8	73	35	2,3	190	-
5		50	69	150	150	72	49	8,2	180	-
10		51	71	150	93	69	75	18	1,5	-
0	Klorofyll a (µg/L)	1,08	2,37	2,49	5,35	1,19	1,85	0,58	0,5	1,21
2		0,82	2,75	12,5	8,73	1,04	2,36	6,74	0,99	6,67
5		1,07	0,76	5,6	2,59	1,09	6,25	6,47	1,07	5,52
10		1,24	0,55	1,56	1,87	0,62	5,04	6,1	0,45	1,96
Siktedyp (m)		9	6	2,5	2,5	8	6	4	4	-
Oksygen bunnvann (ml/l)		5,6	5,7	0	0,3	5,8	5,9	4,4	0	0

Dyp (m)	Parameter	Område 3					
		Sund1 14.04.21	Sund4 14.04.21	Sko3 14.04.21	C1 14.04.21	Hå1 14.04.21	Drot1 14.04.21
0	Total fosfor (µg/L P)	14	9,8	3,6	17	16	14
2		13	15	13	14	16	13
5		7,3	15	12	11	17	7,3
10		18	15	11	6,8	19	18
0	Fosfat (µg/L P)	3,1	2,4	2,6	2,1	11	3,1
2		3,4	2,6	2,5	2,2	14	3,4
5		4,3	1,7	1,9	3,5	13	4,3
10		5,5	6,5	2	2,1	13	5,5
0	Total nitrogen (µg/L N)	200	180	190	190	210	200
2		190	200	200	170	230	190
5		220	170	170	200	200	220
10		190	170	170	150	200	190
0	Ammonium (µg/L N)	14	14	13	13	16	14
2		14	15	14	13	9,9	14
5		14	16	14	13	13	14
10		15	13	6,8	15	12	15
0	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	42	27	34	29	73	42
2		41	22	26	12	78	41
5		41	7,2	13	9	83	41
10		45	39	5,3	11	86	45
0	Klorofyll a (µg/L)	3,76	4,44	2,49	4,17	1,72	0,51
2		5,34	6,67	2,49	7,06	2,14	0,87
5		6,13	7,49	7,49	7,33	2,56	0,81
10		5,92	3,24	7,83	7,28	2,46	0,71
Siktedyp (m)		5	5	5	4,5	8	7
Oksygen i bunnvannet (ml/l)		6,1	5,8	5,8	5,7	5,0	5,8

Dyp (m)	Parameter	Område 4			
		Dra1* 24.03.21	Klepp1 24.03.21	Bad1* 24.03.21	Herd1 27.10 21
0	Total fosfor (µg/L P)	21	17	20	
2		19	17	20	
5		20	20	21	
10		21	20	20	
0	Fosfat (µg/L P)	16	13	16	
2		17	14	16	
5		17	17	16	
10		18	18	17	
0	Total nitrogen (µg/L N)	260	240	260	
2		240	260	300	
5		250	250	240	
10		250	220	250	
0	Ammonium (µg/L N)	29	24	14	
2		29	24	23	
5		21	26	23	
10		20	27	21	
0	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	92	83	100	
2		93	87	100	
5		95	96	100	
10		97	97	100	
0	Klorofyll a (µg/L)	2,26	0,16	2,44	
2		2,95	0,19	2,49	
5		4,48	0,24	7,49	
10		2,31	0,2	3,25	
Siktedyp (m)		16	16	16	
Oksygen i bunnvannet (ml/l)		5,0	5,8	5,0	3,5

* klorofyll a ble prøvetatt med CTD 21.04.21

Dyp (m)	Parameter	Område 5	
		F7 14.04.21	F50 14.04.21
0	Total fosfor (µg/L P)	9,7	11
2		6,7	7,2
5		7,2	7,4
10		17	9,2
0	Fosfat (µg/L P)	3,4	2,6
2		1,7	1,7
5		2,5	1,6
10		6,7	4
0	Total nitrogen (µg/L N)	190	190
2		110	140
5		160	140
10		190	150
0	Ammonium (µg/L N)	19	14
2		13	14
5		15	13
10		16	6,7
0	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	5,6	28
2		1	1
5		1	1
10		19	4,7
0	Klorofyll a (µg/L)	0,7	0,76
2		0,77	0,43
5		1,44	0,87
10		4,03	3,13
Siktedyp (m)		8	7
Oksygen i bunnvann (ml/l)		5,6	5,8

Dyp (m)	Parameter	Område 8					
		Ha7 24.03.21	Ha10 14.04.21	Ha200* 14.04.21	Haug2 14.04.21	Ju2B 24.03.21	Våg8 24.03.21
0	Total fosfor (µg/L P)	14	8,9	11	8,4	10	18
2		14	14	9,6	9,8	11	14
5		18	15	13	9,8	18	19
10		18	12	14	26	19	20
0	Fosfat (µg/L P)	10	1	2,5	1	6,4	16
2		10	2,1	1,4	1,2	6,2	15
5		14	2,5	3,2	1,4	14	16
10		14	7,8	3	19	15	16
0	Total nitrogen (µg/L N)	240	150	240	180	190	220
2		210	200	200	170	190	240
5		230	170	200	170	190	250
10		210	190	220	230	230	210
0	Ammonium (µg/L N)	170	16	26	8,8	22	23
2		23	14	16	13	23	13
5		23	15	18	18	36	21
10		20	17	15	55	24	22
0	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	63	1,7	4,5	1,7	51	90
2		61	1	1,9	1	50	88
5		85	2	28	12	79	90
10		87	56	27	79	83	93
0	Klorofyll a (µg/L)	0,14	4,34	2,49	2,49	0,27	0,2
2		0,19	5,90	2,49	4,54	0,29	0,22
5		0,26	7,49	3,56	6,14	0,34	0,22
10		0,37	2,73	2,73	2,66	0,28	0,29
Siktedyp (m)		15	4	4,5	5	10	12
Oksygen i bunnvann (ml/l)		5,6	5,8	5,4	6,4	5,6	5,7

*klorofyll a ble prøvetatt med CTD 21.04.21

Dyp (m)	Parameter	Område 10		
		Lon1 24.03.21	Lon2 24.03.21	Lon6a 24.03.21
0	Total fosfor (µg/L P)	6,8	4,4	6,5
2		6,3	5,7	5,8
5		8,3	8,4	7,4
10		21	20	22
0	Fosfat (µg/L P)	2,2	1	1
2		1	1	0
5		1	1,1	1
10		19	20	19
0	Total nitrogen (µg/L N)	240	150	180
2		180	160	170
5		170	160	190
10		270	260	270
0	Ammonium (µg/L N)	16	21	16
2		15	21	15
5		15	15	9,1
10		14	20	24
0	Nitrat/Nitritt (µg/L N)	70	16	29
2		28	21	24
5		23	21	22
10		140	130	130
0	Klorofyll a (µg/L)*	4,03	2,49	3,55
2		4,75	2,49	4,28
5		2,44	3,43	3,14
10		0,67	0,49	0,62
Siktedyp (m)		6,5	8	6
Oksygen i bunnvann (ml/l)		0	0	3,1

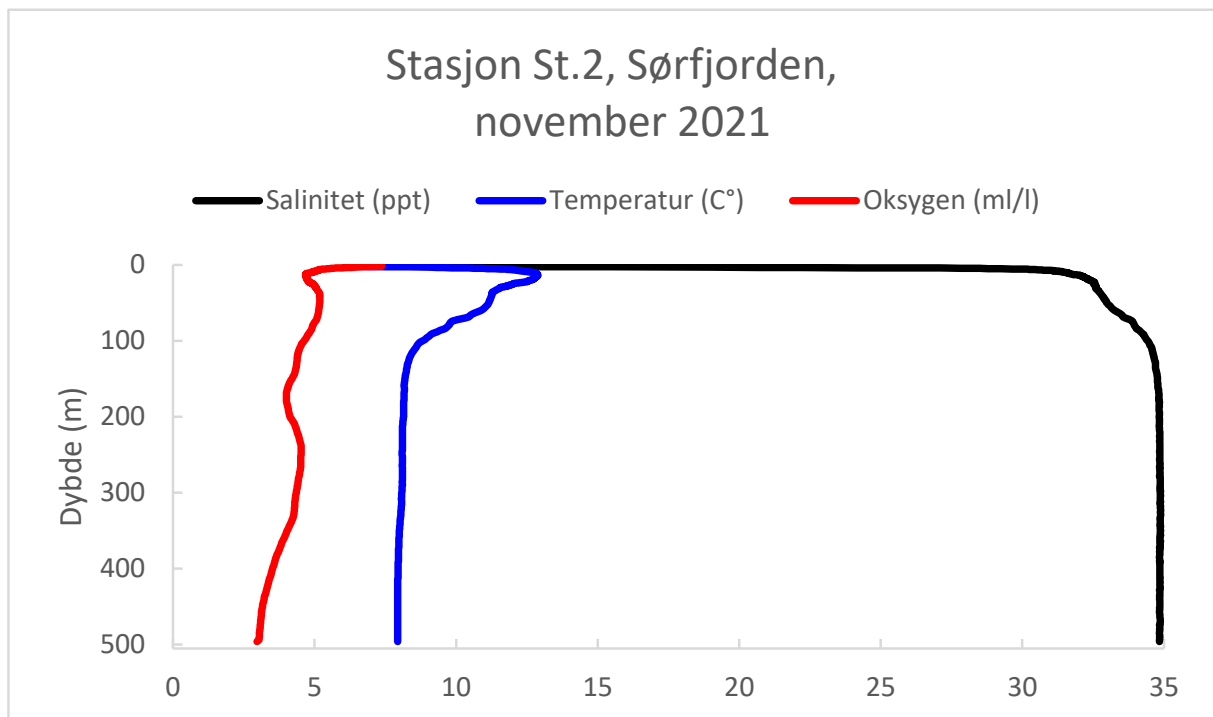
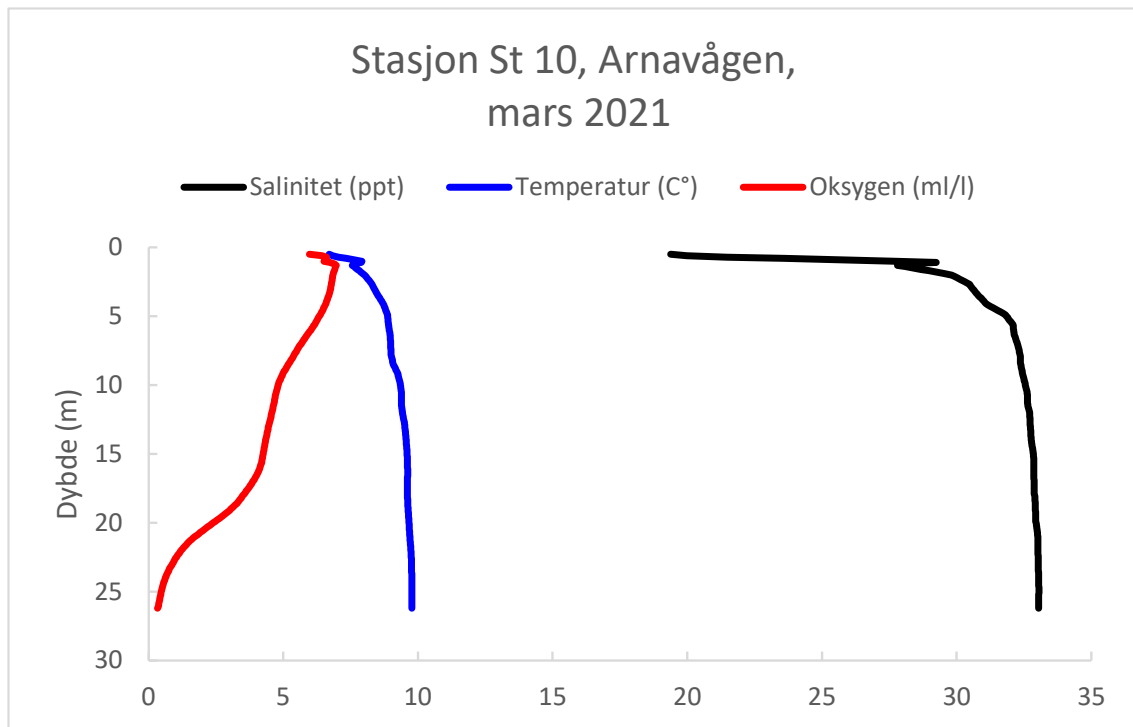
* klorofyll a ble prøvetatt med CTD 21.04.21

Område 13

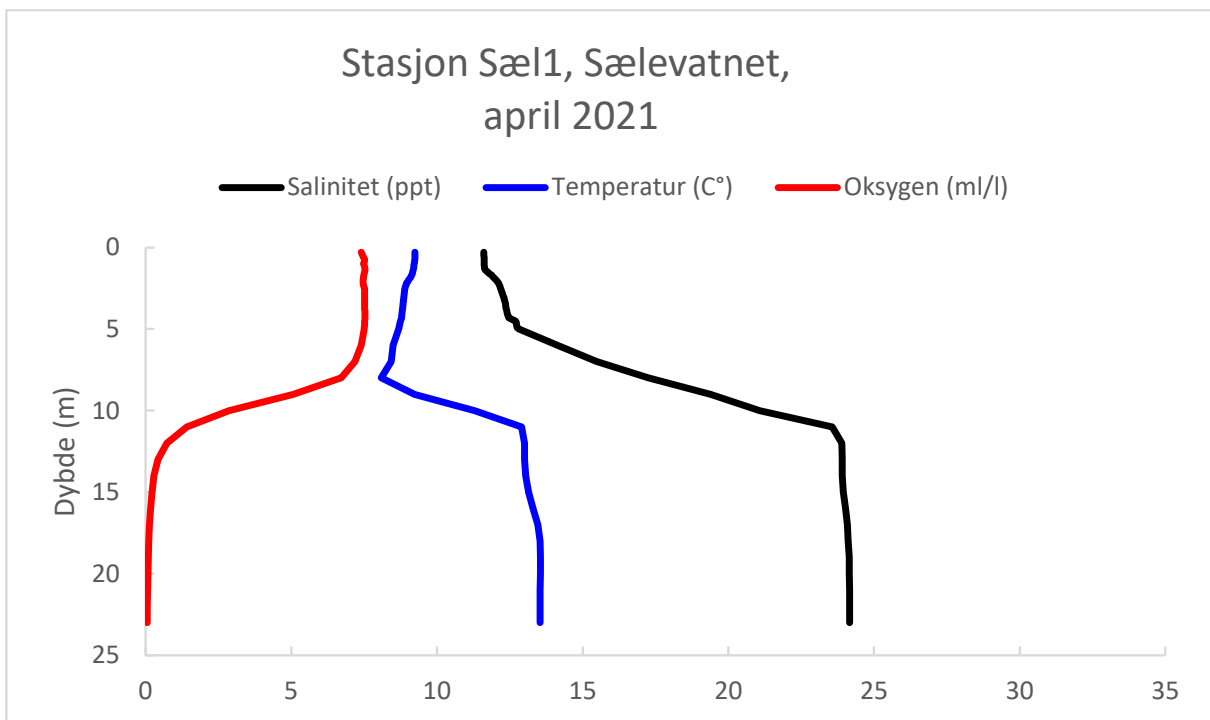
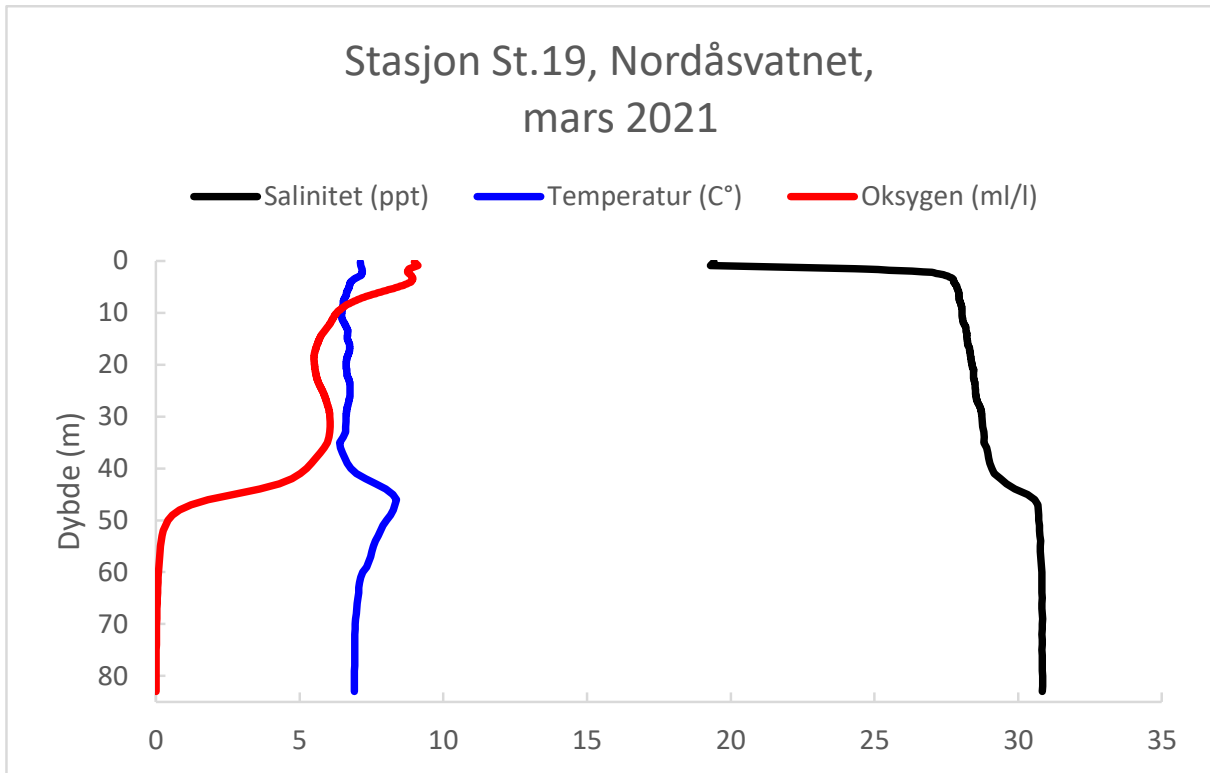
Område 13	
Parameter	A15 27.10.21
Oksygen i bunnvann (ml/l)	0

Vedlegg 2. Eksempler på hydrografiske profiler fra de ulike områdene.

