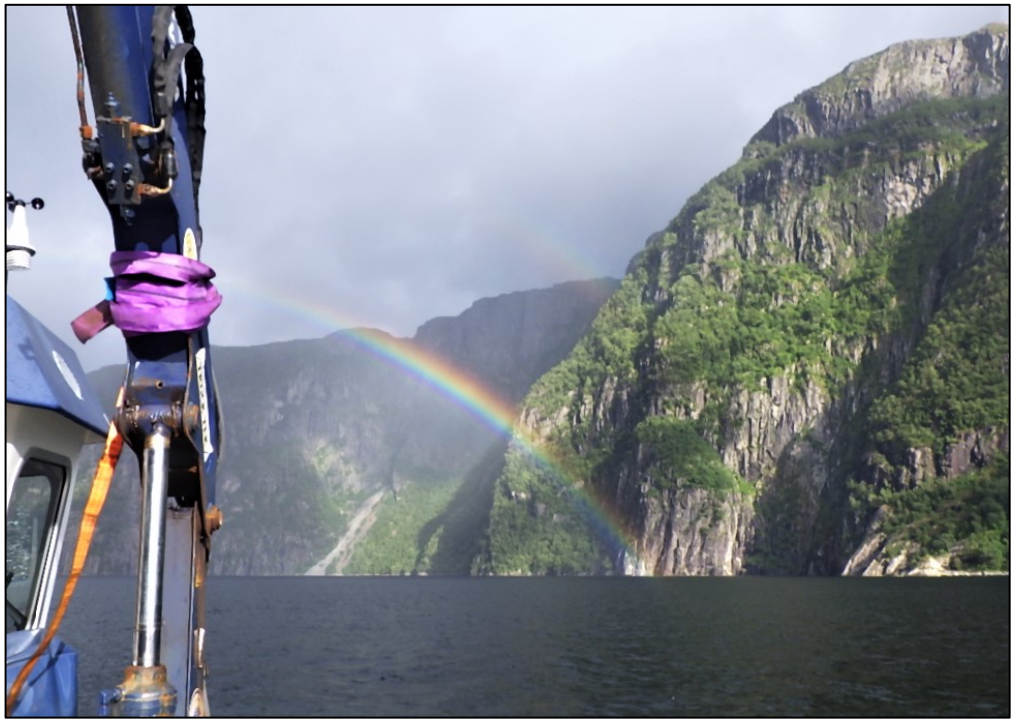
Marin Overvåking Rogaland



Årsrapport 2017

RAPPORT

Rådgivende Biologer AS 2638

NORSK AKKREDITERING TEST 288

Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Marin Overvåking Rogaland. Årsrapport 2017.

FORFATTERE:

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

OPPDRAGSGIVER:

Blue Planet AS

OPPDRAGET GITT:	RAPPORT DATO:
Juni 2016	8. mars 2018

RAPPORT NR:	ANTALL SIDER:	ISBN NR:
2638	116	978-82-8308-490-0

EMNEORD:

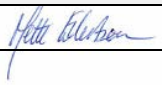
- Resipientundersøkelse - Sedimentkvalitet - Bløtbunnsfauna	- Vannkvalitet - Makroalger -Tareskog

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført av	**Akkreditering**
Prøvetaking sediment, makroalger	**Rådgivende Biologer AS** C. Todt, M. Eilertsen	**Test 288**
Prøvetaking vann	**Kvitsøy Sjøtjenester AS** B. Espevik, F. Ydstebø	Ikke akkreditert
Kjemiske analyser	**Eurofins Norsk Mijløanalyse AS***	**Test 003****
Sortering, artsbestemmelse og indeksberekning bunnfauna	**Rådgivende Biologer AS** U. Fetzer, K. Stiller, E. Gerasimova, L. Ohnheiser, C. Todt	**Test 288**
Artsbestemmelse makroalger	**Rådgivende Biologer AS** M. Eilertsen	**Test 288**
Diskusjon med vurdering og fortolking av resultat	**Rådgivende Biologer AS** M. Eilertsen, C. Todt, B. R. Olsen	**Test 288**

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

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Mette Eilertsen	08.03.18	Fagansvarlig marint	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
Internett : www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

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

***Forsidebilde**: Jøsenfjorden under sedimentprøvetaking, 12.07.2017. Bilde: Christiane Todt.*

FORORD

«Marin Overvåking Rogaland» er et overvåkingsprogram som har som hensikt å dokumentere økologisk tilstand og utvikling til fjordsystemene i Rogaland i forhold til ytre påvirkning fra akvakultur, kommunale utslipp og andre kilder. Blue Planet AS organiserer denne overvåkningen. Programmet er finansiert av oppdrettsvirksomhetene Alsaker Fjordbruk, Bremnes Seashore, Eidesvik Laks, Erfjord Stamfisk, Grieg Seafood, NRS Feøy, Marin Harvest, Ewos Cargill. Overvåkingsprogrammet har pågått siden 2010 og skal fortsette frem til 2020.

Rådgivende Biologer AS har fått i oppdrag fra Blue Planet AS å gjennomføre overvåkingsprogrammet for «Marin Overvåking Rogaland» i perioden 2017 til og med 2020. Denne årsrapporten presenterer resultatene fra det åttende året i overvåkingsprogrammet. Prøvetaking, taksonomi, kjemiske analyser og vurdering og fortolkning av marint sediment, bløtbunnsfauna og makroalger er utført akkreditert (Test 003 og 288).

Feltundersøkelser er utført av Rådgivende Biologer AS og av Kvitsøy Sjøtjenester AS i 2017. Prøvetaking av sediment og kartlegging av makroalger i sjøsonen er utført av henholdsvis Christiane Todt og Mette Eilertsen fra Rådgivende Biologer AS. Prøvetaking av vann, samt hydrografiske profiler, er utført av Kvitsøy Sjøtjenester AS ved Bjarte Espevik og Frode Ydstebø, og av Thomas Tveit Furset, Bernt Rydland Olsen og Christiane Todt fra Rådgivende Biologer AS. Kjemiske analyser er utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen. Sortering, artsbestemming og indeksberegning av bløtbunnsfauna er utført av Ulrike Fetzer, Kiana Stiller, Elena Gerasimova, Lena Ohnheiser og Christiane Todt fra Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takker Blue Planet AS ved Trine Danielsen for oppdraget, og Kvitsøy Sjøtjenester AS for assistanse i forbindelse med prøvetaking og feltundersøkelser.

Bergen, 8. mars 2018

INNHOLD

Forord 2
Sammendrag 3
Innledning 5
Områdebeskrivelse 6
Metode og datagrunnlag 7
Resultat 15
Diskusjon 80
Vurdering av økologisk tilstand 89
Avvik, endringer og usikkerhet til overvåkingsprogrammet 93
Referanser 94
Vedlegg 96

SAMMENDRAG

Todt C., Olsen B.R., Tverberg, J. & M. Eilertsen 2017.
Marin Overvåking Rogaland. Årsrapport 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2638, 1156 sider, ISBN 978-82-8308-490-0.

MARIN OVERVÅKING ROGALAND

«Marin Overvåking Rogaland» er et overvåkingsprogram som har som hensikt å dokumentere økologisk tilstand og utvikling til fjordsystemene i Rogaland i forhold til ytre påvirkning fra akvakultur, kommunale utslipp og andre kilder. Overvåkingsprogrammet har pågått siden 2010 og skal fortsette frem til 2020. Rådgivende Biologer AS har fått i oppdrag fra Blue Planet AS å gjennomføre overvåkingsprogrammet for «Marin Overvåking Rogaland» i perioden 2017 til og med 2020.

PRØVETAKINGSPROGRAMMET

Undersøkelsene i 2017 omfattet 12 stasjoner i 11 vannforekomster for målinger av hydrografi og prøvetaking av vann (salinitet, temperatur, konsentrasjon av oksygen og klorofyll-a, siktedyp, næringssalter), 6 stasjoner i 5 vannforekomster for prøvetaking av sediment (sedimentkvalitet og bløtbunnsfauna), samt 13 stasjoner i 10 vannforekomster med undersøkelser av makroalger. Vannprøver ble tatt hver måned (to ganger i mars og april), mens sedimentprøvetaking og makroalge-transekter ble gjennomført en gang om sommeren.

RESULTATER OG DISKUSJON

VANN

Hydrografiske forhold varierer etter geografi, hvor ytre fjordstrøk har lite ferskvann i overflaten og mindre tydelig lagdeling, mens indre strøk har et tydelig brakkvannslag i de øvre 6 meterne. Det er særlig Sandsfjorden (A), og til dels Jøsenfjorden (E og L) som har dype ferskvannslag. Algebiomassen var lav ved alle stasjoner og målte dyp. Det var generelt lave innhold av næringssalter på alle stasjoner og dyp i hele 2017. Ammoniumkonsentrasjonen i sommerperioden var imidlertid høyere i 2017 enn i 2015/16. Oksygeninnholdet ved bunn varierte etter dyp og terskel, hvor fjorder med terskler hadde forholdsvis lavere oksygeninnhold enn fjorder uten terskel på tilsvarende dyp. Sandsfjorden (A) og Jøsenfjorden (E og L) hadde reduserte oksygenforhold med tilstandsklasser henholdsvis III og IV = «moderat» og «dårlig». Ellers hadde alle stasjoner oksygeninnhold tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god».

SEDIMENTKVALITET

Det var sedimenterende forhold på alle stasjonene, med høy til svært høy andel pellitt (silt og leire) i sedimentet. Innholdet av organisk stoff var relativt lavt, med unntak av stasjon B6 i indre Jøsenfjorden, hvor innholdet av normalisert TOC lå innenfor" dårlig" tilstand. Innholdet av nitrogen og fosfor var generelt lavt i den øverste centimeteren ved sedimentoverflaten, noe som viser relativt lite tilførsler av nærstoff til sedimentet de siste årene, og var høyest på stasjon B6. Innholdet av kobber lå innenfor tilstandsklasse "god" eller "svært god" på alle stasjoner. Innholdet av sink var noe forhøyet og lå innenfor tilstandsklasse "moderat" på stasjon B1 i Vindafjorden og på stasjon B6 i Jøsenfjorden. Sammenlignet med tidligere undersøkelser var innholdet av organisk stoff lavere i 2017 enn i 2014, men innholdet av metaller, og da spesielt av sink på stasjon B1 og B6, hadde økt.

BLØTBUNNSFAUNA

Vurdering av bløtbunnsfauna etter veileder 02:2013 viste "god" til "svært god" tilstand på alle stasjoner. Ingen av stasjonene lå nær grensen til "moderat" tilstand**.** Fjordbassengene i Boknafjord-systemet fremstod dermed i sommer 2017 som lite påvirket av organiske tilførsler. Det var imidlertid tydelige forskjeller i artssammensetning og individtetthet av bløtbunnsfauna mellom stasjonene. Det biologiske mangfoldet på de to grunneste stasjonene, B3 i Hidlefjorden og B4 i Finnøyfjorden, var markant høyere enn på de dypere stasjonene, men på stasjon B3 var faunaen mer preget av forurensingstolerante arter enn på de andre stasjonene. På stasjon B2 i ytre Jøsenfjorden var artsmangfoldet og individtettheten markant lavere enn på de andre grunne stasjonene, noe som må ses i sammenheng med periodevis reduserte oksygenforhold på stasjonen. Ved sammenligning av de dype fjordbassengene var økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna marginalt bedre på stasjon B5 i åpningen til Boknafjorden enn på stasjonene i de mer beskyttede og enda litt dypere fjordbassengene i Vindafjorden (B1) og indre Jøsenfjorden (B6). Sammenlignet med tidligere undersøkelser var faunatilstanden i 2017 på de fleste stasjonene forbedret, ved at individtallet, som var høyt i 2014, var redusert til et nivå som mer eller mindre samsvarte nivået fra 2011. På stasjon B6 i indre Jøsenfjorden, hvor det i 2014 allerede var relativt få arter og individer, ble det registrert en ytterligere reduksjon og dermed en svak forverring av tilstanden. Nedgangen kan forklares ved dårlige oksygenforhold i perioden før prøvetakingen, mulig kombinert med høyt predatorpress.

MAKROALGER

For flere av stasjonene var det lange partier med sedimentbunn, og det var ikke et relevant substrat for vurdering av forekomst av tareskog eller større habitatbyggende alger. Dette sammenfalt i stor grad på de stasjonene som var preget av trådformede ettårige alger og mosaikk av små alger langs transektet, blant annet gjaldt dette stasjon 3 Lamholmane, st. 8 Rossholmen, st. 12 Vierneset, st. 14 Lauvvikholmen, st. 16 Ferøy og st. 21 Ombo. Stasjonene gav et inntrykk av å være eutrofiert, spesielt for Lamholmane, Rossholmen, Store Ferøy og Ombo hvor det også var fravær av habitatbyggende alger som sagtang eller fingertare i øvre del av sjøsonen på hardbunn eller steinbunn. For de stasjonene hvor hardbunn var det dominerende substratet, var det for det meste spredt til dominerende forekomst av sukkertare, eller en blanding av sukkertare og stortare, med et belte av fingertare i øvre del av sjøsonen. Dette gjaldt stasjon 5 Langøy, st. 9 Klubben, st. 17 Kvernaneset, st. 19 Bjergøy, st. 22 Hellebergvika og st. 25 Halsnøya. Nedre voksegrense av sukkertare var for de fleste stasjonene mellom ca. 20 og25 meters dyp.

De aller fleste stasjonene var relativt like i forhold til fremstillingen av resultatene i Torvanger mfl. 2017, hvor stasjoner fra 2012, 2014 og 2016 ble sammenlignet. Det såg imidlertid ut som om det var noe mindre forekomst av trådformede ettårige alger i 2017 og at stasjonene var mest likt forholdene rapportert i 2016, men med mindre ettårige alger enn 2012 og 2014.

ØKOLOGISK TILSTAND

Miljømålet for alle vannforekomster er god økologisk tilstand i henhold til vannforskriften. Det er jevnt over funnet svært god til god miljøtilstand for alle biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer som er undersøkt. Oksygeninnholdet er høyt gjennom vannsøylen for alle stasjoner, foruten terskelfjordene Sandsfjorden og Jøsenfjorden, som har reduserte forhold under terskeldyp. Innholdet av næringssalter er generelt lavt og gir ingen indikasjoner på eutrofierende forhold. Enkelte forhøyede verdier forekommer, men vektlegges ikke, da det i hovedsak skyldes naturlige variasjoner i forbindelse med vær og strømforhold, eller forhold under feltarbeid som kan ha ført til avvikende resultater. Biologiske kvalitetselement som klorofyll og bunnfauna fremstår i svært god til god økologisk tilstand. De biologiske kvalitetselementene er styrende for den økologiske tilstanden og tilstanden styres etter det dårligste kvalitetselementet (det verste styrer prinsippet). Det legges dermed ikke vekt på reduserte oksygenforhold i Jøsenfjorden eller forhøyede sinkverdier i sediment i Krossfjorden, da de biologiske kvalitetselementene er gode. Vannforekomstene i overvåkingsprogrammet har **god til svært god økologisk tilstand** basert på foreliggende datagrunnlag fra vann-nett og fra undersøkelsene utført i 2017 av Rådgivende Biologer AS.

INNLEDNING

Overvåkingsprogrammet «Marin Overvåking Rogaland» er et samarbeid mellom flere akvakulturbedrifter i Rogaland, og er utarbeidet av Blue Planet AS, Havforskningsinstituttet ved Vivian Husa og Uni Miljø/SAM-Marin. Programmet hadde oppstart i 2010 og har snart pågått i en tiårsperiode. Målsetningen er å kunne dokumentere økologisk tilstand og eventuelle endringer i miljøtilstanden i de viktigste vannforekomstene med oppdrettsaktivitet i fjordsystemene rundt Boknafjorden. Overvåkingsprogrammet tar for seg den generelle tilstanden i fjordsystemene, og ikke direkte ved oppdrettsaktivitet eller utslippskilder. Undersøkelsesprogrammet inkluderer analyser av vann- og sedimentkvalitet, bløtbunnsfauna på dyp fjordbunn og makroalgesamfunn i sjøsonen. Føringer fra vanndirektivet og naturmangfoldloven ligger til grunn for vurdering av vannforekomstenes tilstand.

Denne årsrapporten presenterer resultater fra 2017, der sammenligninger med tidligere undersøkelser (Vassdal m.fl. 2012; Torvanger m.fl. 2015 og 2017) er presentert i tilfeller hvor det var viktig å få frem endringer i miljøtilstand, mens en mer omfattende analyse av trender og sammenligning for tiårsperioden er planlagt for sluttrapporten i 2021. Der vil det også presenteres utviklingen av de organiske tilførslene fra oppdrettsvirksomheten i perioden på 10 år for regionen.

VANNDIREKTIVET

EUs Rammedirektiv for Vann trådte i kraft 22.12.2000, og har som mål at forvaltning av vannforekomster skal skje etter samme prinsipper over hele Europa. Gjennomføringen av direktivet i Norge er basert på Forskrift om rammer for vannforvaltningen ("vannforskriften"), som ble vedtatt i 2006. Vannforskriften har som hovedformål å gi rammer for fastsettelse av miljømål som sikrer en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene, og miljømålet for naturlige vannforekomster er at de skal ha minst "god" økologisk og kjemisk tilstand (**figur 1**) innen 2020. For vurdering av tilstand har Miljødirektoratet utarbeidet klassifiseringssystemer for vannforekomster (Direktoratsgruppa for vanndirektivet: veileder 02:2013 revidert 2015).

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

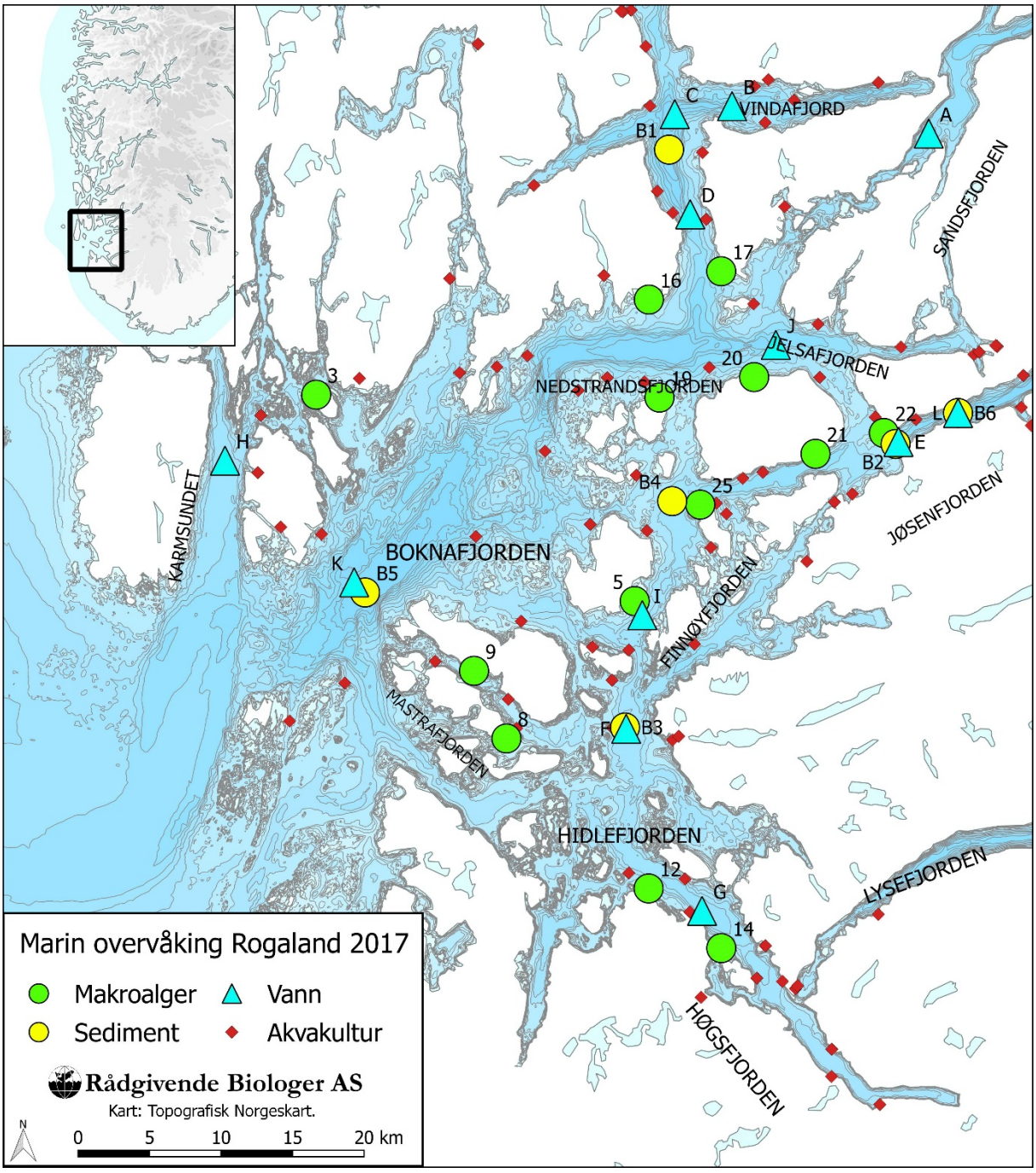
Biologiske kvalitetselement vektlegges, mens fysiske og kjemiske kvalitetselementer er støtteparametre for vurdering av økologisk tilstand. Den økologiske tilstanden i en vannforekomst skal bestemmes ut fra det kvalitetselementet som angir den dårligste tilstanden («det verste styrer»- prinsippet).

NATURMANGFOLDLOVEN

Undersøkelsene tar også hensyn til forvaltningsmålet nedfestet i naturmangfoldloven (§§ 4-5), og kunnskapsgrunnlaget er vurdert som" godt" (§ 8), slik at føre var - prinsippet ikke behøver komme til anvendelse i denne sammenhengen (§ 9). Vurderingene omfatter en gjennomgang av resultatene der de samlede belastningene på økosystemene og naturmiljøet i tiltaksområdet er inkludert (§ 10).

OMRÅDEBESKRIVELSE

Undersøkelsesområdet omfatter hovedsakelig fjordsystemene tilknyttet Boknafjorden, samt Karmøysundet og Hidle- og Høgsfjorden (**figur 2**). Boknafjorden er en stor åpen og eksponert fjord med et maksimal dyp på 580 m og hovedterskelen mellom Karmøy og Kvitsøy ligger på rundt 200 m dyp. Krossfjorden, Vindafjorden, Jøsenfjorden og Nedstrandsfjorden er dype fjorder, opptil 600-700 m dype, med terskler på rundt 200-350 m dyp. Finnøyfjorden, Hidlefjorden og Høgsfjorden er moderat dype fjorder, opptil 300-350 m dype, men også med relativt grunne terskler.



***Figur 2**. Oversiktskart over fjordsystemer som er undersøkt under Marin Overvåking Rogaland 2017, samt plassering av prøvestasjoner for vann, sediment og makroalger. Akvakultur er markert med røde punkt.*

METODE OG DATAGRUNNLAG

Undersøkelsene er gjennomført i henhold til Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2014, NS EN ISO 5667-19:2004, vannforskriftens veileder 02:2013 revidert 2015 (heretter veileder 02:2013) og NS 9410:2016, og består av en beskrivelse av miljøtilstanden i resipientene basert på stasjonsnettet i overvåkingsprogrammet. I 2017 ble det utført hydrografiske målinger og vannprøvetaking på 12 stasjoner, sedimentprøvetaking (sedimentkvalitet og bløtbunnsfauna) på 6 stasjoner og kartlegging av makroalger i sjøsonen på 13 stasjoner.

VANN

HYDROGRAFI

Det ble målt hydrografiske profiler for alle stasjoner 14 ganger i 2017 fra 0-30 m dyp (**tabell 1** og **tabell 2**). Profiler helt til bunns ved alle stasjoner ble utført en gang i februar, april, september og november. En SAIV STD/CTD modell SD204 sonde ble benyttet. Surfer v14 (Golden Software) er benyttet for behandling og fremstilling av hydrografidata. Tetthet, temperatur, salinitet, og oksygen er fremstilt i konturplott (x,y,z) som er en todimensjonal fremstilling av tredimensjonale data, der linjene i figurene fungerer som koter. I konturplott er verdier mellom prøvetakingspunkt en interpolering mellom punktene, altså en tilnærming til de eksakte verdiene.

Vann med ulik tetthet markerer lagdeling i vannsøylen, og vannets tetthet avgjøres av temperatur og salinitet kombinert. Salt vann er tettere og tyngre enn ferskt vann og ferskvannslaget vil legge seg øverst. Om saliniteten er det den samme vil det varmeste vannet legge seg over kaldere vann. Temperatur har videre den sterkeste påvirkningen på tettheten og om sommeren når temperaturen stiger kan man se på tetthetsplottene at lagdelingen blir mindre tydelig de øvre 30 meterne utover høsten. Denne effekten er synlig på alle stasjoner.

VANNPRØVER

I 2017 ble det tatt vannprøver på alle stasjoner 11 ganger, siktedyp 14 ganger, vannprøver for klorofyll 3 ganger og vannprøver for oksygenmålinger av bunnvannet 4 ganger (**tabell 1**).

Prøvetaking for analyse av næringssalt og klorofyll ble utført med en Ruttner vannhenter fra Fybicon. Næringssalt ble tatt på 0 m, 5 m, 10 m og 15 m dyp, mens prøvene for klorofyll-a ble tatt på 5 m dyp. Klorofyll ble i tillegg målt som fluorescens ved hjelp av CTD målinger hver måned gjennom 2017. Klorofyll-a målinger er et mål på biomasse av planktonalger i vannmassene. Næringssalt prøvene ble fiksert med 4M svovelsyre i en 100 ml plastflaske og analysert for total fosfor (P), totalt nitrogen (N), fosfat-P, nitritt/nitrat-N og ammonium (NH_4^+). Prøvevolumet for analyser av klorofyll-a var 2 liter og ble levert direkte til Eurofins AS, avdeling Klepp. Måling av siktedypet ble utført med en Secchi-skive på 25 cm i diameter. Bunnvann for oksygeninnhold ble tatt med en Niskin-flaske og fiksert etter Winklers metode (Winkler, 1888). Vannprøvetaking ble utført av Kvitsøy Sjøtjenester AS ved Bjarte Espevik og Frode Ydstebø. Bernt Rydland Olsen og Thomas Tveit Furseth deltok på en prøverunde i februar 2017. Alle prøvene ble oppbevart mørkt og kjølig fram til analyse. Analyser ble utført av det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS, avd. Bergen og Klepp.

Tabell 1. *Prøvetakingsdato for vannprøver og hydrografiprofiler i 2017. HP=hydrografiprofil, SD=siktedyp, NS=næringssalt, KL=klorofyll-a (vannprøve) og O_2=oksygen av bunnvann (vannprøve).*

26.jan	28.feb	08.mar	22.mar	05.apr	19.apr	23.mai	20.jun	18.jul	21.aug	19.sep	23.okt	27.nov	19.des
HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP
SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
NS	NS	-	NS	-	NS	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
-	-	-	-	-	-	KL	KL	-	KL	-	-	-	-
-	O_2	-	-	-	O_2	-	-	-	-	O_2	-	O_2	-

Vurdering av oksygen, næringssalter, klorofyll og siktedyp er gjort for overflatevann etter veileder 02:2013. Næringssalter, siktedyp og klorofyll er fremstilt i linjediagram og tabellarisk i Microsoft Excel 2016, mens oksygen er i tillegg fremstilt som konturplott som for hydrografi.

PRØVESTASJONER

Plassering av stasjoner for prøvetaking av vann og hydrografiprofiler følger Blue Planets overvåkingsprogram (**tabell 2** og **figur 2**).

Tabell 2*. Posisjoner for vannprøvetaking i WGS 84 og UTM 32V.*

Stasjon		WGS 84		UTM 32V		Dyp (m)
		N	Ø	N	Ø	
A	Sandsfjorden	59° 26,950'	6° 11,640'	6593424	340924	400
B	Vindafjorden	59° 27,655'	5° 57,008'	6595340	327164	625
C	Krossfjorden	59° 27,256'	5° 52,801'	6594785	323158	535
D	Nedstrandsfjorden	59° 23,515'	5° 54,283'	6587781	324235	330
E	Jøsenfjorden, ytre	59° 15,293'	6° 10,369'	6571852	338805	270
F	Hidlefjorden	59° 04,034'	5° 51,355'	6551781	319760	200
G	Høgsfjorden	58° 57,312'	5° 57,507'	6539043	325067	265
H	Karmsundet	59° 13,358'	5° 20,982'	6570546	291704	240
I	Finnøyfjorden	59° 08,341'	5° 52,143'	6559734	320887	220
J	Jelsafjorden	59° 18,744'	6° 01,034'	6578640	330224	515
K	Boknafjorden	59° 09,037'	5° 30,927'	6562028	300737	570
L	Jøsenfjorden, indre	59° 16,476'	6° 14,659'	6573876	342971	525

SEDIMENT

Det er tatt sedimentprøver på 6 stasjoner, B1-B6, for analyse av bløtbunnsfauna og sedimentkvalitet av Christiane Todt ved Rådgivende Biologer AS og Frode Ydstebø ved Kvitsøy Sjøtjenester AS den 11. – 13. juli 2017 (**tabell 3**). 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/Eh). Det er benyttet en 0,1 m^2 stor van Veen-grabb for henting av prøvemateriale fra bløtbunn. Grabben har et maksimalt volum på 15 l (= 18 cm sedimentdybde i midten av grabben). På hver stasjon er det tatt et grabbhugg for analyse av kornfordeling og TOC og fire parallelle prøver for analyse av bløtbunnsfauna.

PRØVESTASJONER

Plassering av stasjoner for prøvetaking av sediment følger Blue Planets overvåkingsprogram (**tabell 3** og **figur 2).**

***Tabell 3**. Posisjoner for sedimentprøvetaking i WGS 84 og UTM 32V*

Stasjonskode	Fjord/ stasjonsnavn	WGS 84		UTM 32V		Dyp
		N	Ø	N	Ø	
B1	Vindafjorden	59°25,912'	05°52,505'	6592305	322761	718
B2	Jøsenfjorden	59°15,211'	06°10,162'	6571709	338602	232
B3	Hidlefjorden	59°04,082'	05°51,267'	6551874	319680	187
B4	Finnøyfjorden	59°12,686'	05°53,944'	6567711	322978	290
B5	Boknafjorden	59°08,679'	05°31,760'	6561322	301496	575
B6	Jøsenfjorden	59°16,476'	06°14,476'	6578876	342971	530

KORNFORDELING OG KJEMI

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

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

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

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

BLØTBUNNSFAUNA

Sedimentet i prøvene fra hver parallell er vasket gjennom en rist med hulldiameter på 1 mm, og gjenværende materiale er tilsatt 96 % etanol for fiksering av fauna. Bokser med silt og fiksert materiale er merket med prøvested, stasjonsnavn, dato og prøve-id.

Det blir utført en kvantitativ og kvalitativ undersøkelse av makrofauna (dyr større enn 1 mm) for hver enkelt parallell, for middelverdien av de fire parallellene og for hver stasjon samlet. Sortering, artsbestemmelse og vurdering av bløtbunnsfauna er utført av Kiana Stiller, Helge Bergum, Elena Gerasimova, Lena Ohnheiser og Christiane Todt ved Rådgivende Biologer AS.

Vurdering i henhold til veileder 02:2013

Bløtbunnsfauna klassifiseres etter veileder 02:2013 (**tabell 4**). Vurderingen består av et klassifiseringssystem basert på en kombinasjon av indekser som inkluderer mangfold og tetthet (antall arter og individ), samt forekomst av sensitive og forurensningstolerante arter. Det blir brukt seks ulike indekser for å sikre best mulig vurdering av tilstanden av bunnfauna. Indeksverdien for hver indeks blir videre omregnet til nEQR (normalisert ecological quality ratio), og blir gitt en tallverdi fra 0-1.

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

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

Tabell 4. *Klassifiseringssystem for bløtbunnsfauna basert på en kombinasjon av indekser (Klassifisering av miljøtilstand i vann, veileder 02:2013).*

Indeks	**type**	**Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indeks**				
Kvalitetsklasser →		**svært god**	**god**	**moderat**	**dårlig**	**svært dårlig**
NQI1	sammensatt	0,9 - 0,82	0,82 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	artsmangfold	5,7 - 4,8	4,8 - 3	3 - 1,9	1,9 - 0,9	0,9 - 0
ES_{100}	artsmangfold	50 - 34	34 - 17	17 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI_{2012}	ømfintlighet	13 - 9,6	9,6 - 7,5	7,5 - 6,2	6,1 - 4,5	4,5 - 0
NSI	ømfintlighet	31-25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
DI	individtettleik	0 - 0,30	0,30 - 0,44	0,44 - 0,60	0,60 - 0,85	0,85 - 2,05
nEQR tilstandsklasse		**1-0,8**	**0,8-0,6**	**0,6-0,4**	**0,4-0,2**	**0,2-0,0**

Geometriske klasser

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

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

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

MAKROALGER

Kartlegging av makroalger i sjøsonen ved 13 stasjoner (**tabell 6-7, figur 2-4**) er utført av Mette Eilertsen fra Rådgivende Biologer AS, med Bjarte Kvitsøy og Øystein Karlsen fra Kvitsøy Sjøtjenester AS den 27. juni 2017. Kartlegging ble utført vha. videotransekt, med tilsvarende metodikk som ved tidligere undersøkelser (se beskrivelse nedenfor og i Torvanger mfl. 2017). Det var lite vind, sol og gode forhold for kartlegging av makroalger. Til videotransekt ble det benyttet et Luxus Compact dropkamera med dybdesensor og GPS, samt en GoPro i tillegg som sikkerhet.