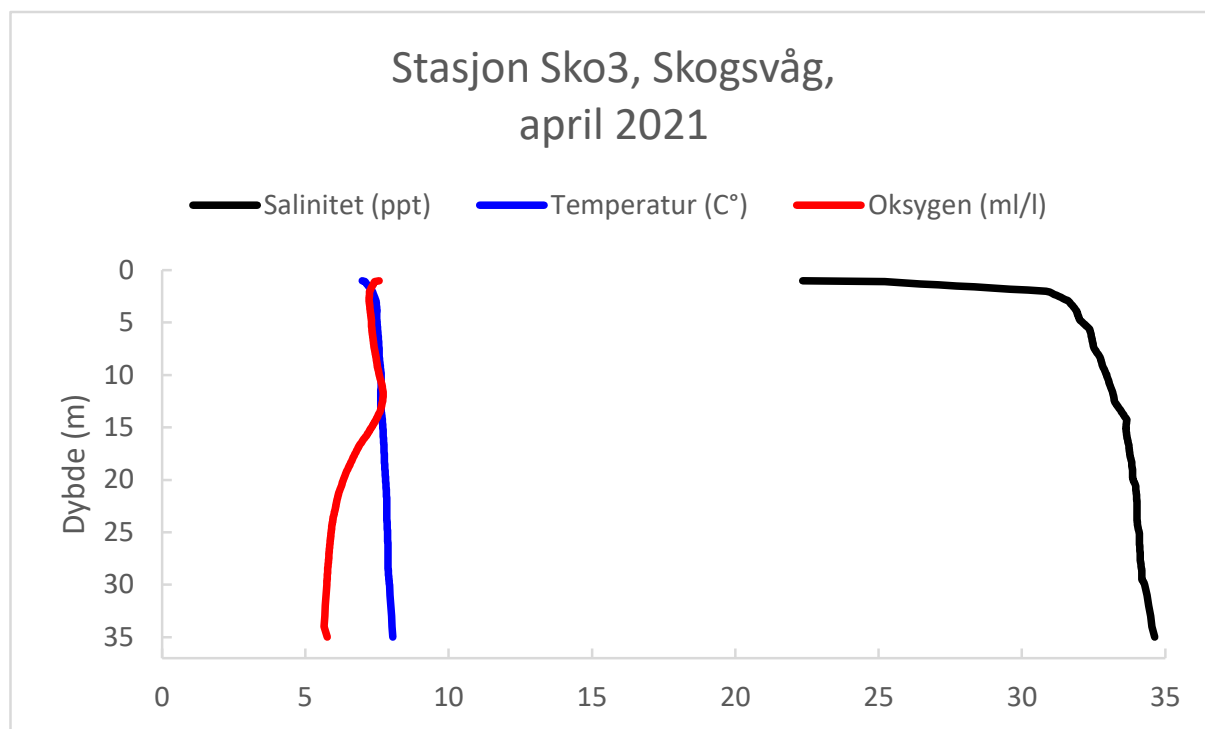
Område 1:



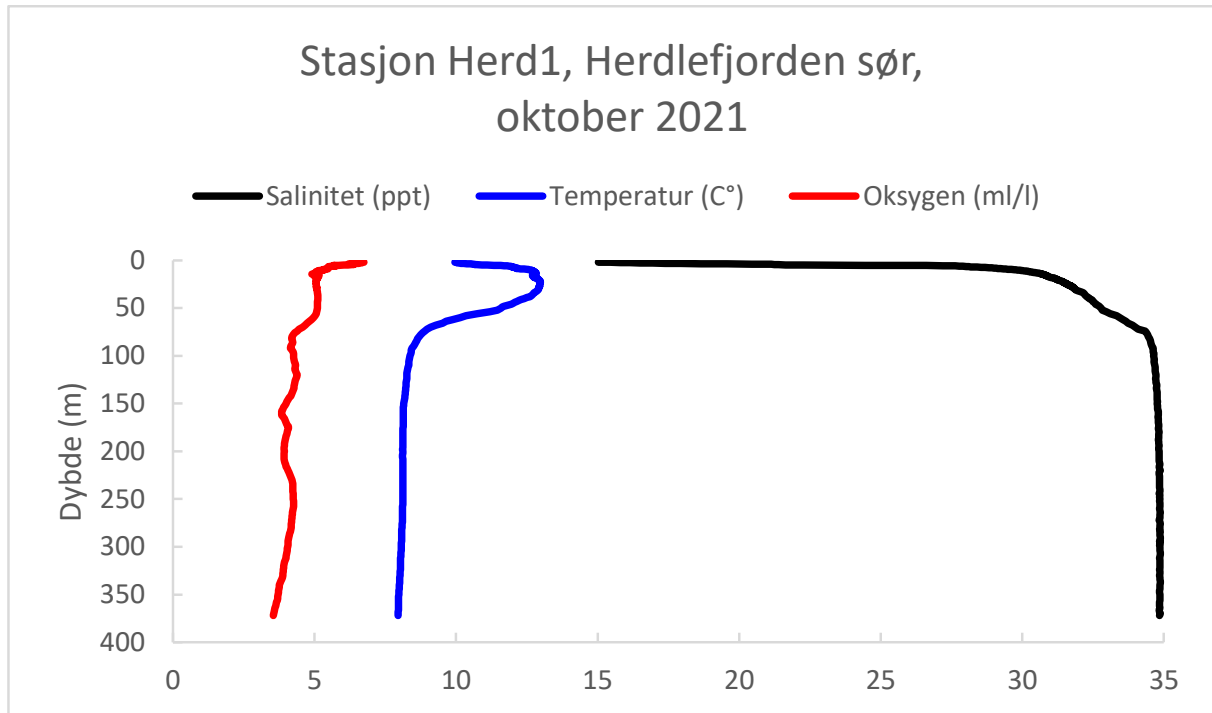
Område 2:



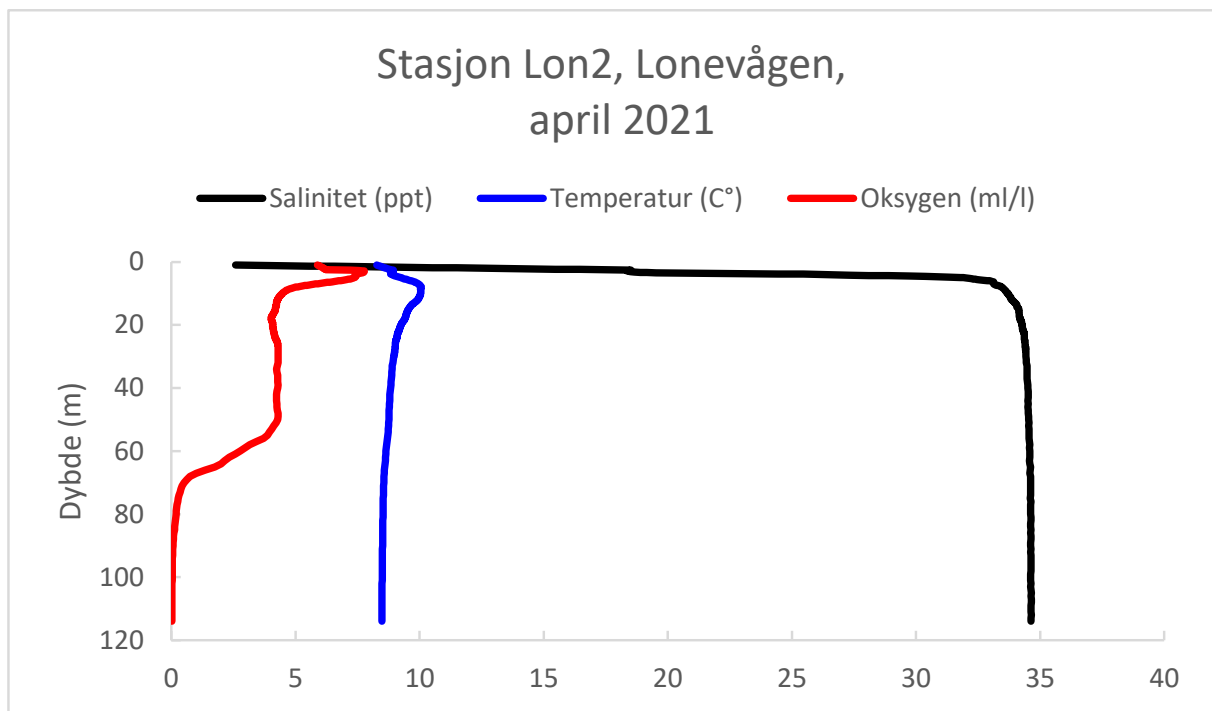
Område 3:



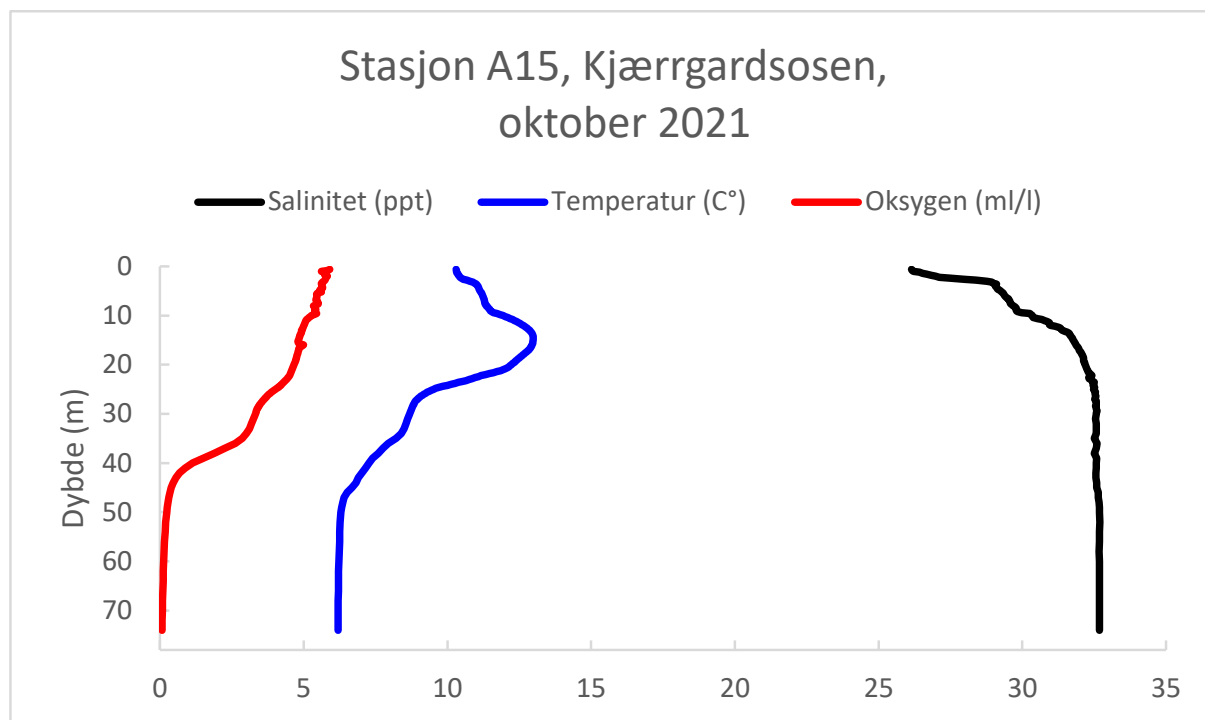
Område 4:



Område 10:



Område 13:



Vedlegg 3. Oversikt over bløtbunnsfauna funnet i sediment under prøvetakingen i fjorden rundt Bergen i april og oktober 2021. Taksa merket med X inngår ikke i indeksberegningen. Markering med x istedenfor antallet viser at arter (taksa) var i prøvene, men antall ikke er gitt. Prøver markert med * er delsortert på grunn av høy mengde av grovt sediment i prøven. Artskomplekser, hvor enkelte arter ikke kan skilles med lupe eller mikroskop, er merket med tillegget "kompl."; unge (juvenile) individer er skilt ut og merket som "juv.".

Område 1 - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		St.101				Vall			
			A	B	C	D	A	B	C	D
FORAMINIFERA										
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMATODA										
Nematoda	-	X	x	x		x	x	x	x	
CNIDARIA										
Actiniaria	I						1			
<i>Cerianthus lloydii</i>	III						1	1	1	
<i>Edwardsia</i> indet.	-	X						1	1	
<i>Edwardsia</i> sp.1	II					7	4	12	12	
<i>Edwardsia</i> sp.2	II					1	2	2	2	
<i>Edwardsia tuberculata</i>	I								1	
Hydrozoa	-	X		x						
NEMERTEA										
Nemertea spp.	III		3	2		2	3	6	5	11
SIPUNCULA										
Golfingiidae	II									1
POLYCHAETA										
<i>Ampharete octocirrata</i>	I					15	6	15	9	
<i>Capitella capitata</i> kompl.	V		133	226	39	121	2922	2696	2272	1774
<i>Chaetopterus variopedatus</i>	I					1	1	1		
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	III						3	4	2	
<i>Chone duneri</i>	I					11	11	2	2	
Cirratulidae	IV					7	3	4	4	
<i>Cirratulus cirratus</i>	IV					86	62	72	74	
Dorvilleidae	-					7	3	1		
<i>Eunereis longissima</i>	III						1			
<i>Exogone naidina</i>	I					1				
<i>Exogone verugera</i>	I					1				
<i>Galathowenia oculata</i>	III					3	4	1	1	
<i>Gattyana amondseni</i>	-						1			
<i>Glycera alba</i>	II		1	1		1	5	8	5	
<i>Lanice conchilega</i>	-					1				
<i>Lumbrineris</i> sp.	II					1				
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV					142	101	67	45	
<i>Naineris quadricuspida</i>	-					3		2		
<i>Nereimyra punctata</i>	IV					2				
<i>Nereis pelagica</i>	II						1			
<i>Notomastus latericeus</i>	I					4	1		1	
<i>Ophelina acuminata</i>	II					1			1	
<i>Owenia borealis</i>	II					27	16	20	16	
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III		4	11	9	10				
<i>Paradiopatra</i> sp. juv.	-		1							
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III					2		1	2	
<i>Pectinaria auricoma</i>	II					1	2	1		
<i>Pectinaria belgica</i>	II					1				
<i>Pectinaria koreni</i>	IV		4	4	4	3	2	1		
<i>Pholoe baltica</i>	III					5	3	5	1	
<i>Polycirrus norvegicus</i>	IV						3	1		
<i>Prionospio cirrifera</i>	III					50	66	55	39	
<i>Prionospio fallax</i>	II					17	7	4	2	

Område 1 - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	St.101				Vall			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Prionospio plumosa</i>	-					36	40	96	19
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	IV					14	9	5	12
<i>Psamathe fusca</i>	II					1		1	
<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV	15	18	14	4	5	2	3	7
<i>Pseudopolydora pulchra</i>	IV		1	6	18	9		7	3
Sabellidae	II					3	2	4	4
<i>Scoloplos armiger</i>	III					4	9	8	9
<i>Sosane sulcata</i>	I						2		
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III						4	5	5
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I						2		
<i>Streblosoma bairdi</i>	II								1
Terebellidae	-					2			
<i>Terebellides</i> sp.	-					1			
<i>Tubificoides benedii</i>	V					536	525	558	453
MOLLUSCA									
Aeolidioidea juv.	-					1			
<i>Cylichna cylindracea</i>	II								1
<i>Euspira nitida</i>	II						2		
<i>Hermania indistincta</i>	-							1	
<i>Lucinoma borealis</i>	I					1	2		
<i>Philine denticulata</i>	-					1			2
<i>Thyasira flexuosa</i>	III						4		
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	III					1		1	
<i>Varicorbula gibba</i>	IV	1	5			1		1	
<i>Varicorbula gibba</i> juv.	IV			2					
CRUSTACEA									
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	I					4	2	2	5
<i>Amphipoda</i> sp.	-					1			
Calanoida	-	X		1	1	1			1
<i>Caprella</i> sp.	-	X						1	
Copepoda	-	X				133	6	25	25
<i>Diastylis</i> sp.	-		1						
<i>Gnathia</i> sp.	I						1		
<i>Nototropis swammerdamei</i>	-						1		
<i>Nototropis vedlomensis</i>	I					2			
<i>Phtisica marina</i>	-	X				2		2	1
<i>Tryphosites longipes</i>	I					7	7	8	5
<i>Westwoodilla caecula</i>	I					2	1		
ECHINODERMATA									
<i>Amphipholis squamata</i>	I					1	1	1	3
<i>Echinocardium cordatum</i>	II					1			
<i>Echinocyamus pusillus</i>	I								1
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	II					3			
<i>Ophiura albida</i>	II					3	2		
<i>Ophiura ophiura</i>	II								1
INSECTA									
Insecta larvae	-	X					1		
CHAETOGNATHA									
Chaetognatha	-	X				1	2		

Område 2a Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		St.19a1				St.19a2				St.23			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
FORAMINIFERA														
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMATODA														
Nematoda	-	X			<10	x	<10		x	x	x	x	x	x
PORIFERA														
Porifera	-	X												x
CNIDARIA														
<i>Cerianthus lloydii</i>	III		1	1	1	3	1	3	1	1				
<i>Edwardsia</i> sp.	II						1							
Hydrozoa	-	X					x				x			
NEMERTEA														
Nemertea	III		64	91	159	183	167	199	188	138				
POLYCHAETA														
<i>Ampharete</i> indet. juv.	-	X												1
<i>Capitella capitata</i> kompl.	V										17	11	79	12
Cirratulidae	IV												1	
<i>Glycera alba</i>	II											2	2	2
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV						5							5
<i>Ophelina modesta</i>	III						12	7	11	8				
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III		27	41	44	26	13	6	11	14		2	1	7
<i>Paradoneis lyra</i>	II						4	1	1	4				
<i>Pectinaria auricoma</i>	II						9	3	4	8				
<i>Pectinaria koreni</i>	IV												1	1
<i>Pholoe baltica</i>	III		1	1	1		12	7	2	21				
<i>Pholoe</i> indet. juv.	-	X	1		3	3	10	1	3	11				
<i>Phyllodoce</i> sp.	-												2	
<i>Podarkeopsis helgolandicus</i>	II		15	13	4	16	11	15	30	24				
<i>Prionospio</i> sp.	-									1				
<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV												4	
<i>Sabella pavonina</i>	II					1	1	1	1					
<i>Scalibregma inflatum</i>	III		55	58	67	58	10	9	12	14				
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	IV				1	2	3	2	1	2				
MOLLUSCA														
<i>Abra alba</i> juv.	III												1	2
<i>Mytilus edulis</i> juv.	IV												1	
<i>Thyasira flexuosa</i>	III								1					
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	III								1					
<i>Thyasira sarsii</i>	IV												1	
CRUSTACEA														
Calanoida	-	X	1	1	2			1	2	1	2	3		
<i>Cheirocratus</i> indet.	-	X						1						
<i>Cheirocratus</i> sp.	I									5				
<i>Cheirocratus sundevallii</i>	I						2	2						
Copepoda	-	X								2	1			
<i>Crassikorophium crassicorne</i>	-						2			4				
Crustacea larvae	-	X										1		
<i>Diastylis bradyi</i>	-					1	1	1		1				
<i>Diastylis</i> sp.	-				1									1
<i>Limnoria lignorum</i>	-									1				
<i>Macropodia rostrata</i>	-											1		
<i>Pagurus bernhardus</i>	II									1				
<i>Pagurus pubescens</i>	I						1							
<i>Upogebia stellata</i>	-						1							
ECHINODERMATA														
<i>Amphiura filiformis</i>	III												1	
<i>Ophiocten affinis</i>	III								1					
<i>Ophiura ophiura</i>	II		1				1	1	2					
<i>Ophiura</i> sp. juv.	II									2				

Område 2a Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		St.19a1				St.19a2				St.23			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
CHAETOGNATHA														
Chaetognatha	-	X												1
ASCIDIACEA														
Ascidiacea sp.1	I								1					
Ascidiacea sp.2	I										1			
PRIAPULIDA														
<i>Priapulus caudatus</i>	III		2	2	6	1	4	2	1	5				

Område 2b - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		St.7				St.18				St.24a			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
FORAMINIFERA														
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMATODA														
Nematoda	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x
CNIDARIA														
<i>Cerianthus lloydii</i>	III								1					
<i>Edwardsia</i> sp.	II										1			
Hydrozoa	-	X							x	x				x
<i>Virgularia mirabilis</i>	II								1		2			
NEMERTEA														
Nemertea	III		12	29	19	27	59	74	66	46	19	33	15	35
SIPUNCULA														
Golfingiidae	II		3	3		1								
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I					1								
POLYCHAETA														
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	I		17	18	20	28					11	16	10	
<i>Actaedrilus polyonyx</i>	-		2	1	5	6	1							
<i>Amaeana trilobata</i>	I			2	2	5								
<i>Ampharete lindstroemi</i>	I		7	11	3	3					2	5	3	6
<i>Ampharete octocirrata</i>	I			14		18					2	1		2
<i>Amythasides macroglossus</i>	I			4	2	14								
<i>Aphelochoaeta</i> sp.A	II		9	19	2	12	1	1		1	3	2	2	1
<i>Aphelochoaeta</i> sp.B	II		13	17	9	3	1	3	3	4	2	1	5	3
<i>Aphrodita aculeata</i>	I					1								
<i>Apistobranchus tullbergi</i>	II		1	4	5	28								
<i>Bradabyssa villosa</i>	II				1	1								
<i>Capitella capitata</i> kompl.	V		1	4		2								
<i>Ceratocephale loveni</i>	III			3		1								
<i>Chaetozone pseudosetosia</i>	III		6	13	7	8	8	10	17	30		2		
<i>Chaetozone zetlandica</i>	III							1	1	2				
Cirratulidae	IV		1				21	37	33	26				
<i>Cossura longocirrata</i>	IV		1	1	1	4	40	103	103	82				
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II		19	32	18	25					5	12	9	3
<i>Dipolydora flava</i>	-											1		
<i>Ditrupa arietina</i>	-		2											
Dorvilleidae	-		2	2		3	1		6	3				
<i>Drilonereis filum</i>	II		2											1
<i>Eteone flava/longa</i>	IV		5	1	3						1	1	2	1
<i>Euchone</i> sp.	II			4	3	10								
<i>Eumida bahusiensis</i>	I			1			1			3				
<i>Exogone naidina</i>	I								1	1			1	2
<i>Exogone verugera</i>	I			2	1	2		1	1			3		3
<i>Galathowenia oculata</i>	III		12	25	7	24		3	1	1	11	12	13	10
<i>Gattyana cirrhosa</i>	II													1
<i>Glycera alba</i>	II		5	2	5	8	15	25	12	12	8	18	10	18
<i>Glycera unicornis</i>	I			1	1	2								
<i>Goniada maculata</i>	II		3	2	1	2						1	1	

Område 2b - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	St.7				St.18				St.24a			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV					55	36	59	16	3	9	6	8
<i>Laonice sarsi</i>	I	4	4		3								
<i>Levinsenia gracilis</i>	II	6	8	4	3								
Maldanidae	II		7	4	16						3		
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV					308	389	452	357				
<i>Melinna cristata</i>	II									2	1		3
<i>Nephtys hystricis</i>	II	1	1	1									
<i>Ophelina acuminata</i>	II	1	1		1								
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	I	2	6	6	9								
<i>Ophelina modesta</i>	III				4								1
<i>Ophelina norvegica</i>	II	1		1									
<i>Owenia borealis</i>	II					1		1	1				
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III					13	5	14	11	1			
<i>Paradoneis lyra</i>	II	4	4	6	13								6
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	20	27	15	18		1			2	2	3	5
<i>Pectinaria auricoma</i>	II										1		
<i>Pectinaria koreni</i>	IV				1	2	2	5	5				
<i>Pholoe baltica</i>	III	15	20	12	33	5	22	18	16	26	77	35	67
<i>Pholoe pallida</i>	I	7	12	7	2						1	2	
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	III												1
<i>Phyllodoce rosea</i>	I									1			
<i>Phyllodoce</i> sp.	-								1				
<i>Pista</i> sp.	-				1								
<i>Polycirrus norvegicus</i>	IV								1		1		
<i>Polycirrus plumosus</i>	II	1	1		1		1	1	2			1	
<i>Praxillella affinis</i>	I	4	11		11					4	3	6	10
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	11	6	7	6					141	132	66	109
<i>Prionospio fallax</i>	II	26	19	11	23		3	3	2	136	172	182	121
<i>Prionospio plumosa</i>	-				1								
<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV	1	4		2	154	48	111	74	1	4		3
<i>Raricirrus beryli</i>	IV					53	18	12	18				
<i>Rhodine loveni</i>	II	2	3		2								
Sabellidae	II	2	3	2	2				2		1	1	1
<i>Samytha sexcirrata</i>	I	1	2										
<i>Scalibregma inflatum</i>	III	5	1	4	2	2	2		2	18	22	16	24
<i>Scolelepis korsuni</i>	I	2	11	5	11					3	1	1	6
<i>Scoletoma</i> sp.	II									1			
<i>Sige fusigera</i>	III	3		2	2						3		
<i>Sosane sulcata</i>	I			3	12								
<i>Sosane wahrbergi</i>	II	18	19	50	199		6	1	2	15	113	63	79
<i>Sosane wireni</i>	I				2								
<i>Sphaerodoridium minutum</i>	-										2		
<i>Sphaerodorum gracilis</i>	II		4		8								
<i>Spio decorata</i>	II											1	1
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III	3	3		5					19	17	17	26
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I	1			1					4	8	5	21
Syllidae indet.	-	X	2										
<i>Syllis cornuta</i>	III					1	4	2	2	1		1	
<i>Terebellides</i> sp. juv.	-						1	1	1				
<i>Terebellides shetlandica</i>	-		6	9	5	6							
<i>Terebellides</i> sp.	-									6	11	11	11
<i>Tharyx</i> sp.	III		1	2	2	6	14	7	15	2	2		1
<i>Trichobranchus roseus</i>	I	1		1	1								
<i>Tubificoides benedii</i>	V	2		2	4								
MOLLUSCA													
<i>Abra</i> indet.	-	X	2	8	3	3					1		
<i>Abra nitida</i>	III		15	7	11	5	1		2	1	1		
<i>Abra</i> sp. juv.	-									1			

Område 2b - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	St.7				St.18				St.24a			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Adontorhina similis</i>	II	6	8	1	10								
<i>Axinulus croulinensis</i>	I	2	5		4								
<i>Cadulus subfusiformis</i>	-	2	2		1								
<i>Cardiomya costellata</i>	I	1	1		2								
<i>Cylichna cylindracea</i>	II											2	1
<i>Ennucula tenuis</i>	II					1	10	7	7	26	17	28	37
<i>Ennucula tenuis</i> juv.	II						5	6	2	6	5	4	9
<i>Entalina tetragona</i>	I				1								
Eulimidae	-			1									
<i>Genitoconia rosea</i>	-	1			1								
<i>Hermania</i> sp. juv.	-		1	1									
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV									6	6	14	10
<i>Kurtiella bidentata</i> cf.	IV					8	10	16	17				
<i>Kurtiella tumidula</i>	I	2	2		1								
<i>Limatula subauriculata</i>	I	1											
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	5	8	9	12								1
<i>Modiolula phaseolina</i> juv.	I				1								
<i>Myrtea spinifera</i>	II	1	2	2									
<i>Nucula</i> indet. juv.	-	X		2									
<i>Nucula</i> sp. juv.	II				3								
<i>Nucula sulcata</i>	II			3									
<i>Parathyasira equalis</i>	III	12	19	7	11		1	3	6	15	11	13	10
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	III	2	10	3	2		2	2		3	4	4	5
<i>Parvicardium minimum</i>	I		1	1									
<i>Parvicardium minimum</i> juv.	I												1
Pectinidae juv.	-			1									
<i>Pulsellum lofotense</i>	II	14	2	2	15								
<i>Retusa umbilicata</i>	IV	12		5	3						2		
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	II	1			1								
<i>Tellimya ferruginosa</i>	II											2	
<i>Tellimya tenella</i>	II	3											
<i>Thyasira biplicata</i>	-												1
<i>Thyasira flexuosa</i>	III	1	1			166	172	175	144	9	8	8	9
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	III			1		41	81			7	5	7	11
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	-	X						102	96				
<i>Thyasira sarsii</i>	IV		1	1		66	188	65	100	5	7	7	4
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	IV		1	2	3	36	48	40	55	7	6	6	9
Thyasiridae indet.	-	X	5	3	1	9	18	21	17		1	1	3
<i>Timoclea ovata</i>	I				1								
<i>Tropidomya abbreviata</i>	I		1		2								
<i>Varicorbula gibba</i>	IV					11	35	31	38	1	1		1
<i>Varicorbula gibba</i> juv.	IV					18	28	17	24	1			1
<i>Yoldiella philippiana</i>	I	21	11	10	22							1	
<i>Yoldiella philippiana</i> juv.	I	7	2	2	10								
CRUSTACEA													
<i>Ampelisca aequicornis</i>	I				1								
<i>Ampelisca gibba</i>	I				1								
<i>Ampelisca</i> indet.	-	X			2								
<i>Ampelisca</i> sp.	I	1											
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	I									2		1	1
Calanoida	-	X	1	1	1	6	4	7	15		5		1
Caridea sp.	-	X										1	
Copepoda	-	X	2	2	2	3		1	1				
Crustacea larvae	-	X	1			3	2	1	2	3			
<i>Cumella pygmaea</i>	-		1										
<i>Diastylis bradyi</i>	-					1							
<i>Diastylis</i> sp. juv.	-		1										
<i>Diastylodes biplicatus</i>	I										1		

Område 2b - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		St.7				St.18				St.24a			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Echinopleura aculeata</i>	I					1								
<i>Eudorella truncatula</i>	II		1	1		1								
<i>Eugerdia tenuimana</i>	I		1	1		1								
<i>Harpinia antennaria</i>	I		1											
<i>Harpinia crenulata</i>	I			2	1									
<i>Harpinia laevis</i>	-					1								
<i>Hemilamprops roseus</i>	I		1											
<i>Leptostylis</i> sp.	I										1			
<i>Leucon</i> sp.	-		2			1								
Ostracoda	-		1		1	1								
<i>Parajassa pelagica</i>	-				1									
<i>Perioculodes longimanus</i>	II										1			
<i>Sarsinebalia typhlops</i>	-			1										
Tanaidacea	I		1	1		1								
<i>Westwoodilla caecula</i>	I										1	1	2	1
ECHINODERMATA														
<i>Amphilepis norvegica</i> juv.	II			1	1	1								
<i>Amphipholis squamata</i>	I		1	2		3								
<i>Amphiura</i> cf. <i>chiajei</i> juv.	II		10	4	5	10								1
<i>Amphiura chiajei</i>	II		29	29	20	19			1		3	1	4	1
<i>Amphiura filiformis</i>	III			1	1	1					71	45	59	57
<i>Amphiura filiformis</i> juv.	III		3	3	3	5					3	6	6	1
<i>Amphiura</i> indet. juv.	-	X	25	21	19	50						2		1
Asteroidea juv.	-			1										
<i>Echinocardium cordatum</i>	II												2	
<i>Labidoplax buskii</i>	II												2	
<i>Labidoplax</i> sp.	-								1					
<i>Ophiura carnea</i>	II			2	3	2								
<i>Ophiura</i> cf. <i>carnea</i> juv.	II		2			2								
<i>Ophiura</i> indet. juv.	-	X		4	3									
Ophiuroidea indet. juv.	-	X				7								
Synaptidae juv.	-									1				
<i>Thyone fusus</i> juv.	-		1											
PHORONIDA														
<i>Phoronis</i> sp.	I												1	
PYCNOGONIDA														
<i>Anoplodactylus petiolatus</i>	I											1		
HEMICHORDATA														
Enteropneusta	I		2	2	1									
PRIAPULIDA														
<i>Priapulus caudatus</i>	III							2		1				

Område 2c - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		St.22a				Bp2				Sæl2			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
FORAMINIFERA														
Foraminifera	-	X	x	x	x	x		x	x	x				
NEMATODA														
Nematoda	-	X	x	x		x		x	x	x				
CNIDARIA														
Actiniaria	I					1								
Anthozoa indet.	-	X				2								
<i>Cerianthus lloydii</i>	III		15	16	14	13								
<i>Edwardsia</i> sp.	II		2	7	6	2								
Hydrozoa	-	X				x			x	x				
NEMERTEA														
Nemertea	III		113	116	88	137	2		5	4				
SIPUNCULA														

Område 2c - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	St.22a				Bp2				Sæl2			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Golfingiidae	II				1								
<i>Phascolion strombus</i>	II	3	2	5									
POLYCHAETA													
<i>Ampharete lindstroemi</i>	I	1											
Capitellidae	III									1			
<i>Chaetozone pseudosetososa</i>	III					2	32	27	43				
Cirratulidae	IV												1
<i>Eteone flava/longa</i>	IV						1		2				
<i>Eumida bahusiensis</i>	I	1											
<i>Exogone naidina</i>	I	1											
<i>Glycera alba</i>	II	4	4	7	4		1	1					
<i>Glycera</i> sp.	II									1			
<i>Goniada maculata</i>	II	1	1	1	1								
<i>Macrochaeta clavicornis</i>	I						8		9				
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV	14	10	12	17	61	38	56					
<i>Nereimyra punctata</i>	IV								1				
<i>Ophelina modesta</i>	III	10	2	7	15								
<i>Owenia borealis</i>	II	2	2		1								
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III	1		2		8	2	3					
<i>Paradoneis lyra</i>	II	2	2	1	1								
<i>Pectinaria auricoma</i>	II	22	34	26	23								
<i>Pectinaria koreni</i>	IV	2						5	3				
<i>Pherusa plumosa</i>	III												1
<i>Pholoe baltica</i>	III	5	5	2	16	1	1						
<i>Phyllodoce</i> sp. juv.	-												1
<i>Podarkeopsis helgolandicus</i>	II	7	4	3	6	5	1	2					
<i>Polycirrus norvegicus</i>	IV					9		1					
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	2		2	3	4	7	2					
<i>Prionospio fallax</i>	II	69	49	38	51	5	63	16					
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	IV					44	1	9					
<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV	1		1	1			8	1				
<i>Sabella</i> sp.	-			1									
<i>Salvatoria clavata</i>	-						1						
<i>Scalibregma inflatum</i>	III		3	2									
MOLLUSCA													
<i>Abra nitida</i>	III						6						
<i>Abra</i> sp. juv.	-							6					
<i>Arctica islandica</i>	III	3	1										
<i>Bivalvia</i> sp.	-		1										
<i>Chamelea striatula</i>	I		1										
<i>Cylichna cylindracea</i>	II			2									
<i>Hiatella</i> sp.	-		1										
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV		5	9	1	51	3	24					
<i>Leptochiton asellus</i>	I	1		2									
<i>Mya</i> cf. <i>truncata</i>	III						2						
<i>Mytilus edulis</i> juv.	IV						1						
<i>Parvicardium exiguum</i>	IV						2						
<i>Thyasira flexuosa</i>	III	45	21	44	22								
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	III	29	35	19	17								
Thyasiridae indet.	-	X		2	1								
<i>Varicorbula gibba</i>	IV				1	1	1	1					
<i>Varicorbula gibba</i> juv.	IV	1	2	5		8	32	9					
CRUSTACEA													
Calanoida	-	X	1		2								
<i>Cheirocratus</i> sp.	I		1	4	1	1							
Cirripedia	-	X		1									
Copepoda	-	X						1					
<i>Monocorophium sextonae</i> cf.	-						3	5	8				

Område 2c - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		St.22a				Bp2				Sæl2			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
ECHINODERMATA														
<i>Amphipholis squamata</i>	I						1							
<i>Amphiura filiformis</i>	III		4	9	6	3								
<i>Amphiura filiformis</i> juv.	III		4	1	1									
<i>Amphiura</i> indet. juv.	-	X				1								
<i>Astropecten irregularis</i>	I		1											
<i>Ophiocten affinis</i>	III			1										
<i>Ophiura albida</i>	II				2									
<i>Ophiura</i> indet. juv.	-	X	2	2	4	3								
<i>Ophiura ophiura</i>	II		1	1	2	4								
Spatangoida juv.	-									1				
ASCIDIACEA														
Ascidiacea	I						10	9	9					

Område 3a - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		Sko3				C1				Sund4			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
FORAMINIFERA														
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMATODA														
Nematoda	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNIDARIA														
<i>Edwardsia</i> sp.	II						1	3	1	4				
Hydrozoa	-	X			x	x	x	x	x	x				
PLATYHELMINTHES														
Polycladida	-										2	1		
NEMERTEA														
Nemertea	III		3		5		10	11	8	11	15	4	13	12
SIPUNCULA														
<i>Golfingia</i> sp.	II									3				
Golfingiidae	II										1			
<i>Thysanocardia procera</i>	II							2	1	1			1	
POLYCHAETA														
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	I										9	4	9	4
<i>Actaedrilus polyonyx</i>	-										1		1	
<i>Ampharete falcata</i>	I										1			
<i>Ampharete lindstroemi</i>	I						3	1	1	7	1		1	
<i>Ampharete octocirrata</i>	I						13	5	9	7	1	1		
<i>Amphitrite cirrata</i>	III													1
<i>Aphelochaeta</i> sp.	II						1	1	1	1	2	1	1	2
<i>Apistobranthus tullbergi</i>	II						2	1	6	3				
<i>Aricidea catherinae</i>	I							2	4	1				
<i>Capitella capitata</i> kompl.	V											315	11	81
<i>Caulleriella</i> sp.	III											1		
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	III		20	11	20	12					3	10	17	2
<i>Chaetozone zetlandica</i>	III									1				
Cirratulidae	IV						13	19	24	24	3	11	12	7
<i>Clavodorum kristiani</i>	-							3	1	3		1	4	1
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II						2	2		1	19	17	17	13
<i>Dipolydora caulleryi</i>	V									3				
Dorvilleidae	-						5	2						
<i>Eumida bahusiensis</i>	I									1		1	1	
<i>Galathowenia oculata</i>	III				1		25	27	31	26	89	158	163	127
<i>Glycera alba</i>	II		19	8	15	9	14	15	11	17	10	14	10	13
<i>Goniada maculata</i>	II								1		1	4	1	1
<i>Jasmineira caudata</i>	II		3		2	1	8		3	7	3	1	3	5
<i>Laonice bahusiensis</i>	I													1

Område 3a - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Sko3				C1				Sund4			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Laonice sarsi</i>	I								1				1
<i>Lipobranchius jeffreysii</i>	-												1
<i>Lumbrineris</i> sp.	II									1			
<i>Macrochaeta clavicornis</i>	I	1											
<i>Malmgrenia ljunmani</i>	-	1		1									
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV	20	7	12	6	8	2	4	7	1	9	6	10
<i>Microclymene tricirrata</i>	I					7			4				
<i>Microspio</i> sp.	-								3				
<i>Myriochele danielsseni</i>	II					122	58	82	99	5	61	30	26
<i>Nephtys hombergii</i>	II					1		1				1	1
<i>Nereiphylla lutea</i>	-							2					
<i>Notomastus latericeus</i>	I						1	4	3	5		1	2
<i>Ophelina acuminata</i>	II										1		2
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	I									5	3	2	3
<i>Ophelina modesta</i>	III	3	1	4	2						2	1	3
<i>Orbinia armandi</i>	-										2		
<i>Owenia borealis</i>	II					50	6	23	12	11	16	8	15
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III											2	
<i>Paradoneis lyra</i>	II					13	8	7	11	2		1	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III		1	1		1			1	4	1		1
<i>Parexogone hebes</i>	I					7	5	6	8	1	2		3
<i>Pectinaria auricoma</i>	II								2	4	1	4	1
<i>Pholoe baltica</i>	III				1	6	3	1	2	14	10	33	8
<i>Pholoe pallida</i>	I												2
<i>Polycirrus medusa</i>	I									2			
<i>Polycirrus norvegicus</i>	IV								1				
<i>Polycirrus plumosus</i>	II					2	3	3	6	3		2	
<i>Praxillella affinis</i>	I					10	6	7	10	13	5	16	5
<i>Praxillella praetermissa</i>	II					2	2			2			
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	8	8	11	4	28	18	18	37	30	33	32	31
<i>Prionospio fallax</i>	II	12	25	15	22	89	85	71	92	127	43	125	30
<i>Prionospio plumosa</i>	-									2	21	6	25
<i>Pseudomystides spinachia</i>	-					12	8	4	9	4		4	
<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV			1		1	1					1	2
<i>Rhodine loveni</i>	II					25	6	9	35	3	4	5	1
<i>Sabella pavonina</i>	II					1			1				
Sabellidae	II						1						
<i>Scalibregma inflatum</i>	III					3	5	2	3	6	7	10	5
<i>Scolelepis korsuni</i>	I				1	1	3	1	2				
<i>Siboglinum</i> sp.	I								1				
<i>Sige fusigera</i>	III	1				1			1				3
<i>Sosane wahrbergi</i>	II					6	7	2	10	9	2	9	7
<i>Spiophanes bombyx</i>	II					1	5	4	3	1			
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III						1			7	2	3	
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I						1			1			
Spirorbinae	-									1			
<i>Sthenelais limicola</i>	I											1	
<i>Streblosoma bairdi</i>	II					1		2	2				
<i>Streblosoma intestinale</i>	I					4	5	7	2				
<i>Terebellides</i> sp.	-									3	1		
<i>Tharyx killariensis</i>	II									2	3	2	
<i>Trichobranchus roseus</i>	I									1			1
MOLLUSCA													
<i>Abra alba</i>	III		8	8	9	10							
<i>Abra</i> indet. juv.	-	X	33	18	57	18				11	7	25	17
<i>Abra nitida</i>	III		3	10	4	8				19	9	19	3
<i>Abra nitida</i> juv.	III										1		
<i>Abra prismatica</i>	I											1	