I Veileder 02:2013 revidert 2015 «Klassifisering av miljøtilstand i vann» er det er utviklet to indekser for makrogalger, nedre voksegrense for makroalger (MSMDI) og multimetrisk indeks for fjøresamfunn (RSLA, RSL). Klassifiseringssystemet er imidlertid ikke utviklet for vanntyper i Nordsjøen sør i undersøkelsesområdet til Marin Overvåking i Rogaland. Metodikken benyttet her er likevel basert på elementer fra veileder 02:2013 revidert 2015.

Det kjøres videotransekter langs havbunnen fra startpunkt til sluttpunkt, det vil si generelt fra noe ut i resipienten inn til fjøresonen. Fem grupperinger av makroalger blir registrert langs havbunnen og er delt inn i grupper av habitatbyggende alger som tang og tare, små alger og opportunistiske alger som vist til nedenfor. Veileder 02:2013 omtaler opportunistiske arter i tabell V8.2.6 Artslister. Ved bruk av video er det begrenset hvor detaljert man kan omtale opportunistiske arter, og det er valgt en forenklet vurdering av opportunistiske arter. I denne rapporten er det derfor benyttet begrepet trådformede opportunister som ofte vil omfatte alger med enkle cellerekker som danner løstliggende heldekkende tepper. Slike forekomster består av mange arter, men er ofte dominert av sli-arter (f. eks. *Ectocarpus* sp.).

Sukkertare	**Stor-, finger- og butare**	**Tang**	**Trådformede opportunister**	**Algemosaikk**

Forekomst og dekningsgrad til grupperingene av makroalger registreres i henhold til en semikvantitativ skala fra 0-4 (**tabell 6**) i tråd med veileder 02:2013 revidert 2015.

Tabell 6. *Oversikt over metodikk for semikvantitativ kartlegging av makroalger i sjøsonen.*

Mengde	**Dekningsgrad makroalger i %**
4	75-100
3	50-75
2	25-50
1	<25
0	Ingen forekomst

Dekningsgrad for de ulike gruppene oppgis i tillegg i bestemte dybdeintervaller som vist til nedenfor.

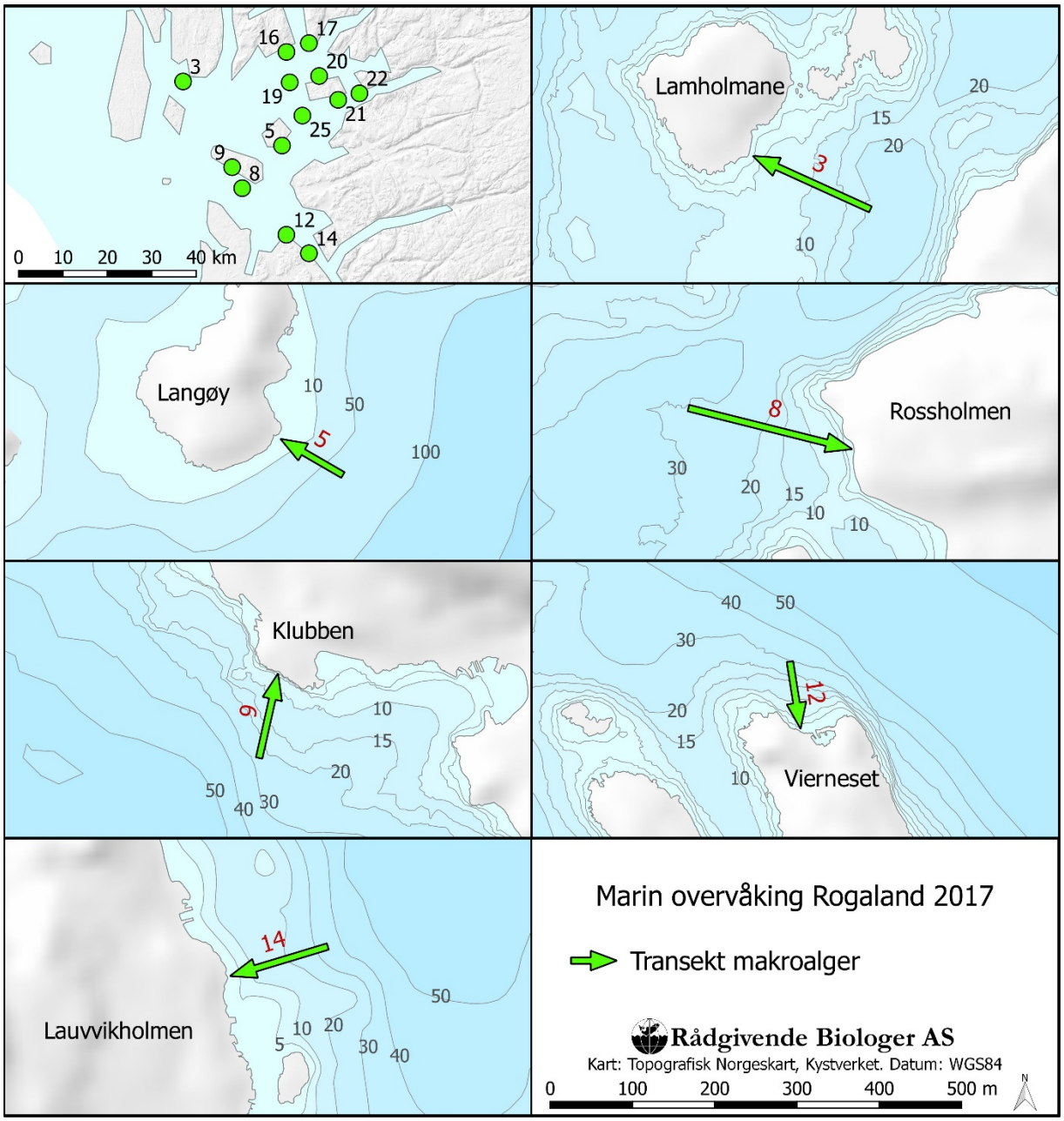
Dybdeintervall (m)	0-2	2-5	5-8	8-11	11-15	15-20	20-25

PRØVESTASJONER

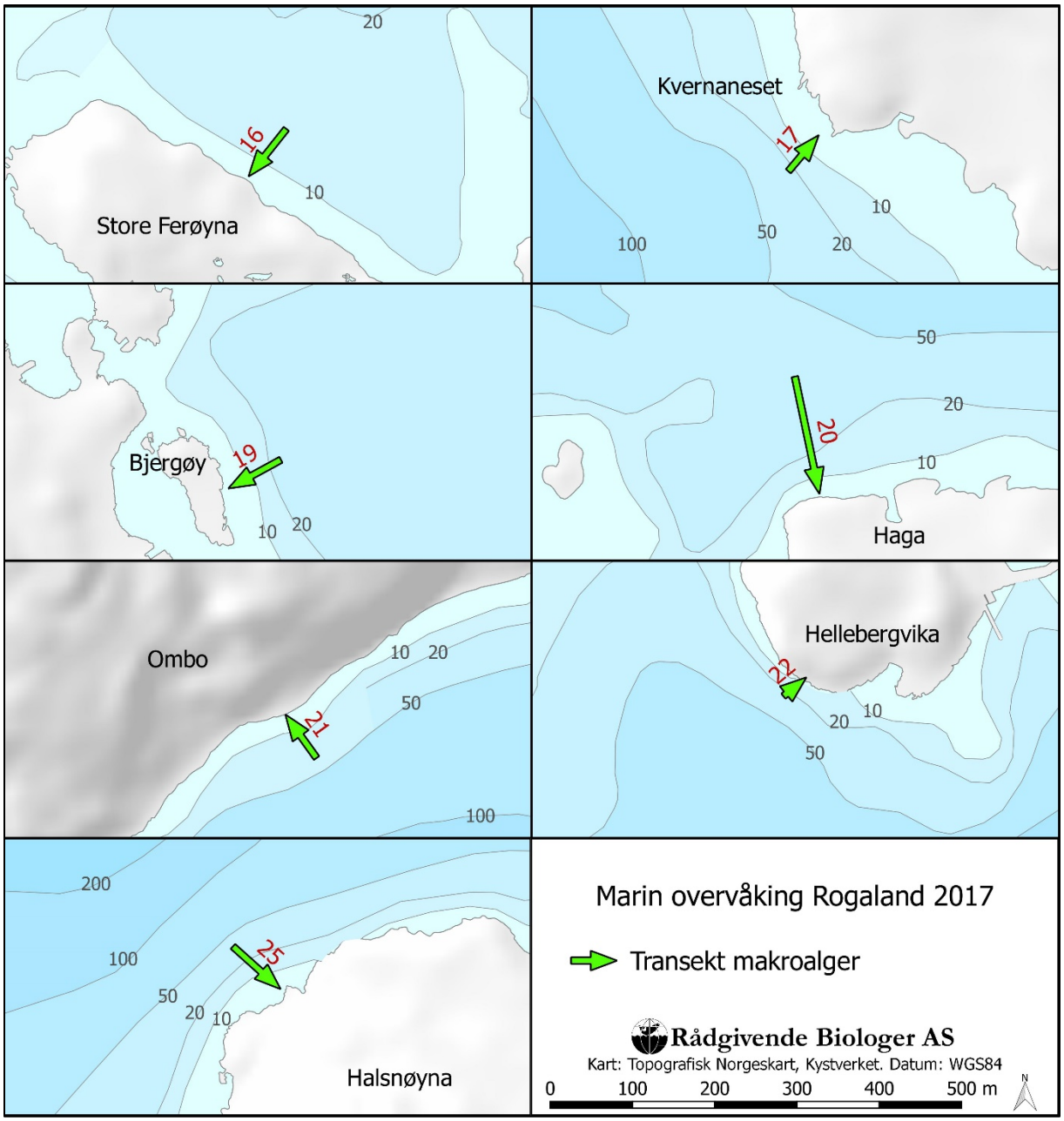
Stasjonsplasseringen ble fastsatt ved utarbeidingen av overvåkingsprogrammet og er ikke endret siden 2010. Stasjonsomfanget er imidlertid redusert fra 21 stasjoner i perioden 2010-2016 til 13 stasjoner i 2017, og vil gjøres ut overvåkingsperioden til og med 2020 (**tabell 7**, **figur 2-4**).

***Tabell 7**. Oversikt over makroalgestasjoner med posisjoner for start og slutt-punkt (WGS 84) til videotransekt, avstand til land og maksimal dyp. Se vedlegg for oversikt over koordinater i UTM 32.*

St. nr.	Stasjonsnavn	Startpunkt		Sluttpunkt		Startpunkt-avstand til land	Maks. dyp
		N	Ø	N	Ø		
3	Lamholmen	59°16,024'	5° 27,411'	59° 16,055'	5° 27,257'	163	22
5	Langøy	59° 08,861'	5° 51,541'	59° 08,883'	5° 51,459'	95	31
8	Rossholmen	59° 03,476'	5° 42,433'	59° 03,454'	5° 42,644'	208	24
9	Klubben	59° 05,887'	5° 40,019'	59° 05,946'	5° 40,027'	108	26
12	Vierneset	58° 58,109'	5° 53,555'	58° 58,065'	5° 53,573'	87	28
14	IMS3 Lauvvikhl.	58° 55,942'	5° 59,064'	58° 55,920'	5° 58,942'	127	28
16	Store Ferøy	59° 20,241'	5° 51,570'	59° 20,209'	5° 51,524'	79	18
17	Kvernaneset	59° 21,414'	5° 56,752'	59° 21,439'	5° 56,789'	80	27
19	Bjergøy	59° 16,563'	5° 52,682'	59° 16,543'	5° 52,617'	83	27
20	Haga	59° 17,522'	5° 59,518'	59° 17,446'	5° 59,556'	149	30
21	Ombo	59° 14,682'	6° 04,351'	59° 14,710'	6° 04,309'	65	20
22	Hellebergvika	59° 15,630'	6° 09,291'	59° 15,643'	6° 09,320'	31	34
25	Halsnøya	59° 12,607'	5° 56,023'	59° 12,580'	5° 56,086'	85	40



Figur 3. *Oversikt over plassering av makroalgestasjoner. Grønn pil viser lengde på transektet (start og sluttpunkt) for stasjon 3, 5, 8-9, 12 og 14.*



Figur 4. *Oversikt over plassering av makroalgestasjoner. Grønn pil viser lengde på transektet (start og sluttpunkt) for stasjon 16-17,19-22 og 25.*

RESULTAT

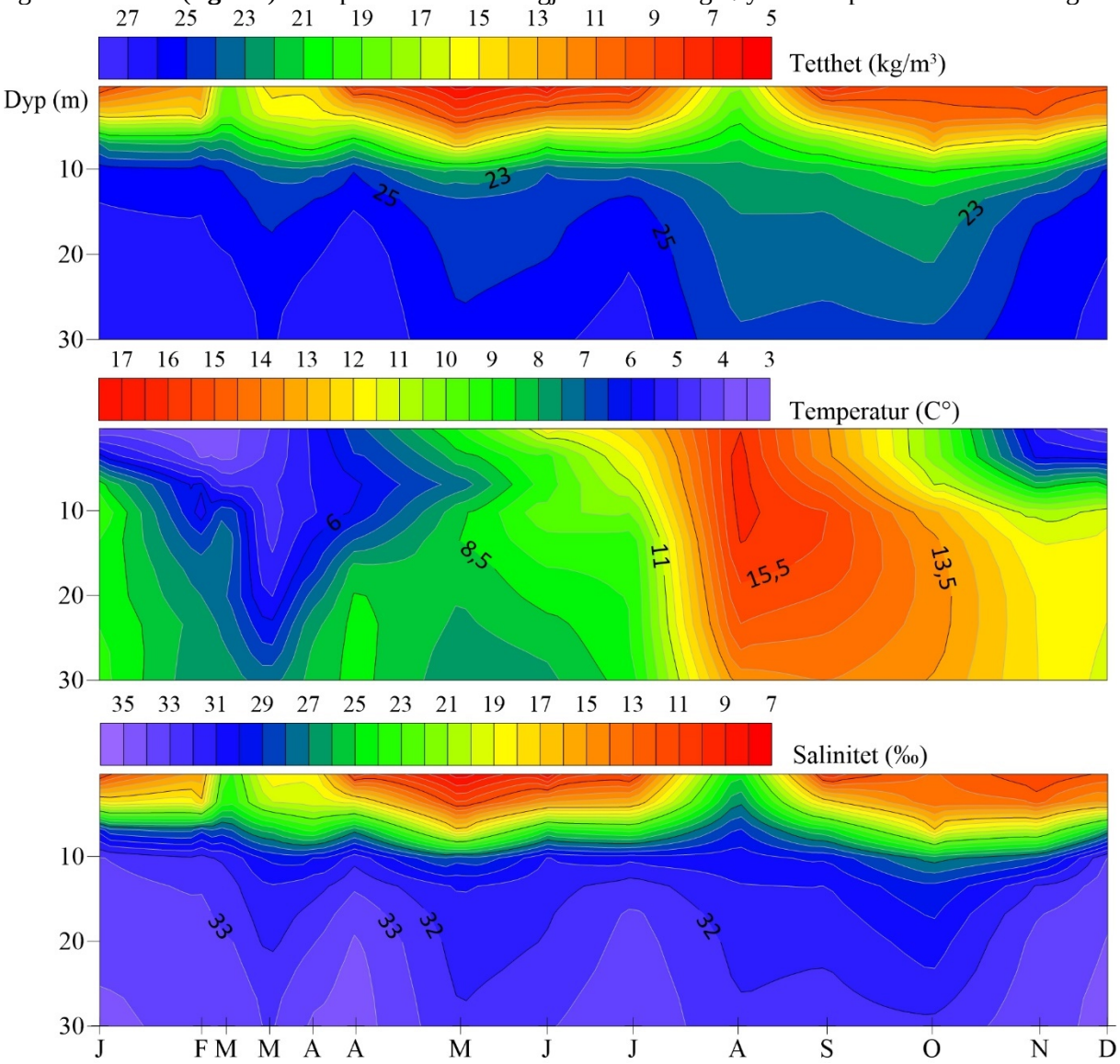
VANN OG HYDROGRAFI

SANDSFJORDEN (A)

Hydrografi

Hydrografiske data i Sandsfjorden (A) ble målt 14 ganger i 2017 fra 0-30 m dyp og er fremstilt i **figur 5**. Dette er gjennomgående for alle stasjoner.

Det var lagdeling i vannsøylen stort sett hele året, men med antydning til omrøring i mars og august. Overflatelaget hadde svært lav salinitet, dvs. <10 ‰, ned til ca. 6 m dyp gjennom året unntatt tidlig vår og sein sommer (**figur 5**). Temperaturen varierte gjennom året og høyeste temperatur ble målt i august.



***Figur 5**. Konturplott av tetthet, temperatur (°C) og salinitet (‰) i vannsøylen i Sandsfjorden (A). Y akse viser dybder fra 0-30 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking (f. eks. J=januar). Fargeskalaen er relativ, med lilla for de laveste verdiene og rød for de høyeste for temperatur og motsatt for tetthet og salinitet.*

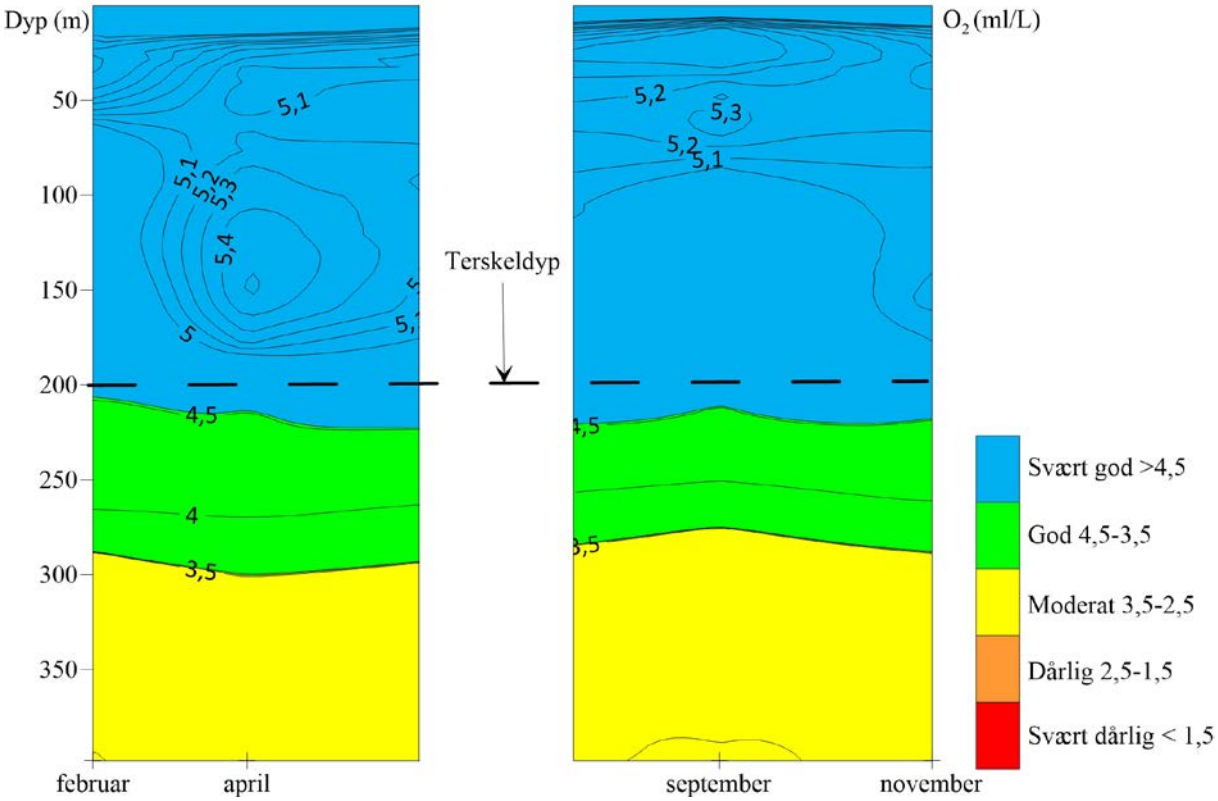
Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i vannsøylen ble målt ved hjelp av CTD, og oksygeninnholdet i bunnvannet ble i tillegg målt ved hjelp av Winklers metode i vannprøver i februar, april, september og november. Tilstandsklassevurderinger er utviklet for bunnvann, men vi har beskrevet hele profilen med tilstandsklasser per dyp for å illustrere dynamikken i vannsøylen. Dette er gjennomgående for samtlige stasjoner.

Oksygeninnholdet i vannsøylen i Sandsfjorden (A) var høyt, tilsvarende tilstandsklasse I = «svært god», fra overflaten og ned til terskeldypet på ca. 200 m dyp (**figur 6**). Deretter ble oksygeninnholdet gradvis redusert fra terskeldypet og ned mot bunnen. Under terskeldypet sank oksygeninnholdet til <4,5 ml/L O_2, tilsvarende tilstandsklasse II = «god» i henhold til veileder 02:2013. Fra ca. 290 m dyp og ned til bunnen på ca. 400 m dyp ble oksygeninnholdet i 2017 målt til mindre enn 3,5 ml/L O_2 tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat». Laveste oksygenverdi målt med CTD sonde ble målt i september på 398 m dyp og var 2,91 ml/L O_2. Bunnvann målt med Winklers metode i februar, april, september og november hadde noe høyere oksygennivå enn det som ble målt med CTD-sonde, men havnet også i tilstandsklasse III = «moderat» (**tabell 8**).

***Tabell 8**. Oksygennivå basert på Winklers metode av bunnvann. Verdiene er et gjennomsnitt av to parallelle prøver. Maksimal forskjell mellom prøvene er ± 0,1 ml/L O_2. *data for februar er utelatt fra tabellen på grunn av at analysen er uriktig. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

Februar	April	September	November
-*	3,42 ml/L O_2	3,24 ml/L O_2	3,17 ml/L O_2



***Figur 6**. Konturplott av oksygeninnhold (ml/L O_2) i vannsøylen i Sandsfjorden (A). Y akse viser dybder fra 0-398 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er basert på grenseverdier fra veileder 02:2013. Omtrentlig terskeldyp er illustrert som stiplet linje i figuren. Hvitt felt i grafen markerer at det ikke ble tatt prøver fra april til september.*

Klorofyll

I **figur 7** for klorofyll er det vannprøver tatt på 5 m som er presentert for mai, juni og august, mens ellers i grafen er det et gjennomsnitt av 0, 5, og 10 m fra de månedlige CTD målingene. Dette er gjennomgående for samtlige stasjoner.

Klorofyllnivået var lavt, og var stort sett innen tilstandsklasse I = «svært god». Det var likevel en tydelig sesongvariasjon. Høyeste klorofyllinnhold ble målt i februar på 5 m dyp, og tilsvarte tilstandsklasse IV = «dårlig», mens verdiene fra resten av året lå innenfor tilstandsklasse svært god (I) eller god (II). Største varians mellom dypene var målt i februar. Mars hadde også noe forhøyet klorfyllnivå, men det er ikke mulig å si om det henger sammen med oppblomstringen i februar, eller om det er starten på en ny våroppblomstring. Sett under ett hadde 2017 trolig fire algeoppblomstringer. Disse var i februar, juni, august og oktober.

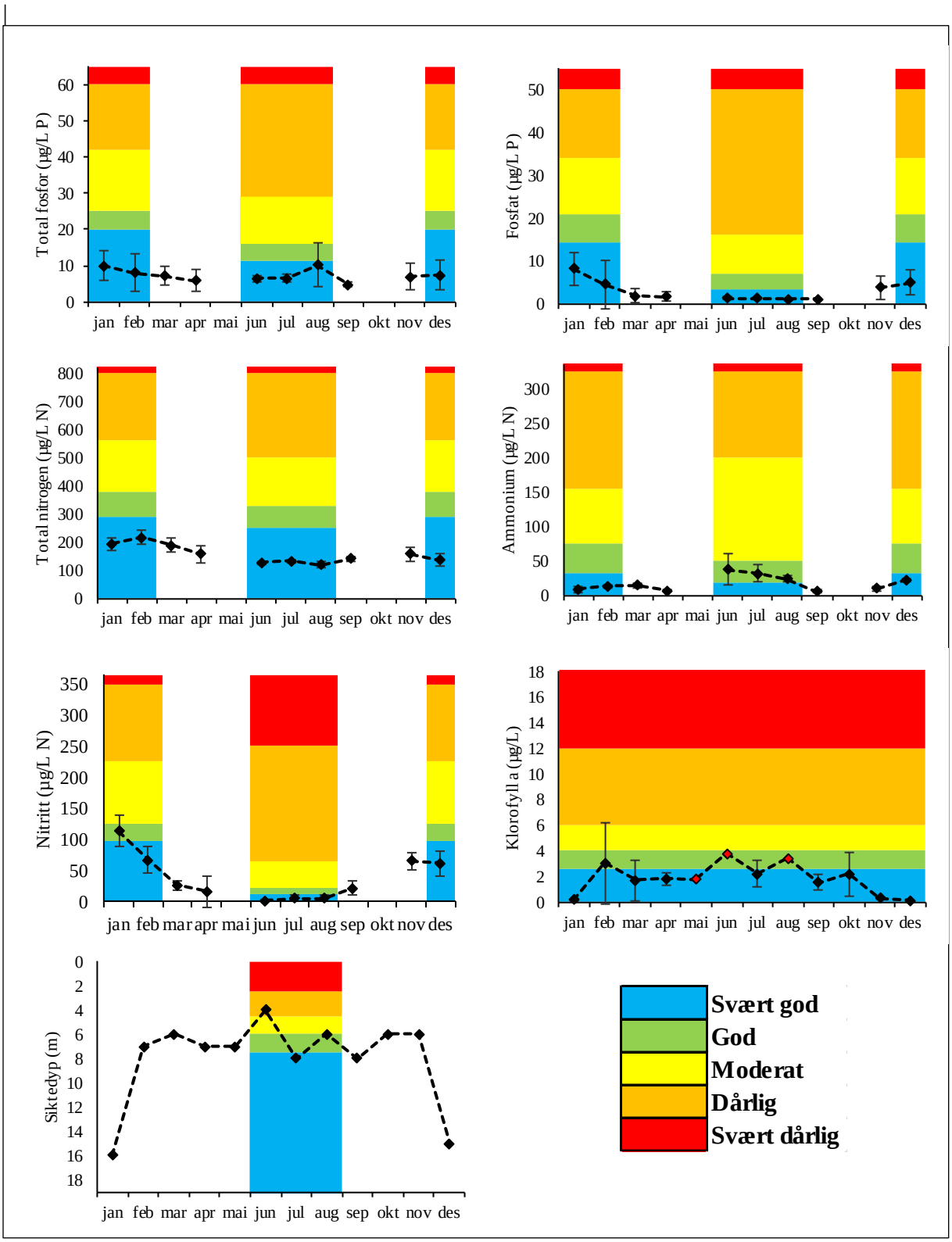
Siktedyp

Siktedyp for samtlige måneder er framstilt i **figur 7** med tilstandsvurdering for juni, juli og august. Dette er gjennomgående for samtlige stasjoner. På grunn av lysforhold på prøvetakingspunktet er det størst sjanse for at målingene blir gjort likt i denne perioden. Siktedypet varierte relativt mye i Sandsfjorden fra 4-8 m og havnet innenfor tilstandsklasse tilsvarende I-IV = «svært god-dårlig» (**figur 7**).

Næringssalt

Innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium, nitrat/nitritt (heretter omtalt som nitritt) i vannsøylen i Sandsfjorden var i all hovedsak lavt gjennom hele 2017, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», med en overvekt av beste tilstandsklasse. Dataene er presentert i sin helhet i **vedlegg 1** med konsentrasjoner og tilstandsklasser for miljøtilstand for hvert dyp per prøve og nedenfor i **figur 7**, som linjediagram med gjennomsnitt av 0-5-10 m med tilstandsklasser for miljøtilstand. Denne presentasjonen av rådata og behandlede data er gjennomgående for alle stasjoner.

Det var svakt forhøyet verdi for ammonium i juni, juli og august. Et dyp faller innenfor tilstandsklasse III = «moderat» i juni og det er noe variasjon mellom dypene. Alle dyp i juli og august tilsvarer tilstandsklasse II «god», og det var lite variasjon mellom dypene. For nitritt er det forhøyede verdier i overflaten i januar 2017 (også i desember 2016), tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat».

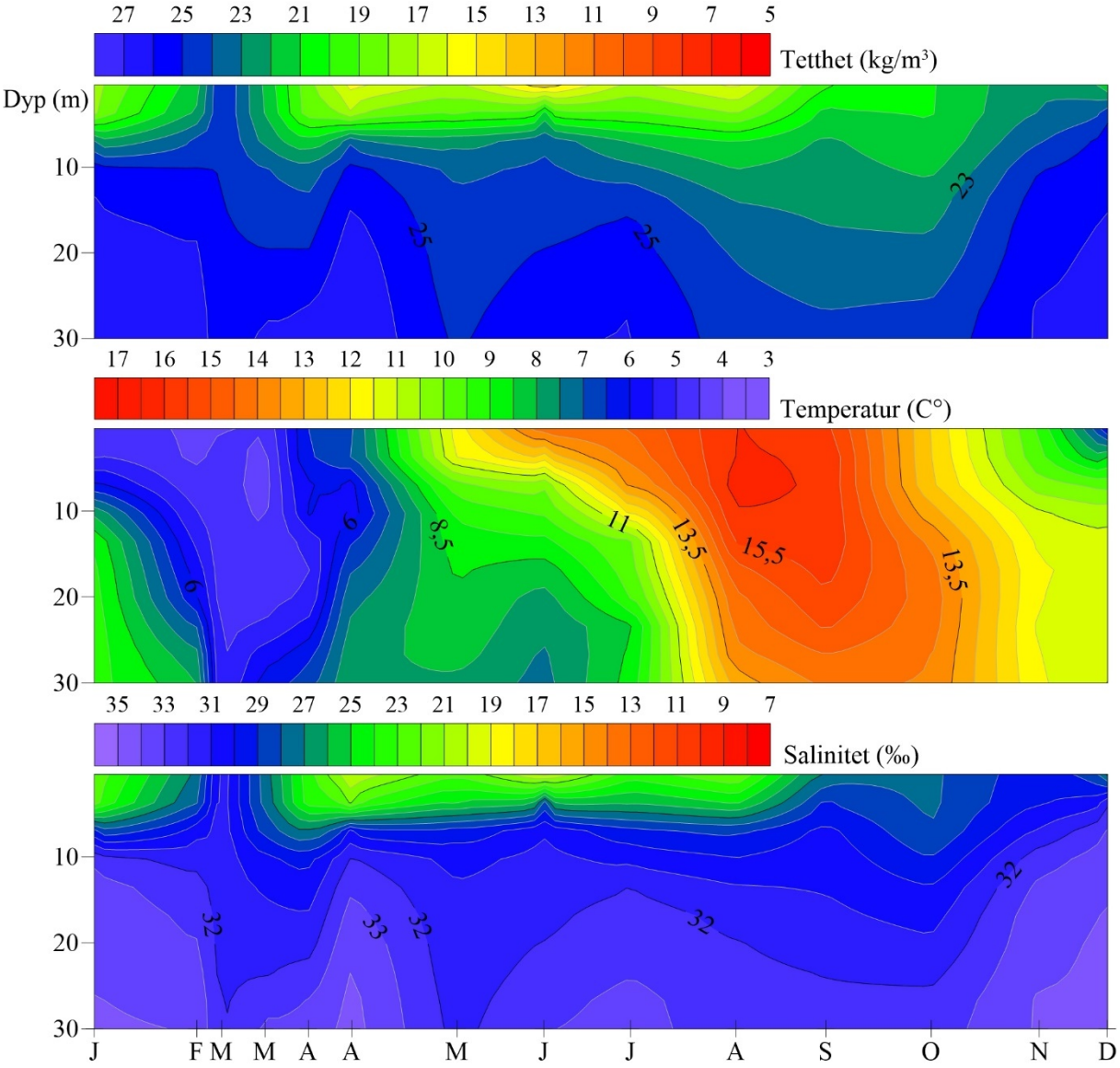


***Figur 7**. Linjediagram med gjennomsnittlig innhold av total fosfor (µg/L), fosfat (µg/L), totalt nitrogen (µg/L), ammonium (µg/L), nitrat (µg/L), klorofyll-a (µg/L) og siktedyp (m) med standardavvik i vannsøylen i Sandsfjorden (A) i 2017. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

VINDAFJORDEN (B)

Hydrografi

Hydrografiske data i Vindafjorden (B) ble målt 14 ganger i 2017 fra 0-30 m dyp og er fremstilt i **figur 8**. Det var lagdeling i vannsøylen stort sett hele året, men med antydning til omrøring i mars og fra oktober til desember. Overflatelaget hadde lav salinitet, dvs. 19-25 ‰, ned til ca. 6 m dyp, hovedsakelig fra mars til august (**figur 8**). Temperaturen varierte gjennom året og høyeste temperatur ble målt i august.