Område 3a - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Sko3				C1				Sund4				
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
<i>Abra</i> sp. juv.	-							1						
<i>Adontorhina similis</i>	II									3	2	2	4	
Aeolidioidea	-			1										
<i>Arctica islandica</i> juv.	III					2		1	1					
<i>Asbjornsenia pygmaea</i>	-	1							1					
<i>Axinulus croulinensis</i>	I												1	
<i>Bivalvia</i> indet.	-	X						1						
<i>Bivalvia</i> sp.	-											1		
<i>Cardiomya costellata</i>	I							1						
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	II									1				
<i>Cuspidaria obesa</i>	II									1				
<i>Cuspidaria rostrata</i>	I											1		
<i>Cyllichna cylindracea</i>	II					4	4	2	12		3	4	6	
<i>Diaphana minuta</i>	-										1			
<i>Dosinia</i> sp.	-					2	2							
<i>Ennucula tenuis</i>	II					1	2			7	1	6	3	
<i>Ennucula tenuis</i> juv.	II					1	2			1	2		2	
Eulimidae	-							4	2				1	
<i>Euspira nitida</i>	II					1	2	1						
<i>Euspira nitida</i> juv.	II										1			
<i>Falcidens crossotus</i>	II											1		
<i>Hermania</i> indet. juv.	-	X	1			1								
<i>Hermania indistincta</i>	-		1	2	4	2	1							
<i>Hermania</i> sp.	-			3										
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV		31	1	40	11		1	1	2	3	20	9	22
<i>Kurtiella tumidula</i>	I													1
<i>Lyonsia norwegica</i>	-								1					
<i>Macoma calcarea</i> juv.	IV													2
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I									4	1			1
<i>Myrtea spinifera</i>	II						1	3	2	3	1			
<i>Myrtea spinifera</i> juv.	II									1				
<i>Nucula</i> cf. <i>nucleus</i> juv.	II									5	8	3		21
<i>Nucula nucleus</i>	II										1			3
<i>Nucula</i> sp. juv.	II					2	1		2					1
<i>Nucula sulcata</i>	II													1
<i>Parathyasira equalis</i>	III									19	4	16		3
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	III									6	2	5		5
<i>Parvicardium minimum</i>	I									2				
<i>Phaxas pellucidus</i>	II													1
<i>Philine denticulata</i>	-				1									
<i>Retusa umbilicata</i>	IV													1
Rissoidea	-										1			
<i>Tellimya ferruginosa</i>	II					1								
<i>Thracia phaseolina</i> juv.	II								1	2		2		
<i>Thracia</i> sp. juv.	II							1						
<i>Thyasira</i> cf. <i>flexuosa</i>	III							15	5	3				
<i>Thyasira flexuosa</i>	III		3	5	3	2	24	23	15	30	1	3	2	2
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	III		1				7	4	4	5	2	1	1	1
<i>Thyasira sarsii</i>	IV		3	6	3	5		3		1	21	87	38	101
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	IV					1	1		1	2	10	23	35	31
Thyasiridae indet.	-	X					4	8		3	3	5	6	9
<i>Tropidomya abbreviata</i>	I										1			
<i>Varicorbula gibba</i>	IV		11	11	24	12	6	6	6	9	1			
<i>Varicorbula gibba</i> juv.	IV		4		6			1	3	1				
<i>Venus casina</i>	-							1						
<i>Yoldiella nana</i>	III												1	
<i>Yoldiella philippiana</i>	I						2				2	6	9	6
<i>Yoldiella philippiana</i> juv.	I										7	7	7	12

Område 3a - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Sko3				C1				Sund4			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Yoldiella</i> sp. juv.	-					1	1						
CRUSTACEA													
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	I					3	5	3	5				
<i>Anapagurus laevis</i>	I					1	1	1					
Calanoida	-	X	10	2	7	2	11	6		11	2	4	2
<i>Caprella</i> sp.	III					1							
Copepoda	-	X						1			1		
Crustacea larvae	-	X		2	2		1						
<i>Cylindroleberis mariae</i>	-									1			1
Diastylidae	-											1	
<i>Diastylis bradyi</i>	-		2		1								
<i>Diastylis cornuta</i> juv.	I										1		
<i>Diastylis</i> indet.	-	X	14	10	8	7							
<i>Diastylis lucifera</i>	III		12	3	17	11							
<i>Eudorella truncatula</i>	II										1		
<i>Gnathia</i> sp.	I											1	
Paguridae indet.	-	X							1				
<i>Phtisica marina</i>	-									1			
<i>Sarsinebalia typhlops</i>	-											1	
<i>Syrrhoites</i> sp.	-										1		
<i>Tryphosites longipes</i>	I										1		
<i>Westwoodilla caecula</i>	I									1	1		
PYCNOGONIDA													
<i>Anoplodactylus petiolatus</i>	I					1				1			
ECHINODERMATA													
<i>Amphilepis norvegica</i> juv.	II										1		
<i>Amphipholis squamata</i>	I								1				
<i>Amphiura</i> cf. <i>chiajei</i> juv.	II					2	3	7	2	6	3	5	4
<i>Amphiura chiajei</i>	II						2			5	5	3	6
<i>Amphiura filiformis</i>	III					17	20	10	7	71	9	24	14
<i>Amphiura filiformis</i> juv.	III					6	7	3			5	5	2
<i>Amphiura filiformis</i> juv.	-	X								82			
<i>Amphiura</i> indet.	-	X				1			1	5	2	6	4
Asteroidea juv.	-		1							1	1		
<i>Echinocardium cordatum</i>	II						1	1					
<i>Echinocardium flavescens</i>	I					4	3		2	1			
<i>Labidoplax buskii</i>	II			2		6	6	11	5	1		10	
<i>Labidoplax</i> sp.	-												1
<i>Leptosynapta decaria</i>	II					12	10	8	3				
<i>Ophiocomina nigra</i>	-										1		
<i>Ophiocten affinis</i>	III											2	
<i>Ophiura carnea</i>	II											2	3
<i>Ophiura carnea</i> juv.	II									3	1	2	
<i>Ophiura</i> indet. juv.	-	X									1	4	1
<i>Ophiura</i> sp. juv.	II									1		1	1
Ophiuroidea sp. juv.	-						2						
<i>Paraleptopentacta elongata</i>	II					2		2	2				
<i>Pseudothyone raphanus</i>	-							2					
Spatangoida sp.	-								1				
Synaptidae indet.	-	X					2	1	1				
Synaptidae sp.	-		1										
CHAETOGNATHA													
Chaetognatha	-	X		1									1
PHORONIDA													
<i>Phoronis</i> sp.	I							1					
PRIAPULIDA													
<i>Priapulidus caudatus</i>	III							1	1		1	1	

Område 3b - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Sund1				Hå1				Drot1			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
FORAMINIFERA													
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMATODA													
Nematoda	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
PORIFERA													
Porifera	-	X	x		x			x	x		x		
CNIDARIA													
Actiniaria	I			1									2
<i>Cerianthus lloydii</i>	III				2								
<i>Edwardsia</i> sp.	II		1	1	2						1		
Hydrozoa	-	X	x		x		x	x		x	x	x	x
NEMERTEA													
Nemertea	III		3	1	2	1	1	4	3	1	1	1	
SIPUNCULA													
Golfingiidae	II		2	1		2	3	1	4	5	8	21	26
<i>Phascolion strombus</i>	II											1	
POLYCHAETA													
<i>Ampharete lindstroemi</i>	I										1		
<i>Ampharete octocirrata</i>	I							2		16	10	7	9
Ampharetidae	I		1		1								
<i>Amphitrite cirrata</i>	III		1		1	1	1	2			6		1
<i>Amythasides macroglossus</i>	I									1	1		
<i>Aonides paucibranchiata</i>	I						2	2			6	4	4
<i>Aphelochaeta</i> sp.	II						1	1		1	10	4	8
<i>Aricidea catherinae</i>	I			1							1	1	
<i>Asclerocheilus intermedius</i>	-			1				2					
<i>Axiokebuita minuta</i>	-			1				2	3	9			
<i>Axiokebuita</i> sp.	-												2
<i>Capitella capitata</i> kompl.	V											1	
<i>Caulleriella</i> sp.A	III			3									
<i>Chaetopterus variopedatus</i>	I		1	2									
<i>Chaetozone pseudosetosia</i>	III									5			
<i>Chaetozone quinta</i>	III						3	5					
<i>Chaetozone zetlandica</i>	III				1								
<i>Chone filicaudata</i>	I								2				
<i>Cirratulus cirratus</i>	IV											1	
<i>Cirratulus incertus</i>	IV		1										
<i>Dialychone dunerificta</i>	II						2	5	1				
<i>Dipolydora flava</i>	-		4	1									
<i>Dodecaceria concharum</i>	IV							1					
<i>Dorvillea</i> sp.	-							1					
Dorvilleidae	-										1		
<i>Erinaceusyllis erinaceus</i>	-				1								
<i>Euchone arenae</i>	II		4	1	3	2	5	4	1				
<i>Euchone</i> sp.	II									6		2	
<i>Eulalia mustela</i>	-				1			4	1				
<i>Eulalia</i> sp.	-											1	1
<i>Eumida sanguinea</i> kompl.	I						1	1					
<i>Eumida</i> sp.	I			1	1								
<i>Eunice dubitata</i>	-									1			
<i>Eunice pennata</i>	I						1	1					
<i>Eupolymnia nebulosa</i>	II									1			
<i>Eupolymnia nesidensis</i>	I		4	2	1	2	1						
<i>Exogone naidina</i>	I		4	5	1	2		2					
<i>Exogone verugera</i>	I										1	3	
Fabriciidae	-		2						1	1			
<i>Galathowenia oculata</i>	III									2	1	1	
<i>Glycera lapidum</i>	I		4	7	8	9	4	4	1	7	11	17	5

Område 3b - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Sund1				Hå1				Drot1			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Gyptis propinqua</i>	-				1	2	1	4					
<i>Harmothoe fragilis</i>	II	1											
<i>Harmothoe</i> sp.	II							1					
<i>Hauchiella tribullata</i>	I									2	1	1	
Hesionidae	-	1											
<i>Hesionura elongata</i>	-				1			1					
<i>Hesiospina aurantiaca</i>	-	1	3	4	4	1		2					
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV												2
<i>Hydroides norvegica</i>	I	14	22	1		3	1	5		1	2		
<i>Jasmineira caudata</i>	II			1	1	1		2					
<i>Laonice conchilega</i>	-									2	2	2	5
<i>Laonice bahusiensis</i> kompl.	I											1	
<i>Laonice irinae</i>	I					3		1					
<i>Laonice sarsi</i>	I										1	2	
Lumbrineridae	II	4	7	4	19								
<i>Lumbrineris aniara</i>	I	10	25	19	3	2	3	2	1				
<i>Lumbrineris</i> sp.	II									1	1	3	1
<i>Macrochaeta</i> sp.	III				1			1					
Maldanidae	II		2			2		1					
<i>Malmgrenia mcintoshii</i>	-	1			3	5	2	1	3	1	2	1	4
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV	3	9	3	5								
<i>Myriochele</i> sp.	II									1	1	5	1
<i>Nereimyra punctata</i>	IV	3	5	1	2								
<i>Nereis pelagica</i>	II											1	
<i>Nereis</i> sp.	II												1
<i>Nereis zonata</i>	II	2	1	1	2			1					
<i>Notomastus latericeus</i>	I			1	1	1	2	6	1	5	8	6	8
<i>Notoproctus oculatus</i>	II									8	6	2	2
<i>Notoproctus</i> sp.	II					3							
<i>Odontosyllis fasciata</i>	-									1	1		2
Oligochaeta	V				1			3	7	18	23	55	16
<i>Owenia borealis</i>	II			1	2					7	7	7	9
<i>Paradoneis lyra</i>	II									2	7	4	3
<i>Paramphitrite birulai</i>	I										1	5	4
Paraonidae	-			1			1	5					
<i>Pareurythoe borealis</i>	-					1			1	1			
<i>Parexogone hebes</i>	I		1	1	2								
<i>Pectinaria auricoma</i>	II	1											
<i>Pholoe baltica</i>	III		4	4	3	1		2	1	2	3		2
<i>Pholoe</i> sp.	-	1											
<i>Phylo norvegica</i>	II		1										
<i>Pisione remota</i>	I						1						
<i>Pista cristata</i>	II	1			1							1	
<i>Pista</i> sp.	-				2								
<i>Platynereis dumerilii</i>	III		1										
<i>Polycirrus medusa</i>	I									1		1	1
<i>Polycirrus norvegicus</i>	IV	3	3			2	1	1					
<i>Polycirrus</i> sp.	-		1					1					
Polynoidae	-		1	1	1			1					
<i>Polyphysia crassa</i>	III							1	1				
<i>Praxillella affinis</i>	I	1		1	2								
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	12	17	25	26					5	3	5	4
<i>Prionospio dubia</i>	I												
<i>Prionospio fallax</i>	II												
<i>Prosphaerosyllis tetralix</i>	-		3	4	6	1		4					
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	IV												1
<i>Protodorvillea</i> sp.	-							1					
<i>Psamathe fusca</i>	II			1		3		3		1		5	1

Område 3b - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Sund1				Hå1				Drot1			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Pseudomystides spinachia</i>	-									2	1	1	1
<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV										1		
Sabellidae	II											4	3
Sabellidae sp.1	II		1	1		3	1	2					
Sabellidae sp.2	II			1				5					
Serpulidae	-						1						
<i>Siboglinum fiordicum</i>	I									1	2		
<i>Sosane sulcata</i>	I		2	1	4								
<i>Sosane wahrbergi</i>	II										1		1
<i>Sphaerodoropsis philippi</i>	-									1			
<i>Sphaerodorum gracilis</i>	II				1			1			1		
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	I	6	2	5	9			13	1	1	5	2	2
<i>Spiophanes bombyx</i>	II					1		6		1	2		
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III									2	3	8	5
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I									8	3		4
<i>Spirobranchus triqueter</i>	-	8	5	1									
Spirorbinae	-	1				22		30	15				
Syllidae	-				1	1		1					1
<i>Syllides benedicti</i>	-	2	1										
<i>Syllis armillaris</i>	-	2											
Terebellidae indet.	-	X	1					1		1			2
<i>Tharyx</i> sp.	III									2	3		
<i>Thelepus davehalli</i>	-					3	4	5					
<i>Trypanosyllis coeliaca</i>	-			1	1	1		3	3				
MOLLUSCA													
Aeolidioidea	-	1				2							
<i>Anatoma crispata</i>	-										1		
<i>Astarte</i> indet. juv.	-	X	1		2			1				1	
<i>Astarte montagui</i>	I		3	5	5	3		6		1			
<i>Astarte</i> sp. juv.	-								1				2
<i>Astarte sulcata</i>	I		1							1		3	
<i>Boreochiton ruber</i>	-	2	2										
<i>Caecum</i> sp.	-							1					
<i>Clausinella fasciata</i>	I		1		2								
<i>Crenella decussata</i>	I												1
<i>Emarginula fissura</i>	-	5	2										
Eulimidae	-	1										1	1
<i>Euspira montagui</i>	II										1		2
<i>Euspira nitida</i>	II		1	1	1								1
<i>Gari</i> sp. juv.	-								1				
<i>Gari tellinella</i> juv.	-									1			
Gastropoda sp. juv.	-		1										
<i>Heteranomia squamula</i>	-					1			1				1
<i>Hiatella</i> sp.	-				1			1					
<i>Hiatella</i> sp. juv.	-	3											
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV		1										
<i>Leptochiton asellus</i>	I	23	22	4	6	2		6	3				
<i>Limaria</i> sp.	-												1
<i>Limatula gwyni</i>	I					4	1	1		4	3	2	3
<i>Limatula</i> indet. juv.	-	X						1		1	2	6	1
<i>Linea crassa</i>	-												1
<i>Lyonsia norwegica</i>	-				1					1		1	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I										1		
<i>Mimachlamys varia</i> cf. juv.	-	1											
<i>Modiolula phaseolina</i>	I		1										2
<i>Modiolula phaseolina</i> juv.	I		3			3	1		1	1		1	1
<i>Nucula</i> cf. <i>nucleus</i> juv.	II		1										
<i>Palliolulum incomparabile</i>	-	2									1		1

Område 3b - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Sund1				Hå1				Drot1					
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
<i>Parvicardium pinnulatum</i>	III											3			
<i>Parvicardium pinnulatum</i> juv.	III	1										1	1	1	1
Pectinidae indet. juv.	-	X	1												
Pectinidae sp. juv.	-														1
<i>Pododesmus squama</i>	-		2												
Polyplacophora indet. juv.	-	X	2	7	1										
Polyplacophora sp. juv.	-											1			1
Polyplacophora sp.	-														
<i>Pseudamussium peslutrae</i>	I														2
<i>Puncturella noachina</i>	-								1						1
<i>Similipecten similis</i>	I											1	1	1	
<i>Spisula elliptica</i>	-											1			
<i>Spisula</i> indet. juv.	-	X										1			
<i>Spisula</i> sp. juv.	-													1	
<i>Steromphala tumida</i>	-			3				1							
<i>Tapes</i> sp. juv.	-		1	1											
<i>Tectura virginea</i>	-		3												
<i>Tectura virginea</i> juv.	-		2			1									
<i>Tellimya ferruginosa</i> juv.	II														1
<i>Thracia</i> sp. juv.	II						1		1				1	2	
<i>Timoclea ovata</i>	I											3	1	2	1
<i>Timoclea ovata</i> juv.	I			1						1				2	
<i>Varicorbula gibba</i>	IV			1											
<i>Varicorbula gibba</i> juv.	IV			1											
CRUSTACEA															
<i>Ampelisca</i> indet.	-	X										1	2		4
<i>Ampelisca spinipes</i>	I						5		1	1		23	23	36	17
Amphilochoidea	-													1	
Amphipoda sp.	-													1	
<i>Anapagurus chiroacanthus</i>	I		2												
<i>Astacilla longicornis</i>	-														2
<i>Byblis</i> sp.	-												1		
Calanoida	-	X			4		3	2	3	4				2	7
Cirripedia	-	X					x	x	x	x		x	x	x	x
Copepoda	-	X			2					3			1		
Crustacea larvae	-	X													1
<i>Deflexilodes subnudus</i>	-											1			
<i>Eurydice pulchra</i>	-				1										
<i>Galathea dispersa</i>	-		1												
<i>Galathea intermedia</i>	-				1	4									
<i>Gammaropsis</i> sp.	-													2	
<i>Gnathia</i> sp.	I									1					
<i>Janira maculosa</i>	I				1		1							1	
<i>Kroyera carinata</i>	-									1			1		
<i>Leptocheirus hirsutimanus</i>	-		1	1	1	2	1	1	1	1		6	4	11	7
<i>Liljeborgia pallida</i> kompl.	I									1					
Lysianassoidea	I											1		1	
<i>Munna minuta</i>	-				1										
<i>Nebalia</i> sp.	V					1									
<i>Nototropis vedlomensis</i>	I						1						1	4	2
Oedicerotidae	-												1		
Ostracoda	-													1	
Tanaidacea	I				1				1				1	1	
PYCNOGONIDA															
<i>Achelia echinata</i>	I		1			1									
<i>Nymphon leptochelae</i>	I														1
<i>Pycnogonum litorale</i>	I												1		
ECHINODERMATA															

Område 3b - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Sund1				Hå1				Drot1			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Amphipholis squamata</i>	I			2	1	3	1	8	3	1	1	1	3
<i>Amphiura securigera</i>	III							1					1
<i>Amphiura securigera</i> juv.	III			1				1					
Asteroidea juv.	-									2			
<i>Echinocardium flavescens</i>	I			1	1					1			
<i>Echinocardium</i> indet.	-	X		1						2			
<i>Echinocardium</i> sp. juv.	-		1										
<i>Echinocyamus pusillus</i>	I		1	1	1	1			1		4		2
Echinoidea regulær juv.	-			1	1								1
<i>Ophiactis balli</i>	-							1					
<i>Ophiocoma nigra</i>	-		1										
<i>Ophiocten affinis</i>	III			2	1					3	3	6	2
<i>Ophiopholis aculeata</i>	I		5		2								
<i>Ophiura albida</i>	II												1
<i>Ophiura</i> cf. <i>albida</i> juv.	II				1								
Ophiuroidea indet. juv.	-	X		1									
<i>Pseudothyone raphanus</i>	-									1		1	
Spatangoida juv.	-										1	2	
<i>Thyone fusus</i>	-												1
<i>Thyone fusus</i> juv.	-												1
BRYOZOA													
Bryozoa	-	X	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
ASCIDIACEA													
Ascidiacea	I		3	1		1			1				
HEMICHORDATA													
Enteropneusta	I			2	3								
BRACHIOPODA													
<i>Macandrevia cranium</i>	-							1					
<i>Novocrania anomala</i>	-					24		21	16	2	5	4	
<i>Terebratulina retusa</i>	-											2	
CHAETOGNATHA													
Chaetognatha	-	X							1		1		

Område 4 & 10, 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Bad2				Lon6a				
		A	B	C	D	A	B	C	D	
FORAMINIFERA										
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x	x	
NEMATODA										
Nematoda	-	X	x	x	x	x	x	x	x	
CNIDARIA										
<i>Cerianthus lloydii</i>	III				1	1				
<i>Edwardsia</i> spp.	II					3	1		1	
Hydrozoa	-	X					x	x	x	
NEMERTEA										
Nemertea spp.	III		11	16	10	14	6	3	2	6
SIPUNCULA										
<i>Golfingia</i> sp.	II					1	1		1	
Golfingiidae	II						2	1	8	
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I							1		
<i>Phascolion strombus</i>	II					1	2		1	
POLYCHAETA										
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	I		16	10	12	15				
<i>Actaedrilus polyonyx</i>	-			1						
<i>Ampharete octocirrata</i>	I			1	2	2	2		8	
<i>Amythasides macroglossus</i>	I			1	1	1				
<i>Aphelochaeta</i> sp.A	II		2	3	5	1		1		

Område 4 & 10, 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		Bad2				Lon6a			
			A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Aphelochaeta</i> sp.B	II			3	2	2				
Aphroditidae indet. juv.	-	X								1
<i>Apistobanchus tenuis</i>	-				1	1	29	1	5	8
<i>Aricidea catherinae</i>	I			3	3	2				
<i>Aricidea</i> sp.	I			2		1				
<i>Bradabyssa villosa</i>	II				1					
<i>Chaetozone pseudosetososa</i>	III		1		2	2	4		7	7
Cirratulidae	IV				3		11	8	12	11
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II		17	23	26	31	28	35	39	27
<i>Dipolydora</i> cf. <i>flava</i>	-				1					
<i>Eclysippe vanelli</i>	I				1					
<i>Euchone incolor</i>	II			1	2	2				
<i>Eumida bahusiensis</i>	I						3		2	1
<i>Exogone verugera</i>	I		3	3	6	5	1		1	
<i>Galathowenia oculata</i>	III		10	5	10	8	1	8	3	2
<i>Glycera alba</i>	II							2	2	
<i>Glycera lapidum</i>	I		1		1	2				
<i>Glycera unicornis</i>	I		1		2	2			1	1
<i>Glyphohesione klatti</i>	II									1
<i>Goniada maculata</i>	II		3	1	1	1	5	5	15	7
<i>Jasmineira caudata</i>	II			1			1			
<i>Lamispina falcata</i>	II				1					
<i>Laonice sarsi</i>	I		1							
<i>Levinsenia gracilis</i>	II		8	4		2				
Maldanidae	II		1	2	2		3		1	
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV						1	1		1
<i>Microclymene tricirrata</i>	I			8	2	4				
<i>Nephtys hombergii</i>	II						1	2		1
<i>Nephtys</i> sp.	-		1	4	3					
<i>Notomastus latericeus</i>	I				1	1				1
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	I		2	1	5	2				
<i>Ophelina modesta</i>	III		8	17	18	10				
<i>Ophryotrocha</i> sp.	IV				1	2				
<i>Owenia borealis</i>	II		2		1		1			
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III			1	2			2	2	1
<i>Paradoneis lyra</i>	II		3	4	6	2	149	96	86	105
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III		104	44	83	66		1	3	1
<i>Parexogone hebes</i>	I		4	3	6					
<i>Pectinaria auricoma</i>	II							2		
<i>Pectinaria belgica</i>	II					1				
<i>Pectinaria koreni</i>	IV									1
<i>Pectinaria</i> sp.	-			1						
<i>Pholoe baltica</i>	III				1	2				
<i>Pholoe pallida</i>	I		1		1					
<i>Phylo grubei</i>	-			1						
<i>Pista</i> sp.	-				1	1				
<i>Polycirrus plumosus</i>	II		1				3	2	1	1
<i>Praxillella affinis</i>	I		14	13	21	17	44	28	14	23
<i>Praxillella gracilis</i>	IV		1	2	5	3				
<i>Prionospio cirrifera</i>	III		30	26	27	39			3	4
<i>Prionospio fallax</i>	II		39	51	39	41	19	11	14	12
<i>Rhodine loveni</i>	II			1						
Sabellidae	II			1	6	5				2
<i>Scalibregma inflatum</i>	III				1					
<i>Schistomeringos</i> sp.	I		3	3	4					
<i>Scolecopsis korsuni</i>	I		4	12	14	15	3	1	2	2
<i>Scoloplos armiger</i>	III								1	
<i>Sige fusigera</i>	III		1	4	2		2	1	1	2

Område 4 & 10, 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Bad2				Lon6a			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Sosane wahrbergi</i>	II	28	35	65	66				
<i>Sosane wireni</i>	I	15	8	2	7				
<i>Sphaerodorum gracilis</i>	II					1		3	3
<i>Spio decorata</i>	-							1	1
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	IV					1	2	1	2
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III	56	53	72	60	2	1	2	5
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I	28	35	35	27	2	4		
<i>Streblosoma intestinale</i>	I		1			114	85	40	90
<i>Terebellides shetlandica</i>	-	2	1	2		1			
<i>Terebellides sp.</i>	-		1	1					
MOLLUSCA									
<i>Abra</i> indet.	-				4				
<i>Abra nitida</i>	III	9	9	8	14				1
<i>Abra nitida</i> juv.	III	3	4	2	3				
<i>Adontorhina similis</i>	II				1				
<i>Axinulus croulinensis</i>	I	1				1			
<i>Cardiomya costellata</i>	I				1				
<i>Cuspidaria sp.</i> juv.	-						1		
<i>Cylichna cylindracea</i>	II				1	1		1	1
<i>Glossus humanus</i>	-					1			
<i>Hermania sp.</i> juv.	-		2		3		1		
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV							3	
<i>Lucinoma borealis</i>	I						1		
<i>Lucinoma borealis</i> juv.	I					1	1		
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I		7	6	13		1		
<i>Myrtea spinifera</i>	II					26	17	17	27
<i>Myrtea spinifera</i> juv.	II					3	3	3	4
<i>Parathyasira equalis</i>	III	12		5	3				
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	III	4	7	4	1				
<i>Parvicardium minimum</i>	I	2		4					
<i>Parvicardium minimum</i> juv.	I	1	3	2	3				
<i>Pulsellum lofotense</i>	II	3	1	2	3				
<i>Retusa umbilicata</i>	IV	2			2				
<i>Saxicavella jeffreysi</i>	-						5		
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	II	2							
<i>Tellimya ferruginosa</i>	II						1		
<i>Tellimya tenella</i>	II				6			1	
<i>Thracia sp.</i> juv.	II							1	
<i>Thyasira buplicata</i>	-								1
<i>Thyasira flexuosa</i>	III					2	1	2	2
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	III					6	4	6	6
<i>Thyasira</i> indet. juv.	-							1	
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	1	1		1				
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	IV		1				3		
<i>Tropidomya abbreviata</i>	I	1			1				
<i>Varicorbula gibba</i>	IV					31	25	30	50
<i>Varicorbula gibba</i> juv.	IV					1		1	1
CRUSTACEA									
<i>Ampelisca aequicornis</i>	I	3	2	1	1				
<i>Ampelisca diadema</i>	I					2	1	1	1
<i>Ampelisca</i> indet.	-				1				
<i>Ampelisca sp.</i>	I						1		
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	I		2				1		
<i>Bathymedon longimanus</i>	II			1	1				
Calanoida	-		3	1	1			1	2
<i>Cheirocratus sp.</i>	I							1	
Copepoda	-			1	2				
<i>Diastylodes buplicatus</i>	I							1	

Område 4 & 10, 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		Bad2				Lon6a			
			A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Eriopisa elongata</i>	II				2	1				
<i>Eudorella emarginata</i>	III				1					
<i>Eudorella truncatula</i>	II				1					
<i>Eugerdia tenuimana</i>	I		1	2	1					
<i>Gnathia</i> indet.	-	X	1							
<i>Gnathia oxyuraea</i>	I		1				1			
<i>Gnathia</i> sp.	I				6					
<i>Harpinia antennaria</i>	I		1	3	1	10				
<i>Harpinia crenulata</i>	I		1	4	8	1				
<i>Harpinia</i> indet. juv.	-	X							2	
<i>Harpinia laevis</i>	-		3	2	4	1				
<i>Harpinia pectinata</i>	I		1		1					
<i>Hemilamprops roseus</i>	I		1	7		2				
<i>Leucothoe lilljeborgi</i>	I					1				
<i>Macrostylis spinifera</i>	-			1	1					
<i>Natatolana borealis</i>	-	X			1					
Ostracoda sp.12	-			1						
Ostracoda sp.16	-								1	
<i>Pagurus bernhardus</i>	II								1	
<i>Perioculodes longimanus</i>	II					1				
<i>Pseudarachna hirsuta</i>	-		1	1	1					
Tanaidacea	I			1		2				
<i>Westwoodilla caecula</i>	I									1
ECHINODERMATA										
<i>Amphipholis squamata</i>	I						1	1		1
<i>Amphiura chiajei</i>	II		2	1	2		61	58	62	67
<i>Amphiura chiajei</i> juv.	II			3	2	4	6		7	7
<i>Amphiura filiformis</i>	III		2		1	1	4	3	5	4
<i>Amphiura filiformis</i> juv.	III		2			2	7	1		1
<i>Amphiura</i> indet. juv.	-	X	1	1	2	5	9	10	7	12
<i>Brissopsis lyrifera</i>	II								1	
<i>Echinocardium flavescens</i>	I			1		3				
<i>Labidoplax buskii</i>	II						10	5	12	18
<i>Labidoplax</i> indet. juv.	-	X					4			
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	II						1		1	
<i>Ophiocten affinis</i>	III			1						
<i>Ophiura albida</i>	II						1	1		
<i>Ophiura</i> cf. <i>albida</i> juv.	II				1					
<i>Ophiura</i> sp.1 juv.	II		4	5	3	5				
<i>Ophiura</i> sp.2 juv.	II				1	1				
Ophiuroidea indet. juv.	-	X	1			1	1			
<i>Paraleptopentacta elongata</i>	II							1		3
HEMICHORDATA										
Enteropneusta	I					1				

Område 5 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		F7				F50			
			A	B	C	D	A	B	C	D
FORAMINIFERA										
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMATODA										
Nematoda	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x
CNIDARIA										
<i>Edwardsia</i> sp.	II									3
Hydrozoa	-	X	x	x		x	x	x		x
<i>Virgularia mirabilis</i>	II		2							
NEMERTEA										

Område 5 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	F7				F50			
		A	B	C	D	A	B	C	D
Nemertea	III	30	22	19	13	67	18	20	16
SIPUNCULA									
Golfingiidae	II	1							
POLYCHAETA									
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	I	17	15	30	10		6		2
<i>Amaeana trilobata</i>	I		1	2	1				
<i>Ampharete lindstroemi</i>	I								3
<i>Ampharete octocirrata</i>	I						13	6	21
Ampharetidae	I							1	
<i>Aphelochaeta</i> sp.A	II	4	8	4	3				
<i>Aphelochaeta</i> sp.B	II	4	5	4	2				
<i>Aphrodita aculeata</i>	I			1					
<i>Aricidea catherinae</i>	I	4	3	7	6	3	3	1	1
<i>Capitella capitata</i> kompl.	V					11	70	58	64
<i>Ceratocephale loveni</i>	III	5	3	10	3				
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	III		1	5	5	19	44	25	34
<i>Chaetozone quinta</i>	III		1	1					
Cirratulidae	IV						1	3	15
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II	38	39	36	29	14	11	13	11
Dorvilleidae	-					2	4	2	2
<i>Drilonereis filum</i>	II						1		
<i>Eteone flava/longa</i>	IV				3				
<i>Euchone</i> sp.	II								2
<i>Eumida bahusiensis</i>	I						1		1
<i>Exogone naidina</i>	I						4	4	7
<i>Exogone verugera</i>	I		1						
<i>Galathowenia oculata</i>	III		1		1	1		2	
<i>Glycera alba</i>	II	1		2	1	4	16	12	9
<i>Glyphohesione klatti</i>	II	1							
<i>Goniada maculata</i>	II		1	1	2	5	6	4	3
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV	5	1	3	1				
<i>Jasmineira caudata</i>	II					7	21	24	6
<i>Levinsenia gracilis</i>	II	6	3	3	1				
<i>Lipobranchius jeffreysii</i>	-								1
<i>Macrochaeta clavicornis</i>	I					1	1	3	14
Maldanidae	II	1	1		3	1	1		
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV					100	48	163	98
<i>Notomastus latericeus</i>	I								1
<i>Ophelina acuminata</i>	II	1							
<i>Ophelina modesta</i>	III	1	2	1	1		1	1	1
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III	1		1					
<i>Paradoneis lyra</i>	II	3	2			8	9	12	25
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	3	14	18	3				
<i>Parexogone hebes</i>	I					11	38	14	72
<i>Pectinaria auricoma</i>	II		1						3
<i>Pectinaria belgica</i>	II						1		
<i>Pectinaria koreni</i>	IV		1	1					
<i>Pholoe baltica</i>	III	6	2	3	1	3	1		1
<i>Phyllodoce mucosa</i>	V						1		
<i>Phylo norvegica</i>	II						2		1
<i>Polycirrus plumosus</i>	II	1	2	2			4	1	1
<i>Praxillella affinis</i>	I	5	4	10	4		5	1	
<i>Praxillella praetermissa</i>	II		1	2	1				
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	14	18	5	9	5	22	10	13
<i>Prionospio fallax</i>	II	148	131	132	106		4	9	5
<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV	2	2	2	1	8	210	36	148
<i>Rhodine loveni</i>	II				1				
Sabellidae	II				1	2	15	6	19

Område 5 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	F7				F50			
		A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Scalibregma inflatum</i>	III	16	20	26	8	13	8	5	3
<i>Scolelepis cf. korsuni</i>	I	11	9	10	9		3		
<i>Sige fusigera</i>	III						2	1	6
<i>Sosane wahrbergi</i>	II	3	6	1	3		6	4	10
<i>Sphaerodorum gracilis</i>	II						1		
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	I					2	1		
<i>Spio</i> sp.	II							2	2
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III	2	6	3	3				
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I	1			2				
<i>Streblosoma bairdi</i>	II							1	8
Syllidae	-						1		
<i>Syllis cornuta</i>	III								1
<i>Terebellides</i> sp.	-	22	16	27	17	8	17	10	22
<i>Tharyx</i> sp.	III					7	5	5	4
<i>Trichobranchus roseus</i>	I			2		5	54	16	10
MOLLUSCA									
<i>Abra nitida</i>	III		2						
<i>Arctica islandica</i> juv.	III					1	1	2	
Bivalvia indet.	-	X						1	
<i>Cylichna cylindracea</i>	II					1	5	2	3
<i>Ennucula tenuis</i>	II					1	2	2	
Eulimidae	-			1					
<i>Euspira nitida</i>	II					2	4	1	3
<i>Hermania</i> indet. juv.	-	X				1	9		6
<i>Hermania indistincta</i>	-						1	4	2
<i>Hermania scabra</i>	II					1		2	2
<i>Parathyasira equalis</i>	III	9	10	16	8				
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	III	2	3	7	2				
<i>Parvicardium minimum</i>	I						1	1	1
<i>Parvicardium</i> sp. juv.	-		1						
<i>Philine denticulata</i>	-					2	2	1	1
<i>Retusa umbilicata</i>	IV	2	1	2	1		1	1	
<i>Thracia phaseolina</i>	II				1				
<i>Thyasira flexuosa</i>	III		1			43	13	45	41
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	III	1		1		18	19	24	12
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	3		3	1	5	4	7	3
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	IV		3	2	1		1	1	
Thyasiridae indet. juv.	-	X				1	1	5	
<i>Varicorbula gibba</i>	IV					5	2	1	
<i>Varicorbula gibba</i> juv.	IV					8	9	9	5
CRUSTACEA									
Calanoida	-	X	2			14	7	3	6
Copepoda	-	X		3					
Crustacea larvae	-	X	1			10		2	5
<i>Cylindroleberis mariae</i>	-				1				
<i>Eudorella emarginata</i>	III			1	1				
Tanaidacea	I					1			
<i>Tryphosites longipes</i>	I			1					
<i>Westwoodilla caecula</i>	I		1			1			2
ECHINODERMATA									
<i>Amphiura cf. chiajei</i> juv.	II		1	1	2	1	5		2
<i>Amphiura chiajei</i>	II		7	1	2				1
<i>Amphiura filiformis</i>	III		1	1	1	1			
<i>Amphiura filiformis</i> juv.	III		2			1			
<i>Amphiura</i> indet. juv.	-	X			4	2			
<i>Amphiura</i> sp. juv.	III						2		
<i>Brissopsis lyrifera</i>	II		3						
<i>Brissopsis lyrifera</i> cf.	II			1					

Område 5 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		F7				F50			
			A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Labidoplax buskii</i>	II				1			1		
<i>Labidoplax</i> sp.	-		1							
Ophiuroidea sp. juv.	-			1						
Synaptidae juv.	-						6	1	4	
PISCES										
Pisces	-	X		1	1					
PRIAPULIDA										
<i>Priapulus caudatus</i>	III						1	1		
HEMICHORDATA										
Enteropneusta	I						1			
CHAETOGNATHA										
Chaetognatha	-	X					1			

Område 8a - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		Ju2b				Haug2			
			A	B	C	D	A	B	C*	D*
FORAMINIFERA										
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMATODA										
Nematoda	-	X	x	x	x	x	>1000	x	x	x
CNIDARIA										
Actiniaria	I			1						
<i>Cerianthus lloydii</i>	III							2	2	
<i>Edwardsia</i> sp.	II		1					1		
Hydrozoa	-	X				x	x			
PLATYHELMINTHES										
Polycladida	-							1		
NEMERTEA										
Nemertea	III			2	3	2	5	2	1	7
SIPUNCULA										
<i>Golfingia vulgaris</i>	II		1							
Golfingiidae	II		2	2	3	5				
POLYCHAETA										
<i>Ampharete lindstroemi</i>	I			1						
<i>Ampharete octocirrata</i>	I		2	2	1			2	1	
Ampharetidae indet.	-	X				1				
<i>Amphitrite cirrata</i>	III		2	3	3					
<i>Aphelochaeta</i> sp.	II		4	7	6	6	1	1		
<i>Apistobranchus tullbergi</i>	II					1				
<i>Arenicola</i> sp. juv.	-							1	2	
<i>Aricidea catherinae</i>	I		3	2	1	7				
<i>Branchiomma</i> sp.	II						1			
<i>Capitella capitata</i> kompl.	V		3	4	3	1	3204	2023	2995	3646
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	III		7	2	8	6		1	1	
<i>Chaetozone zetlandica</i>	III		4	1	1	1	2			
Cirratulidae indet.	-	X	2	4	1	2				
<i>Cirratulus cirratus</i>	IV						14	3	7	
<i>Cirriformia tentaculata</i>	IV						2		7	
<i>Dipolydora flava</i>	-		3	4	5	3				
<i>Dodecaceria concharum</i>	IV					1			1	
<i>Eteone flava/longa</i>	IV						1	2	1	1
<i>Eumida bahusiensis</i>	I		1				3	1		
<i>Exogone naidina</i>	I			1	1	1				
<i>Galathowenia oculata</i>	III		3	1	1	1				
<i>Glycera alba</i>	II		7	1	4	5	6	8	10	7
<i>Glycera lapidum</i>	I		3	6	3	9	1			
<i>Goniada maculata</i>	II		2	1	4	4	1			