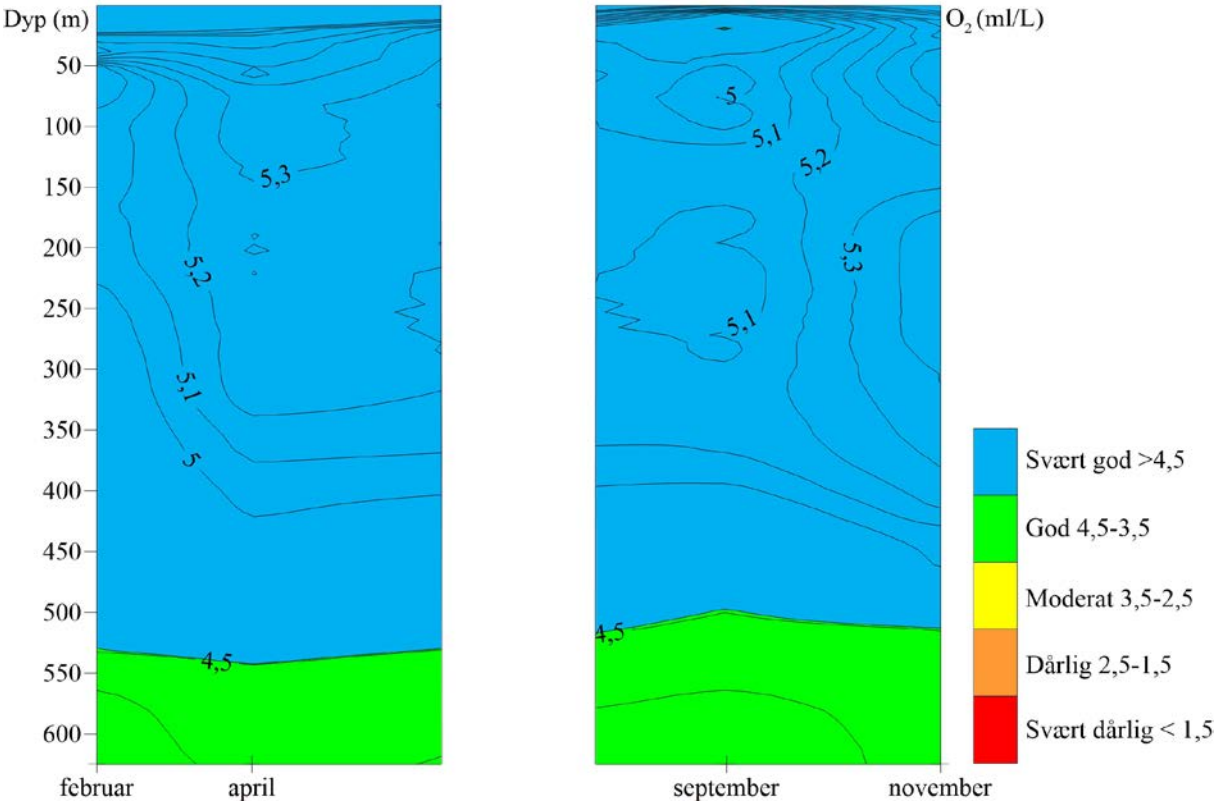
***Figur 8**. Konturplott av tetthet, temperatur (°C) og salinitet (‰) i vannsøylen i Vindafjorden (B). Y-akse viser dybder fra 0-30 m og x-akse viser til tidspunkt for prøvetaking (f. eks. J=januar). Fargeskalaen er relativ, med lilla for de laveste verdiene og rød for de høyeste for temperatur, og motsatt for tetthet og salinitet.*

Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i vannsøylen i Vindafjorden (B) var høyt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», fra overflaten og ned til bunnen på ca. 620 m dyp (**figur 9**). Bunnvann målt med Winklers metode i februar, april, september og november hadde noe høyere oksygennivå enn det som ble målt med CTD-sonde, men havnet også i tilstandsklasse II = «god» (**tabell 9**).

***Tabell 9**. Oksygennivå basert på Winklers metode av bunnvann. Verdiene er et gjennomsnitt av to parallelle prøver. Maksimal forskjell mellom prøvene er ± 0,1 ml/L O_2. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

Februar	April	September	November
4,30 ml/L O_2	4,19 ml/L O_2	4,01 ml/L O_2	4,19 ml/L O_2



***Figur 9.** Konturplott av oksygeninnhold (ml/L O_2) i vannsøylen i Vindafjorden (B). Y akse viser dybder fra 0-623 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er basert på grenseverdier fra veileder 02:2013. Hvitt felt i grafen markerer at det ikke ble tatt prøver fra april til september.*

Klorofyll

Klorofyllnivået var lavt og var stort sett innenfor tilstandsklasse I = «svært god». Variasjonene var få, og det var få tegn på oppblomstringer. Variasjoner mellom dyp var mellom tilstandsklassene I og II = «svært god og god». Høyeste klorofyllinnhold ble målt i august på 5 m dyp og tilsvarte tilstandsklasse II = «god». 2017 sett under ett kan man bare peke en oppblomstring med gjeldende data (august), og kun antydninger til oppblomstringer i februar og april (**figur 10**).

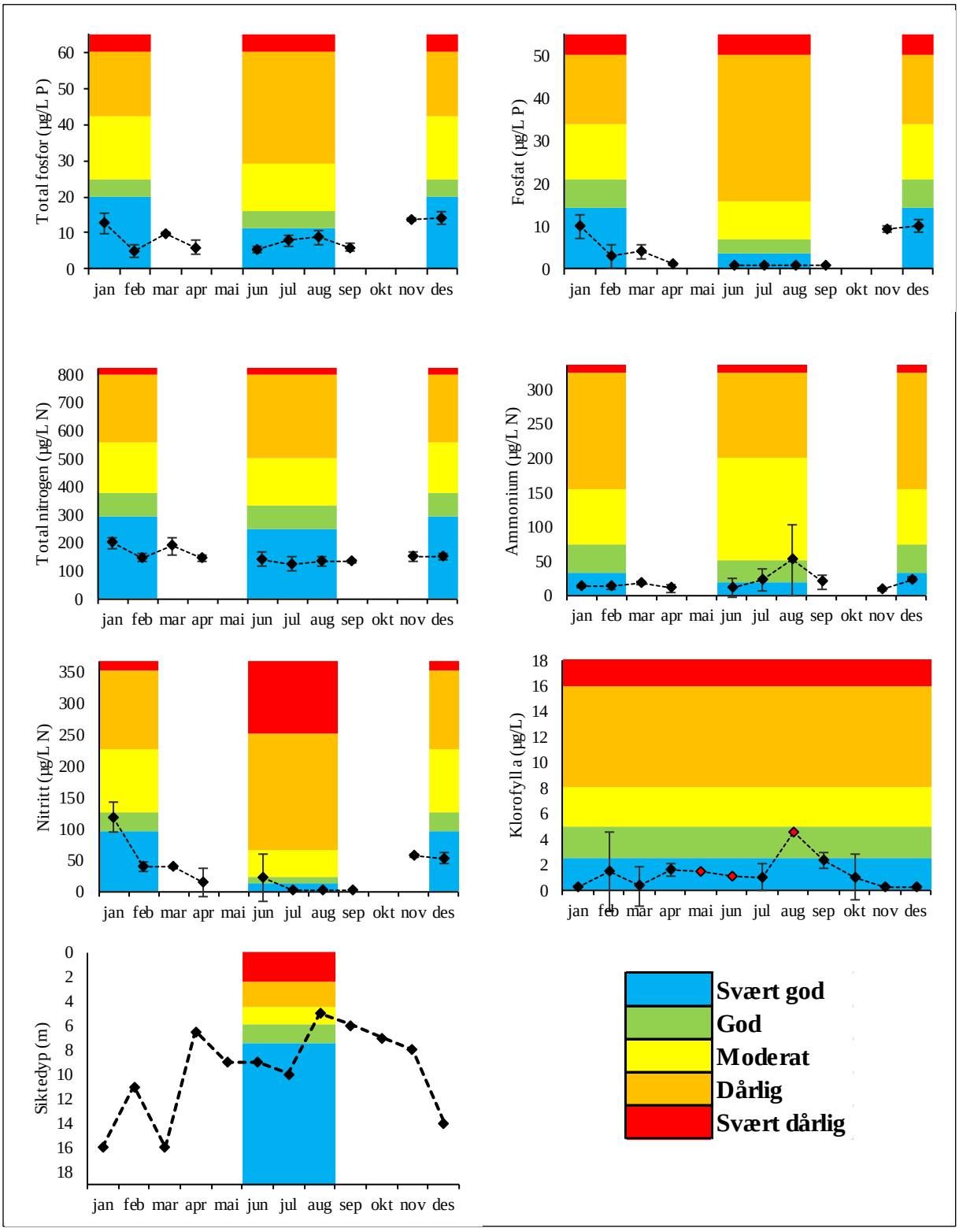
Siktedyp

Siktedypet varierte relativt mye i Vindafjorden fra 5-10 m og havnet innenfor tilstandsklasse I-III = «svært god-moderat» (**figur 10**).

Næringssalt

Innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium, nitritt i vannsøylen i Vindafjorden var i all hovedsak lavt gjennom hele 2017 tilsvarende tilstandsklasse I-III = «svært god-moderat», med en overvekt av beste tilstandsklasse (**figur 10**). Det var svakt forhøyet verdi for ammonium i august. Et dyp faller innenfor tilstandsklasse III = «moderat» i august og det var noe variasjon mellom dypene. Alle dyp i juni og juli tilsvarte tilstandsklasse I-II «svært god-god». For nitritt var det forhøyede verdier i overflaten i januar 2017 (også i desember 2016) tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat». Krossfjorden, Nedstrandsfjorden og Vindafjorden var svært like da de ligger nærme og

i samme vannmasser.

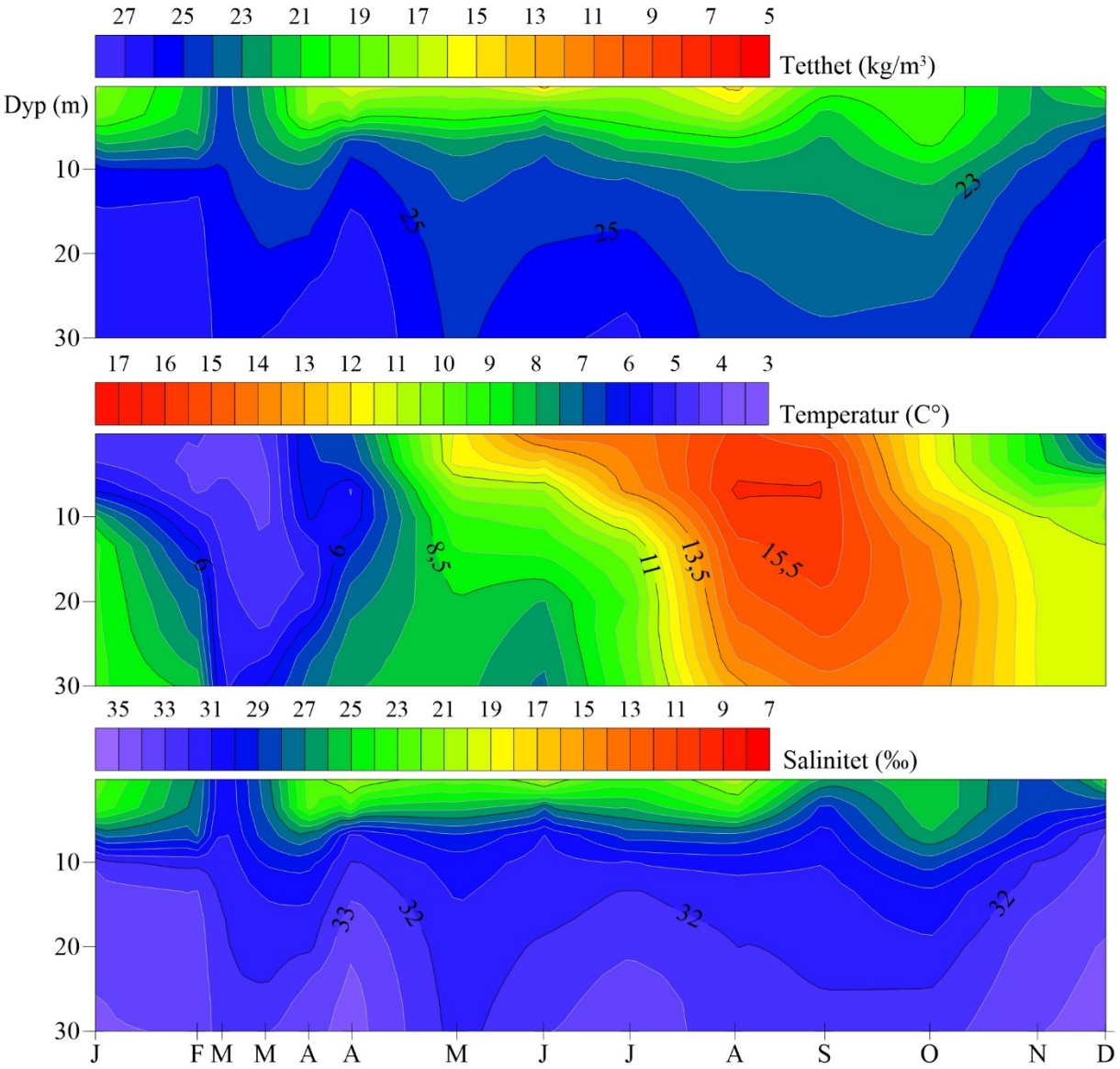


***Figur 10**. Linjediagram med gjennomsnittlig innhold av total fosfor (µg/L), fosfat (µg/L), totalt nitrogen (µg/L), ammonium (µg/L), nitrat (µg/L), klorofyll a (µg/L) og siktedyp (m) med standardavvik i vannsøylen i Vindafjorden (B) i 2017. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

KROSSFJORDEN (C)

Hydrografi

Det var lagdeling i vannsøylen stort sett hele året, men med antydning til omrøring i mars og fra oktober til desember. Overflatelaget hadde lav salinitet, dvs. 19-25 ‰, ned til ca. 6 m dyp hele året med unntak av mars (**figur 11**). Temperaturen varierte gjennom året og høyeste temperatur ble målt i august.



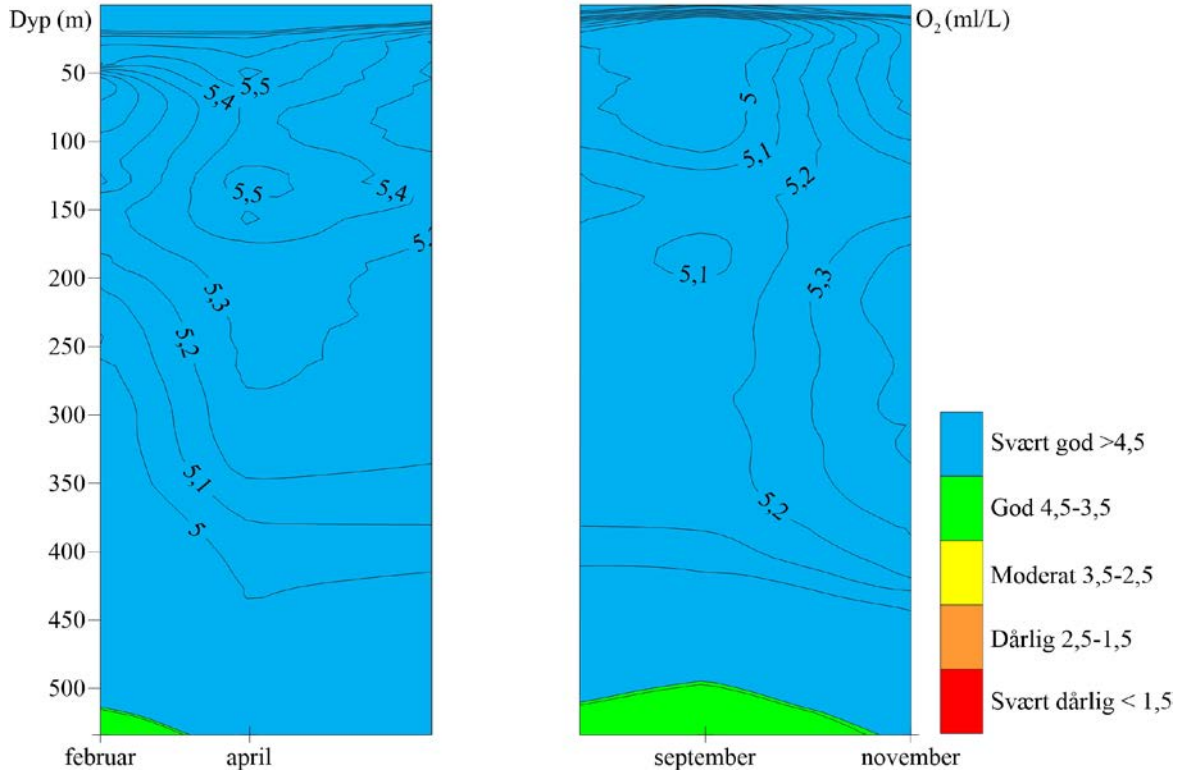
Figur 11. *Konturplott av tetthet, temperatur (°C) og salinitet (‰) i vannsøylen i Krossfjorden (C). Y akse viser dybder fra 0-30 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking (f. eks. J=januar). Fargeskalaen er relativ, med lilla for de laveste verdiene og rød for de høyeste for temperatur og motsatt for tetthet og salinitet.*

Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i vannsøylen i Krossfjorden (C) var høyt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», fra overflaten og ned til bunn på ca. 530 m dyp (**figur 12**). Bunnvann målt med Winklers metode i februar, april, september og november hadde noe høyere oksygennivå enn det som ble målt med CTD-sonde, og havnet i tilstandsklasse I = «svært god» (**tabell 10**).

***Tabell 10**. Oksygennivå basert på Winklers metode av bunnvann. Verdiene er et gjennomsnitt av to parallelle prøver. Maksimal forskjell mellom prøvene er ± 0,1 ml/L O_2. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

Februar	April	September	November
4,75 ml/L O_2	4,79 ml/L O_2	4,72 ml/L O_2	4,51 ml/L O_2



***Figur 12.** Konturplott av oksygeninnhold (ml/L O_2) i vannsøylen i Krossfjorden (C). Y akse viser dybder fra 0-530 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er basert på grenseverdier fra veileder 02:2013. Hvitt felt i grafen markerer at det ikke ble tatt prøver fra april til september.*

Klorofyll

I **figur 13** for klorofyll er det vannprøver tatt på 5 m som er presentert for mai, juni og august, mens ellers i grafen er det et gjennomsnitt av 0, 5, og 10 m fra de månedlige CTD målingene. Klorofyllnivået var lavt og var stort sett innen tilstandsklasse I = «svært god». Variasjonene var få, og det var få tegn på oppblomstringer. Variasjoner mellom dyp var mellom tilstandsklassene I og II = «svært god og god». Høyeste klorofyllinnhold ble målt i august på 5 m dyp og tilsvarte tilstandsklasse II = «god». For 2017 kan man påvise en oppblomstring i august, og kun antydninger til oppblomstringer i februar og april.

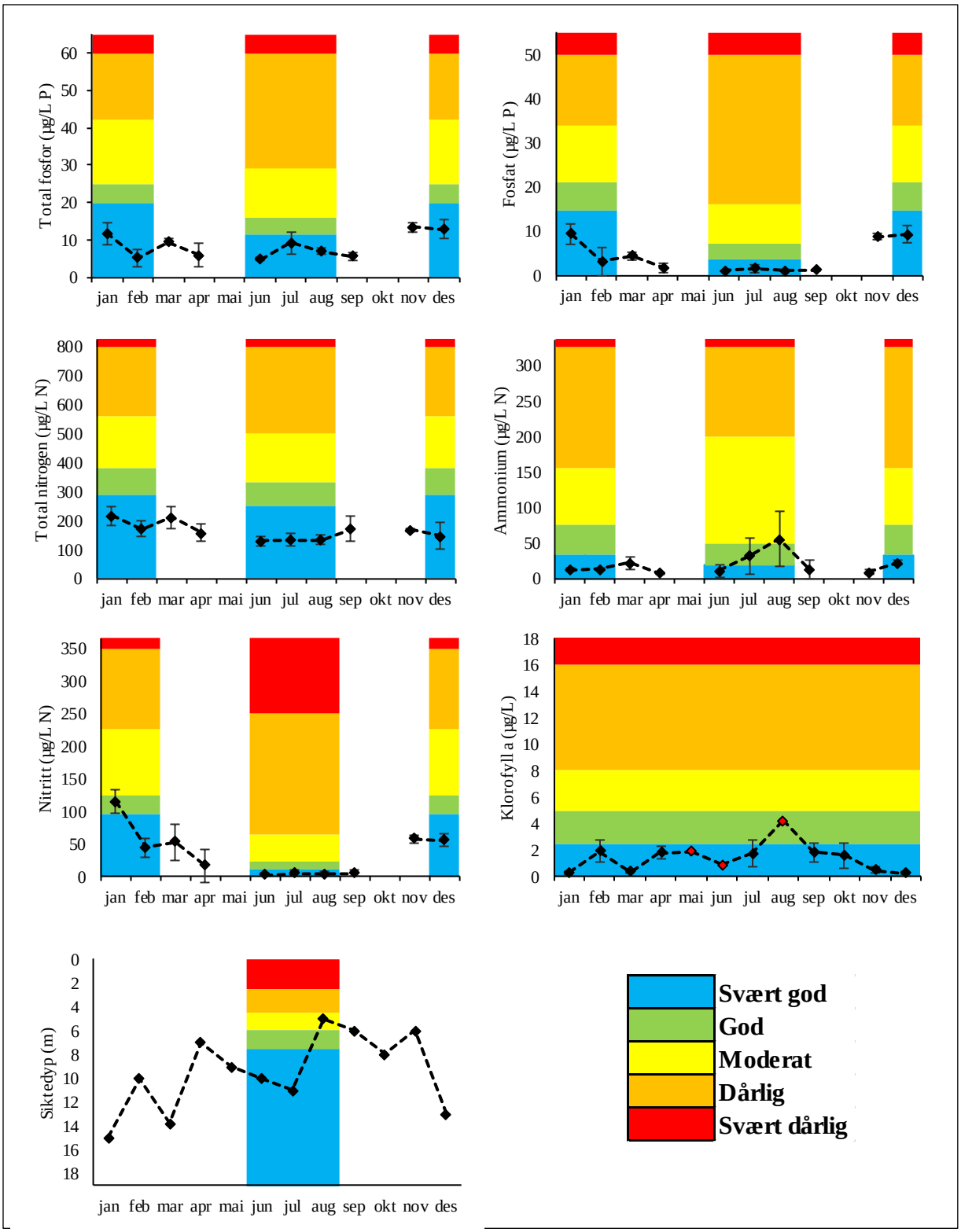
Siktedyp

Siktedypet varierte relativt mye i Krossfjorden fra 5-11 m og havnet innenfor tilstandsklasse tilsvarende I-III = «svært god-moderat» (**figur 13**).

Næringssalt

Innhold a**v** næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium og nitritt i vannsøylen i Krossfjorden var i all hovedsak lav gjennom hele 2017, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», med en overvekt av beste tilstandsklasse (**figur 13**). Det var svakt forhøyet verdi for ammonium i august som faller innenfor tilstandsklasse III = «moderat» i august og det er noe variasjon mellom dypene. Alle dyp i juni tilsvarer tilstandsklasse I = «svært god», mens for juli og august varierer det mellom tilstandsklasse I-III «svært god-moderat».

For nitritt er det forhøyede verdier i overflaten i januar 2017 (også i desember 2016), tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat». Vindafjorden, Nedstrandsfjorden og Krossfjorden er relativt like, da de ligger nærme og i samme vannmasser.

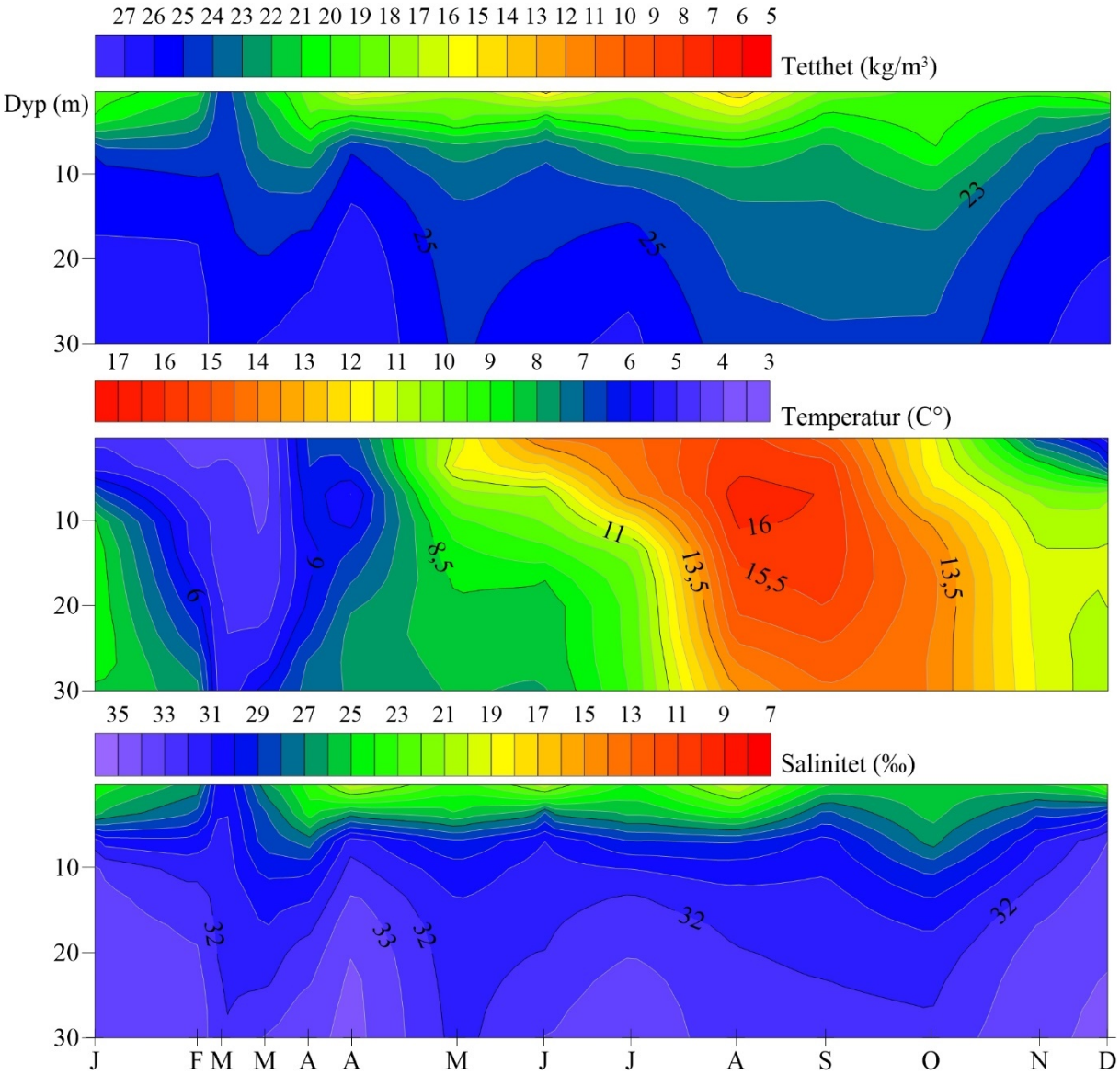


***Figur 13**. Linjediagram med gjennomsnittlig innhold av total fosfor (µg/L), fosfat (µg/L), totalt nitrogen (µg/L), ammonium (µg/L), nitrat (µg/L), klorofyll a (µg/L) og siktedyp (m) med standardavvik i vannsøylen i Krossfjorden (C) i 2017. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

NEDSTRANDSFJORDEN (D)

Hydrografi

Det var lagdeling i vannsøylen stort sett hele året, men med antydning til omrøring i mars og fra oktober til desember. Overflatelaget hadde lav salinitet, dvs. 20-25 ‰, ned til ca. 6 m dyp hele året med unntak av mars (**figur 14**). Temperaturen varierte gjennom året og høyeste temperatur ble målt i august.



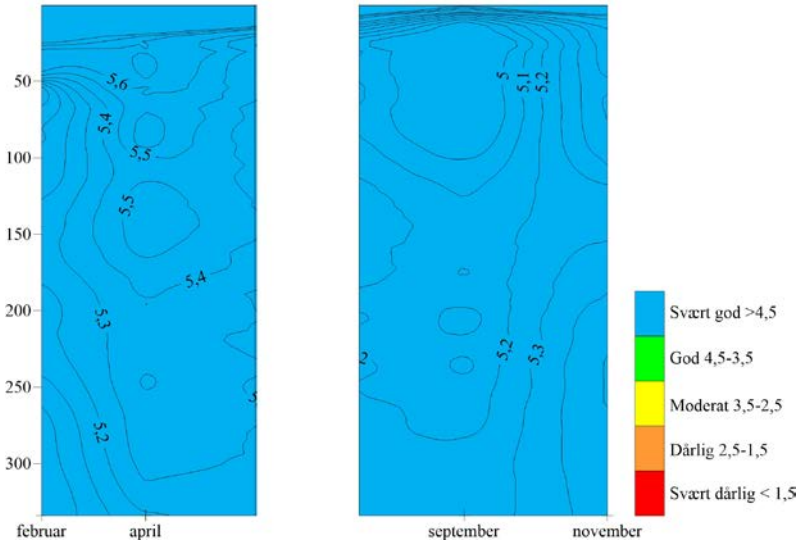
Figur 14. *Konturplott av tetthet, temperatur (°C) og salinitet (‰) i vannsøylen Nedstrandsfjorden. Y akse viser dybder fra 0-30 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking (f. eks. J=januar). Fargeskalaen er relativ, med lilla for de laveste verdiene og rød for de høyeste for temperatur og motsatt for tetthet og salinitet.*

Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i vannsøylen i Nedstrandsfjorden (D) var høyt, tilsvarende tilstandsklasse I = «svært god», fra overflaten og ned til bunnen på ca. 325 m dyp **(figur 15)**. Bunnvann målt med Winklers metode i februar, april, september og november hadde noe høyere oksygennivå enn det som ble målt med CTD-sonde, men begge metoder rapporterte tilstandsklasse I = «svært god» for alle målinger (**tabell 11** og **tabell 15**).

***Tabell 11**. Oksygennivå basert på Winklers metode av bunnvann. Verdiene er et gjennomsnitt av to parallelle prøver. Maksimal forskjell mellom prøvene er ± 0,1 ml/L O_2. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

Februar	April	September	November
5,46 ml/L O_2	5,63 ml/L O_2	5,42 ml/L O_2	5,56 ml/L O_2



***Figur 15.** Konturplott av oksygeninnhold (ml/L O_2) i vannsøylen i Nedstrandsfjorden. Y akse viser dybder fra 0-325 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er basert på grenseverdier fra veileder 02:2013. Hvitt felt i grafen markerer at det ikke ble tatt prøver fra april til september.*

Klorofyll

Klorofyllnivået var lavt og var stort sett innen tilstandsklasse I = «svært god» med lite variasjon. Høyeste klorofyllinnhold ble målt i august på 5 m dyp og tilsvarte tilstandsklasse II = «god» (**figur 16**). Det var registrert en oppblomstring august, og antydninger til oppblomstringer i februar og april.

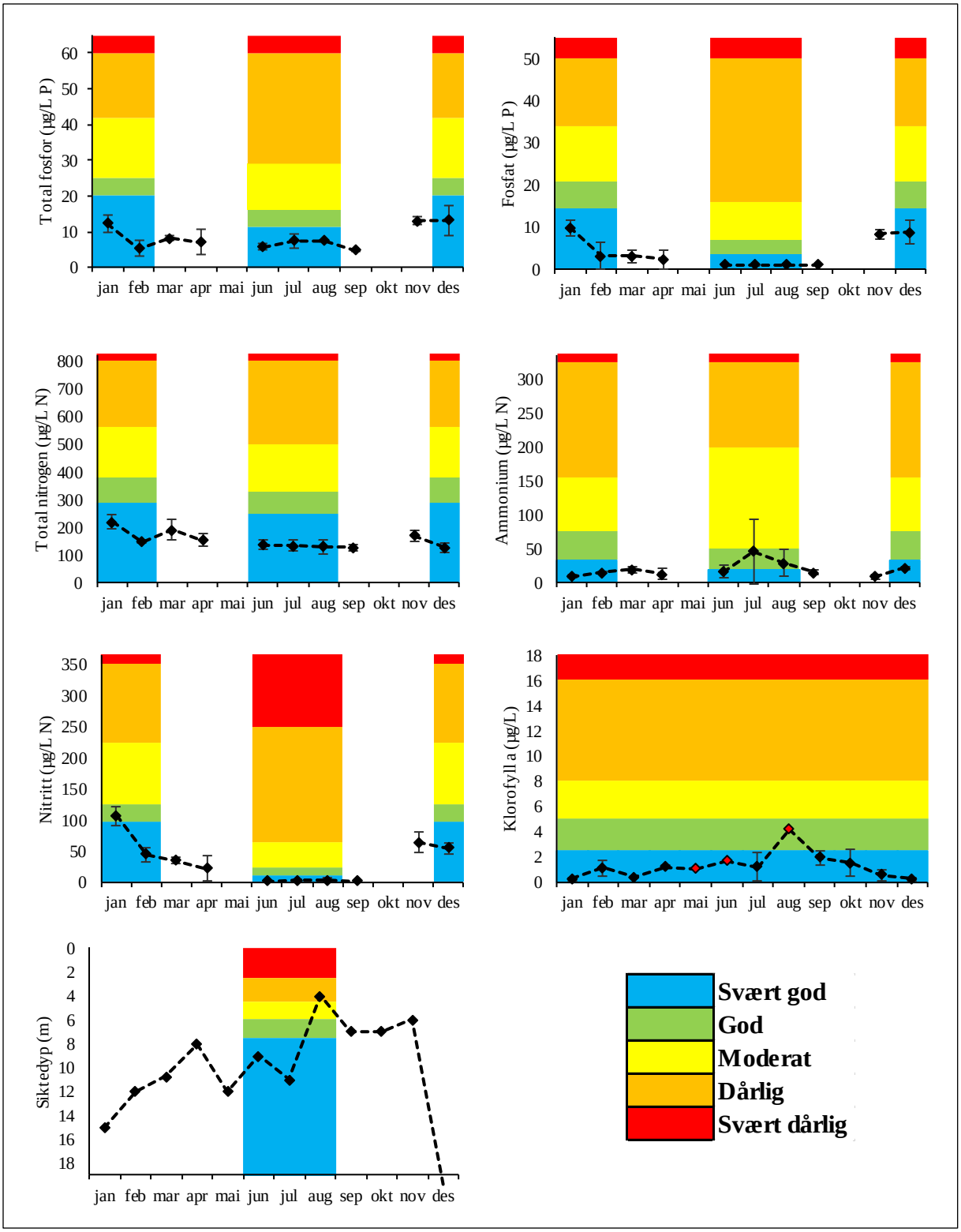
Siktedyp

Siktedypet varierte relativt mye i Nedstrandsfjorden fra 4-11 m og havnet innenfor tilstandsklasse tilsvarende I-IV = «svært god-dårlig» (**figur 16**).

Næringssalt

Innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium, nitritt i vannsøylen i Nedstrandsfjorden var i all hovedsak lavt gjennom hele 2017 tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god», med en overvekt av beste tilstandsklasse (**figur 16**).

Det var svakt forhøyet verdi for ammonium i juli, men alle gjennomsnittsverdier (0-10 m) for juni, juli og august tilsvarer tilstandsklasse I-II = «svært god-god», men det er noe variasjon mellom dypene. For nitritt er det forhøyede verdier i overflaten i januar 2017 (også i desember 2016), tilsvarende tilstandsklasse II-III = «god-moderat». Vindafjorden, Nedstrandsfjorden og Krossfjorden er relativt like da de ligger nærme og i samme vannmasser.

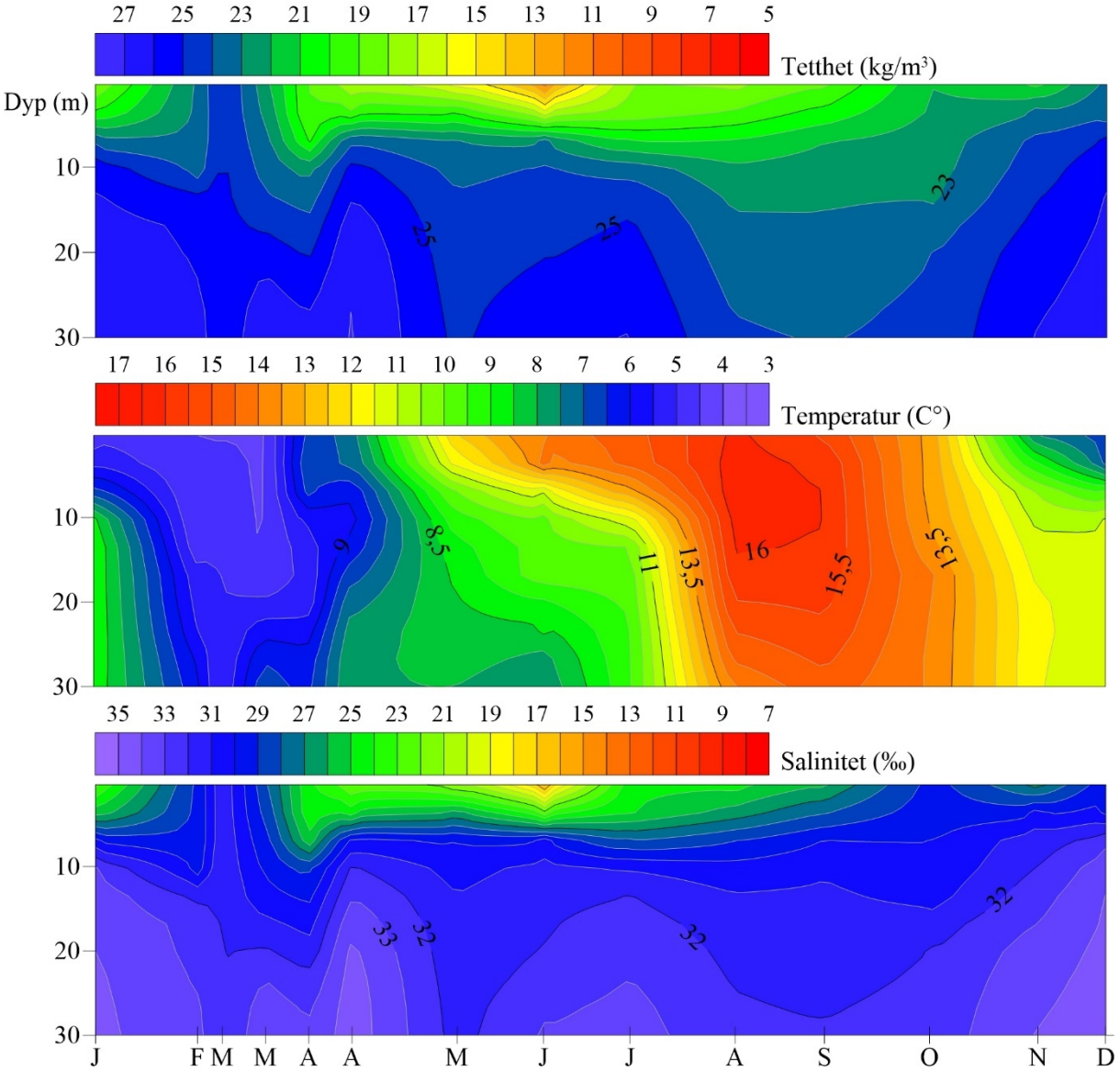


***Figur 16**. Linjediagram med gjennomsnittlig innhold av total fosfor (µg/L), fosfat (µg/L), totalt nitrogen (µg/L), ammonium (µg/L), nitrat (µg/L), klorofyll a (µg/L) og siktedyp (m) med standardavvik i vannsøylen i Nedstrandsfjorden (D) i 2017. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

JØSENFJORDEN (E)

Hydrografi

Det var lagdeling i vannsøylen stort sett hele året, men med antydning til omrøring i mars og august. Overflatelaget hadde lav salinitet fra april til august, dvs. <15-25 ‰, ned til ca. 6 m dyp (**figur 17**), hvor den lave saliniteten på 15‰ var registrert i juni. Temperaturen varierte gjennom året og høyeste temperatur ble målt i august.



Figur 17. *Konturplott av tetthet, temperatur (°C) og salinitet (‰) i vannsøylen i Jøsenfjorden ytre. Y akse viser dybder fra 0-30 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking (f. eks. J=januar). Fargeskalaen er relativ, med lilla for de laveste verdiene og rød for de høyeste for temperatur og motsatt for tetthet og salinitet*

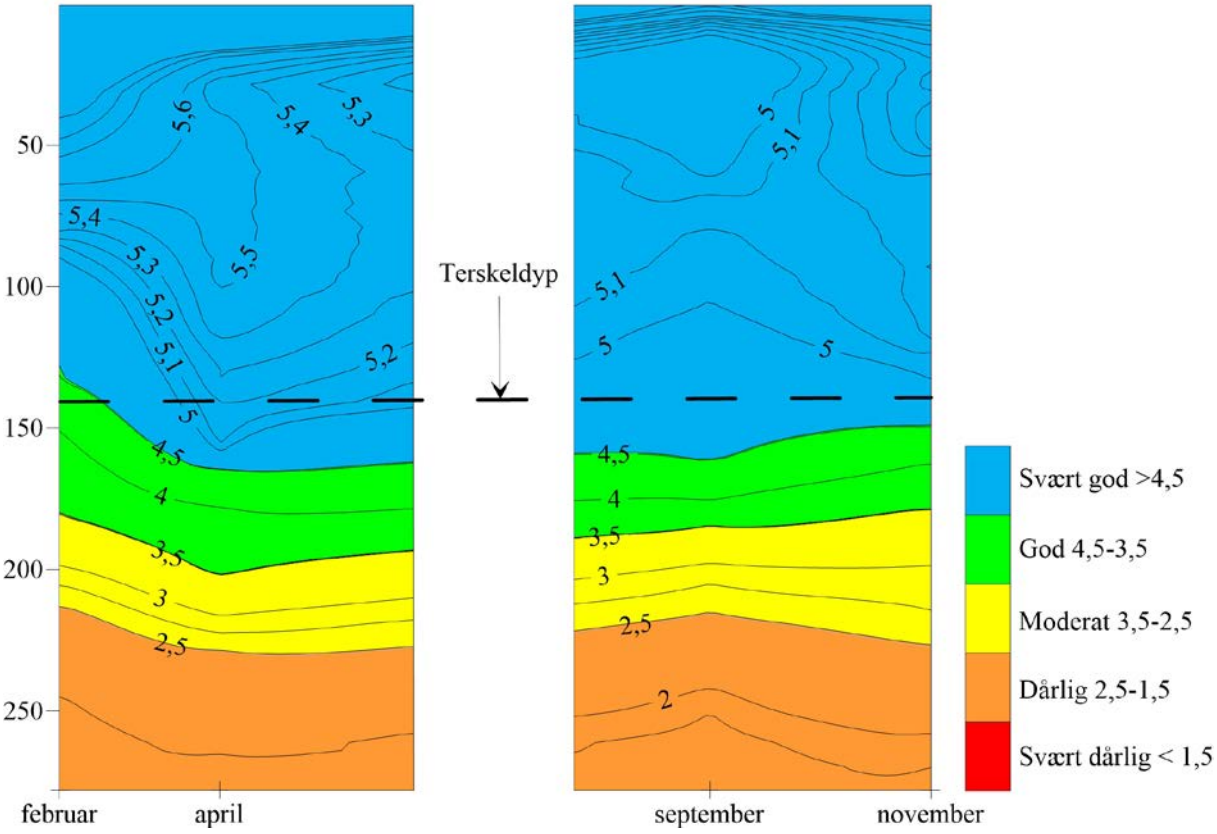
Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i vannsøylen i Jøsenfjorden ytre (E) var høyt tilsvarende tilstandsklasse I = «svært god» fra overflaten og nesten ned til terskeldypet som ligger på ca. 140 m dyp i februar og til ca. 160 m fra april (**figur 18**). Sistnevnte kan tyde på at nytt vann har kommet i løpet av april, men ikke tilstrekkelig for en utskifting av bunnvannet. Under terskeldypet sank oksygeninnholdet til <4,5 ml/L O_2, tilsvarende tilstandsklasse II = «god», i henhold til veileder 02:2013. Fra ca. 230 m og ned til bunnen på ca. 275 m

var oksygeninnholdet i 2017 målt til mindre enn 2,5 ml/L O_2, tilsvarende tilstandsklasse IV = «dårlig». Laveste oksygenverdi målt med CTD sonde ble målt i september på 275 m dyp og var 1,8 ml/L O_2. Bunnvann målt med Winklers metode i september og november hadde noe høyere oksygennivå enn det som ble målt med CTD-sonde, men havnet også i tilstandsklasse IV = «dårlig» (**tabell 12**).

***Tabell 12**. Oksygennivå basert på Winklers metode av bunnvann. Verdiene er et gjennomsnitt av to parallelle prøver. Maksimal forskjell mellom prøvene er ± 0,1 ml/L O_2. *data for februar og april er utelatt fra tabellen på grunn av at verdiene indikerer at prøven ikke er korrekte. Data fra november 2016 på 2,5 ml/L O_2 støtter at prøvene fra februar og april ikke var korrekte. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

Februar	April	September	November
-*	-*	1,97 ml/L O_2	1,97 ml/L O_2



***Figur 18.** Konturplott av oksygeninnhold (ml/L O_2) i vannsøylen for Jøsenfjorden ytre (E). Y akse viser dybder fra 0-275 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er basert på grenseverdier fra veileder 02:2013. Omtrentlig terskeldyp er illustrert som stiplet linje i figuren. Hvitt felt i grafen markerer at det ikke ble tatt prøver fra april til september.*

Klorofyll

Klorofyllnivået var lavt og varierte innen tilstandsklasse I-II = «svært god-god». I februar var det forhøyde klorofyllverdier tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat». I mars var klorofyllnivået tilbake til nivået tilsvarende januar. Det var videre økende konsentrasjoner fra april og utover til og med august. Sett under ett hadde 2017 en tydelig algeoppblomstring. Økningen fra april til august er jevnt over lang tid og er lite trolig en enkelt oppblomstring, men et resultat av manglende målinger imellom som kunne fanget opp eventuelle svingninger.

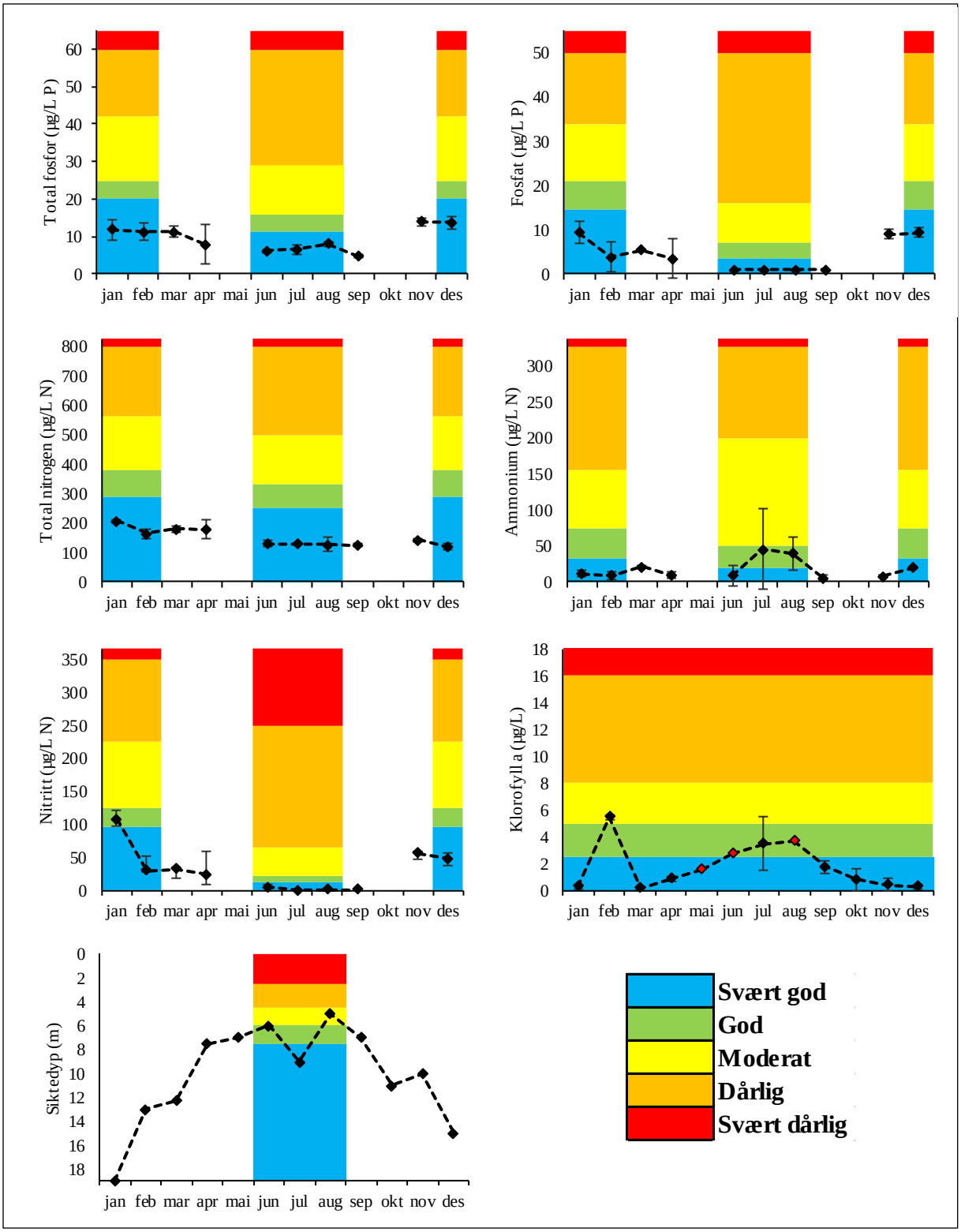
Siktedyp

Siktedypet varierte relativt mye i Jøsenfjorden ytre fra 5-9 m og havnet innenfor tilstand svært god (I) i juli og god (II) i juni 2017, og tilstand moderat (III) i august med siktedyp på 5 m (**figur 19**).

Næringssalt

Innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium, nitritt i vannsøylen i Jøsenfjorden var i all hovedsak lavt gjennom hele 2017 tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», med en overvekt av beste tilstandsklasse (**figur 19**).

Det var kun forhøyet verdi for ammonium og nitritt. For juli og august er det stor variasjon mellom dypene for ammonium og enkeltverdier havner i tilstandsklasse fra I-III = «svært god-moderat». For nitritt er det bare januar som har noe forhøyede verdier, men også her var verdiene relativt lave tilsvarende tilstandsklasse god (II).

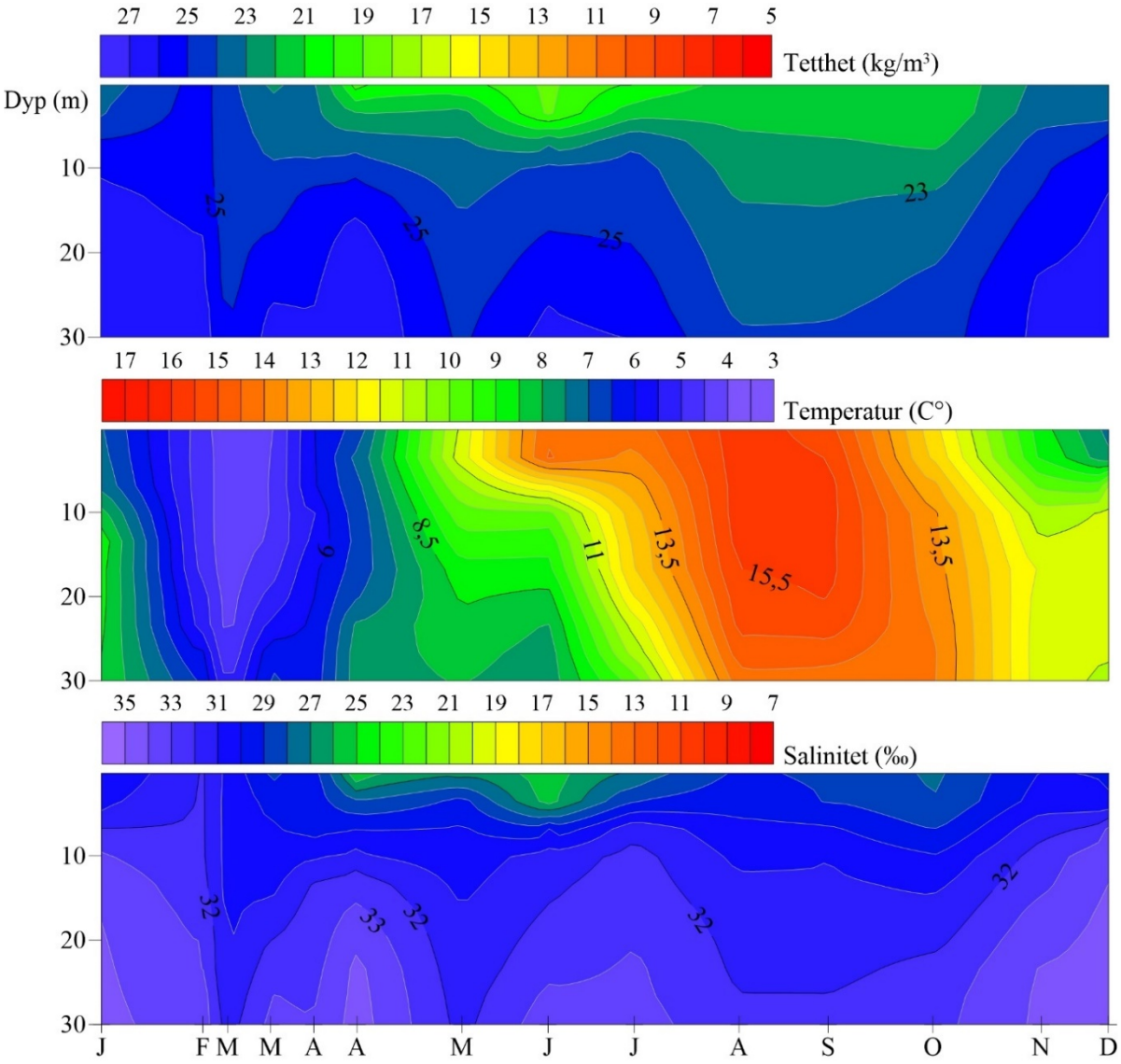


***Figur 19**. Linjediagram med gjennomsnittlig innhold av total fosfor (µg/L), fosfat (µg/L), totalt nitrogen (µg/L), ammonium (µg/L), nitrat (µg/L), klorofyll a (µg/L) og siktedyp (m) med standardavvik i vannsøylen i Jøsenfjorden ytre (E) i 2017. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

HIDLEFJORDEN (F)

Hydrografi

Lagdeling er bare synlig fra april til september, og det var kun en kort periode med redusert salinitet i vannsøylen fra april til juli med ca. 24-27 ‰. Salinitet og tetthet viser at det var omrøring av vannsøylen vinter 2017 (**figur 20**). Temperaturen varierte gjennom året og høyeste temperatur ble målt i august.



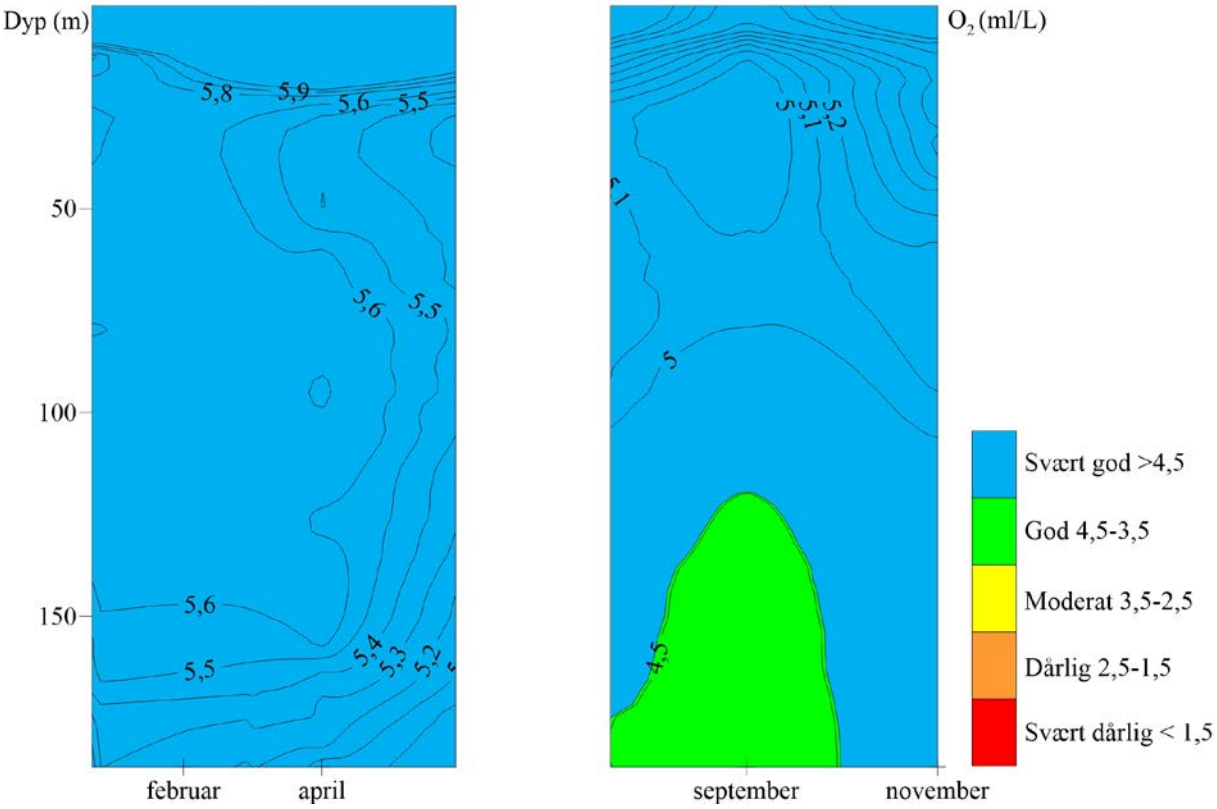
Figur 20. *Konturplott av tetthet, temperatur (°C) og salinitet (‰) i vannsøylen i Hidlefjorden. Y akse viser dybder fra 0-30 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er relativ, med lilla for de laveste verdiene og rød for de høyeste for temperatur og motsatt for tetthet og salinitet.*

Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i vannsøylen i Hidlefjorden (F) var høyt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», fra overflaten og ned til bunn på ca. 186 m dyp (**figur 21**). September hadde noe lavere oksygeninnhold tilstandsklasse II. Bunnvann målt med Winklers metode og CTD-sonde samsvarte for alle målingene, og begge metoder rapporterte de samme tilstandsklassene (**tabell 13** og **figur 21**).

***Tabell 13**. Oksygennivå basert på Winklers metode av bunnvann. Verdiene er et gjennomsnitt av to parallelle prøver. Maksimal forskjell mellom prøvene er ± 0,1 ml/L O_2. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

Februar	April	September	November
4,75 ml/L O_2	5,11 ml/L O_2	4,37 ml/L O_2	5,04 ml/L O_2



***Figur 21.** Konturplott av oksygeninnhold (ml/L O_2) i vannsøylen i Hidlefjorden (F). Y akse viser dybder fra 0-186 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er basert på grenseverdier fra veileder 02:2013. felt i grafen markerer at det ikke ble tatt prøver fra april til september.*

Klorofyll

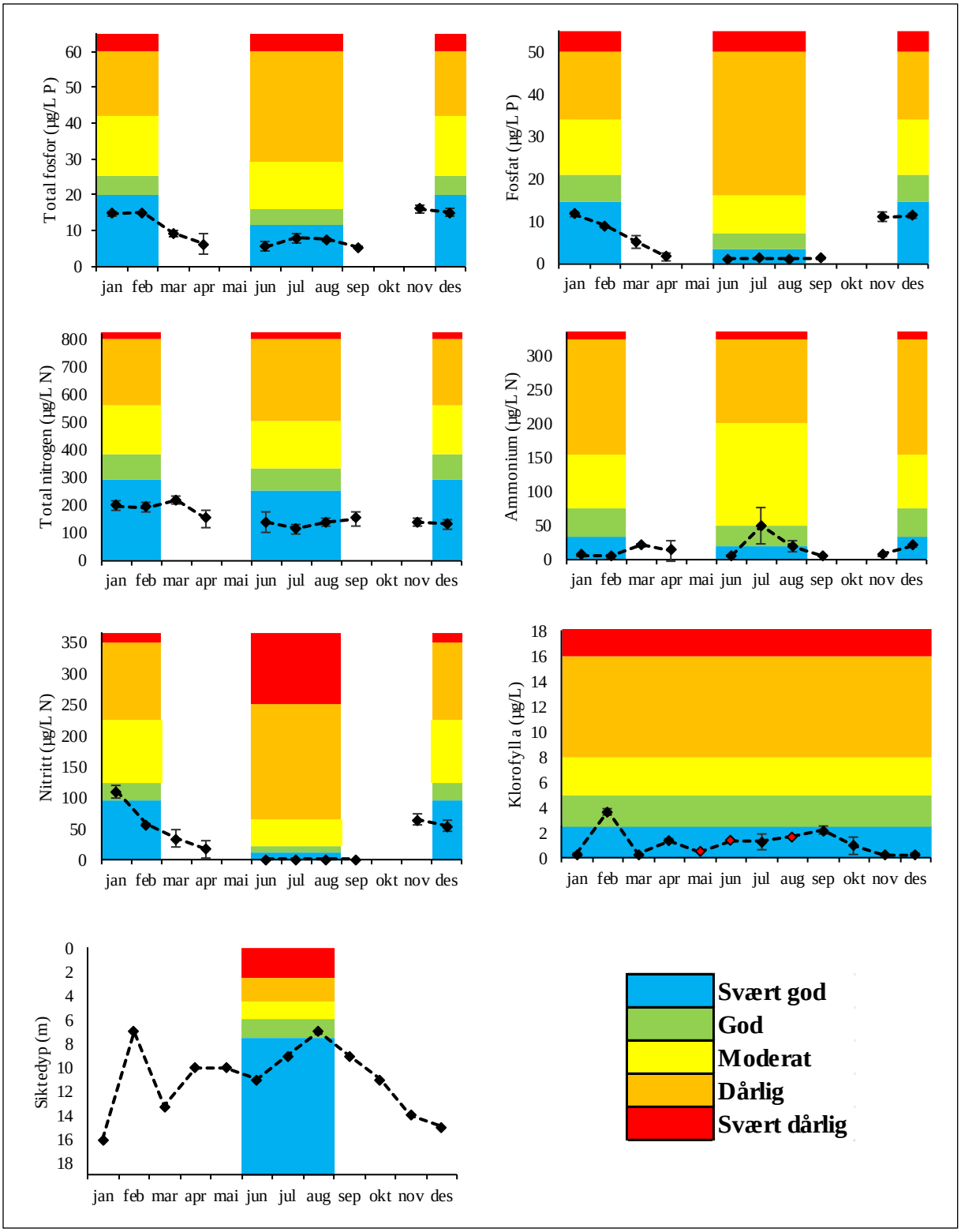
Klorofyllnivået var lavt, og var stort sett innen tilstandsklassene I-II = «svært god-god», med lite variasjon. Høyeste klorofyllinnhold ble målt i februar og tilsvarte tilstandsklasse II = «god». Det ble observert en oppblomstring i februar, og kun antydninger til oppblomstringer i april og august.

Siktedyp

Siktedypet varierte lite i Hidlefjorden fra 7-11 m og havnet innenfor tilstandsklasse tilsvarende I-II = «svært god-god» (**figur 22**).

Næringssalt

Innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium, nitritt i vannsøylen i Hidlefjorden var i all hovedsak lavt gjennom hele 2017, tilsvarende tilstandsklasse I-III = «svært god-moderat», med en overvekt av beste tilstandsklasse (**figur 22**). Ammonium i juli var forhøyet, tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat».