Område 8a - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Ju2b				Haug2			
		A	B	C	D	A	B	C*	D*
<i>Gyptis propinqua</i>	-		2		1				
<i>Harmothoe</i> sp.	II				1				
<i>Hydroides norvegica</i>	I				3				
<i>Jasmineira caudata</i>	II	4	5	1	4	2	2	1	
<i>Laonice bahusiensis</i>	I	2		2	1				
<i>Lumbrineris</i> sp.	II	2	1	8		7	8	5	9
<i>Macrochaeta clavicornis</i>	I							3	2
<i>Malmgrenia mcintoshi</i>	-	5	2	1	4				
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV	3	4	9	3	51	60	53	76
<i>Microspio atlantica</i>	-						1		
<i>Naineris quadricuspida</i>	-							1	
<i>Neoamphitrite affinis</i>	-				1				
<i>Nereimyra punctata</i>	IV		3		1			1	
<i>Nereis zonata</i>	II			1				2	
<i>Notomastus latericeus</i>	I			3		6	6	2	3
<i>Ophelina acuminata</i>	II				1				
<i>Ophelina cylindrica</i>	I					1			
<i>Ophryotrocha</i> sp.	IV						2		
<i>Owenia borealis</i>	II	8	3	6	4	3	4		
<i>Oxydromus agilis</i>	-				1				
<i>Paradoneis lyra</i>	II		9	11	6				
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III				1				
<i>Parexogone hebes</i>	I		4	7	8	6	3	2	
<i>Pherusa plumosa</i>	III							1	
<i>Pholoe baltica</i>	III	6	2	10	3	1	1	2	4
<i>Phyllodoce mucosa</i>	V							1	
<i>Pista cristata</i>	II			1					
<i>Podarkeopsis helgolandicus</i>	II							3	
<i>Polycirrus norvegicus</i>	IV	6	2	2	1	1		1	
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	47	30	55	51	3	3	5	7
<i>Prionospio fallax</i>	II	8	2	6	8				
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	IV			1		92	15	44	97
<i>Psamathe fusca</i>	II	2	15	11	7				
<i>Scalibregma inflatum</i>	III	2		3	1	1	2		1
<i>Scolecopsis korsuni</i>	I	3							
<i>Scoloplos armiger</i>	III	5	6	5	6	1			
<i>Sige fusigera</i>	III	1	1						
<i>Sosane wahrbergi</i>	II	2		1					
<i>Sosane wireni</i>	I				2				
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	I	2	7	5	14				
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III	2	1	2	1				
Spirorbinae	-							1	
<i>Streblosoma bairdi</i>	II	1	3	2	2				
<i>Syllis armillaris</i>	-							1	
<i>Syllis cornuta</i>	III		1	3	2	4	1	1	7
<i>Tharyx</i> sp.	III	2	6	6	4				
<i>Thelepus cincinnatus</i>	I	1							
<i>Trichobranchus roseus</i>	I	3		1					
<i>Tubificoides benedii</i>	V					24	12	29	14
MOLLUSCA									
<i>Arctica islandica</i>	III					1			
<i>Astarte</i> indet. juv.	-	X	1	1	2				
<i>Astarte montagui</i>	I		6	1	5	4			
<i>Euspira nitida</i>	II		1				1		
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV		1		1				
<i>Leptochiton asellus</i>	I		1	2					
<i>Lucinoma borealis</i>	I		1		1				
<i>Myrtea spinifera</i>	II		7		1	6			

Område 8a - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Ju2b				Haug2			
		A	B	C	D	A	B	C*	D*
<i>Myrtea spinifera</i> juv.	II				1				
Rissoidae	-				1			1	
<i>Thyasira flexuosa</i>	III	7		5	4				
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	III			1	4				
<i>Thyasira sarsii</i>	IV				2				
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	IV			1					
Thyasiridae indet.	-	X		1					
<i>Timoclea ovata</i>	I					1			
<i>Varicorbula gibba</i> juv.	IV						1		
CRUSTACEA									
<i>Ampelisca diadema</i>	I						1		3
<i>Ampelisca</i> sp.	I							1	
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	I			1					
<i>Amphipoda</i> sp. juv.	-		1						
<i>Anapagurus laevis</i>	I	1	1						
<i>Apherusa bispinosa</i>	-							1	
Calanoida	-	X		3		2	4	15	8
<i>Cheirocratus</i> sp.	I	5	7						
Cirripedia	-	X	1						
Copepoda	-	X	1			13		2	17
Crustacea larvae	-	X	2	4	3				
<i>Galathea intermedia</i>	-							2	
<i>Galathea</i> sp.	-							1	
Galatheidae sp.	-							1	
<i>Hyas coarctatus</i>	-							1	
<i>Liocarcinus pusillus</i>	-	X					1		1
Lysianassoidea	I			1					
<i>Monocorophium sextonae</i>	-						1		1
<i>Nebalia</i> sp.	V			1					1
<i>Nototropis vedlomensis</i>	I	2							
Oedicerotidae	-		1						
Ostracoda	-			1	1				
<i>Synchelidium</i> sp.	-				1				
<i>Westwoodilla caecula</i>	I	3			2			1	
ECHINODERMATA									
<i>Amphipholis squamata</i>	I	3	1	2	2		1	5	
<i>Amphiura</i> sp. juv.	III			1					
<i>Echinocardium flavescens</i>	I				2				
<i>Echinocardium</i> indet.	-	X			1				
<i>Echinocyamus pusillus</i>	I		1						
<i>Labidoplax buskii</i>	II	2	1	1					
<i>Labidoplax media</i>	-			1					
<i>Leptosynapta decaria</i>	II	10	4	17	12				
<i>Ophiocten affinis</i>	III			1	2				
<i>Ophiura albida</i> juv.	II		1						
Ophiuroidea sp. juv.	-					1			
Synaptidae indet.	-	X	2		1				
ACARI									
Acari	-						1		
CHAETOGNATHA									
Chaetognatha	-	X	1	1				3	
ASCIDIACEA									
Ascidiacea	I							1	
HEMICHORDATA									
Enteropneusta	I		1	7					
PHORONIDA									
<i>Phoronis</i> sp.	I					2			

Område 8b - 2021 Takska merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		Ha7				Ha10				Ha200			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
FORAMINIFERA														
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMATODA														
Nematoda	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNIDARIA														
<i>Cerianthus lloydii</i>	III										1			2
<i>Edwardsia</i> sp.	II												1	
Hydrozoa	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Stylatula elegans</i>	III									1				1
PLATYHELMINTHES														
Polycladida	-			1										
NEMERTEA														
Nemertea	III		26	32	24	17	40	24	33	42	27	14	34	21
SIPUNCULA														
Golfingiidae	II						7	10	7	1	2	3	21	5
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I									1	6	7	12	12
<i>Phascolion strombus</i>	II				1					1	1			
POLYCHAETA														
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	I		27	33	16	29	12	24	17	18	6	7	11	10
<i>Acritagasyllis longichaetosus</i>	-						1	1			1		1	
<i>Actaedrilus polyonyx</i>	-				5		1	2	4	2	2	7		2
<i>Aglaophamus pulcher</i>	II						1			2			1	1
<i>Amaeana trilobata</i>	I							1					1	
<i>Ampharete lindstroemi</i>	I		1	1		1								
<i>Ampharete octocirrata</i>	I		2											
Ampharetidae	I						1							
<i>Amythasides macroglossus</i>	I			1										
<i>Aphelochaeta</i> sp.A	II		2			1		1						
<i>Aphelochaeta</i> sp.B	II		2	7	2	6	1	1						
<i>Aphelochaeta</i> sp.C	II		5											
Aphroditidae juv.	II			1										
<i>Apistobranchus tullbergi</i>	II		4	2	3	5		2	4					
<i>Aricidea catherinae</i>	I		1											
<i>Augeneria</i> sp.	II					1	18	16	32	12	31	20	22	9
<i>Bradabyssa villosa</i>	II								1					
<i>Ceratocephale loveni</i>	III		2	1	2	3	10	3	8	6	3	2	2	2
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	III		33	13	22	28	6	3	2	3	2		1	
<i>Chaetozone zetlandica</i>	III				2									
Cirratulidae	IV		8	3	4	6	8	3	2	3	1	1		1
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II		25	12	28	19	11	7	14	7	5	3		1
<i>Eclysippe eliasoni</i>	I			1										
<i>Euchone</i> aff. <i>incolor</i>	II		1	2	1		3	1	2		2		3	
<i>Eumida sanguinea</i> kompl.	I			1										
<i>Exogone naidina</i>	I		1											
<i>Exogone verugera</i>	I		2	1	2		7	1	3	5	1		1	
<i>Galathowenia oculata</i>	III		7	7	17	10						1		
<i>Glycera alba</i>	II		9	6	14	9								
<i>Glycera lapidum</i>	I		1							1	1			
<i>Glycera unicornis</i>	I		3		1									
<i>Goniada maculata</i>	II		5	6	5	3								
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV		7	7	13	3	7	8	23	24	6	10	5	4
<i>Jasmineira caudata</i>	II								1					
<i>Lamispina falcata</i>	II				1		1	2	1	1				
<i>Laonice bahusiensis</i>	I			1		1								
<i>Laonice sarsi</i>	I			2										
<i>Leiochone johnstoni</i>	I						2	2	3		1	2	1	1
<i>Levinsenia flava</i>	-									1	4	3		3
<i>Levinsenia gracilis</i>	II		1	3	2	2	1	1	1	4	3		3	1

Område 8b - 2021 Takska merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		Ha7				Ha10				Ha200			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Lumbrineridae indet.	-	X							1			1	1	
Maldanidae indet.	-	X	1	1			1	2	5	4	2		5	1
<i>Neogyptis rosea</i>	II			2					3	1			1	7
<i>Neoleanira tetragona</i>	III					2	3				1		2	4
Nephtyidae indet.	-	X				1	2							1
<i>Nephtys hombergii</i>	II													1
<i>Nephtys hystricis</i>	II					1				1				
<i>Nephtys incisa</i>	I		1											
<i>Nephtys paradoxa</i>	II		1	1			1	1		3	3	1	3	3
<i>Notomastus latericeus</i>	I		3								1			
Oligochaeta	V		11	2	7	3		2	3	7	6	10	5	6
<i>Ophelina cylindrica</i>	I				2									
<i>Ophelina</i> indet.	-	X						2	4	1	1			
<i>Ophelina minima</i>	II						1	4	6	1	3	4	5	2
<i>Ophelina modesta</i>	III		1	4	16	7	2			1	2			
<i>Ophelina norvegica</i>	II			1			12	8	12	7		10	5	5
<i>Ophryotrocha</i> sp.	IV										1			
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III		1	1	1				1	2		4		
<i>Paradiopatra quadricuspis</i>	I										2			
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III		36	52	18	58	64	64	90	64	27	15	35	12
Paraonidae	-		6	3	12	1	3	2		2				
<i>Parexogone hebes</i>	I				2	1								
<i>Parougia eliasoni</i>	-		3											
<i>Pectinaria auricoma</i>	II			1			1							
<i>Pectinaria belgica</i>	II						1	1	1	3				
<i>Pholoe assimilis</i>	III				1						1		1	
<i>Pholoe baltica</i>	III		7	6	4	3	1							
<i>Pholoe pallida</i>	I		7	9	6	2	52	38	48	42	33	19	45	32
<i>Phyllodoce rosea</i>	I								1					
<i>Phylo norvegica</i>	II						2						2	
<i>Pilargis papillata</i>	II						2							
<i>Pista cristata</i>	II				1									
<i>Polycirrus norvegicus</i>	IV		1											
<i>Polycirrus plumosus</i>	II		2						1					
<i>Polyphysia crassa</i>	III				1									
<i>Praxillella affinis</i>	I		12	7	7	1	1		1					
<i>Prionospio cirrifera</i>	III		22	23	20	24	2	1	2					
<i>Prionospio dubia</i>	I								1	1	3		2	
<i>Prionospio fallax</i>	II		76	66	99	101	3	2	1				2	1
<i>Prionospio multibranchiata</i>	I						1							
<i>Protomystides exigua</i>	-						5	3	10	4	2	2	1	
<i>Pseudomystides spinachia</i>	-		7	3	4	3			1		1			
<i>Pseudopolydora nordica</i>	IV		1				187	156	224	150	5		2	9
<i>Rhodine loveni</i>	II			1			1	1			1		1	1
Sabellidae	II		1	2	3	2	2		6	2	4	2	2	4
<i>Scalibregma inflatum</i>	III			1					1					
<i>Schistomeringos</i> sp.	I			1	1									
<i>Scolecopsis korsuni</i>	I		18	29	17	9								
Sigalionidae indet. juv.	-	X							1	2	2	1	1	
<i>Sige fusigera</i>	III		2	2		2	1	1					1	
<i>Sosane wahrbergi</i>	II		116	51	261	73	51	67	85	54	22	30	14	28
<i>Sphaerodorum gracilis</i>	II		2	3		1								
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	IV				1		1	1						1
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III		23	70	26	22	3	5	3	4	2	1		
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I				1									
<i>Streblosoma bairdi</i>	II			1										
Syllidae	-								1	2				
<i>Terebellides shetlandica</i>	-			3			6	13	25	9	10	2	5	2

Område 8b - 2021 Takska merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Ha7				Ha10				Ha200				
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
<i>Terebellides</i> sp.	-			1		1		6		1		2		
<i>Tharyx killariensis</i>	II		4	4										
<i>Thelepus davehalli</i>	-		1											
<i>Trichobranchus roseus</i>	I			1		1	1		2					
MOLLUSCA														
<i>Abra</i> indet.	-	X	5	8		26		25	21		2		3	
<i>Abra nitida</i>	III		8	8	5	8	33	27	31	19	7	19	7	11
<i>Abra nitida</i> juv.	III		4	2	2	4	7	13	2	6		1	2	
<i>Adontorhina similis</i>	II		3	12	5		14	32	13	9	17	43	15	51
<i>Antalis</i> cf. <i>occidentalis</i>	I					1								1
<i>Antalis</i> indet. juv.	-	X				1						3		
<i>Antalis</i> sp.	II						5	11	4					
<i>Bivalvia</i> indet.	-	X				3	1	1	2					
<i>Cadulus subfusiformis</i>	-						3	2				1	1	
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	II												1	
<i>Cuspidaria obesa</i>	II			1		3	4	1		1		1		
<i>Delectopecten vitreus</i>	III										2	3		
<i>Ennucula tenuis</i> juv.	II		1											
<i>Entalina tetragona</i>	I					2		2						
<i>Eulima bilineata</i>	-											1		
Eulimidae	-				1									
<i>Euspira montagui</i>	II							1						
<i>Falcidens crossotus</i>	II							2		1				
<i>Genitoconia rosea</i>	-		1		1	1	1	2					1	
<i>Helluoherpia aegiri</i>	-							1	1	3	2	4	2	
<i>Hermania</i> sp.	-										1			
<i>Kelliella miliaris</i>	III			1		27	87	93	24	67	59	131	98	
<i>Kurtiella tumidula</i>	I											2		
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I			5		1	2	6	4	1		3	4	
<i>Nucula</i> indet. juv.	-	X	2	5		4	3	17	24	5	11	9	12	13
<i>Nucula nucleus</i>	II		1		1		1							
<i>Nucula sulcata</i>	II		21	13	20	13	9	8	7	3	5	7	4	6
<i>Nucula sulcata</i> juv.	II		1	4	1	2	1	4	3	1	1	3	3	4
<i>Nucula tumidula</i>	II						3	5	5	6	33	20	35	14
<i>Nucula tumidula</i> juv.	II						7	8	6	4	15	11	5	11
<i>Parathyasira equalis</i>	III		4	10	3	3	16	16	29	19	9	3	3	6
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	III		1	4		1	7	7	12	13	4	9	1	3
<i>Parvicardium minimum</i> juv.	I			2	2			1						
Pectinidae juv.	-							1						
<i>Pulsellum lofotense</i>	II					10	11	12	11	8	10	9	12	
<i>Retusa umbilicata</i>	IV			6	2	1	3	2	5	3	1	5	7	5
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	II					1	4	1	3	4	2	5	4	
<i>Tellimya tenella</i>	II					1				5	11	8	2	
<i>Tellimya tenella</i> juv.	II										1			
<i>Thyasira obsoleta</i>	I						1	1		1				
<i>Thyasira sarsii</i>	IV		5	2	5	7		2	4	4	3	1		
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	IV		25	2	9	22	6	3	12	5	4	3	1	4
Thyasiridae indet.	-	X	2	3	1	1	4	4	5	2	6	3	1	4
<i>Tropidomya abbreviata</i>	I					2	6	9	2	3	4	1	1	
<i>Wirenia argentea</i>	-					1		4	1	1	2	1	2	
<i>Yoldiella lucida</i>	II					4	14	4	2	1	1	6	2	
<i>Yoldiella lucida</i> juv.	II					8	7	13	7	2	1	1		
<i>Yoldiella philippiana</i>	I		3	2	1	3		3		4		1	1	
<i>Yoldiella philippiana</i> juv.	I				1		2	3	2	2				
CRUSTACEA														
Amphipoda sp.	-				1	2								
<i>Bathymedon longimanus</i>	II						1							
<i>Bruzelia typica</i>	-					1			1					

Område 8b - 2021 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		Ha7				Ha10				Ha200			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Calanoida	-	X	2	4	4	6	5	3	1		2	2	2	4
<i>Campylaspis costata</i>	I									1				
<i>Campylaspis</i> sp.	-						1							
Copepoda	-	X					1							
<i>Crangon allmanni</i>	-	X		1					1					
Crustacea larvae	-	X	1	1			1			1			1	2
<i>Cylindroleberis mariae</i>	-			1	1	1								
<i>Diastylis</i> sp.	-		1											
<i>Echinopleura aculeata</i>	I							1		1				
<i>Eriopisa elongata</i>	II			3			1	1	1	5	1		1	2
<i>Eudorella emarginata</i>	III		1				1			1				
<i>Eudorella</i> sp.	-							1						
<i>Eudorella truncatula</i>	II											1		
<i>Eugerdia tenuimana</i>	I													1
<i>Gammaropsis sophiae</i>	III		1											
<i>Gnathia</i> sp.	I		1		2	4								
<i>Harpinia crenulata</i>	I						1							1
<i>Leucon nasica</i>	III		7	4	4	4								1
<i>Lophogaster typicus</i>	-	X			1									
Oedicerotidae sp.	-					1								
Ostracoda	-													1
<i>Pandalina brevirostris</i>	-	X												
<i>Perioculodes longimanus</i>	II													1
<i>Sarsinebalia typhlops</i>	-			2						1				
<i>Synchelidium</i> sp.	-		1		1				2			1		
Synopiidae	-												1	
Tanaidacea	I			1	1	2	5	6	11	6			1	1
Tanaidacea juv.	I							6						
<i>Westwoodilla caecula</i>	I		1		1	3								
ECHINODERMATA														
<i>Amphilepis norvegica</i>	II						22	16	16	13	3	6	2	1
<i>Amphilepis norvegica</i> juv.	II			1			10	9	8	6	1	4	11	4
<i>Amphipholis squamata</i>	I						3	1	1	4	2		2	1
<i>Amphiura</i> cf. <i>chiajei</i> juv.	II		3	9	6	14	18	8	12	7	5	11	2	
<i>Amphiura chiajei</i>	II		11	27	22	17	15	12	16	16	7	4	8	9
<i>Amphiura filiformis</i>	III		13	18	5	4								
<i>Amphiura filiformis</i> juv.	III		2	9	2	4	3	3	2	4		3	3	
<i>Amphiura</i> indet. juv.	-	X	5	17	11	25	14	19	15	15	7	4	7	1
<i>Brissopsis lyrifera</i>	II						2				2	5	2	1
<i>Echinocardium flavescens</i>	I			1		2								
<i>Ophiocten affinis</i>	III				2									
<i>Ophiura carnea</i>	II		1		2									
<i>Ophiura sarsii</i>	II											2		
<i>Ophiura</i> sp. juv.	II			1						4			1	2
Ophiuroidea sp. juv.	-					1		1						
CHAETOGNATHA														
Chaetognatha	-	X				1								
PYCNOGONIDA														
<i>Anoplodactylus petiolatus</i>	I													1
PISCES														
Pisces	-	X								1				

Område 8c Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		Våg8			
			A*	B*	C*	D
FORAMINIFERA						
Foraminifera	-	X	x	x	x	x
NEMATODA						
Nematoda	-	X	x	x	ca 100	x
PORIFERA						
Porifera	-	X		x		x
CNIDARIA						
Actiniaria	I					1
Hydrozoa	-	X			x	x
NEMERTEA						
Nemertea spp.	III		3	1		1
SIPUNCULA						
<i>Golfingia vulgaris</i>	II			1		
Golfingiidae	II		6	4	19	1
<i>Phascolion tuberculosis</i>	II				4	4
<i>Thysanocardia procera</i>	II		1			1
POLYCHAETA						
<i>Amaeana trilobata</i>	I		7	4	10	5
<i>Ampharete lindstroemi</i>	I		1	3		1
<i>Ampharete octocirrata</i>	I		16	37	29	21
Ampharetidae indet.	-	X		4		
<i>Amphicteis gunneri</i>	III		3	8	3	4
<i>Amphitrite cirrata</i>	III		5	4		3
<i>Amythasides macroglossus</i>	I		20	38	35	14
<i>Anobothrus gracilis</i>	II				1	1
<i>Anobothrus laubieri</i>	I		1	1		1
<i>Aphelochaeta</i> sp.	II		13	3		8
<i>Aphrodita aculeata</i>	I		3		1	
<i>Apistobranthus tullbergi</i>	II		1		4	3
<i>Aricidea catherinae</i>	I		3	2		2
<i>Axiokebuta</i> sp.	-				3	
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	III		7	6	14	5
<i>Chaetozone quinta</i>	III		1	2		
Cirratulidae	IV		4	1		
Dorvilleidae	-		3			
<i>Eteone flava/longa</i>	IV		1	1	1	
<i>Euchone</i> sp.	II				2	1
<i>Eumida sanguinea</i>	I		2	2		
<i>Eupolymnia nesidensis</i>	I		2	5	4	1
<i>Exogone naidina</i>	I			3	6	2
<i>Exogone verugera</i>	I		1	1	3	5
<i>Galathowenia oculata</i>	III			1		1
<i>Gattyana cirrhosa</i>	II			2	2	1
<i>Glycera lapidum</i>	I		22	12	9	9
<i>Hydroides norvegica</i>	I			1		
<i>Lanice conchilega</i>	-			6		3
<i>Laonice sarsi</i>	I		1	4	1	2
<i>Lipobrancheus jeffreysii</i>	-			3	4	
<i>Lumbrineris</i> sp.	II		21	22	19	17
<i>Macrochaeta</i> sp.	III				5	
<i>Malacoceros</i> sp.	-					1
Maldanidae	II			2	4	
<i>Melinna elisabethae</i>	II			1	16	
<i>Myriochele</i> sp.	II			5		
<i>Neoamphitrite affinis</i>	-					1
<i>Nothria conchylega</i>	I			1	4	
<i>Notomastus latericeus</i>	I		10	15	7	
<i>Odontosyllis fasciata</i>	-				1	