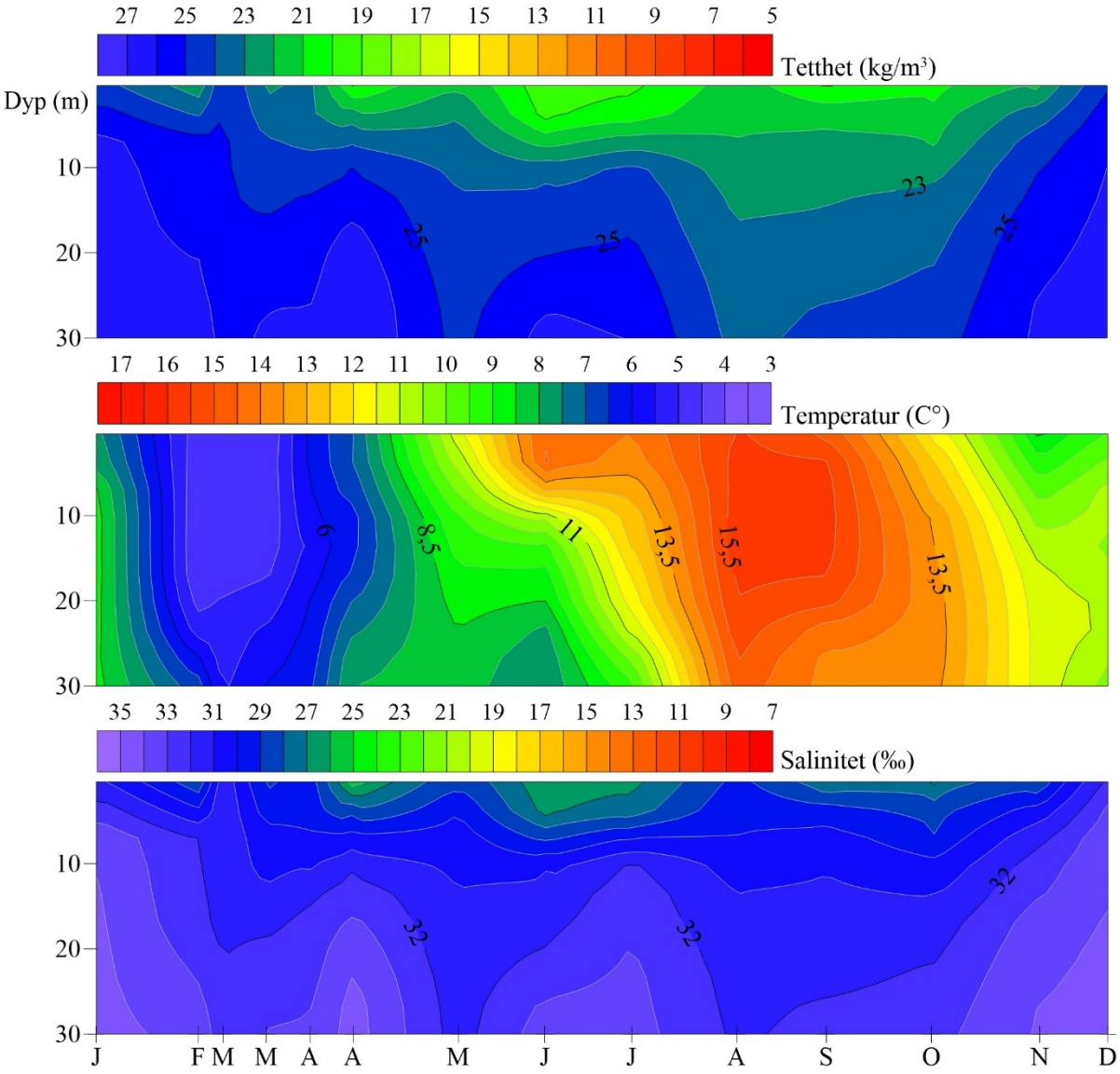


***Figur 22**. Linjediagram med gjennomsnittlig innhold av total fosfor (µg/L), fosfat (µg/L), totalt nitrogen (µg/L), ammonium (µg/L), nitrat (µg/L), klorofyll a (µg/L) og siktedyp (m) med standardavvik i vannsøylen for Hidlefjorden (F) i 2017. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013..*

HØGSFJORDEN (G)

Hydrografi

Lagdeling er synlig fra april til november, og det var kun antydning til redusert salinitet i april, juni og juli med ca. 25 ‰. Salinitet og tetthet viser at det var trolig bare delvis omrørte vannmasser vinter og høst 2017 (**figur 23**). Temperaturen varierte gjennom året, og høyeste temperatur ble målt i august.



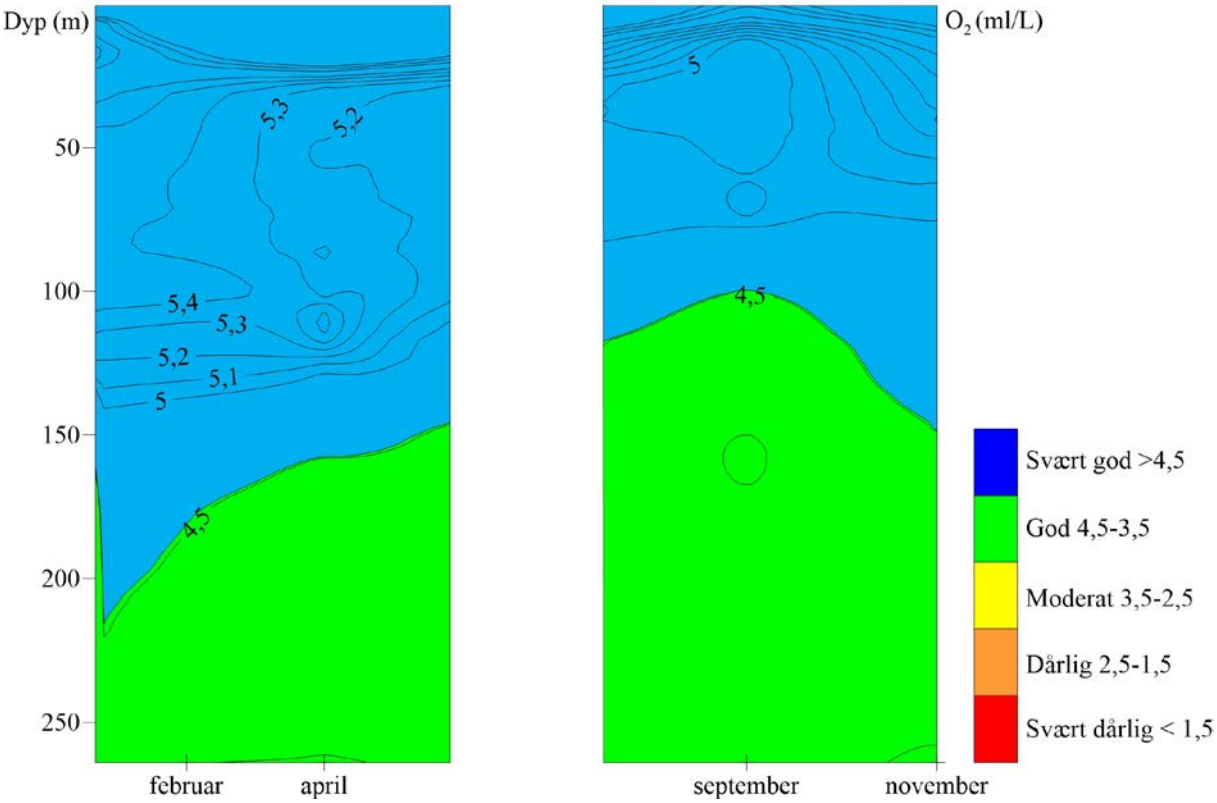
Figur 23. *Konturplott av tetthet, temperatur (°C) og salinitet (‰) i vannsøylen i Høgsfjorden. Y akse viser dybder fra 0-30 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er relativ, med lilla for de laveste verdiene og rød for de høyeste for temperatur og motsatt for tetthet og salinitet.*

Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i vannsøylen i Høgsfjorden (G) var høyt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god» fra overflaten og ned til bunn på ca. 265 m dyp (**figur 24**). Oksygeninnholdet målt med Winklers metode gikk ned hele 2017, mens tilsvarende data med CTD varierte ± 4 ml/L O_2.

***Tabell 14**. Oksygennivå basert på Winklers metode av bunnvann. Verdiene er et gjennomsnitt av to parallelle prøver. Maksimal forskjell mellom prøvene er ± 0,1 ml/L O_2. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

Februar	April	September	November
4,54 ml/L O_2	4,30 ml/L O_2	4,26 ml/L O_2	4,05 ml/L O_2



***Figur 24.** Konturplott av oksygeninnhold (ml/L O_2) i vannsøylen på stasjon Jøsenfjorden indre (L). Y akse viser dybder fra 0-265 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er basert på grenseverdier fra veileder 02:2013. Hvitt felt i grafen markerer at det ikke ble tatt prøver fra april til september.*

Klorofyll

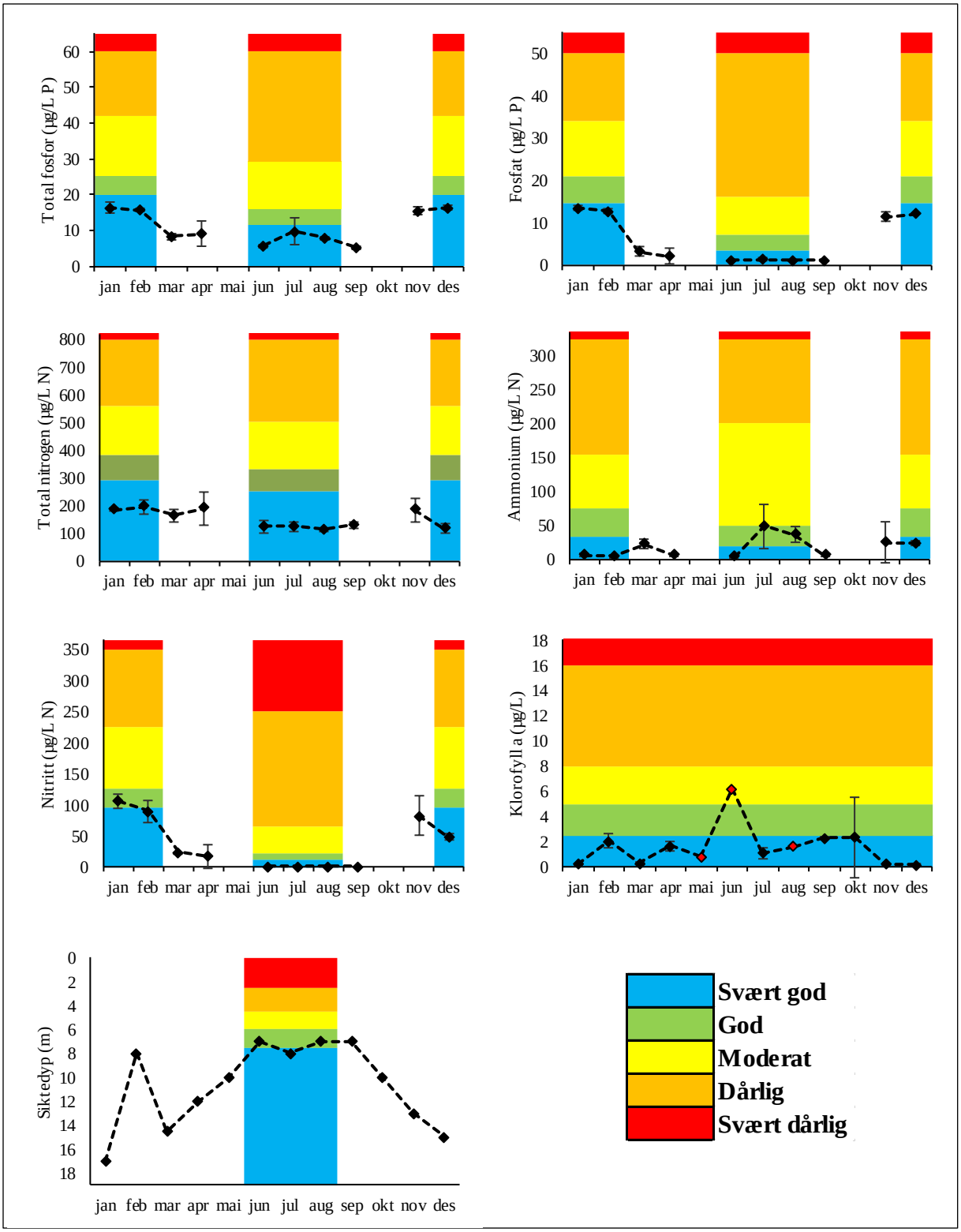
Klorofyllnivået var lavt og, var stort sett innen tilstandsklasse I = «svært god», med lite variasjon. Høyeste klorofyllinnhold ble målt i juni på 5 m dyp og tilsvarte tilstandsklasse III = «moderat». Det var en algeoppblomstring i juli, og antydninger til oppblomstringer i februar, april og oktober (**figur 25**).

Siktedyp

Siktedypet varierte lite i Høgsfjorden 7-8 m og havnet innenfor tilstandsklasse tilsvarende I-II = «svært god-god» (**figur 25**).

Næringssalt

Innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium, nitritt i vannsøylen i Høgsfjorden var i all hovedsak lavt gjennom hele 2017 tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», med en overvekt av beste tilstandsklasse. Ammonium i juli svakt var forhøyet tilsvarende tilstandsklasse II = «god». For juli var det særlig målingen på 10 m dyp som hadde en høy ammonium-verdi (**figur 25**).

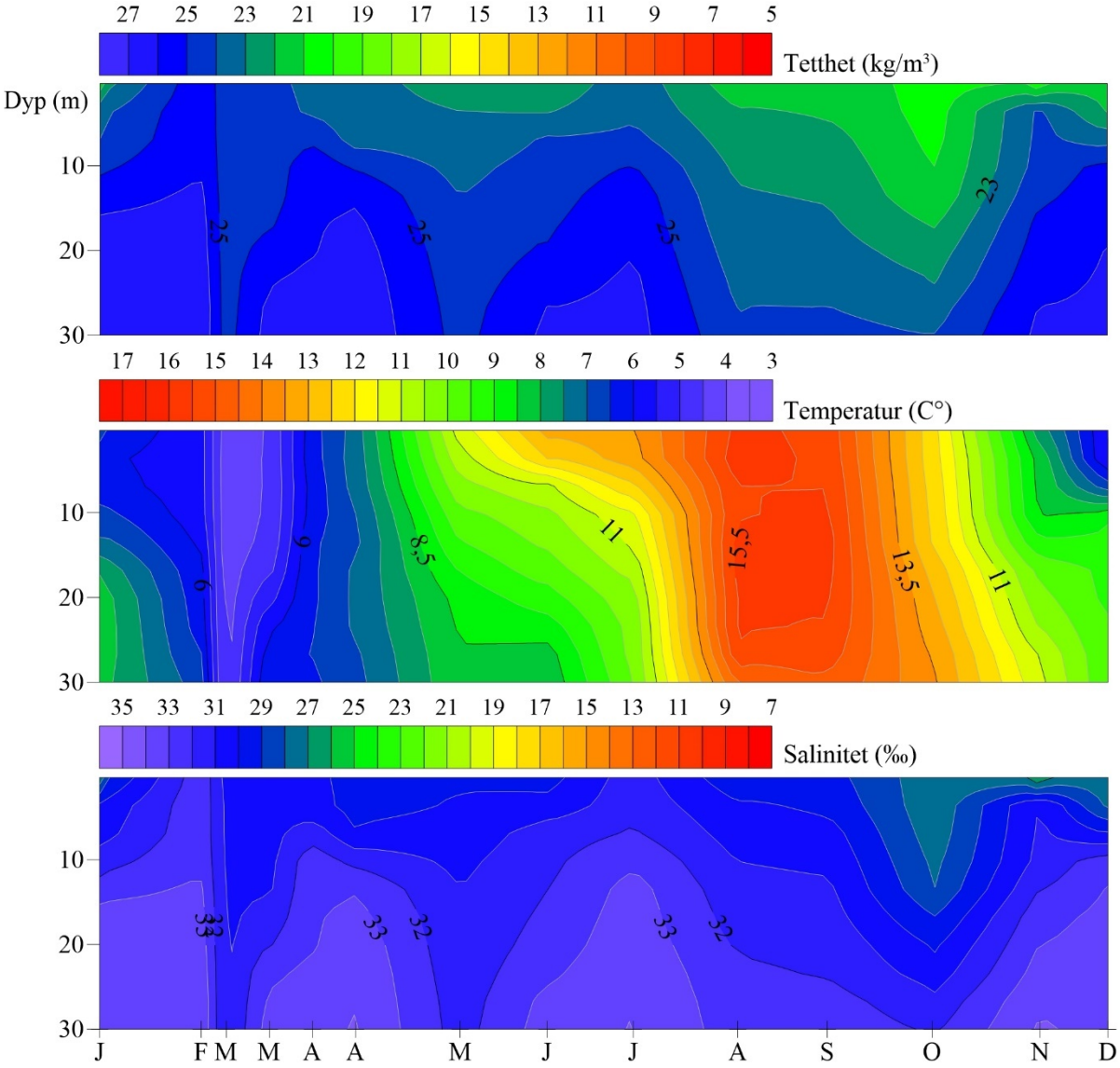


***Figur 25**. Linjediagram med gjennomsnittlig innhold av total fosfor (µg/L), fosfat (µg/L), totalt nitrogen (µg/L), ammonium (µg/L), nitrat (µg/L), klorofyll a (µg/L) og siktedyp (m) med standardavvik i vannsøylen i Høgsfjorden (G) i 2017. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

KARMSUNDET (H)

Hydrografi

Det var bare svak antydning til lagdeling i vannsøylen på høsten. Overflatelaget har ikke redusert salinitet og målinger viste stort sett salinitet >27 ‰ hele året. Salinitet og tetthet viser at det er liten grad av stratifisering av vannsøylen i ytre fjordstrøk som Karmsundet (**figur 26**). Temperaturen varierte gjennom året og høyeste temperatur ble målt i august.



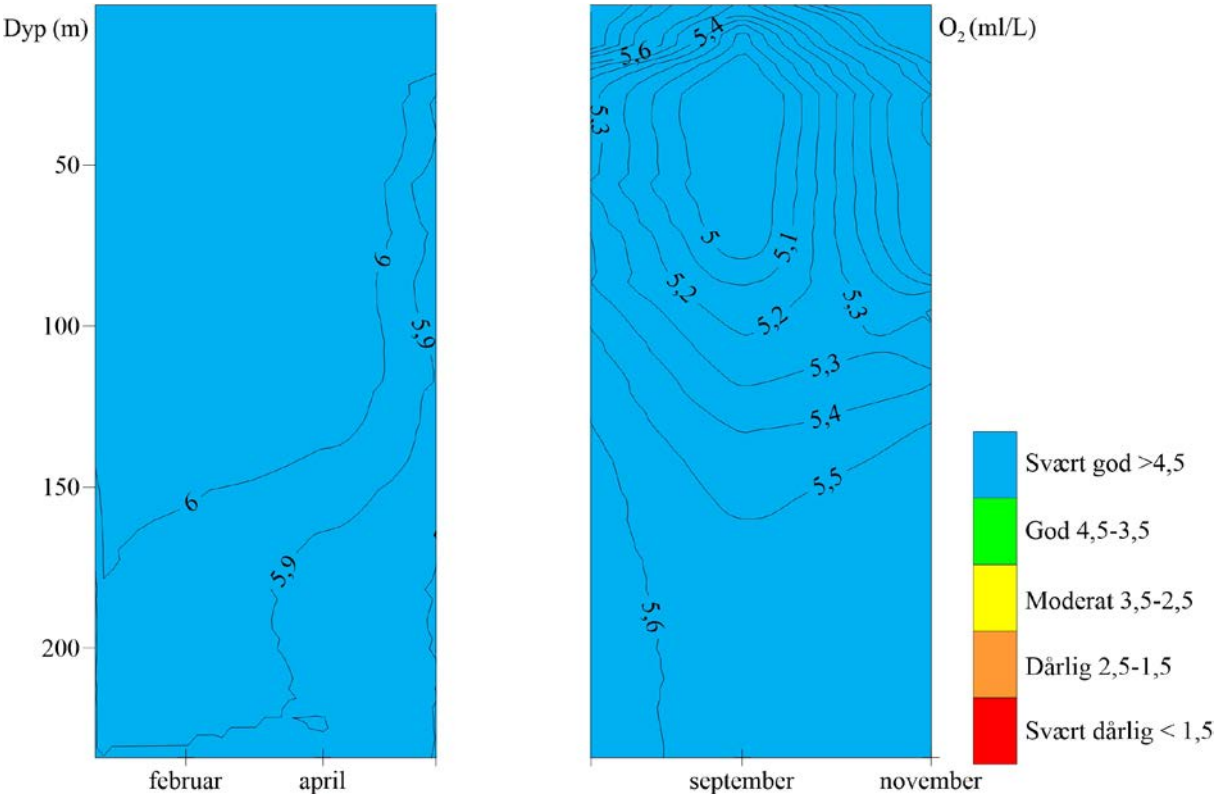
Figur 26. *Konturplott av tetthet, temperatur (°C) og salinitet (‰) i vannsøylen i Karmsundet (H). Y akse viser dybder fra 0-30 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er relativ, med lilla for de laveste verdiene og rød for de høyeste for temperatur og motsatt for tetthet og salinitet.*

Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i vannsøylen i Karmsundet (H) var høyt, tilsvarende tilstandsklasse I = «svært god», fra overflaten og ned til bunnen på ca. 230 m dyp (**figur 27**). Bunnvann målt med Winklers metode og CTD-sonde samsvarte for alle målingene, og begge metoder rapporterte de samme tilstandsklassene (**tabell 15** og **figur 27**).

***Tabell 15**. Oksygennivå basert på Winklers metode av bunnvann. Verdiene er et gjennomsnitt av to parallelle prøver. Maksimal forskjell mellom prøvene er ± 0,1 ml/L O_2. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

Februar	April	September	November
6,06 ml/L O_2	5,63 ml/L O_2	5,70 ml/L O_2	5,81 ml/L O_2



***Figur 27.** Konturplott av oksygeninnhold (ml/L O_2) i vannsøylen Karmsundet (H). Y akse viser dybder fra 0-230 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er basert på grenseverdier fra veileder 02:2013. Hvitt felt i grafen markerer at det ikke ble tatt prøver fra april til september.*

Klorofyll

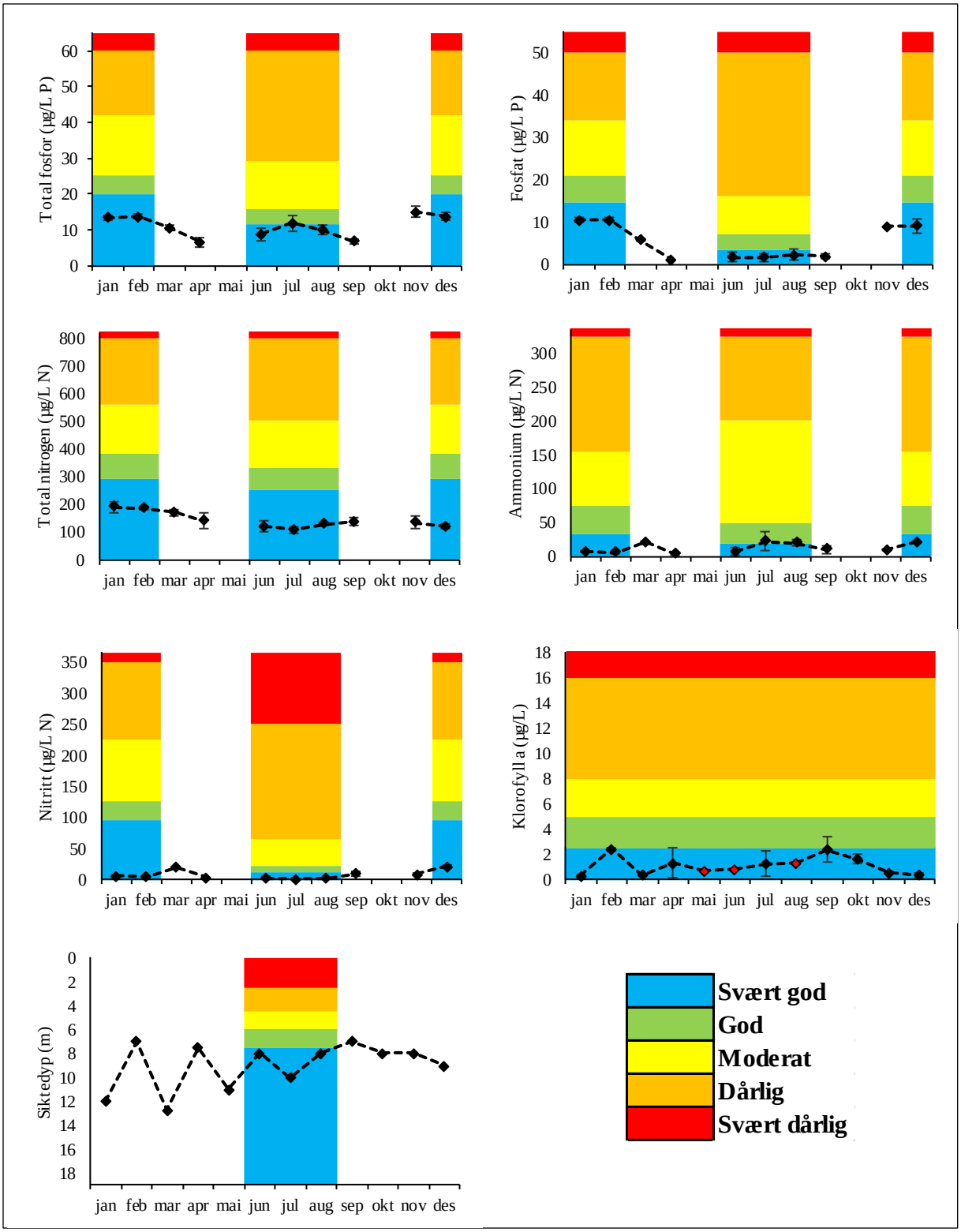
Klorofyllnivået var lavt og, var stort sett innen tilstandsklasse I = «svært god», med lite variasjon. For 2017 sett under ett kan man ikke med foreliggende data peke på oppblomstringer, men det er antydninger til oppblomstringer i økt mengde klorofyll i februar, april og september (**figur 28**).

Siktedyp

Siktedypet var relativt likt alle tre månedene i Karmsundet, 8-10 m, og havnet i tilstandsklasse tilsvarende I = «svært god» (**figur 28**).

Næringssalt

Innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium, nitritt i vannsøylen i Karmsundet var lavt gjennom hele 2017 tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», med en overvekt av beste tilstandsklasse. Ammonium i juli svakt var forhøyet, tilsvarende tilstandsklasse II = «god» (**figur 25**).

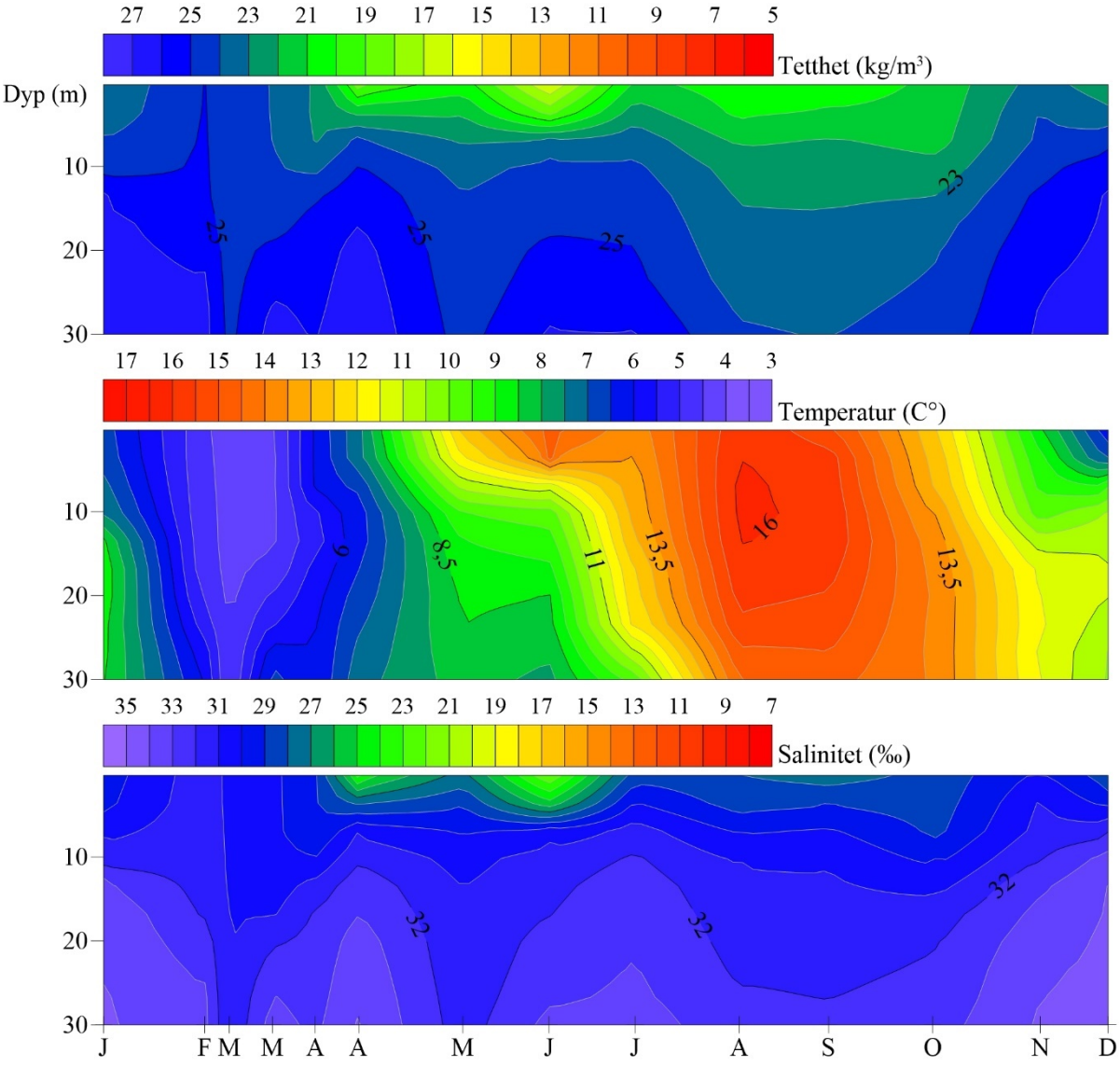


***Figur 28**. Linjediagram med gjennomsnittlig innhold av total fosfor (µg/L), fosfat (µg/L), totalt nitrogen (µg/L), ammonium (µg/L), nitrat (µg/L), klorofyll a (µg/L) og siktedyp (m) med standardavvik i vannsøylen på stasjon Karmsundet (H) i 2017. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

FINNØYFJORDEN (I)

Hydrografi

Det var antydning til lagdeling i vannsøylen fra april og helt til september. Overflatelaget med lavere salinitet, dvs. <25 ‰ var kun i de øverste 5 m i april og juni. For øvrig var det ingen tegn til redusert salinitet i løpet av 2017. Salinitet og tetthet viser at det har trolig vært blandete vannmasser i en kort periode vinteren 2017 (**figur 29**). Temperaturen varierte gjennom året, og høyeste temperatur ble målt i august.



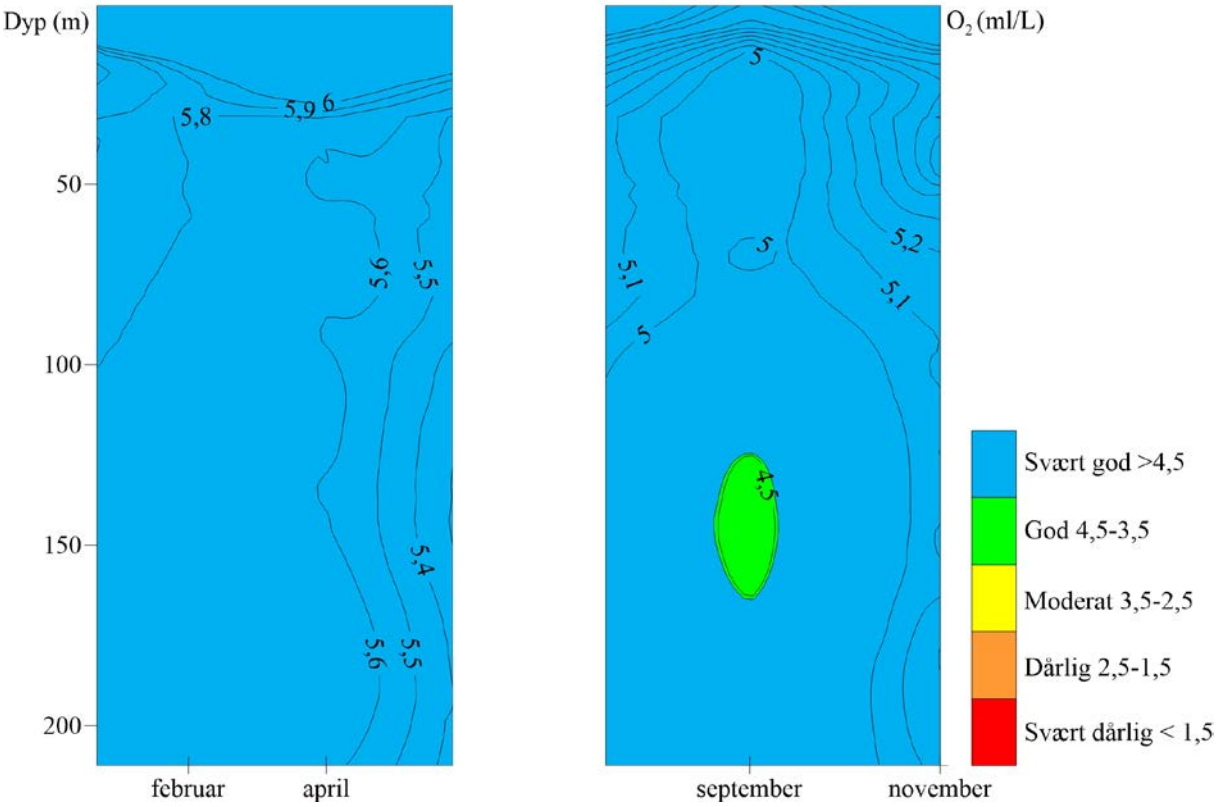
Figur 29. *Konturplott av tetthet, temperatur (°C) og salinitet (‰) i vannsøylen i Finnøyfjorden. Y akse viser dybder fra 0-30 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er relativ, med lilla for de laveste verdiene og rød for de høyeste for temperatur og motsatt for tetthet og salinitet.*

Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i vannsøylen i Finnøyfjorden (I) var høyt, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», fra overflaten og ned til bunnen på ca. 213 m dyp (**figur 30**). September hadde noe lavere oksygeninnhold tilsvarende tilstandsklasse II ved ca. 150 m dyp. Bunnvann målt med Winklers metode og CTD-sonde samsvarte for alle målingene, og begge metoder rapporterte de samme tilstandsklassene (**tabell 16** og **figur 30**).

Tabell 16. *Oksygennivå basert på Winklers metode av bunnvann. Verdiene er et gjennomsnitt av to parallelle prøver. Maksimal forskjell mellom prøvene er ± 0,1 ml/L O_2. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

Februar	April	September	November
6,44 ml/L O_2	5,74 ml/L O_2	4,89 ml/L O_2	5,18 ml/L O_2



Figur 30. *Konturplott av oksygeninnhold (ml/L O_2) i vannsøylen i Finnøyfjorden (I). Y akse viser dybder fra 0-213 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er basert på grenseverdier fra veileder 02:2013. Hvitt felt i grafen markerer at det ikke ble tatt prøver fra april til september.*

Klorofyll

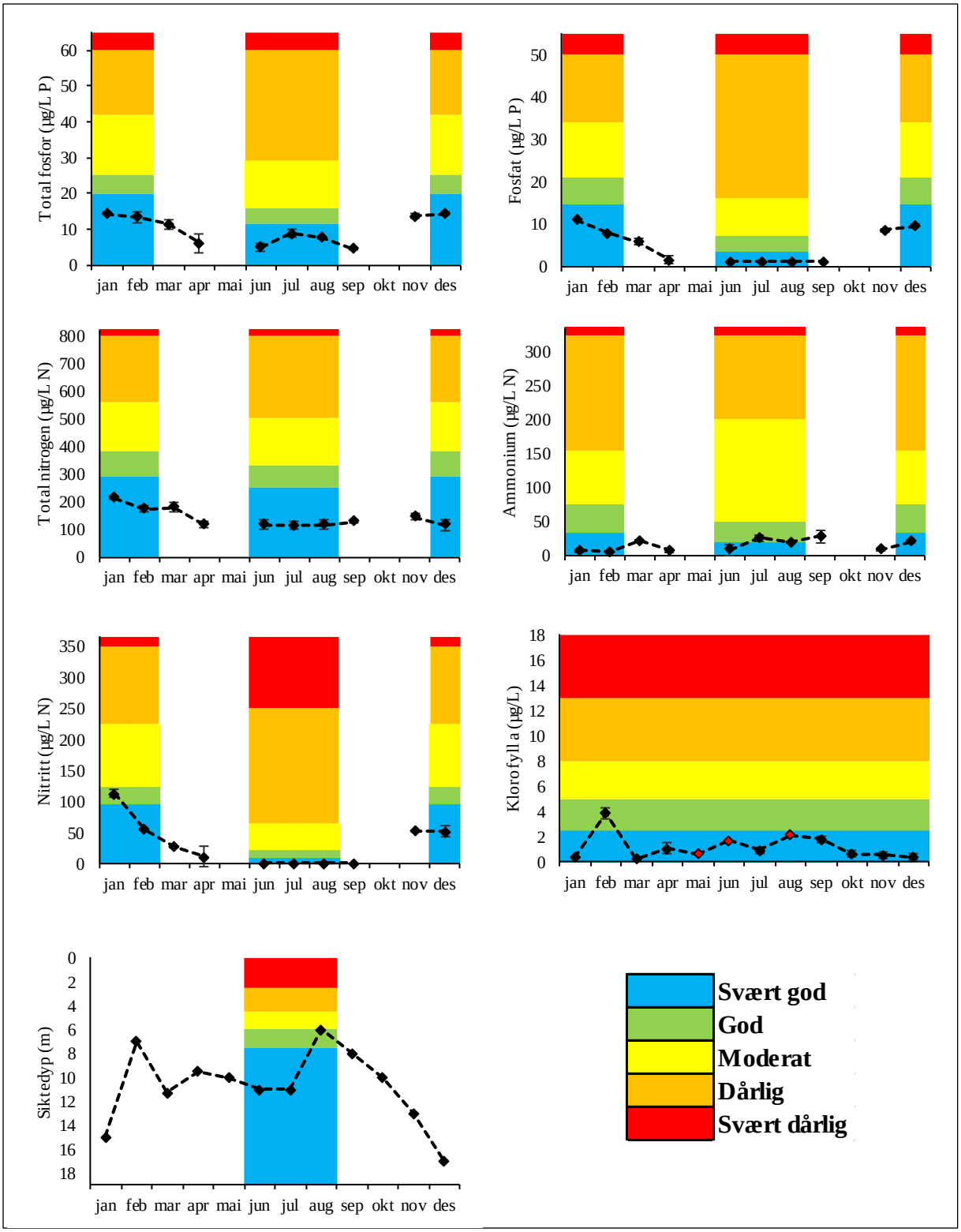
Klorofyllnivået var lavt, og var stort sett innen tilstandsklassene I-II = «svært god-god», med lite variasjon. Høyeste klorofyllinnhold ble målt i februar og tilsvarte tilstandsklasse II = «god». I februar var det en oppblomstring, og antydninger til oppblomstringer i april og august (**figur 31**).

Siktedyp

Siktedypet varierte noe i Finnøyfjorden fra 6-11 m, og havnet innenfor tilstandsklassene tilsvarende I og III = «svært god og moderat» (**figur 31**).

Næringssalt

Innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium, nitritt i vannsøylen i Finnøyfjorden var i all hovedsak lavt gjennom hele 2017, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», med en overvekt av beste tilstandsklasse (**figur 31**).

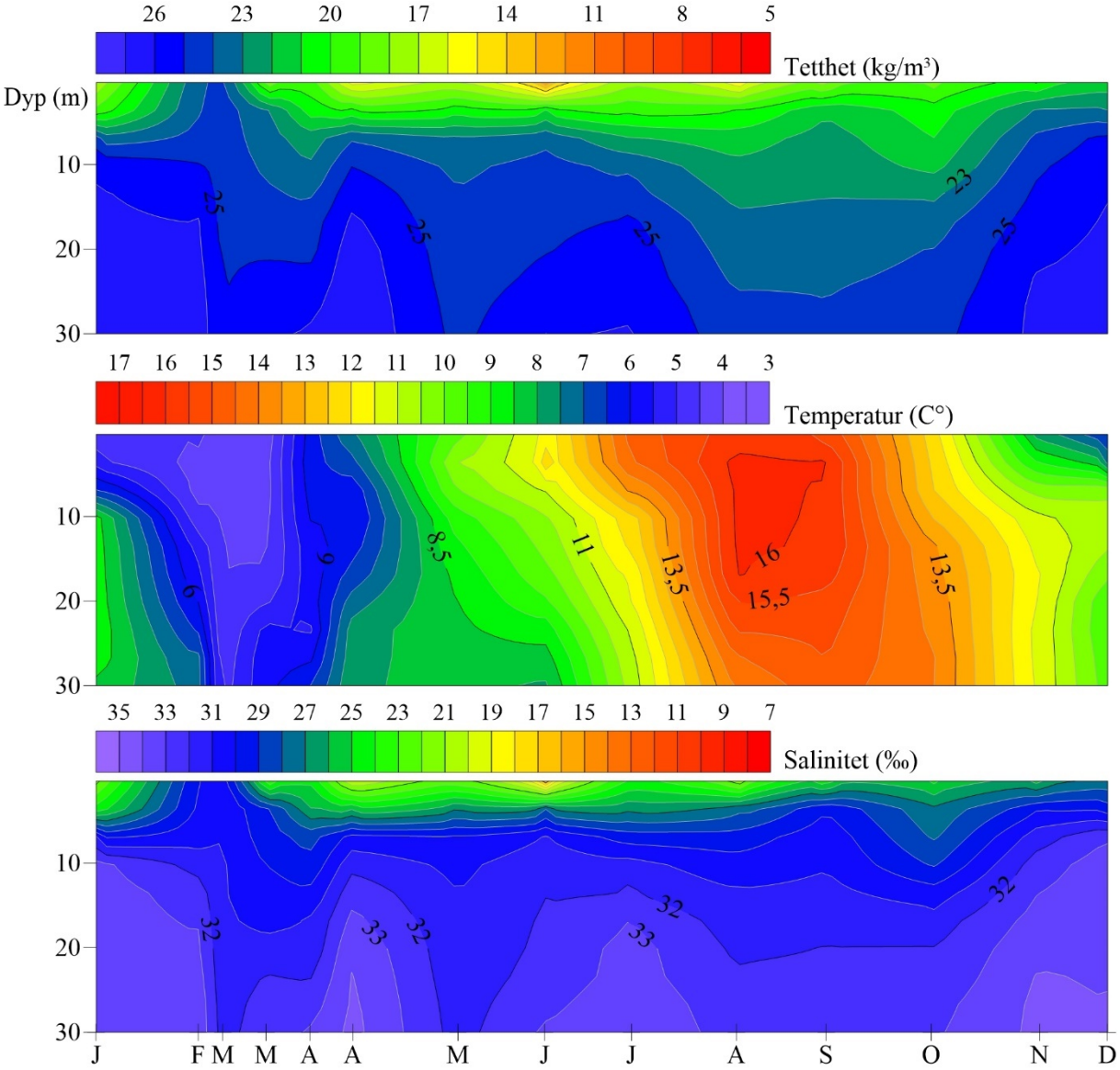


***Figur 31**. Linjediagram med gjennomsnittlig innhold av total fosfor (µg/L), fosfat (µg/L), totalt nitrogen (µg/L), ammonium (µg/L), nitrat (µg/L), klorofyll a (µg/L) og siktedyp (m) med standardavvik i vannsøylen på stasjon Finnøyfjorden (I) i 2017. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

JELSAFJORDEN (J)

Hydrografi

Det var tydelig lagdeling i vannsøylen hele året unntatt en kort periode i februar. Overflatelaget med lavere salinitet fra ca. 6 m dyp, dvs. <23 ‰, var tilstede neste hele året med unntak av februar og mars. Salinitet og tetthet viser at det har trolig vært omrørte vannmasser i en kort periode i februar/mars 2017 (**figur 32**). Temperaturen varierte gjennom året, og høyeste temperatur ble målt i august



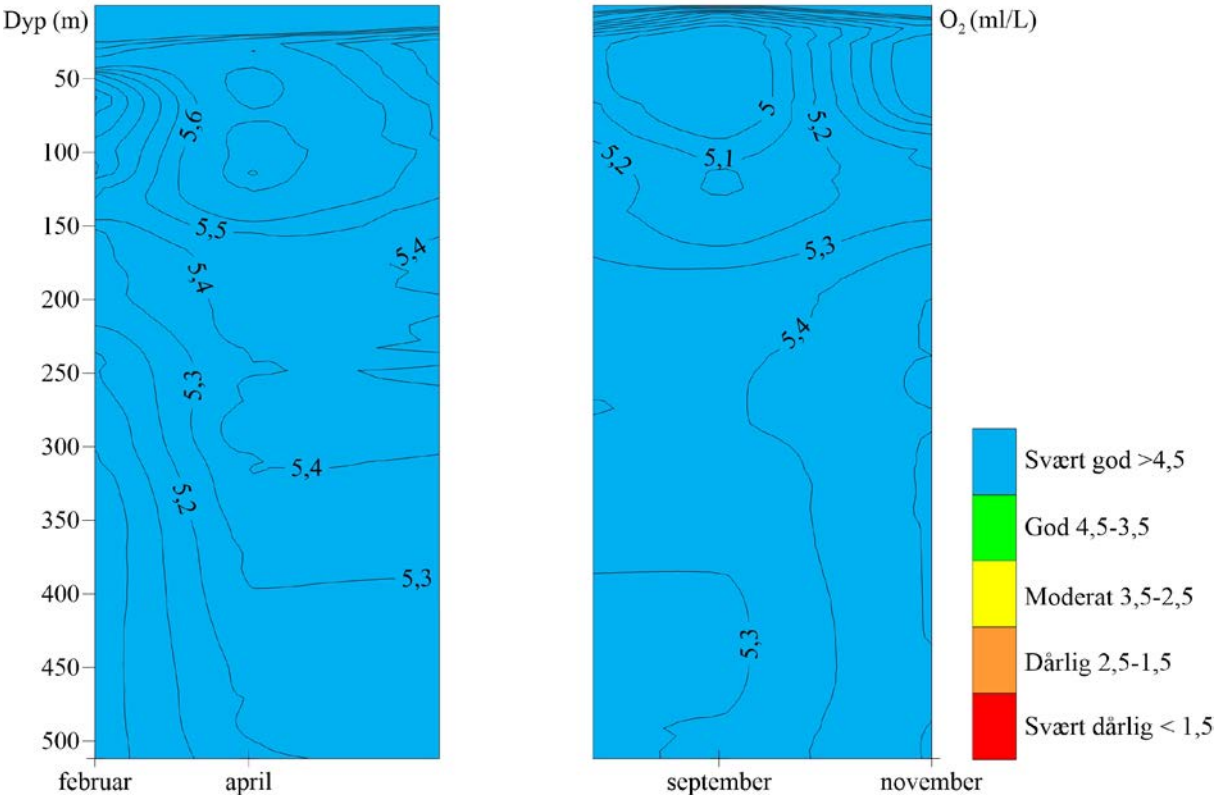
Figur 32. *Konturplott av tetthet, temperatur (°C) og salinitet (‰) i vannsøylen i Jelsafjorden (J). Y akse viser dybder fra 0-30 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er relativ, med lilla for de laveste verdiene og rød for de høyeste for temperatur og motsatt for tetthet og salinitet.*

Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i vannsøylen i Jelsafjorden (J) var høyt tilsvarende tilstandsklasse I = «svært god» fra overflaten og ned til bunnen på ca. 511 m dyp (**figur 33**). Bunnvann målt med Winklers metode og CTD-sonde samsvarte for alle målingene, og begge metoder rapporterte de samme tilstandsklassene (**tabell 17** og **figur 33**).

***Tabell 17**. Oksygennivå basert på Winklers metode av bunnvann. Verdiene er et gjennomsnitt av to parallelle prøver. Maksimal forskjell mellom prøvene er ± 0,1 ml/L O_2. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

Februar	April	September	November
5,52 ml/L O_2	5,32 ml/L O_2	5,49 ml/L O_2	5,60 ml/L O_2



***Figur 33.** Konturplott av oksygeninnhold (ml/L O_2) i vannsøylen i Jelsafjorden (J). Y akse viser dybder fra 0-511 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er basert på grenseverdier fra veileder 02:2013, med mørk blå for den beste tilstanden og rød for den dårligste tilstanden. Hvitt felt i grafen markerer at det ikke ble tatt prøver fra april til september.*

Klorofyll

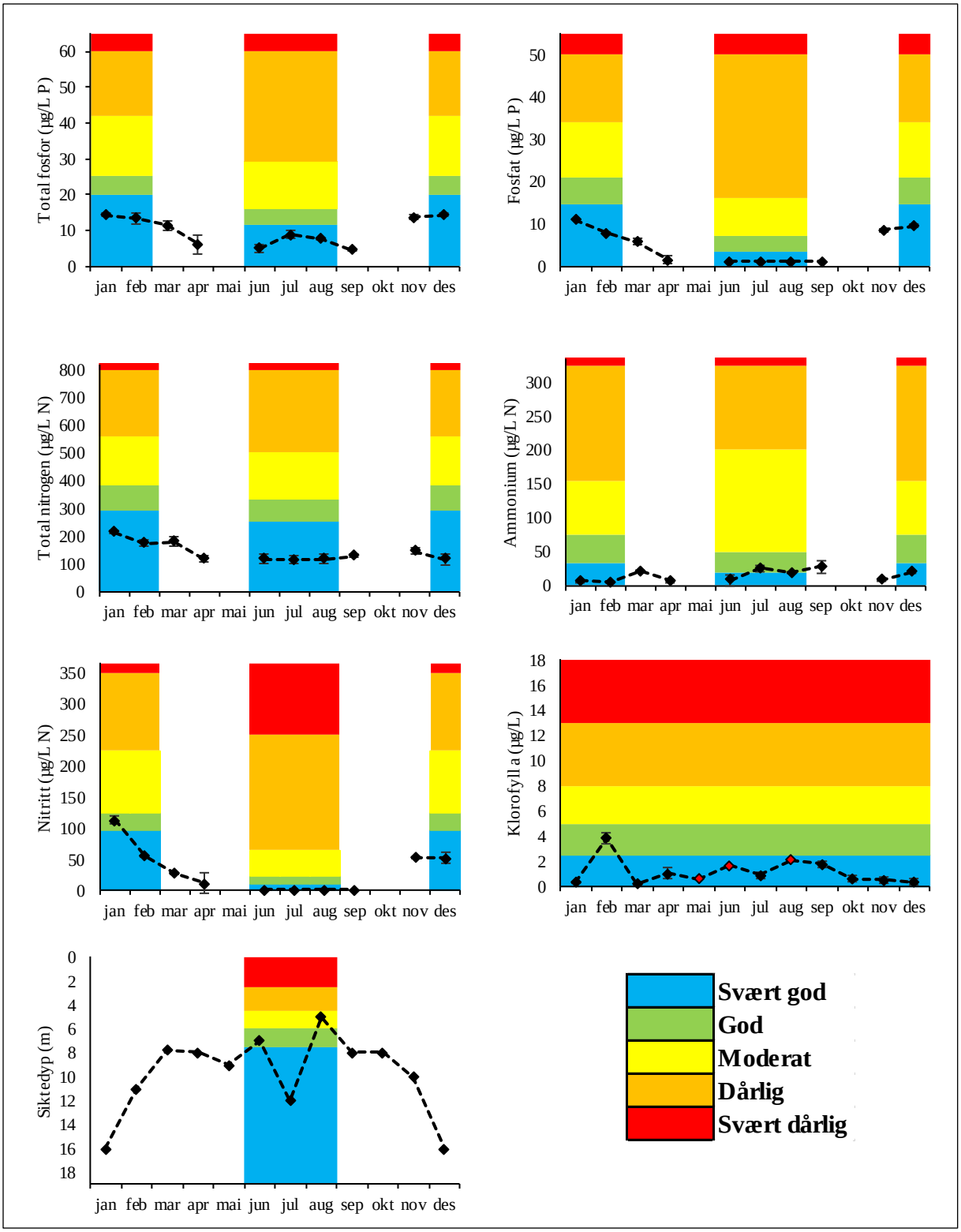
Klorofyllnivået var lavt, tilsvarende tilstandsklasse I = «svært god», med noe variasjon innen grensene for tilstandsklassen. For 2017 sett under ett er det tegn på en vinteroppblomstring i februar, en vårоppblomstring i april og en sen sommeroppblomstring i august, men klorofyllnivåene er lave (**figur 34**).

Siktedyp

Siktedypet varierte mye i Jelsafjorden fra 6-12 m og havnet innenfor tilstandsklassene I og III = «svært god og moderat» (**figur 34**).

Næringssalt

Innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium, nitritt i vannsøylen i Jelsafjorden var i all hovedsak lavt gjennom hele 2017 tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», med en overvekt av beste tilstandsklasse (**figur 34**).

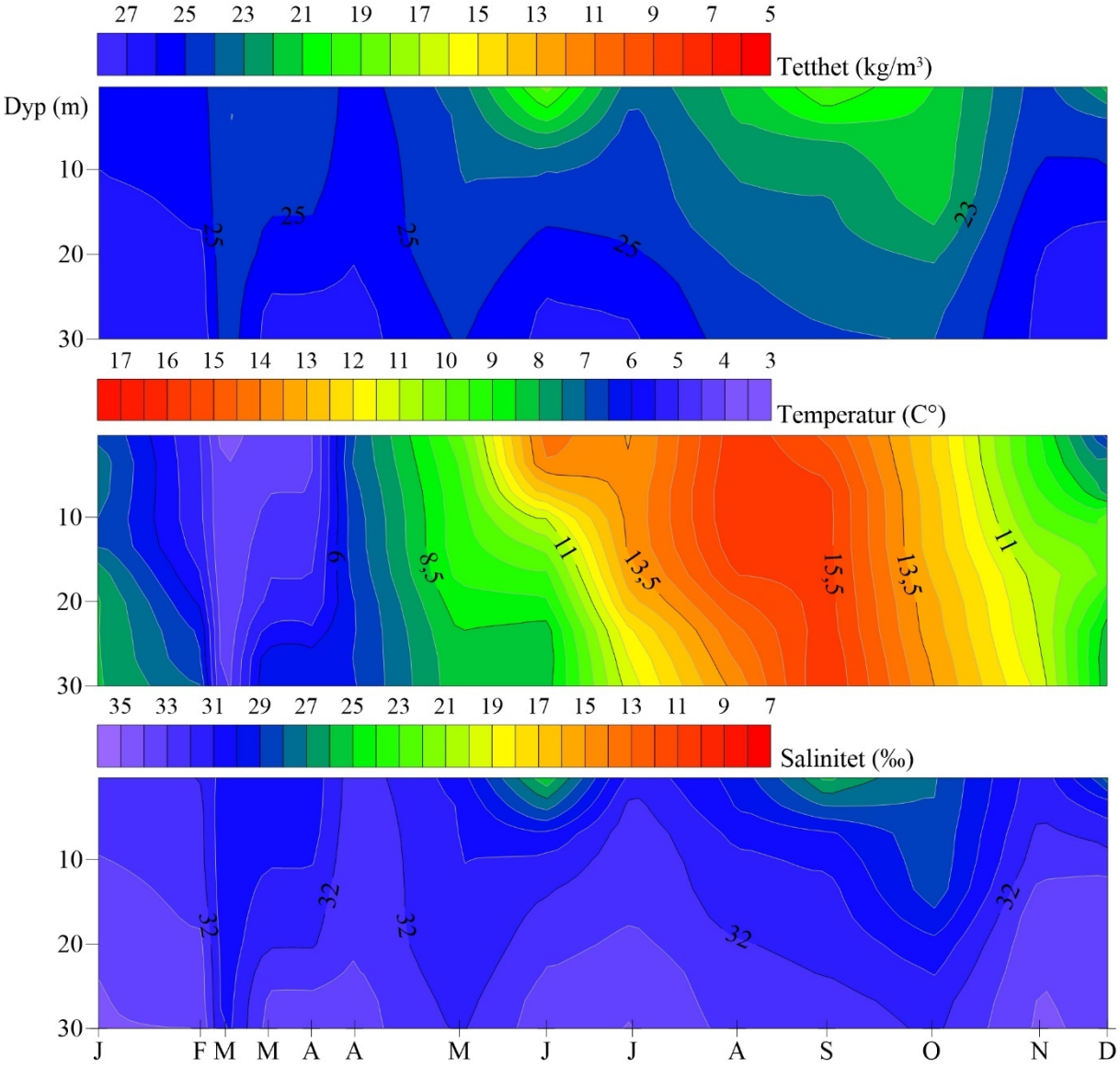


***Figur 34**. Linjediagram med gjennomsnittlig innhold av total fosfor (µg/L), fosfat (µg/L), totalt nitrogen (µg/L), ammonium (µg/L), nitrat (µg/L), klorofyll a (µg/L) og siktedyp (m) med standardavvik i vannsøylen på stasjon Jelsafjorden (J) i 2017. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

BOKNAFJORDEN (K)

Hydrografi

Det var bare svak antydning til lagdeling i vannsøylen tidlig sommer og på høsten. Overflatelaget har ikke redusert salinitet og målinger viste stort sett salinitet >27 ‰ hele året. Salinitet og tetthet viser at det er liten grad av stratifisering av vannsøylen i ytre fjordstrøk som Boknafjorden (**figur 35**). Temperaturen varierte gjennom året og høyeste temperatur ble målt i august.



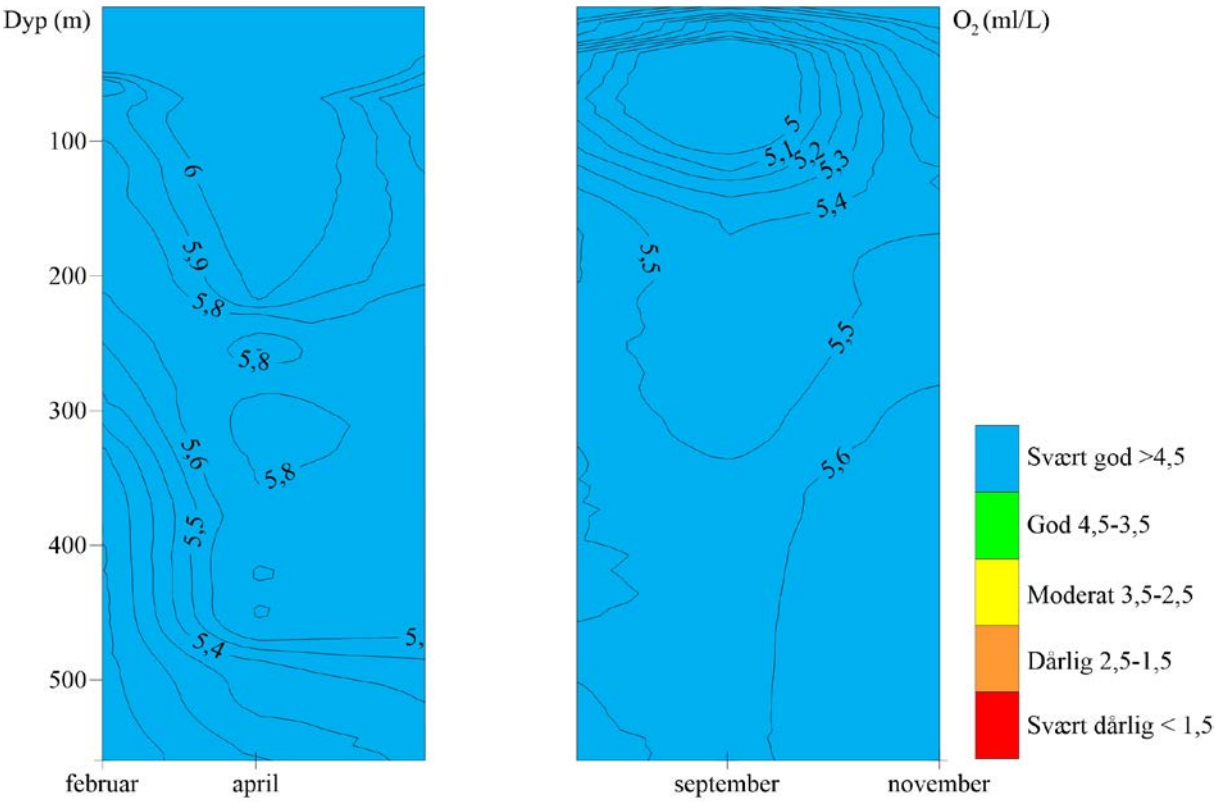
***Figur 35**. Konturplott av tetthet, temperatur (°C) og salinitet (‰) i vannsøylen i Boknafjorden (K). Y akse viser dybder fra 0-30 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking (f. eks. J=januar). Fargeskalaen er relativ, med lilla for de laveste verdiene og rød for de høyeste for temperatur og motsatt for tetthet og salinitet.*

Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i vannsøylen i Boknafjorden (K) var høyt, tilsvarende tilstandsklasse I = «svært god», fra overflaten og ned til bunn på ca. 559 m dyp (**figur 36**). Bunnvann målt med Winklers metode og CTD-sonde samsvarte for alle målingene, og begge metoder rapporterte de samme tilstandsklassene (**tabell 18** og **figur 36**).

***Tabell 18**. Oksygennivå basert på Winklers metode av bunnvann. Verdiene er et gjennomsnitt av to parallelle prøver. Maksimal forskjell mellom prøvene er ± 0,1 ml/L O_2. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

Februar	April	September	November
6,06 ml/L O_2	5,49 ml/L O_2	5,99 ml/L O_2	5,81 ml/L O_2



***Figur 36**. Konturplott av oksygeninnhold (ml/L O_2) i Boknafjorden (K). Y akse viser dybder fra 0-559 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er basert på grenseverdier fra veileder 02:2013. Hvitt felt i grafen markerer at det ikke ble tatt prøver fra april til september.*

Klorofyll

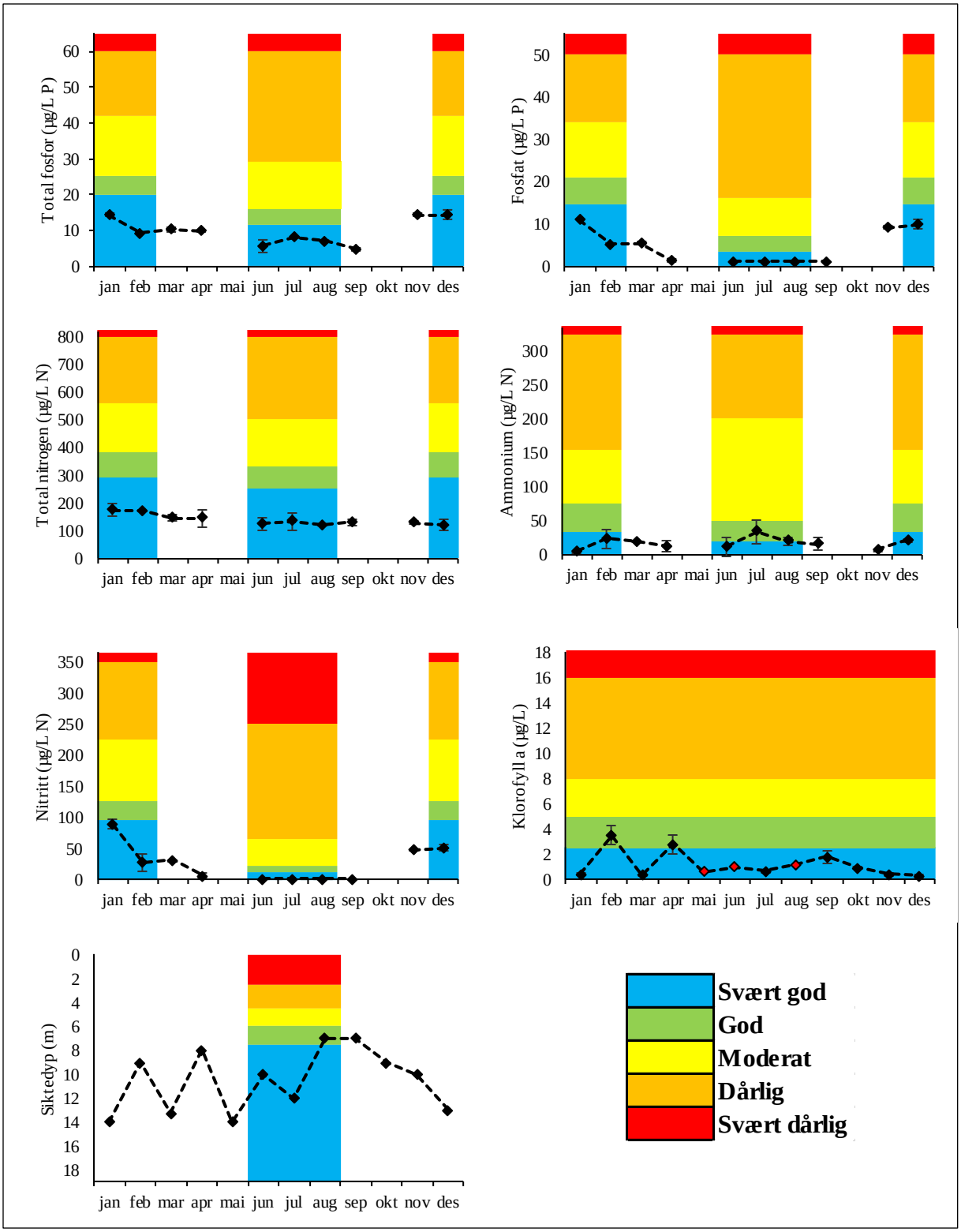
Klorofyllnivået var lavt, tilsvarende tilstandsklasse I og II = «svært god og god», med lite variasjon. Det var imidlertid algeoppblomstring i februar, i april og antydning til oppblomstring i september (**figur 37**).

Siktedyp

Siktedypet varierte noe i Boknafjorden fra 7-12 m og havnet innenfor tilstandsklasse tilsvarende I-II = «svært god-god» (**figur 37**).