Område 8c Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Våg8			
		A*	B*	C*	D
<i>Oligochaeta</i>	V	30	15	24	16
<i>Orbinia sertulata</i>	II		1		2
<i>Owenia borealis</i>	II				1
<i>Paradoneis lyra</i>	II	7	3	5	5
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III		3		1
<i>Paramphitrite birulai</i>	I				2
<i>Pareurythoe borealis</i>	-	1	2	5	
<i>Pholoe baltica</i>	III	6	10	7	3
<i>Phyllodoce</i> sp. juv.	-		1		
<i>Pista cristata</i>	II		1		
<i>Polycirrus medusa</i>	I	2			1
<i>Praxillella affinis</i>	I	1	3	1	
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	9	8	6	7
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	IV		2	6	5
<i>Psamathe fusca</i>	II	9	8	13	5
<i>Sabella pavonina</i>	II	10	7	9	2
Sabellidae	II	1	1		2
<i>Scalibregma inflatum</i>	III			1	3
<i>Sige fusigera</i>	III	1	3		
<i>Sosane wireni</i>	I	3			2
<i>Sphaerodorum gracilis</i>	II		1	1	1
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I	61	58	7	35
Syllidae	-				1
<i>Syllis cornuta</i>	III	1	2	1	
Terebellidae indet.	-	X	1	4	
<i>Trichobranchus roseus</i>	I	1	1		
MOLLUSCA					
<i>Adontorhina similis</i>	II	4	1	4	
Aeolidioidea	-				1
<i>Anatoma crispata</i>	-		4	12	1
<i>Antalis entalis</i>	I		1		
<i>Astarte</i> sp. juv.	-		1	4	2
<i>Axinulus croulinensis</i>	I	1			
<i>Bathyarca</i> sp. juv.	-	4			1
<i>Cylichna alba</i>	I		4		
<i>Diaphana minuta</i>	-		1		
<i>Euspira montagui</i>	II		4		
<i>Falcidens crossotus</i>	II		1		
<i>Leptochiton asellus</i>	I				1
<i>Limatula gwyni</i>	I	1	1	4	1
<i>Limatula</i> indet. juv.	-	X	1	1	
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I	5	6	20	1
<i>Modiolula phaseolina</i> juv.	I		1	8	2
<i>Nucula nucleus</i>	II			8	
<i>Nucula nucleus</i> juv.	II	2	4		1
<i>Parathyasira equalis</i>	III		1		
Pectinidae juv.	-			2	
<i>Polyplacophora</i> sp.	-				1
<i>Polyplacophora</i> sp. juv.	-	10	11	25	
<i>Similipecten similis</i>	I				2
<i>Thyasira biplicata</i>	-				1
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	III			4	
<i>Thyasira obsoleta</i>	I	1	2		1
<i>Timoclea ovata</i>	I	5	1	4	1
CRUSTACEA					
<i>Ampelisca aequicornis</i>	I	1	20	7	4
<i>Ampelisca</i> indet.	-	X	2	6	2
<i>Ampelisca spinipes</i>	I	54	59	39	49

Område 8c Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		Våg8			
			A*	B*	C*	D
Amphipoda indet.	-	X		1		
Amphipoda sp.	-			1		
Aoridae	-				1	
<i>Aapseudes spinosus</i>	I			2		
<i>Argissa hamatipes</i>	-				1	
<i>Byblis</i> cf. <i>crassicornis</i>	I		3	1	1	2
<i>Byblis</i> sp.	-			2		
Calanoida	-	X	1	1		
<i>Caprella</i> sp.	III			4	2	
<i>Cheirocratus</i> sp.	I			1		
Cirripedia	-	X			4	
Copepoda	-	X			1	
Crustacea larvae	-	X			4	
<i>Disconectes latirostris</i>	-			1		
<i>Gammaropsis palmata</i>	-			2		1
<i>Haploops</i> sp.	-		1	3	6	1
<i>Leptocheirus hirsutimanus</i>	-			1		
<i>Liljeborgia ossiani</i>	-				1	2
<i>Liljeborgia</i> sp.	-		1	3		
Lysianassoidea	I		1	1	1	2
<i>Melphidippa borealis</i>	-			1		
<i>Natatolana borealis</i>	-	X	1			
<i>Nebalia</i> sp.	V				1	
<i>Nototropis vedlomensis</i>	I		6	1	1	4
Oedicerotidae sp.1	-			1		
Oedicerotidae sp.2	-				1	1
Oedicerotidae sp.3	-					1
Ostracoda spp.	-					3
<i>Paramphilochooides odontonyx</i>	-					1
<i>Paraphoxus oculatus</i>	II					2
<i>Phthisica marina</i>	-		6	2		2
Tanaidacea	I				8	1
ECHINODERMATA						
<i>Amphipholis squamata</i>	I		4	21	11	6
<i>Amphiura securigera</i>	III		1	2	5	1
Asteroidea juv.	-			2		1
<i>Echinocardium flavescens</i>	I			1		
<i>Echinocyamus pusillus</i>	I				1	
Echinoidea regulær juv.	-			4	4	2
Holothuroidea indet.	-	X				1
<i>Labidoplax buskii</i>	II		1	1		
<i>Leptosynapta decaria</i>	II			1		1
<i>Leptosynapta minuta</i>	-					1
<i>Ocnus lacteus</i>	-					1
<i>Ophiocten affinis</i> juv.	III				4	
<i>Ophiura</i> cf. <i>albida</i> juv.	II			1		
<i>Ophiura</i> cf. <i>sarsii</i> juv.	II			1		
<i>Ophiura</i> indet. juv.	-	X		1		
Ophiuroidea indet. juv.	-	X			4	1
<i>Panningia hyndmani</i>	-			3		
<i>Pseudothyone raphanus</i>	-			1		1
Synaptidae indet. juv.	-	X		1		
<i>Thyone fusus</i>	-		4		1	3
<i>Thyone fusus</i> juv.	-			3	2	
ASCIDIACEA						
Ascidiacea	I				1	
HEMICHORDATA						
Enteropneusta	I			1		

Område 8c Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Våg8			
		A*	B*	C*	D
PYCNOGONIDA					
Pycnogonida	I		1		
CHAETOGNATHA					
Chaetognatha	-	X	8	1	1

Område 9, 10, 13 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Berl1				Lon6a				A16			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
FORAMINIFERA													
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMATODA													
Nematoda	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CNIDARIA													
<i>Adamsia palliata</i>	I		1		1								
<i>Cerianthus lloydii</i>	III			1	1							1	
<i>Edwardsia</i> sp.	II				2	3	1		1				
Hydrozoa	-	X					x	x	x				
NEMERTEA													
Nemertea	III			1	1	6	3	2	6	9	8	8	8
SIPUNCULA													
<i>Golfingia</i> sp.	II					1	1		1				
Golfingiidae	II		2	1	4	4		2	1	8			
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I								1				
<i>Phascolion strombus</i>	II				1	1	2		1		1		
POLYCHAETA													
<i>Ampharete octocirrata</i>	I				1	2		2	8				
Ampharetidae	I												1
<i>Amphitrite cirrata</i>	III		2	3		1							
<i>Anobothrus gracilis</i>	II									1	1	2	2
<i>Aonides paucibranchiata</i>	I		9	3	9	1							
<i>Aphelochaeta</i> sp.	II				2								
<i>Aphelochaeta</i> sp.A	II							1					
Aphroditidae indet. juv.	-	X							1				
<i>Apistobranchnus tenuis</i>	-					29	1	5	8				
<i>Apistobranchnus tullbergi</i>	II										2		
<i>Aricidea catherinae</i>	I		7	6		1							
<i>Aricidea</i> sp.	I					1							
<i>Aricidea wassi</i>	I		2	6	4								
<i>Chaetopterus variopedatus</i>	I				1								
<i>Chaetozone pseudosetosa</i>	III					4		7	7				
<i>Chaetozone</i> sp.	III			26	3								
<i>Chaetozone zetlandica</i>	III		1	2									
Cirratulidae	IV		10	3	6	4	11	8	12	11		1	1
<i>Cirratulus incertus</i>	IV										13	1	
<i>Cossura longocirrata</i>	IV										69	6	28
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II						28	35	39	27			
<i>Dipolydora</i> sp.	-		1	6	4								
Dorvilleidae	-		1									1	
<i>Eteone flava/longa</i>	IV											1	
<i>Eumida bahusensis</i>	I					3		2	1				
<i>Eumida</i> sp.	I				1	2							

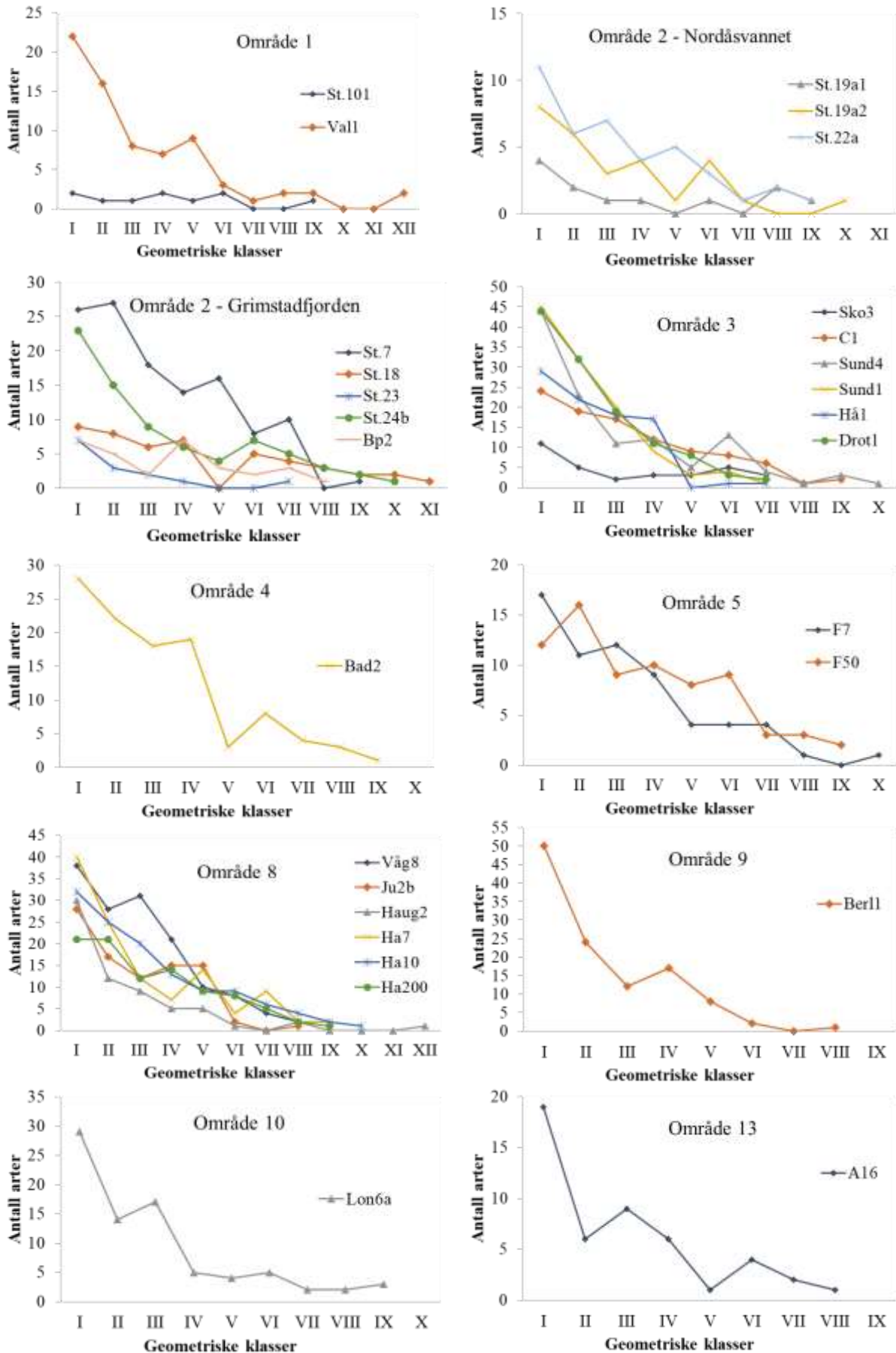
Område 9, 10, 13 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Berl1				Lon6a				A16			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Eupolymnia nesidensis</i>	I				1								
<i>Exogone naidina</i>	I	1			1							1	
<i>Exogone verugera</i>	I					1		1					
<i>Galathowenia oculata</i>	III			1		1	8	3	2		1		
<i>Glycera alba</i>	II						2	2		2		4	2
<i>Glycera lapidum</i>	I	7	5	8	2								
<i>Glycera unicornis</i>	I							1	1				
<i>Glycinde nordmanni</i>	I		1										
<i>Glyphohesionia klatti</i>	II		1	1					1				
<i>Goniada maculata</i>	II	4	2	3	1	5	5	15	7				
<i>Hesionura elongata</i>	-				1								
<i>Hesiospina aurantiaca</i>	-	3	1	3	3								
<i>Hydroides norvegica</i>	I		1	1	1								
<i>Jasmineira caudata</i>	II		1			1							
<i>Laonice appelloefi</i>	I		1										
<i>Lumbrineris aniara</i>	I	1											
<i>Malacoceros jirkovi</i>	-	1		2	2								
Maldanidae	II					3		1					
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV	1			2	1	1		1	22	40	12	21
<i>Melinna cristata</i>	II									6	1	4	4
<i>Nephtys hombergii</i>	II					1	2		1				
<i>Nereimyra punctata</i>	IV		1		1								
<i>Notomastus latericeus</i>	I	3	2	2	4				1				
<i>Notoproctus oculatus</i>	II				2								
Oligochaeta	V	3								2		1	2
<i>Ophelina acuminata</i>	II		1										
<i>Ophelina</i> sp.	-			1									
<i>Orbinia sertulata</i>	II	3	1										
<i>Owenia borealis</i>	II	5	10	12	3	1							
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III						2	2	1				
<i>Paradoneis lyra</i>	II		1			149	96	86	105				
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III						1	3	1				
<i>Paramphitrite birulai</i>	I												1
Paraonidae	-									6		4	2
<i>Parexogone hebes</i>	I	37	9	1	8								
<i>Pectinaria auricoma</i>	II						2			3		1	
<i>Pectinaria koreni</i>	IV								1	7	11	10	13
<i>Pherusa arctica</i>	II												1
<i>Pholoe baltica</i>	III				1						1		
<i>Polycirrus</i> indet.	-	X	1	1									
<i>Polycirrus norvegicus</i>	IV	3	1	1									
<i>Polycirrus plumosus</i>	II					3	2	1	1				
Polynoidae	-	1	3	1	5						1		1
<i>Polyphysia crassa</i>	III				1								
<i>Praxillella affinis</i>	I					44	28	14	23				
<i>Praxillella praetermissa</i>	II												1
<i>Prionospio</i> aff. <i>cirrifera</i>	III	29	62	41	15						3	2	1
<i>Prionospio cirrifera</i>	III							3	4				
<i>Prionospio fallax</i>	II					19	11	14	12	53	53	47	65
<i>Proclea graffii</i>	II				1								
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	IV	7			2								
<i>Psamathe fusca</i>	II	5		1									

Område 9, 10, 13 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Berl1				Lon6a				A16			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Raricirrus beryli</i>	IV												1
Sabellidae	II	1			1							1	2
<i>Scolelepis korsuni</i>	I				1	3	1	2	2				
<i>Scoloplos armiger</i>	III	6	12	1	2			1					
<i>Sige fusigera</i>	III					2	1	1	2				
<i>Sosane sulcata</i>	I	1											
<i>Sphaerodorum gracilis</i>	II			1	1	1		3	3				
<i>Spio decorata</i>	-							1	1				
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	IV					1	2	1	2	1	1	4	1
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III	5	4	2	1	2	1	2	5	5	1		1
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I					2	4						
<i>Streblosoma intestinale</i>	I					114	85	40	90				
<i>Syllides benedicti</i>	-	1											
<i>Syllis cornuta</i>	III									1			
<i>Syllis</i> sp.	-				1								
<i>Terebellides shetlandica</i>	-					1							
<i>Terebellides</i> sp.	-		1										
<i>Tharyx killariensis</i>	II		1										
MOLLUSCA													
<i>Abra alba</i>	III										3	1	
<i>Abra nitida</i>	III								1	1			
<i>Akera bullata</i>	-										1		
<i>Anatoma crispata</i>	-				1								
<i>Astarte montagui</i>	I				2								
<i>Axinulus croulinensis</i>	I					1							
<i>Cuspidaria</i> sp. juv.	-						1						
<i>Cylichna cylindracea</i>	II					1		1	1				
<i>Euspira montagui</i> juv.	II	1		3									
<i>Euspira nitida</i>	II				1								
<i>Glossus humanus</i>	-					1							
<i>Hermania indistincta</i>	-									1	1		2
<i>Hermania</i> sp. juv.	-						1						
<i>Hiatella</i> sp.	-										1		
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV							3					
<i>Leptochiton asellus</i>	I	2	4	8	8								
<i>Leptochiton asellus</i> juv.	I	4		1									
Limidae juv.	-				1								
<i>Lucinoma borealis</i>	I	5	3	2			1						
<i>Lucinoma borealis</i> juv.	I					1	1						
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I						1						
<i>Myrtea spinifera</i>	II					26	17	17	27				
<i>Myrtea spinifera</i> juv.	II					3	3	3	4				
<i>Palliolum</i> cf. <i>tigerinum</i>	-			1									
<i>Palliolum incomparabile</i>	-	1	1	2	1								
<i>Phaxas pellucidus</i>	II									1			
<i>Saxicavella jeffreysi</i>	-						5						
<i>Tellimya ferruginosa</i>	II						1						
<i>Tellimya tenella</i>	II							1					
<i>Thracia</i> sp. juv.	II				1			1					
<i>Thyasira biplicata</i>	-											1	
<i>Thyasira flexuosa</i>	III	2	2	6	8	2	1	2	2	1			
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	III		1	1	1	6	4	6	6				