Næringssalt

Innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium, nitritt i vannsøylen i Boknafjorden var i all hovedsak lavt gjennom hele 2017, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», med en overvekt av beste tilstandsklasse. Ammonium i juli var svakt forhøyet, tilsvarende tilstandsklasse II = «god» (**figur 37**).

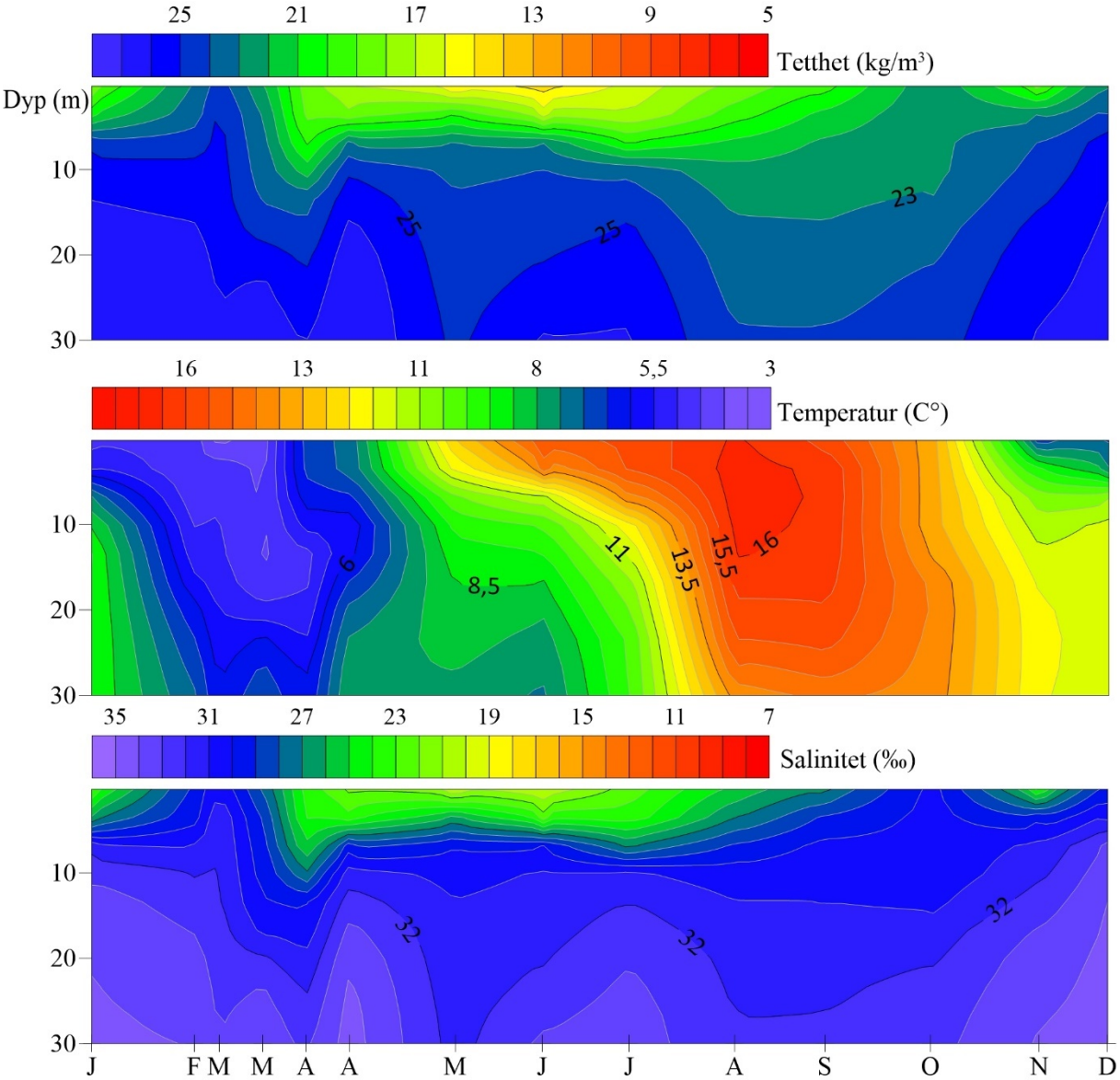


Figur 37*. Linjediagram med gjennomsnittlig innhold av total fosfor (µg/L), fosfat (µg/L), totalt nitrogen (µg/L), ammonium (µg/L), nitrat (µg/L), klorofyll a (µg/L) og siktedyp (m) med standardavvik i vannsøylen på stasjon Boknafjorden (K) i 2017. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013 revidert 2015.*

JØSENFJORDEN, INDRE (L)

Hydrografi

Det var lagdeling i vannsøylen deler av året, med en kort periode med omrøring i februar/mars med kaldt vann og høyt saltinnhold i vannsøylen fra 0-30 m. Overflatelaget med noe lavere salinitet, dvs. 20-27 ‰, varierte i dybde gjennom året fra omtrent 6 til 10 m fra mars til august (**figur 38**). Temperaturen varierte gjennom året og høyeste temperatur ble målt i august.



***Figur 38**. Konturplott av tetthet, temperatur (°C) og salinitet (‰) i vannsøylen på stasjon Jøsenfjorden indre (L). Y akse viser dybder fra 0-30 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er relativ, med lilla for de laveste verdiene og rød for de høyeste for temperatur og motsatt for tetthet og salinitet.*

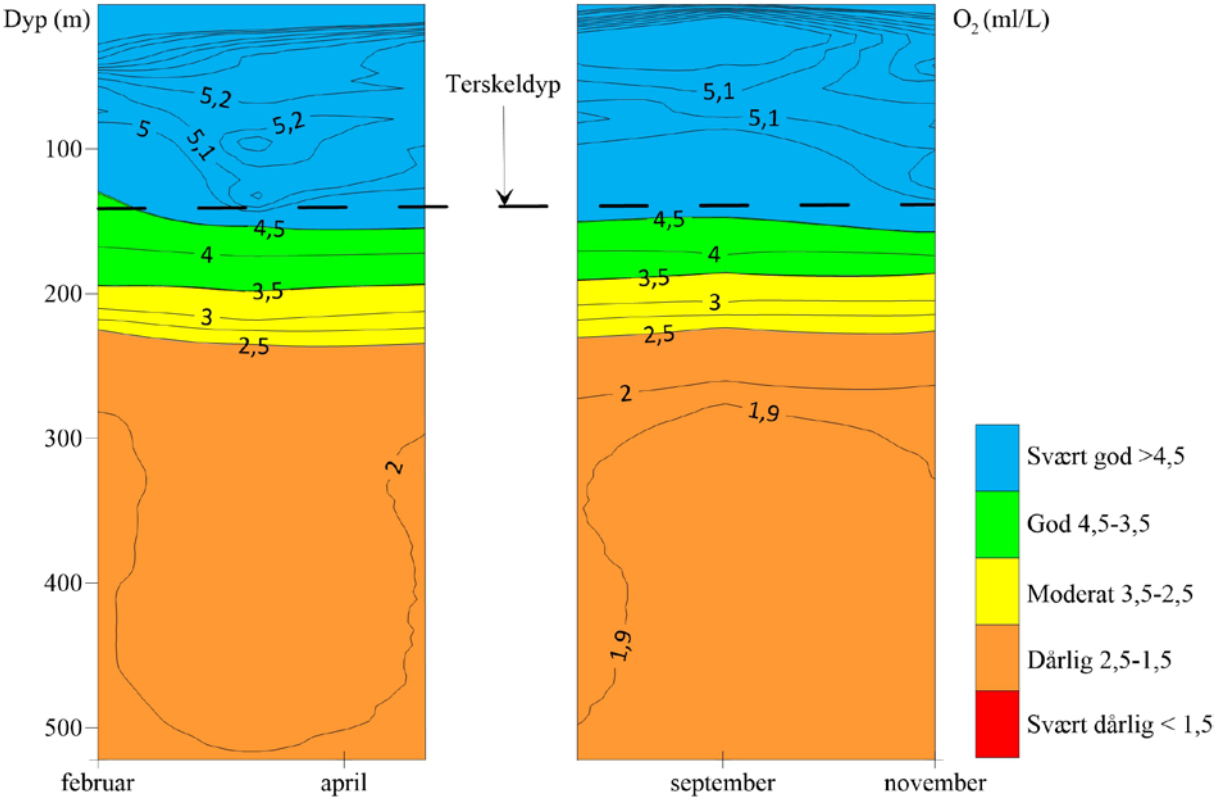
Oksygeninnhold

Oksygeninnholdet i vannsøylen i Jøsenfjorden indre (L) var høyt, tilsvarende tilstandsklasse I = «svært god», fra overflaten og ned til terskeldypet på ca. 140 m dyp (**figur 39**). Deretter ble oksygeninnholdet gradvis redusert fra terskeldypet og ned mot bunnen. Under terskeldypet sank oksygeninnholdet til <4,5 ml/L O_2, tilsvarende tilstandsklasse II = «god» i henhold til veileder 02:2013. Fra ca. 230 m og ned til bunnen på ca. 520 m var oksygeninnholdet i 2017 målt til mindre enn 2,5 ml/L O_2, tilsvarende

tilstandsklasse IV = «dårlig». Fjordens dypeste punkt på ca. 650 m er ikke målt. Laveste oksygenverdi målt med CTD sonde og med Winklers metode ble målt i september på 521 m dyp og var hhv. 1,9 og 1,97 ml/L O_2. Bunnvann målt med Winklers metode i februar, april, september og november hadde noe høyere oksygennivå enn det som ble målt med CTD-sonde, men havnet også i tilstandsklasse IV = «dårlig» (**tabell 19**).

***Tabell 19**. Oksygeninnhold i bunnvann, basert på Winklers metode av bunnvann. Verdiene er et gjennomsnitt av to parallelle prøver, hvor maksimal forskjell mellom prøvene er ± 0,1 ml/L O_2. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013.*

Februar	April	September	November
2,32 ml/L O_2	2,25 ml/L O_2	1,97 ml/L O_2	2,04 ml/L O_2



***Figur 39.** Konturplott av oksygeninnhold (ml/L O_2) i vannsøylen i Jøsenfjorden indre (L). Y akse viser dybder fra 0-522 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er basert på grenseverdier fra veileder 02:2013. Hvitt felt i grafen markerer at det ikke ble tatt prøver fra april til september.*

Klorofyll

Klorofyllnivået var lavt og var stort sett innenfor tilstandsklasse I = «svært god». Det var likevel en tydelig sesongvariasjon med økende konsentrasjoner fra april og utover til september. Klorofyllinnholdet i juni var moderat forhøyet, tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat», mens resten av året har tilstandsklasse «svært god» (I) eller «god» (II). Sett under ett hadde 2017 trolig tre algeoppblomstringer. Disse var i februar, juni og august. Det var mye større varians i februar enn ellers i 2017 (**figur 40**). Det skyldes trolig en vinteroppblomstring. Gjennomsnittet av klorofyll for 0-10 m i februar havnet i tilstandsklasse «svært god» (I), mens verdier for enkelte dyp på denne stasjonen var helt oppe i 12 µg/L klorofyll *a*, som tilsvarte tilstandsklasse «dårlig» (IV).

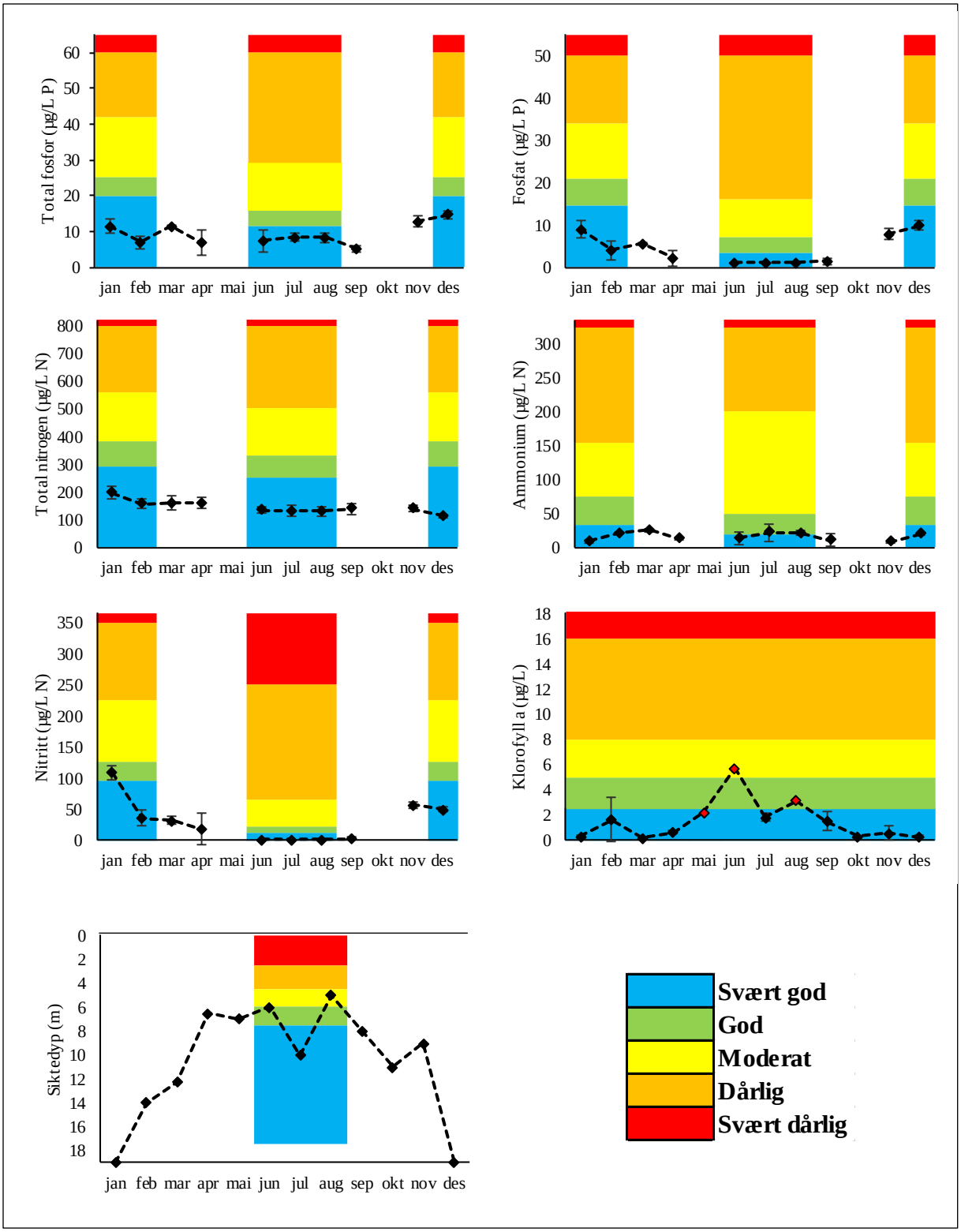
Siktedyp

Siktedypet varierte relativt mye i Jøsenfjorden ytre fra 5-9 m og havnet innenfor tilstand «svært god» (I) i juli og «god» (II) i juni 2017, og tilstand «moderat» (III) i august, med siktedyp på 5 m.

Næringssalt

Innholdet av næringssaltene total fosfor, fosfat, totalt nitrogen, ammonium, nitritt i vannsøylen i Jøsenfjorden var i all hovedsak lavt gjennom hele 2017, tilsvarende tilstandsklasse I-II = «svært god-god», med en overvekt av beste tilstandsklasse (**figur 40**).

Det var kun forhøyet verdi for ammonium og nitritt. For juni og juli er det noe variasjon mellom dypene for ammonium og enkeltverdier havner i både tilstandsklasse «svært god» (I) og «god» (II), mens alle dyp havner i tilstandsklasse «god» (I) i august. For nitritt er det bare januar som har noe forhøyede verdier, men også her var verdiene relativt lave tilsvarende tilstandsklasse «god» (II).



***Figur 40**. Linjediagram med gjennomsnittlig innhold av total fosfor (µg/L), fosfat (µg/L), totalt nitrogen (µg/L), ammonium (µg/L), nitrat (µg/L), klorofyll a (µg/L) og siktedyp (m) med standardavvik i vannsøylen på stasjon Jøsenfjorden indre (L) i 2017. Tilstandsklasser er markert med farge etter veileder 02:2013. Røde punkt i klorofylldiagrammet viser verdier fra vannprøver ved 5 m dyp, mens de resterende viser gjennomsnitt fra CTD-fluorescens på hhv 0, 5 og 10 m.*

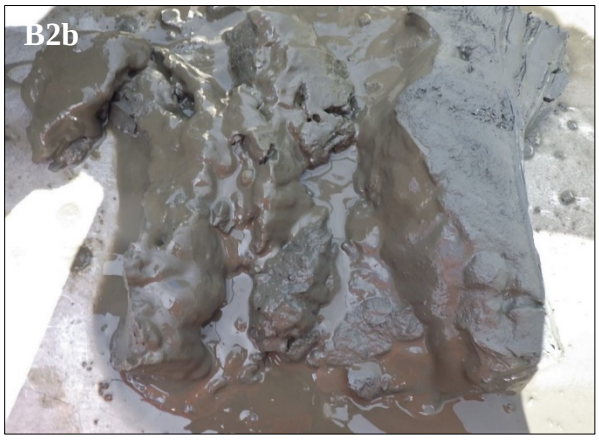
SEDIMENT

BESKRIVELSE AV PRØVENE

Beskrivelse av prøvene inkluderer vurdering av kjemisk tilstand (pH/E_h) etter NS 9410:2016. Bildet til venstre er prøven før siling og prøven til høyre er prøven etter siling.

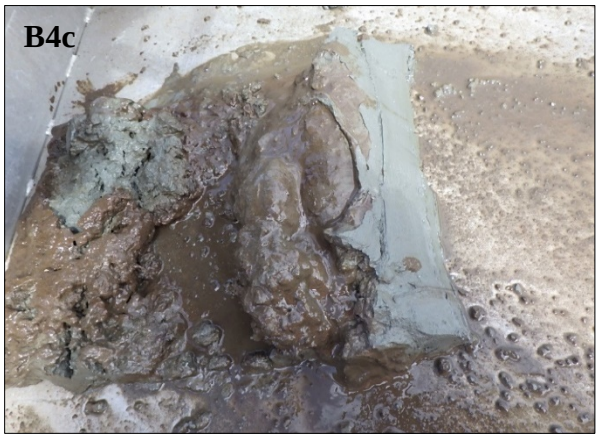
På **stasjon B1 (Vindafjorden**) fikk en fra 718 m dyp opp knapt ½ til vel ¾ grabb gråe og luktfrie prøver med myk konsistens. Prøvene hadde et ca. 1 cm tykt brunt lag på overflaten (nesten som et tynt slamsjikt). Sedimentet bestod hovedsakelig av leire og silt. Det var en del løvblader. Prøvene hadde pH/E_h, tilsvarende tilstand 1 = «meget god» (**tabell 20**). Bildene under teksten for hver stasjon viser et eksempel for prøver før (til venstre) og etter siling (til høyre).

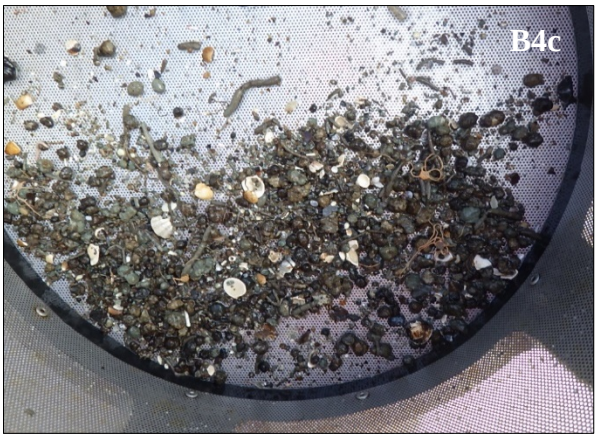
På **stasjon B2 (Jøsenfjorden ytterst)** fikk en fra 232 m dyp opp knapt ½ til knapt ¾ grabb gråe og luktfrie prøver med myk konsistens. Prøvene hadde et tynt (ca. 4 mm) brunlig lag på overflaten. Prøvene bestod hovedsakelig av silt, med mindre andel leire, sand og grus. Det var litt skjellrester og løvblader. En prøve hadde pH/E_h, tilsvarende tilstand 3 = «moderat», mens de resterende prøvene hadde tilstand 1 = «meget god».



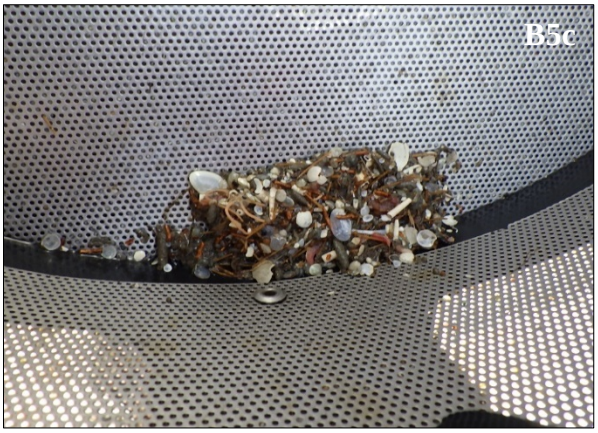
På **stasjon B3 (Hidlefjorden)** fikk en fra 187 m dyp opp knapt ¾ til full grabb med veldig mykt, grått og luktfritt sediment, med et tynt brunt lag på toppen. Prøvene bestod hovedsakelig av leire og litt mindre mengder silt. Det var litt skjellrester og rester av løvblader. Prøvene hadde pH/E_h, tilsvarende tilstand 1 = «meget god».

På **stasjon B4 (Finnøyfjorden)** fikk en fra 290 m dyp opp vel ½ til vel ¾ grabb myke, gråe og luktfrie prøver med et tydelig brunt lag (ca. 15 mm tykt) på overflaten. Prøvene bestod av hovedsakelig av grå leire, som i noen prøver inneholdt mørke, harde leireklumper. I overflatelaget var det silt blandet med en del sand, litt grus og litt organisk mudder. Prøvene hadde pH/E_h, tilsvarende tilstand 1 = «meget god».





På **stasjon B5 (Boknafjorden)** fikk en fra ca. 575 m dyp opp knapt ¾ til vel ¾ grabb mykt, brunlig og luktfri sediment som bestod av leire og silt med litt sand. Det var en del skjellrester, blant annet fra blåskjell, og i prøve B5a mange biter av gammelt tre. Prøvene hadde pH/E_h, tilsvarende tilstand 1 = «meget god».



På **stasjon B6 (indre Jøsenfjorden)** fikk en fra 530 m dyp opp knapt ⅔ til vel ¾ grabb myke, gråbrune og luktfrie prøver som bestod hovedsakelig av silt, mindre mengder sand og leire, samt litt grus. På overflaten av sedimentet var det et ca. 5 mm tykt brunlig lag. Det var en del skjellrester, bark-biter og løvblader i prøvene. Prøvene hadde pH/E_h, tilsvarende tilstand 1 = «meget god».

***Tabell 20**. Feltbeskrivelse av sedimentprøvene som ble samlet inn ved undersøkelsen 11.-13. juli 2017. Analyse av fauna ble gjort på parallell a til d, mens parallell e gikk til analyse av kjemi og kornfordeling. Sedimentsammensetning ble ikke vurdert i parallell e. Godkjenning innebærer om prøven er innenfor standardkrav i forhold til representativitet.*

Stasjon	Parallell	Godkjenning	Tykkelse (cm)	Prøvemateriale: Skjellsand (%)	Grus (%)	Sand (%)	Silt (%)	Leire (%)	Organisk (%)	Kjemisk tilstand pH	E_h (mV)	Tilstand
B1 Vinda-fjorden	a	Ja	8,5	-	-	-	20	70	10	7,98	395	1
	b	Ja	14	-	-	-	10	80	10	7,68	403	1
	c	Ja	14	-	-	-	10	80	10	7,73	382	1
	d	Ja	13	-	-	-	10	80	10	7,63	380	1
	e	Ja	14	-	-	-	-	-	-	7,78	387	1
B2 Jøsen-fjorden (ytterst)	a	Ja	11	-	5	4	80	10	-	6,82	150	3
	b	Ja	11	-	5	4	80	10	-	7,56	162	1
	c	Ja	13	-	5	4	80	10	-	7,67	169	1
	d	Ja	10	-	5	4	80	10	-	7,69	181	1
	e	Ja	8	-	-	-	-	-	-	7,61	149	1
B3 Hidle-fjorden	a	Ja	13	-	-	-	30	70	-	7,64	409	1
	b	Ja	15	-	-	-	30	70	-	7,64	410	1
	c	Ja	13	-	-	-	30	70	-	7,76	402	1
	d	Ja	14	-	-	-	30	70	-	7,72	380	1
	e	Ja	13	-	-	-	-	-	-	7,81	408	1
B4 Finnøy-fjorden	a	Ja	12	-	litt	30	20	50	litt	7,73	178	1
	b	Ja	14	-	litt	30	20	50	litt	7,67	422	1
	c	Ja	11	-	litt	30	20	50	litt	7,61	415	1
	d	Ja	11	-	litt	30	20	50	litt	7,63	403	1
	e	Ja	13	-	-	-	-	-	-	7,59	409	1
B5 Bokna-fjorden	a	Ja	13	-	-	litt	40	60	-	7,64	373	1
	b	Ja	15	-	-	litt	40	60	-	7,72	349	1
	c	Ja	14	-	-	litt	40	60	-	7,31	390	1
	d	Ja	14	-	-	litt	40	60	-	7,73	399	1
	e	Ja	15	-	-	-	-	-	-	7,67	373	1
B6 Jøsen-fjorden (indre)	a	Ja	11	-	litt	20	60	20	-	7,98	207	1
	b	Ja	12	-	litt	20	60	20	-	7,93	121	1
	c	Ja	12	-	litt	20	60	20	-	8,03	84	1
	d	Ja	11	-	litt	20	60	20	-	8,85	82	1
	e	Ja	14	-	-	-	-	-	-	7,76	131	1

KORNFORDELING OG KJEMI

Kornfordelingsanalysen viser at sedimentet i de øverste 5 cm på stasjon B1, B3, og B5 hadde en svært stor andel finstoff, med ca. 93- 95 % silt og leire (**figur 41**, **tabell 21**). Sedimentet på stasjon B2 og B4 var også dominert av finstoff, med andeler på henholdsvis ca. 70 og 53 % leire og silt, men prøvene inneholdt også en del sand. Stasjon B6 var dominert av sand (62 %) og inneholdt noe finstoff. Alle prøvene inneholdt svært lite grus.

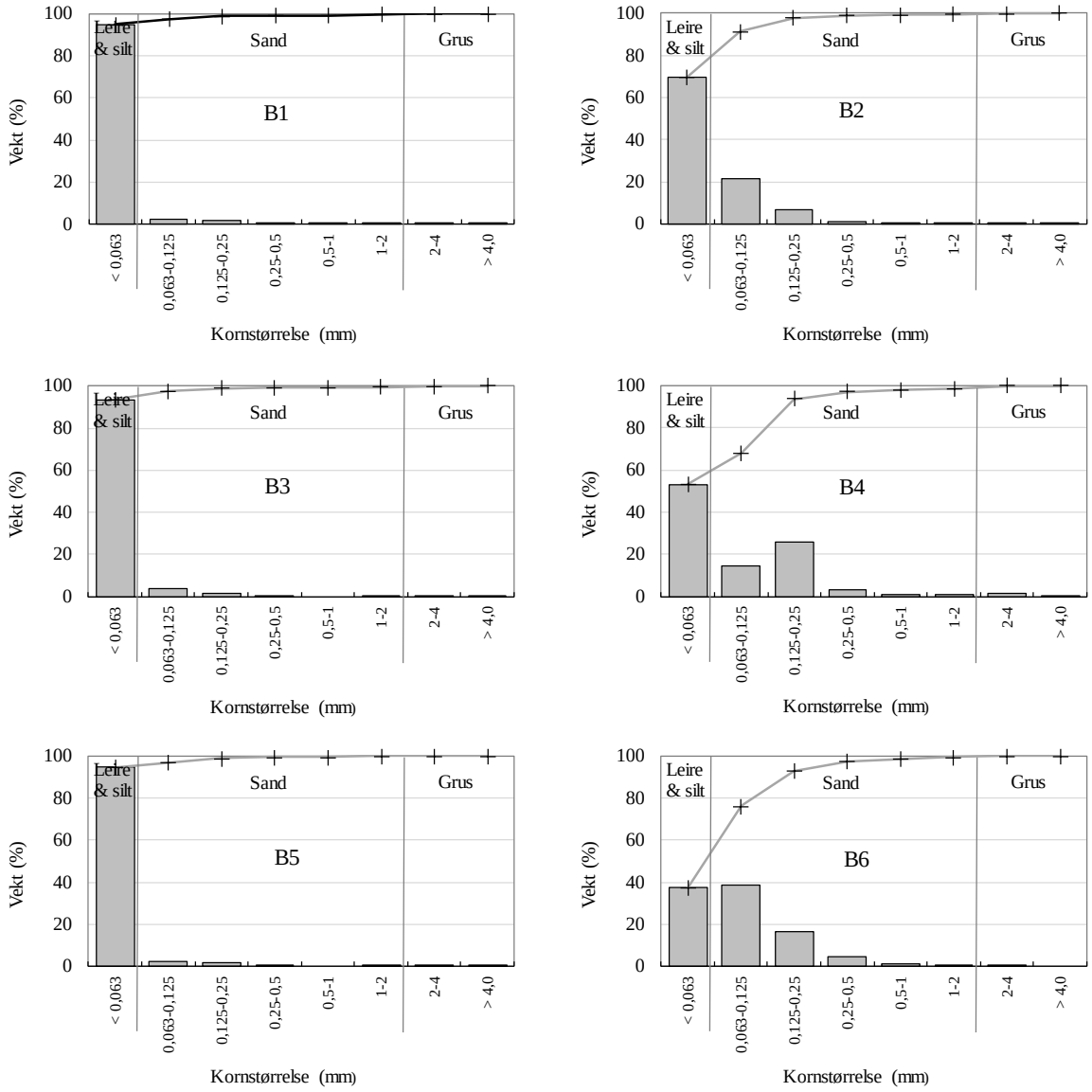
Tørrstoffinnholdet på stasjon B1-B6 var moderat til høyt, med verdier fra 34 til 61 % (**tabell 21**). Glødetapet var lavt til moderat høyt på alle stasjoner, med verdier fra 4,7–3,4 %. Glødetap og tørrstoff er indirekte mål på organisk materiale, der glødetap gir en indikasjon på mengden organisk materiale som forsvinner ved gløding av sedimentet, og tørrstoff indikerer mengden mineralsk materiale. Glødetapet er vanligvis 10 % eller mindre i sediment der det foregår normal nedbryting av organisk materiale. Målt direkte, og deretter normalisert for teoretisk mengde finstoff (leire og silt), varierte innholdet av TOC fra svært lavt, tilsvarende tilstandsklasse I = «svært god», på stasjon B2, til høyt på stasjon B6, tilsvarende tilstandsklasse IV = «dårlig» i henhold til veileder 02:2013. På de resterende stasjonene var det lavt, tilsvarende tilstandsklasse II = «god». Normalisert TOC blir benyttet som et supplement til vurdering av bløtbunnsfauna for å få informasjon om organisk belastning, men skal ikke vektlegges for tilstandsvurdering (veileder 02:2013).

Innholdet av næringssalt i sedimentet var lavt på alle stasjoner, med nitrogeninnhold mellom 1,4 og 3 mg/g og fosforinnhold mellom 0,8 og 1,6 mg/g. Forholdet mellom nitrogen og fosfor (N:P) lå på mellom 1,2:1 og 3,5:1 (**tabell 21**) og var dermed noe lavt.

Innholdet av kopper var lavt, tilsvarende tilstandsklasse I = «bakgrunn» eller tilstandsklasse II = «god» i henhold til veileder M-608:2016. Innholdet av sink var moderat høyt på stasjon B1 og B6, tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat», og på de resterende stasjonene var det lavt eller på bakgrunnsnivå, tilsvarende tilstandsklasse I = «bakgrunn» eller II = «god».

Tabell 21. *Kornfordeling, tørrstoff, organisk innhold og innhold og fosfor og nitrogen i sedimentet fra seks stasjoner i ulike fjorder i Rogaland. Tilstand for normalisert TOC følger veileder 02:2013 og tilstand for Cu og Zn følger veileder M-608:2016. Alle resultater for kjemi er presentert i* ***vedlegg 2****.*

Stasjon	Enhet	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**
Leire & silt	%	94,8	69,8	93,4	53,3	94,6	37,5
Sand	%	4,9	29,7	6,0	45,2	5,3	61,9
Grus	%	0,3	0,6	0,6	1,5	0,1	0,5
Tørrstoff	%	34,2	61,2	43,5	46,9	37,2	33,6
Glødetap	%	10,3	4,2	8,5	6,9	12,5	9,1
TOC	mg/g	21	12	21	13	21	25
Normalisert TOC	mg/g	21,9	17,4	22,2	21,4	22,0	36,2
Fosfor (P)	mg/g	1,25	1,18	1,07	1,24	0,80	1,64
Nitrogen (N)	mg/g	2,6	1,4	2,7	1,8	2,8	3,0
N:P		2,1:1	1,2:1	2,5:1	1,5:1	3,5:1	1,8:1
Kopper (Cu)	mg/kg	39 (II)	13 (I)	22 (II)	16 (I)	19 (I)	32 (II)
Sink (Zn)	mg/kg	158 (III)	80 (I)	133 (II)	115 (II)	114 (II)	179 (III)



Figur 41. *Kornfordeling for stasjon B1-B6. Figuren viser kornstørrelse langs x-aksen og henholdsvis akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen.*

BLØTBUNNSFAUNA

Detaljer omkring arter og individer for de ulike stasjonene finnes i **vedlegg 3** og **4**.