Område 9, 10, 13 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		Berl1				Lon6a				A16			
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Thyasira</i> indet. juv.	-	X						1						
<i>Thyasira sarsii</i>	IV					1								
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	IV							3						
<i>Thyasira</i> sp.	-		2											
Thyasiridae indet.	-	X				3								
<i>Timoclea ovata</i>	I		4											
<i>Varicorbula gibba</i>	IV						31	25	30	50				
<i>Varicorbula gibba</i> juv.	IV						1		1	1				
CRUSTACEA														
<i>Ampelisca diadema</i>	I						2	1	1	1				
<i>Ampelisca</i> sp.	I							1						
<i>Ampelisca spinipes</i>	I		1											
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	I							1						
<i>Amphipoda</i> sp.	-				1									
Aoridae	-				1									
<i>Calanoida</i>	-	X								1	2			
Caridea	-	X				1								
<i>Cheirocratus</i> sp.	I			5	5	1			1					
Copepoda	-	X	12		2	2								
Crustacea larvae	-	X												1
<i>Diastylis lucifera</i>	III											5	13	1
<i>Diastylis</i> sp.	-												1	13
<i>Diastylis biplicatus</i>	I								1					
<i>Galathea intermedia</i>	-		4	3	3	2								
<i>Galathea</i> sp.	-		2	2	2									
<i>Gnathia oxyuraea</i>	I							1						
Hippolytidae	-	X		1		1								
<i>Liljeborgia pallida</i> kompleks	I		3											
<i>Nebalia</i> sp.	V		4			1								
<i>Nebalia</i> sp. juv.	V		5											
<i>Normanion quadrimanus</i>	I					1								
<i>Nototropis vedlomensis</i>	I			1										
Oedicerotidae	-		5			1								
Ostracoda sp.16	-									1				
Paguridae juv.	I			1		1								
<i>Pagurus bernhardus</i>	II									1				
<i>Pagurus</i> sp.	I		1		1									
<i>Pandalina brevirostris</i>	-	X				1								
<i>Pontophilus bispinosus</i>	-			1										
<i>Westwoodilla caecula</i>	I				1						1			
ECHINODERMATA														
<i>Amphipholis squamata</i>	I		1	2	6	1	1	1		1				
<i>Amphiura chiajei</i>	II						61	58	62	67	1	1		
<i>Amphiura chiajei</i> juv.	II						6		7	7				
<i>Amphiura filiformis</i>	III						4	3	5	4			1	1
<i>Amphiura filiformis</i> juv.	III						7	1		1				
<i>Amphiura</i> indet. juv.	-	X					9	10	7	12				
<i>Brissopsis lyrifera</i>	II								1					
<i>Echinocardium cordatum</i>	II										8	7		3
<i>Echinocardium flavescens</i>	I			2	2	1					9	11	3	11
<i>Echinocardium</i> indet.	-	X				1					2	2	2	1
<i>Echinocardium</i> sp.	-		1											

Område 9, 10, 13 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	Berl1				Lon6a				A16			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Echinocyamus pusillus</i>	I	1											
Echinoidea regulær juv.	-		10		4								
<i>Labidoplax buskii</i>	II			1									
<i>Labidoplax buskii</i>	II					10	5	12	18				
<i>Labidoplax indet. juv.</i>	-	X				4							
<i>Labidoplax media</i>	-			1									
<i>Leptosynapta decaria</i>	II		1	5	4	2							
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	II						1		1				
<i>Leptosynapta minuta</i>	-			1									
<i>Ocnus lacteus</i>	-												2
<i>Ophiocten affinis</i>	III		6	9	9	9							2
<i>Ophiocten affinis juv.</i>	III		2										3
<i>Ophiura albida</i>	II						1	1				1	5
<i>Ophiura sp. juv.</i>	II			1		1							1
Ophiuroidea indet. juv.	-	X				1	1						5
<i>Panningia hyndmani</i>	-		1										
<i>Paraleptopentacta elongata</i>	II							1			3		
<i>Pseudothyone raphanus</i>	-				1								
<i>Psolus sp. juv.</i>	-		1										
Spatangoida	-					1							2
Synaptidae indet.	-	X				2							
<i>Thyone fusus</i>	-				1	2							
<i>Thyone fusus juv.</i>	-		3	1	2	1							
ASCIDIACEA													
Ascidiacea	I		1										
HEMICHORDATA													
Enteropneusta	I		1										
PHORONIDA													
<i>Phoronis sp.</i>	I				2								
ACARI													
Acari	-					1							
BRACHIOPODA													
<i>Novocrania anomala</i>	-					1							

Vedlegg 4. Kurver over de geometriske klassene på stasjonene undersøkt i april og oktober 2021.



Vedlegg 5. Artsliste fra fjærestasjonene undersøkt i 2021. + = identifisert på laboratoriet, 1 = enkeltfunn, 2 = 0–5 % / < 5 individ/m², 3 = 5–25 % / 5–20 ind/m², 4 = 25–50 % / 20–125 ind/m², 5 = 50–75 % / >125 ind/m², 6 = 75–100 %.

Stasjon	BjL1	BjL2	BY4	BY5	SÆ1	SÆ2	BY6	BY7	LAS1	BY22	VÅG8LS	VÅG9LS	LNV1	LNV2	St1 - Lavik	St2 - Knappen
GRØNNALGER																
<i>Blidingia sp.</i>											2					2
<i>Chaetomorpha melagonium</i>		2	2	2					2	2						
<i>Cladophora albida</i>									+			+			+	
<i>Cladophora rupestris</i>	2		3	2			2		4	6	4	2	5	3	3	3
<i>Cladophora sericea</i>									3	2		3			5	
<i>Cladophora sp.</i>	4	2	2	3	4	3	3	3			4		6	6		4
<i>Cladostephus spongiosus</i>				+												
<i>Codium fragile</i>	2		2								2	2				
<i>Ulotrix sp.</i>								+		+						
<i>Ulva lactuca</i>			2							3	2		2			2
<i>Ulva sp.</i>	2	2	4	4	6	6	2	6	3	5		2	6	6	5	4
Antall grønnalger	4	3	6	5	2	2	4	3	5	5	5	5	4	3	4	5

BRUNALGER																
<i>Ascophyllum nodosum</i>	6	1								2	2	2	6	6		
<i>Asperococcus fistulosus</i>				+												
<i>Callithamnion sp.</i>										+						
<i>Chorda filum</i>		1											2			2
<i>Chordaria flagelliformis</i>				2					4	2		2				2
<i>Cladostephus spongiosus</i>															3	
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>																2
<i>Dictyota dichotoma</i>			2													
<i>Ectocarpus sp.</i>							6	6			3			2	4	
<i>Elachista fucicola</i>		3	3	4						3		2				2
<i>Fucus serratus</i>			6	6			2			6	6	6			2	6
<i>Fucus spiralis</i>	6		5	6					2	6	4				4	6
<i>Fucus vesiculosus</i>	6	5	4					2		6	2	4	6	6	2	4

Stasjon	BjL1	BjL2	BY4	BY5	SÆ1	SÆ2	BY6	BY7	LAS1	BY22	VÅG8LS	VÅG9LS	LNV1	LNV2	St1 - Lavik	St2 - Knappen
<i>Halidrys siliquosa</i>				2								2			6	
<i>Hincksia sp.</i>		+														
<i>Laminaria digitata</i>			6	6					2	4	6	6			3	2
<i>Laminaria hyperborea</i>																4
<i>Pelvetia canaliculata</i>			3													
<i>Pylaiella littoralis</i>	3		4	2								3				5
<i>Ralfsia sp.</i>									2							
<i>Saccharina latissima</i>	2		2	3												2
<i>Sargassum muticum</i>				1												
<i>Scytosiphon lomentaria</i>											2	2			2	
<i>Sphacelaria sp.</i>			+								+					
<i>Sphacelaria cirrosa</i>							2		+			2			4	+
<i>Spongonema tomentosum</i>			2	2						2	2	+	+	+		2
<i>Stilophora tenella</i>				+			+									
Antall brunalger	5	5	11	12	0	0	4	2	5	9	9	12	3	4	9	13

RØDALGER

<i>Acrochaetium/Colaconema</i>					+	+	+	+			+		+			+
<i>Aglaothamnion/Callithamnion</i>	2		2								2				3	2
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>				2					2			2			3	3
<i>Callithamnion sp</i>								+	2			3				
<i>Carradoriella elongata</i>			+				3	+	3							
<i>Ceramium sp.</i>	2	2	5	+				+	2	2		5			5	
<i>Ceramium virgatum</i>	3			5			3	3	4	5	5			2		3
<i>Chondrus crispus</i>	1		4	3			3	2			2	2			3	3
<i>Corallina officinalis</i>				3							3	2			2	
<i>Cruoria sp.</i>			3								2	2				2
<i>Cystoclonium purpureum</i>			2													2
<i>Delesseria sanguinea</i>			3								2					2
<i>Dumontia contorta</i>															2	
<i>Erythrotrichia carnea</i>					+	+										

Stasjon	BjL1	BjL2	BY4	BY5	SÆ1	SÆ2	BY6	BY7	LAS1	BY22	VÅG8LS	VÅG9LS	LNV1	LNV2	St1 - Lavik	St2 - Knappen
<i>Heterosiphonia plumosa</i>											+					
<i>Hildenbrandia rubra</i>	6	5	3	2			4	6	5	4	2	3	5	5	3	
<i>Leptosiphonia brodiei</i>							+		4		+	+			+	
<i>Leptosiphonia fibrillosa</i>										+						
<i>Leptosiphonia sp.</i>					5	6				2					4	
<i>Mastocarpus stellatus</i>	3	3	3	4				5	6	6	3	3			4	6
<i>Membranoptera alata</i>			3	3						2	3	2			2	2
<i>Nemalion elminthoides</i>											+					
<i>Odonthalia dentata</i>											+					
<i>Palmaria palmata</i>			2	3							3					2
<i>Phycodrys rubens</i>			3								2					
<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>								+				2				
<i>Polysiphonia sp.</i>							4	4								
<i>Polysiphonia stricta</i>			2	2				+	2	2					2	
<i>Porphyra sp</i>	2			2					2	2	2					2
<i>Rhodomela confervoides</i>			2						2	2	3	2		+	5	4
Rød skorpeformet kalkalge	3		6	3							6	6			4	6
<i>Vertebrata fucoides</i>							+		2					2		3
<i>Vertebrata lanosa</i>												2				
Antall rødalger	8	3	15	12	3	3	8	12	12	10	19	14	2	4	14	15

FAUNA

Dekningsgrad:	2	2	5	7	1		3	2	4	5	7	7	2	3	4	4
<i>Botryllus schlosseri</i>			3	2							2					
<i>Crisia eburnea</i>				2						3	2				4	
<i>Dynamena pumila</i>									2			3				
<i>Electra pilosa</i>			3	4			2		3	5	3	3			5	3
<i>Halichondria panicea</i>				2							2	2				
<i>Laomedea flexuosa</i>			3													
<i>Membranipora membranacea</i>				4			2			5	3	3		2	4	3
<i>Mytilus edulis</i>	3	3						6	4	3	2	2	3	2		

Stasjon	BjL1	BjL2	BY4	BY5	SÆ1	SÆ2	BY6	BY7	LAS1	BY22	VÅG8LS	VÅG9LS	LNV1	LNV2	St1 - Lavik	St2 - Knappen
<i>Semibalanus balanoides</i>	3	6	6	6	2		5	4	5	4	6	6	4	3	6	6
<i>Spirorbis spirorbis</i>			4	2								2				4
Antall:	6	3	5	3		1	3	2	6	3	8	5	2	2	5	4
<i>Actinia equina</i>											4					
Amphipoda						+										
<i>Asterias rubens</i>	2		3	3			3	3	2	2	3	2	2	4	3	2
<i>Calliostoma zizyphinum</i>															2	
Caprellidae									+							
<i>Echinus sp.</i>	2	2														
<i>Lacuna vincta</i>	3															4
<i>Littorina littorea</i>	3	4	4				5	4	2	4	3		2	2	5	
<i>Littorina obtusata</i>											2					
<i>Littorina saxatilis</i>									2			3				
<i>Marthasterias glacialis</i>							3									
<i>Metridium senile</i>			4								3	2				
<i>Nucella lapillus</i>											4	2			5	
<i>Patella vulgata</i>	2	2	4	4					2	2	4	3			5	3
<i>Rissoa sp.</i>									2							4
<i>Urticina felina</i>	1		4	3							3					
Antall dyrearter	8	5	11	11	1	2	7	5	11	9	16	13	3	6	10	9

Vedlegg 6. Stasjonskjema for fjærestasjoner undersøkt i 2021.

Stasjonskjema			
Stasjonsnavn:	BjL1	Dato:	29.09.2021
Vanntype:	M3	Tid:	10:00
Koordinattype:	WGS 84	Vannstand over lavvann:	0,81 m
Pos nord:	60 21.135	Tid for lavvann:	11:00
Pos øst:	5 14.145	Feltpersonell:	JT / HOTB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 3
Oppsprukket fjell	Ja = 3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	3	
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjæreplytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjæreplytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjæreplytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjæreplytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skждеkke (%):	100	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	12
Vind:	Stille	Fjærepotensial:	1,21
Sikt i sjøen:	Ferskvannssjikt, ca. 2 m sikt		
Bølgehøyde:	0		
Himmelretning:	V		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	BjL2	Dato:	29.09.2021
Vanntype:	M3	Tid:	11:30
Koordinattype:	WGS 84	Vannstand over lavvann:	0,80 m
Pos nord:	60 21.276	Tid for lavvann:	11:00
Pos øst:	5 14.338	Feltpersonell:	JT / HOTB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 3
Oppsprukket fjell	Ja = 3	3	
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	90	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	12
Vind:	Stille	Fjærepotensial:	1,21
Sikt i sjøen:	2 m, ferskvannssiikt		
Bølgehøyde:	0 m		
Himmelretning:	SSV		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	BY4	Dato:	26.08.2021
Vanntype:	M3	Tid:	09:55
Koordinattype:	WGS 84	Vannstand over lavvann:	0,26 m
Pos nord:	60 19.794	Tid for lavvann:	08:00
Pos øst:	5 14.991	Feltpersonell:	IBB / HEH
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 3
Oppsprukket fjell	Ja = 3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	3	
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 3
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3	3	
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0		
Merknader			
Skydekke (%):	0	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	15
Vind:	Svak	Fjærepotensial:	1
Sikt i sjøen:	5 m		
Bølgehøyde:	15 cm		
Himmelretning:	V		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	BY5	Dato:	26.08.2021
Vanntype:	M3	Tid:	12:15
Koordinattype:	WGS 84	Vannstand over lavvann:	1,09 m
Pos nord:	60 20.061	Tid for lavvann:	08:00
Pos øst:	5 14.720	Feltpersonell:	HEH / IBB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 3
Oppsprukket fjell	Ja = 3	3	
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	0	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	12
Vind:	Svak	Fjærepotensial:	1,21
Sikt i sjøen:	5 m		
Bølgehøyde:	5 cm		
Himmelretning:	S		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	SÆ1	Dato:	29.09.2021
Vanntype:	M6 - vurdert som M5	Tid:	13:30
Koordinattype:	WGS 84	Vannstand over lavvann:	1,00 m
Pos nord:	60 19.719	Tid for lavvann:	10:00
Pos øst:	5 16.610	Feltpersonell:	JT / HOTB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 3
Oppsprukket fjell	Ja = 3	3	
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	90	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	12
Vind:	Stille	Fjærepotensial:	1,21
Sikt i sjøen:	0,5 m		
Bølgehøyde:	0 m		
Himmelretning:	NV		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	SÆ2	Dato:	29.09.2021
Vanntype:	M6 - Vurdert som M5	Tid:	14:15
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	1,00 m
Pos nord:	60 20.023	Tid for lavvann:	10:00
Pos øst:	5 16.623	Feltpersonell:	JT / HOTB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 3
Oppsprukket fjell	Ja = 3	3	
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjæreplytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjæreplytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjæreplytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjæreplytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	80	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	12
Vind:	Stille	Fjærepotensial:	1,21
Sikt i sjøen:	0,5 m (brunt vann)		
Bølgehøyde:	0 m		
Himmelretning:	N		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	BY6	Dato:	26.08.2021
Vanntype:	Vurdert som M4	Tid:	13:40
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	1,32 m
Pos nord:	60 19.319	Tid for lavvann:	08:00
Pos øst:	5 16.792	Feltpersonell:	HEH / IBB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 2
Oppsprukket fjell	Ja = 3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2	2	
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	0	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	11
Vind:	Svak	Fjærepotensial:	1,29
Sikt i sjøen:	2-3 m		
Bølgehøyde:	0 m		
Himmelretning:	Ø		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	BY7	Dato:	26.08.2021
Vanntype:	Vurdert som M4	Tid:	14:45
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	1,34 m
Pos nord:	60 20.296	Tid for lavvann:	08:00
Pos øst:	5 19.702	Feltpersonell:	HEH / IBB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 2
Oppsprukket fjell	Ja = 3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2	2	
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	0	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	11
Vind:	Svak	Fjærepotensial:	1,29
Sikt i sjøen:	4 m		
Bølgehøyde:	0 m		
Himmelretning:			

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	LAS1	Dato:	19.08.2021
Vanntype:	M3	Tid:	12:20
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	0,90 m
Pos nord:	60 23.956	Tid for lavvann:	15:18
Pos øst:	5 12.781	Feltpersonell:	HEH / ME / IBB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4	4	Poeng: 4
Oppsprukket fjell	Ja = 3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	40	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	13
Vind:	Bris	Fjærepotensial:	1,14
Sikt i sjøen:	4-5 m		
Bølgehøyde:	Variierende, med båttrafikk		
Himmelretning:	SØ		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	BY22	Dato:	13.09.2021
Vanntype:	M3	Tid:	13:00
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	0,94 m
Pos nord:	60 24.516	Tid for lavvann:	10:00
Pos øst:	5 15.108	Feltpersonell:	JT / HEH
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 4
Oppsprukket fjell	Ja = 3	3	
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1	1	
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	5	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	13
Vind:	Svak vind	Fjærepotensial:	1,14
Sikt i sjøen:	5 m		
Bølgehøyde:	0 m (båtbølger på inntil 1 m)		
Himmelretning:	ØSØ		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	St1 Lavik	Dato:	14.09.2021
Vanntype:	M3	Tid:	13:00
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	0,64 m
Pos nord:	60 26.236	Tid for lavvann:	10:25
Pos øst:	5 10.288	Feltpersonell:	HEH / IBB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 2
Oppsprukket fjell	Ja = 3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2	2	
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	10	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	11
Vind:	Svak	Fjærepotensial:	1,29
Sikt i sjøen:	5-6 m		
Bølgehøyde:	10 cm		
Himmelretning:	S		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	St2 Knappen	Dato:	19.08.2021
Vanntype:	M3	Tid:	09:50
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	1,38 m
Pos nord:	60 26.446	Tid for lavvann:	15:18
Pos øst:	5 09.919	Feltpersonell:	ME / HEH / IBB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 3
Oppsprukket fjell	Ja = 3	3	
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	50	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	12
Vind:	Stille	Fjærepotensial:	1,21
Sikt i sjøen:	> 5 m		
Bølgehøyde:	0 m		
Himmelretning:	S		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	Våg8LS	Dato:	26.08.2021
Vanntype:	M3	Tid:	08:00
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	0,20 m
Pos nord:	60 23.833	Tid for lavvann:	08:00
Pos øst:	5 06.967	Feltpersonell:	HEH / IBB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4	4	Poeng: 4
Oppsprukket fjell	Ja = 3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	10	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	13
Vind:	Svak bris	Fjærepotensial:	1,14
Sikt i sjøen:	5 m		
Bølgehøyde:	0,3-0,5 m		
Himmelretning:	NØ		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	VÅG9	Dato:	19.08.2021
Vanntype:	M3	Tid:	08:00
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	1,37 m
Pos nord:	60 23.760	Tid for lavvann:	15:18
Pos øst:	5 07.266	Feltpersonell:	ME / HEH / IBB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 3
Oppsprukket fjell	Ja = 3	3	
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	90	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	ok	Sum poeng:	12
Vind:	Bris	Fjærepotensial:	1,21
Sikt i sjøen:			
Bølgehøyde:	0,5 m		
Himmelretning:	Ø		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	LNV1	Dato:	20.08.2021
Vanntype:	M5	Tid:	09:00
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	1,30 m
Pos nord:	60 32.608	Tid for lavvann:	16:16
Pos øst:	5 28.126	Feltpersonell:	HEH / IBB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 2
Oppsprukket fjell	Ja = 3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2	2	
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	90	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	11
Vind:	Svak	Fjærepotensial:	1,29
Sikt i sjøen:	4-5 m, men ferskvannssiikt i overflaten		
Bølgehøyde:	0 m		
Himmelretning:	Ø		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	LNV2	Dato:	20.08.2021
Vanntype:	M5	Tid:	10:56
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	1,32 m
Pos nord:	60 32.562	Tid for lavvann:	16:16
Pos øst:	5 28.112	Feltpersonell:	HEH / IBB
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: <input type="text" value="6"/>
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: <input type="text" value="2"/>
Oppsprukket fjell	Ja = 3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2	2	
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2		
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjærepytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: <input type="text" value="0"/>
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjærepytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjærepytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	30	Justering for norske forhold:	<input type="text" value="3"/>
Lysforhold:	Gode	Sum poeng:	<input type="text" value="11"/>
Vind:	Svak	Fjærepotensial:	<input type="text" value="1,29"/>
Sikt i sjøen:	4 m		
Bølgehøyde:	0 m		
Himmelretning:	Ø		