Stasjon B1

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabb- og stasjonsgjennomsnitt ble stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter veileder 02:2013 (**tabell 22**). Stasjonen framstår som lite påvirket av organisk materiale.

Indeksverdiene for den kombinerte indeksen NQI1 lå innenfor «god» tilstand for enkeltprøvene, grabbgjennomsnittet, og de tilhørende nEQR-verdiene. Mangfoldsindeksene etter Shannon (H') og Hurlbert (ES_{100}) viste også «god» tilstand, selv om ES_{100} ikke kunne beregnes for grabb d, fordi det var færre enn 100 individer i prøven. Verdiene for sensitivitetsindeksene ISI_{2012} og NSI var innenfor «svært god» tilstand, med unntak av NSI-verdien for grabb c, som viste «god» tilstand. Tetthetsindeksen DI lå innenfor «svært god» tilstand for alle verdier. Samlet lå nEQR-verdien for grabbgjennomsnittet og stasjonen innenfor «god» tilstand.

Tabell 22. *Artsantall (S), individantall (N), jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012}-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i prøvene a-d på stasjon B1 fra Marin Overvåking Rogaland, 12. juli 2017. Middelverdi for grabb a og b er angitt som $\bar{G}$, mens stasjonsverdien er angitt som $\dot{S}$. Til høyre for begge sistnevnte kolonner står nEQR-verdiene for disse størrelsene. Nederst i nEQR-kolonnene står middelverdien for nEQR-verdiene for alle indekser, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklasser er angitt med farge, der blå = klasse I, grønn = II, gul = III, oransje = IV og rød = V (jf.* ***tabell 4****). ES_{100} har ingen verdi (i.v.) for grabb d fordi individantallet lå under 100 individer.*

B1	**a**	**b**	**c**	**d**	**$\bar{G}$**	**$\dot{S}$**	**nEQR $\bar{G}$**	**nEQR $\dot{S}$**
S	23	23	25	15	21,5	40		
N	99	105	128	86	104,5	418		
J'	0,82	0,77	0,71	0,79	0,77	0,70		
H'_{max}	4,52	4,52	4,64	3,91	4,40	5,32		
NQI1	0,754 (II)	0,721 (II)	0,680 (II)	0,696 (II)	0,713 (II)	0,728 (II)	0,687 (II)	0,704 (II)
H'	3,698 (II)	3,505 (II)	3,287 (II)	3,070 (II)	3,390 (II)	3,737 (II)	0,643 (II)	0,682 (II)
ES_{100}	23,000 (II)	22,470 (II)	22,293 (II)	i.v.	22,588 (II)	22,524 (II)	0,666 (II)	0,665 (II)
ISI_{2012}	10,397 (I)	10,364 (I)	10,330 (I)	10,506 (I)	10,399 (I)	10,775 (I)	0,847 (I)	0,869 (I)
NSI	26,072 (I)	25,217 (I)	24,426 (II)	26,377 (I)	25,523 (I)	25,416 (I)	0,817 (I)	0,814 (I)
DI	0,054 (I)	0,029 (I)	0,057 (I)	0,116 (I)	0,064 (I)	0,064 (I)	0,957 (I)	0,957 (I)
Samlet							0,732 (II)	0,747 (II)

Artsantallet i de fire grabbene på stasjon B1 var noe lavt med 15-25 arter per prøve (**tabell 22**). Samlet verdi for artsantall lå på 40, mens middelverdien var 21,5. Normalt gjennomsnittlig artsantall i henhold til veileder 02:2013 er 25-75 arter per grabb. Individantallet var normalt, med 86-128 individer per prøve. Samlet verdi for individantall lå på 418, mens middelverdien var 104,5. Normalt gjennomsnittlig individantall i henhold til veileder 02:2013 er 50-300 per grabb. Jevnhetsindeksen (J') har moderate til høye verdier, noe som viser litt dominans av enkelte arter.

Hyppigst forekommende art på stasjonen var den moderat tolerante muslingen *Thyasira equalis* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 21 % av det totale individantallet (**tabell 22**). Nest hyppigst forekommende var sensitive flerbørstemark i slekten *Anobothrus* (NSI-klasse I-II), med 20 % av det totale individantallet. Andre vanlig forekommende arter var flerbørstemarken *Aphelochaeta* c.f. *filiformis* (NSI-klasse II; som *Aphelochaeta* sp.) og den sensitive pølseormen *Onchnesoma steenstrupii* (NSI-klasse I), som utgjorde henholdsvis ca. 18 og 7 % av det totale individantallet. Ellers var det også mest arter som er partikkelspisende, men relativt sensitive mot organisk forurensing, for eksempel slangestjernen *Amphilepis norvegica* (NSI-gruppe II). Det var mellom 12 og 32 unge individer av arten i prøvene og mellom 1 og 7 voksne individ.

Stasjon B2

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabb- og stasjonsgjennomsnitt ble stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse «god» etter veileder 02:2013 (**tabell 17**). Stasjonen framstår som lite påvirket av organisk materiale.

Alle verdier for diversitetsindeksene lå innenfor «god» eller «svært god» tilstand, men ES_{100} kunne beregnes kun for parallell c. Tetthetsindeksen DI lå innenfor «svært god» tilstand for alle verdier. Samlet lå nEQR-verdien for grabbgjennomsnittet og stasjonen innenfor «god» tilstand.

Artsantallet i de fire grabbene på stasjon B2 var noe lavt, med 17-29 arter per prøve (**tabell 17**). Samlet verdi for artsantall lå på 53, som er normalt, mens middelverdien var 22,5. Individantallet var også noe lavt, men stort sett innenfor normalen med 57-124 individer per prøve. Samlet verdi for individantall lå på 343, mens middelverdien var 85,8. Jevnhetsindeksen (J') har høye til middels høye verdier, noe som viser litt dominans av enkelte arter.

Tabell 23. *Artsantall (S), individantall (N), jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012}-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i prøvene a-d på stasjon B2 fra Marin Overvåking Rogaland, 12. juli 2017. Tilstandsklasser er angitt med farge, der blå = klasse I, grønn = II, gul = III, oransje = IV og rød = V (jf.* ***tabell 4****). Se også tabelltekst i* ***tabell 22****.* ES_{100} *har ingen verdi (i.v.) for grabb a, b og d fordi individantallet lå under 100 individer.*

B2	a	b	c	d	$\bar{G}$	$\dot{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\dot{S}$
S	23	17	29	21	22,5	53		
N	79	57	124	83	85,8	343		
J'	0,77	0,81	0,71	0,73	0,75	0,66		
H'_{max}	4,52	4,09	4,86	4,39	4,47	5,73		
NQI1	0,760 (II)	0,705 (II)	0,730 (II)	0,710 (II)	0,726 (II)	0,771 (II)	0,701 (II)	0,749 (II)
H'	3,478 (II)	3,314 (II)	3,427 (II)	3,211 (II)	3,358 (II)	3,772 (II)	0,640 (II)	0,686 (II)
ES_{100}	i.v.	i.v.	26,174 (II)	i.v.	26,174 (II)	26,495 (II)	0,708 (II)	0,712 (II)
ISI_{2012}	9,246 (II)	9,761 (I)	9,840 (I)	9,289 (II)	9,534 (II)	9,940 (I)	0,794 (II)	0,820 (I)
NSI	24,704 (II)	23,911 (II)	23,275 (II)	23,756 (II)	23,912 (II)	23,826 (II)	0,756 (II)	0,753 (II)
DI	0,152 (I)	0,294 (I)	0,043 (I)	0,131 (I)	0,155 (I)	0,155 (I)	0,897 (I)	0,897 (I)
Samlet							0,720 (II)	0,744 (II)

Hyppigst forekommende art på stasjonen var den moderat forurensningstolerante flerbørstemarken *Galathowenia oculata* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 38 % av det totale individantallet (**tabell 22**). Den forurensingssensitive pølseormen *Onchnesoma steenstrupii* (NSI-klasse I) var nest hyppigst forekommende art, med ca. 11 % av den totale faunaen. Andre vanlig forekommende arter på stasjonen var den forurensningssensitive sjømusen *Echinocardium flavescens* (NSI-klasse I) og tangloppen *Eriopisa elongata* (NSI-klasse II), som utgjorde henholdsvis ca. 6 og 5 % av det totale individantallet. Ellers var det en blanding av sensitive arter og noen mer tolerante arter. Stasjonen var dominert av flerbørstemark, men det var også en del bløtdyr (muslinger og ormebløtdyr).

Stasjon B3

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabb- og stasjonsgjennomsnitt ble stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse «god» etter veileder 02:2013 (**tabell 24**). Stasjonen framstår som lite påvirket av organisk materiale.

Tabell 24. *Artsantall (S), individantall (N), jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012}-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i prøvene a-d på stasjon B3 fra Marin Overvåking Rogaland, 13. juli 2017. Tilstandsklasser er angitt med farge, der blå = klasse I, grønn = II, gul = III, oransje = IV og rød = V (jf.* ***tabell 4****). Se også tabelltekst i* ***tabell 22****.*

B3	a	b	C	d	$\bar{G}$	$\dot{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\dot{S}$
S	51	57	44	45	49,3	96		
N	285	348	427	172	308	1232		
J'	0,70	0,70	0,54	0,80	0,68	0,61		
H'_{max}	5,67	5,83	5,46	5,49	5,61	6,58		
NQI1	0,720 (II)	0,720 (II)	0,644 (II)	0,721 (II)	0,720 (II)	0,717 (II)	0,675 (II)	0,692 (II)
H'	3,986 (II)	4,057 (II)	2,922 (III)	4,414 (II)	3,844 (II)	4,034 (II)	0,694 (II)	0,715 (II)
ES_{100}	30,614 (II)	31,304 (II)	21,883 (II)	33,779 (II)	29,395 (II)	30,729 (II)	0,746 (II)	0,762 (II)
ISI_{2012}	10,832 (I)	9,501 (II)	10,234 (I)	9,409 (II)	9,994 (I)	9,853 (I)	0,823 (I)	0,815 (I)
NSI	22,161 (II)	22,327 (II)	20,449 (II)	21,962 (II)	21,725 (II)	21,587 (II)	0,669 (II)	0,663 (II)
DI	0,405 (II)	0,492 (III)	0,580 (III)	0,186 (I)	0,416 (II)	0,416 (II)	0,635 (II)	0,635 (II)
Samlet							0,721 (II)	0,729 (II)

Nesten alle indeksverdier lå innenfor «god» tilstand. H' lå noe lavere for parallell c og havnet i «moderat» tilstand. ISI_{2012} hadde høye verdier («svært god» tilstand) for to av parallellene, og både grabbgjennomsnitt og stasjonsverdi viste «svært god» tilstand. Tetthetsindeksen DI varierte en del mellom prøvene, men havnet innenfor «god» tilstand for grabbgjennomsnitt og stasjonsverdi. Samlet lå nEQR-verdien for grabbgjennomsnittet og stasjonen innenfor «god» tilstand.

Artsantallet i de fire grabbene på stasjon B3 var normalt, med 44-57 arter per prøve (**tabell 24**). Samlet verdi for artsantall lå på 96, som er høyt, mens middelverdien var 49,3. Individantallet var normalt til noe høyt, med 172-427 individer per prøve. Samlet verdi for individantall lå på 1232, mens middelverdien var 308. Jevnhetsindeksen (J') har middels høye verdier, noe som viser dominans av enkelte arter.

Dominant art på stasjonen var den partikkelspisende og forurensningstolerante flerbørstemarken *Pseudopolydora* c.f. *paucibranchiata* (taksonomi ikke avklart til dato; NSI-klasse IV), som utgjorde rundt 43 % av det totale individantallet (**tabell 28**). Muslingen *Thyasira equalis* (NSI-klasse III) var nest hyppigst forekommende, med ca. 7 % av den totale faunaen. Andre vanlig forekommende arter på stasjonen var den partikkelspisende flerbørstemarken *Paramphinome jeffreysii* (NSI-klasse III) og den noe sensitive muslingen *Nucula tumidula* (NSI-klasse II), som utgjorde henholdsvis ca. 5 og 4 % av det totale individantallet. Ellers var det en blanding av moderat tolerante arter, men også mange sensitive arter. Artsmangfoldet på stasjonen var dominert av hovedgruppene flerbørstemark (59 arter) og bløtdyr, blant annet 16 arter av muslinger. Som på stasjon B1 var slangenstjernen *Amphilepis norvegica* en vanlig art på stasjonen, med voksne og juvenile individer i alle prøver.

Stasjon B4

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabb- og stasjonsgjennomsnitt ble stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse «svært god» etter veileder 02:2013 (**tabell 25**). Stasjonen framstår som upåvirket av organisk materiale.

Nesten alle indeksverdier lå innenfor «svært god» tilstand, men mangfoldsindeksene H' og ES_{100} lå på grensen mellom «svært god» og «god» tilstand. Tetthetsindeksen DI lå innenfor «svært god» tilstand, med unntak av enkeltprøvene a og b, som viste «god» tilstand. Samlet lå nEQR-verdien for grabbgjennomsnittet og stasjonen innenfor «svært god» tilstand.

Tabell 25. *Artsantall (S), individantall (N), jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012}-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i prøvene a-d på stasjon B4 fra Marin Overvåking Rogaland, 13. juli 2017. Tilstandsklasser er angitt med farge, der blå = klasse I, grønn = II, gul = III, oransje = IV og rød = V (jf.* ***tabell 4****). Se også tabelltekst i* ***tabell 22****.*

B4	a	b	c	d	$\bar{G}$	$\dot{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\dot{S}$
S	53	57	54	36	50	90		
N	234	268	199	136	209,3	837		
J'	0,84	0,79	0,85	0,88	0,84	0,78		
H'_{max}	5,73	5,83	5,75	5,17	5,62	6,49		
NQI1	0,850 (I)	0,865 (I)	0,869 (I)	0,830 (I)	0,854 (I)	0,866 (I)	0,884 (I)	0,915 (I)
H'	4,804 (I)	4,618 (II)	4,918 (I)	4,558 (II)	4,724 (II)	5,084 (I)	0,792 (II)	0,863 (I)
ES_{100}	35,484 (I)	32,887 (II)	37,555 (I)	32,072 (II)	34,500 (I)	36,285 (I)	0,806 (I)	0,829 (I)
ISI_{2012}	10,399 (I)	10,129 (I)	10,041 (I)	10,007 (I)	10,144 (I)	9,897 (I)	0,832 (I)	0,817 (I)
NSI	25,538 (I)	25,808 (I)	25,815 (I)	26,121 (I)	25,820 (I)	25,785 (I)	0,827 (I)	0,826 (I)
DI	0,319 (II)	0,378 (II)	0,249 (I)	0,084 (I)	0,257 (I)	0,257 (I)	0,828 (I)	0,828 (I)
Samlet							0,828 (I)	0,850 (I)

Artsantallet i de fire grabbene på stasjon B4 var normalt, med 36-57 arter per prøve (**tabell 19**). Samlet verdi for artsantall lå på 90, som er høyt, mens middelverdien var 50. Individantallet var normalt, med 136-268 individer per prøve. Samlet verdi for individantall lå på 837, mens middelverdien var 209,3. Jevnhetsindeksen (J') har høye verdier, noe som viser lite dominans av enkelte arter.

Hyppigst forekommende på stasjonen var en ikke nærmere identifisert art pølseorm i slekten *Nephasoma* (NSI-klasse II; som Sipuncula), som utgjorde rundt 13 % av det totale individantallet (**tabell 28**). Pølseormen *Onchnesoma steenstrupii* (NSI-klasse I) var nest hyppigst forekommende, med ca. 8 % av den totale faunaen. Alle pølseormer er partikkelspisende, men relativt sensitive mot organisk forurensing. Annen vanlig forekommende bløtbunnsfauna på stasjonen var flerbørstemark i slekten *Anobothrus* (NSI-klasse I-II) og slangenstjernen *Amphilepis norvegica* (NSI-klasse II), som utgjorde henholdsvis ca. 8 og 7 % av det totale individantallet. Også på stasjon B4 var artsmangfoldet dominert av flerbørstemark (52 arter) og muslinger (19 arter), selv om pølseormer var mest individrike.

Stasjon B5

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabb- og stasjonsgjennomsnitt ble stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse «god» etter veileder 02:2013 (**tabell 26**). Stasjonen framstår som lite påvirket av organisk materiale.

Verdiene for diversitetsindeksene lå innenfor «god» tilstand med unntak av ISI_{2012}, som viste «svært god» tilstand. Tetthetsindeksen DI lå på grensen mellom «god» og «svært god» tilstand. Samlet lå nEQR-verdien for grabbgjennomsnittet og stasjonen innenfor «god» tilstand.

Artsantallet i de fire grabbene på stasjon B5 var normalt, med 29-34 arter per prøve (**tabell 26**). Samlet verdi for artsantall lå på 49, mens middelverdien var 31,5. Individantallet var normalt med 208-247 individer per prøve. Samlet verdi for individantall lå på 910, mens middelverdien var 227,5. Jevnhetsindeksen (J') har høye verdier, noe som viser lite dominans av enkelte arter.

Tabell 26. *Artsantall (S), individantall (N), jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012}-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i prøvene a-d på stasjon B5 fra Marin Overvåking Rogaland, 11. juli 2017. Tilstandsklasser er angitt med farge, der blå = klasse I, grønn = II, gul = III, oransje = IV og rød = V (jf.* ***tabell 4****). se også tabelltekst i* ***tabell 22****.*

B5	a	b	c	d	$\bar{G}$	$\dot{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\dot{S}$
S	34	33	30	29	31,5	49		
N	208	247	229	226	227,5	910		
J'	0,79	0,79	0,82	0,84	0,81	0,75		
H'_{max}	5,09	5,04	4,91	4,86	4,97	5,61		
NQI1	0,796 (II)	0,783 (II)	0,783 (II)	0,781 (II)	0,786 (II)	0,787 (II)	0,764 (II)	0,765 (II)
H'	4,011 (II)	3,992 (II)	4,023 (II)	4,085 (II)	4,028 (II)	4,192 (II)	0,714 (II)	0,732 (II)
ES_{100}	24,523 (II)	24,010 (II)	22,671 (II)	23,164 (II)	23,592 (II)	24,197 (II)	0,678 (II)	0,685 (II)
ISI_{2012}	10,699 (I)	10,764 (I)	10,907 (I)	10,336 (I)	10,676 (I)	10,834 (I)	0,863 (I)	0,873 (I)
NSI	24,387 (II)	24,500 (II)	24,116 (II)	23,770 (II)	24,193 (II)	24,196 (II)	0,768 (II)	0,768 (II)
DI	0,268 (I)	0,343 (II)	0,310 (II)	0,304 (II)	0,306 (II)	0,306 (II)	0,791 (II)	0,791 (II)
Samlet							0,757 (II)	0,765 (II)

Hyppigst forekommende art på stasjonen var den forurensningssensitive pølseormen *Onchnesoma steenstrupii* (NSI-klasse I), som utgjorde rundt 19 % av det totale individantallet (**tabell 22**). Muslingen *Thyasira equalis* (NSI-klasse III) var nest hyppigst forekommende, med ca. 11 % av den totale faunaen. Andre vanlig forekommende arter på stasjonen var den forurensningstolerante flerbørstemarken *Heteromastus filiformis* (NSI-klasse IV) og den moderat tolerante muslingen *Yoldiella nana* (NSI-klasse III), som utgjorde henholdsvis ca. 10 % av det totale individantallet. Ellers var det mange sensitive arter i prøvene, men også noen mer tolerante arter.

Det ble registrert 25 arter av flerbørstemark og 13 arter av muslinger på stasjonen.

Stasjon B6

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabb- og stasjonsgjennomsnitt ble stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse «god» etter veileder 02:2013 (**tabell 27**). Stasjonen framstår som lite påvirket av organisk materiale.

Tabell 27. *Artsantall (S), individantall (N), jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012}-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i prøvene a-d på stasjon B6 fra Marin Overvåking Rogaland, 12. juli 2017. Tilstandsklasser er angitt med farge, der blå = klasse I, grønn = II, gul = III, oransje = IV og rød = V (jf.* ***tabell 4****). Se også tabelltekst i* ***tabell 22****.* ES_{100} *har ingen verdi (i.v.) for enkeltprøvene fordi individantallet lå under 100 individer.*

B6	a	B	c	D	$\bar{G}$	$\dot{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\dot{S}$
S	12	15	11	15	13,3	26		
N	36	44	40	54	43,5	174		
J'	0,83	0,91	0,90	0,85	0,87	0,78		
H'_{max}	3,58	3,91	3,46	3,91	3,71	4,70		
NQI1	0,699 (II)	0,730 (II)	0,690 (II)	0,699 (II)	0,699 (II)	0,739 (II)	0,678 (II)	0,715 (II)
H'	2,982 (III)	3,556 (II)	3,124 (II)	3,304 (II)	3,241 (II)	3,656 (II)	0,627 (II)	0,673 (II)
ES_{100}	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	20,545 (II)	i.v.	0,642 (II)
ISI_{2012}	8,836 (II)	9,966 (I)	8,006 (II)	8,394 (II)	8,801 (II)	9,384 (II)	0,724 (II)	0,779 (II)
NSI	24,767 (II)	24,854 (II)	24,767 (II)	23,531 (II)	24,480 (II)	24,405 (II)	0,779 (II)	0,776 (II)
DI	0,494 (III)	0,407 (II)	0,448 (III)	0,318 (II)	0,416 (II)	0,416 (II)	0,634 (II)	0,634 (II)
Samlet							0,702 (II)	0,736 (II)

Verdiene for diversitetsindeksene lå stort sett innenfor «god» tilstand. Et unntak var H' for parallell a, som havnet i «moderat» tilstand og ISI_{2012} for grabb b, som havnet i «svært god» tilstand. ES_{100} kunne ikke beregnes for de enkelte parallellene, fordi det var færre enn 100 individer i hver prøve, men for stasjonen havnet ES_{100} i tilstandsklasse «god». Tetthetsindeksen DI lå på grensen mellom «god» og «moderat» tilstand. Samlet lå nEQR-verdien for grabbgjennomsnittet og stasjonen innenfor «god» tilstand.

Artsantallet i de fire grabbene på stasjon B6 var lavt, med 11-15 arter per prøve (**tabell 27**). Samlet verdi for artsantall lå på 26, mens middelverdien var 13,3. Individantallet var også lavt med 36-54 individer per prøve. Samlet verdi for individantall lå på 174, mens middelverdien var 43,5. Jevnhetsindeksen (J') har høye verdier, noe som viser lite dominans av enkelte arter.

Hyppigst forekommende art på stasjonen var den moderat forurensningstolerante muslingen *Thyasira equalis* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 19 % av det totale individantallet (**tabell 28**). Den kjøttetende flerbørstemarken *Ceratocephale loveni* (NSI-klasse III) var nest hyppigst forekommende med ca. 17 % av den totale faunaen. Andre vanlig forekommende arter på stasjonen var den noe forurensningssensitive sjømusen *Brissopsis lyrifera* (NSI-klasse II) og kommakrepsen *Diastyloides serratus* (NSI-klasse II), som utgjorde henholdsvis ca. 13 % av det totale individantallet. Faunaen på stasjonen vart relativt artsfattig, og de fleste arter var fra hovedgruppen flerbørstemark og forekom med relativt få individer per prøve. Det var kun fire arter av muslinger på stasjonen, og kun ett individ av gruppen pølseormer.

Tabell 28. *De ti mest dominerende artene av bunndyr tatt på stasjon B1-B6 fra Marin Overvåking Rogaland, 11-13. oktober 2016.*

Arter st. B1	**%**	**kum %**
Thyasira equalis	20,81	20,81
Anobothrus spp.	19,86	40,67
Aphelochaeta cf. *filiformis*	18,42	59,09
Onchnesoma steenstrupii	6,46	65,55
Amphilepis norvegica	3,83	69,38
Nephasoma sp.	3,35	72,73
Nucula tumidula	2,87	75,60
Spatangoida juv.	2,39	77,99
Heteromastus filiformis	2,15	80,14
Neoleanira tetragona	2,15	82,30

Arter st. B4	**%**	**kum %**
Nephasoma sp.	12,90	12,90
Onchnesoma steenstrupii	8,48	21,39
Anobothrus spp.	8,24	29,63
Amphilepis norvegica	6,93	36,56
Thyasira equalis	6,21	42,77
Nucula tumidula	5,02	47,79
Terebellides spp.	5,02	52,81
Kelliella miliaris	3,23	56,03
Paramphinome jeffreysii	2,99	59,02
Spiophanes kroyeri	2,99	62,01

Arter st. B2	**%**	**kum %**
Galathowenia oculata	37,90	37,90
Onchnesoma steenstrupii	10,50	48,40
Echinocardium flavescens	9,04	57,43
Eriopisa elongata	5,54	62,97
Thyasira equalis	4,96	67,93
Nucula tumidula	3,50	71,43
Nemertea	2,92	74,34
Neoleanira tetragona	2,62	76,97
Levinsenia gracilis	2,33	79,30
Ceratocephale loveni	1,46	80,76

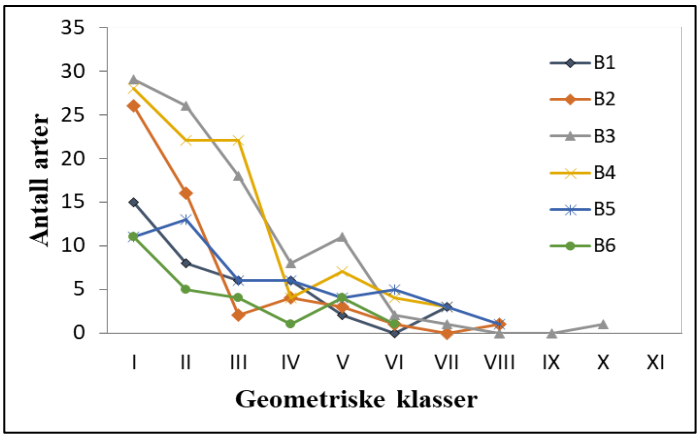
Arter st. B5	**%**	**kum %**
Onchnesoma steenstrupii	19,34	19,34
Thyasira equalis	10,88	30,22
Heteromastus filiformis	10,33	40,55
Yoldiella nana	9,78	50,33
Yoldiella lucida	5,93	56,26
Thyasira obsoleta	5,38	61,65
Nucula tumidula	4,95	66,59
Eriopisa elongata	4,73	71,32
Kelliella miliaris	3,63	74,95
Scutopus ventrolineatus	2,75	77,69

Arter st. B3	**%**	**kum %**
Pseudopolydora cf. *paucibranchiata*	42,69	42,69
Thyasira equalis	8,69	51,38
Paramphinome jeffreysii	4,63	56,01
Nucula tumidula	4,38	60,39
Nemertea	2,44	62,82
Spiophanes kroyeri	1,95	64,77
Yoldiella philippiana	1,95	66,72
Amphilepis norvegica	1,79	68,51
Terebellides spp.	1,79	70,29
Kelliella miliaris	1,70	72,00

Arter st. B6	**%**	**kum %**
Thyasira equalis	18,39	18,39
Ceratocephale loveni	16,67	35,06
Brissopsis lyrifera	12,64	47,70
Diastyloides serratus	12,64	60,34
Anobothrus spp.	9,20	69,54
Galathowenia oculata	6,90	76,44
Amythasides macroglossus	2,87	79,31
Paradoneis sp.	2,87	82,18
Nemertea	2,30	84,48
Neoleanira tetragona	2,30	86,78

Geometriske klasser

Kurven til de geometriske klassene varierte en del mellom de forskjellige stasjonene (**figur 42**). Kurvene fra stasjon B1, B5 og B6 ligner på hverandre. Kurvene er relativt flate og korte til moderat lange (maksimalt til klasse VII = 64-127 individer per 0,4 m^2), og indikerer forhold med redusert artsmangfold kombinert med relativt lavt individtetthet. Også kurvene fra stasjon B2, B3 og B4 ligner på hverandre. På disse stasjonene faller kurvene relativt jevnt fra mange arter i klasse I (1 individ per 0,4 m^2) gjennom de første klassene til klasse III (4-7 individer) eller klasse IV (8-15 individer), og utover flater kurvene ut. Kurvene fra stasjon B2 og B4 er moderat lange (til klasse VIII = 128-255 individer per 0,4 m^2), og indikerer en tilnærmet upåvirket tilstand. På stasjon B3 er kurven lengre og indikerer mer tilgang til organisk materiale enn på de andre stasjonene.



Figur 42. *Faunastruktur uttrykt i geometriske klasser for stasjonene B1-B6 tatt under Marin Overvåking Rogaland, 11.-13. juli 2017. Antall arter langs y – aksen og geometriske klasser langs x- aksen.*

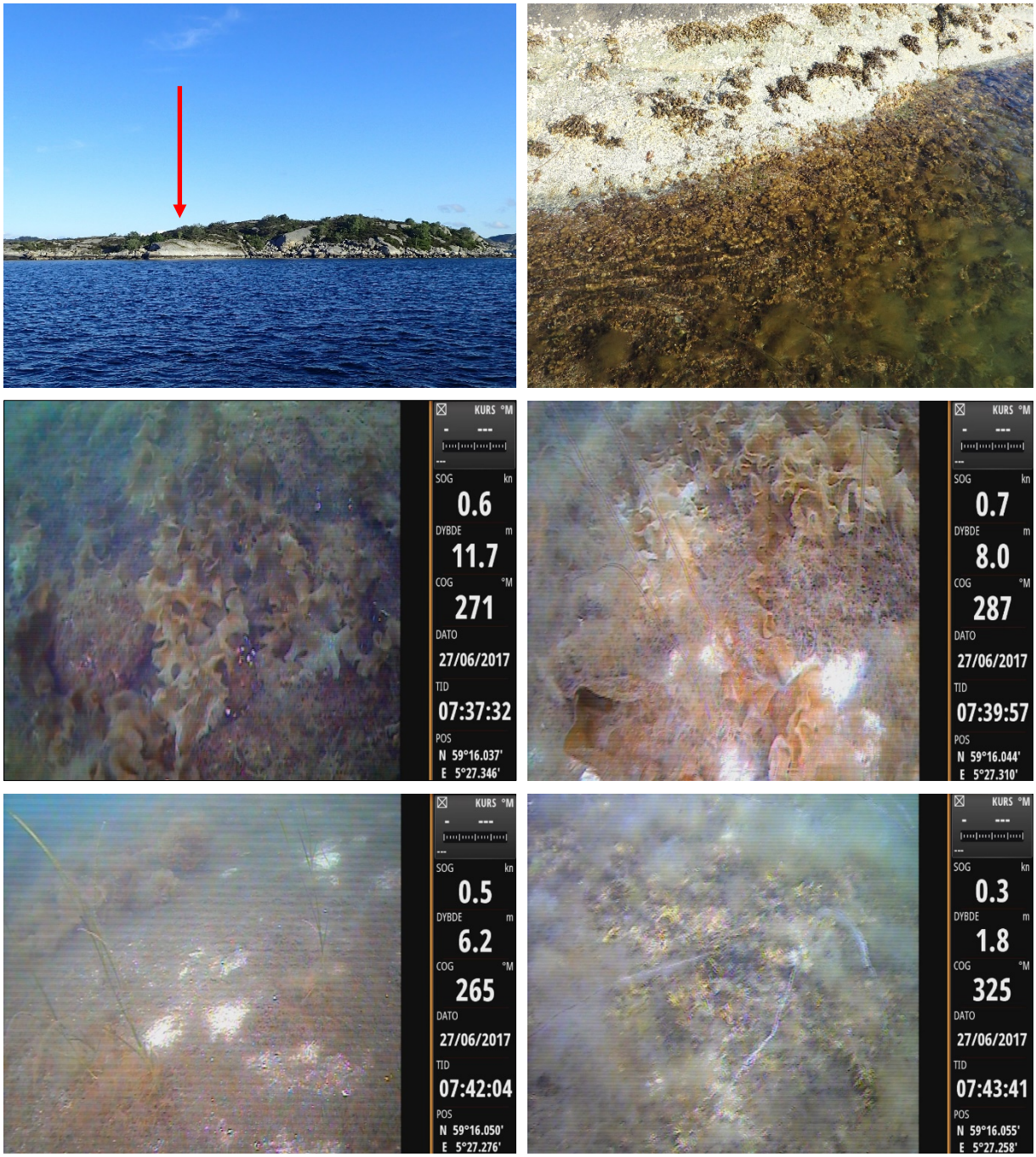
MAKROALGER

ST 3 LAMHOLMANE

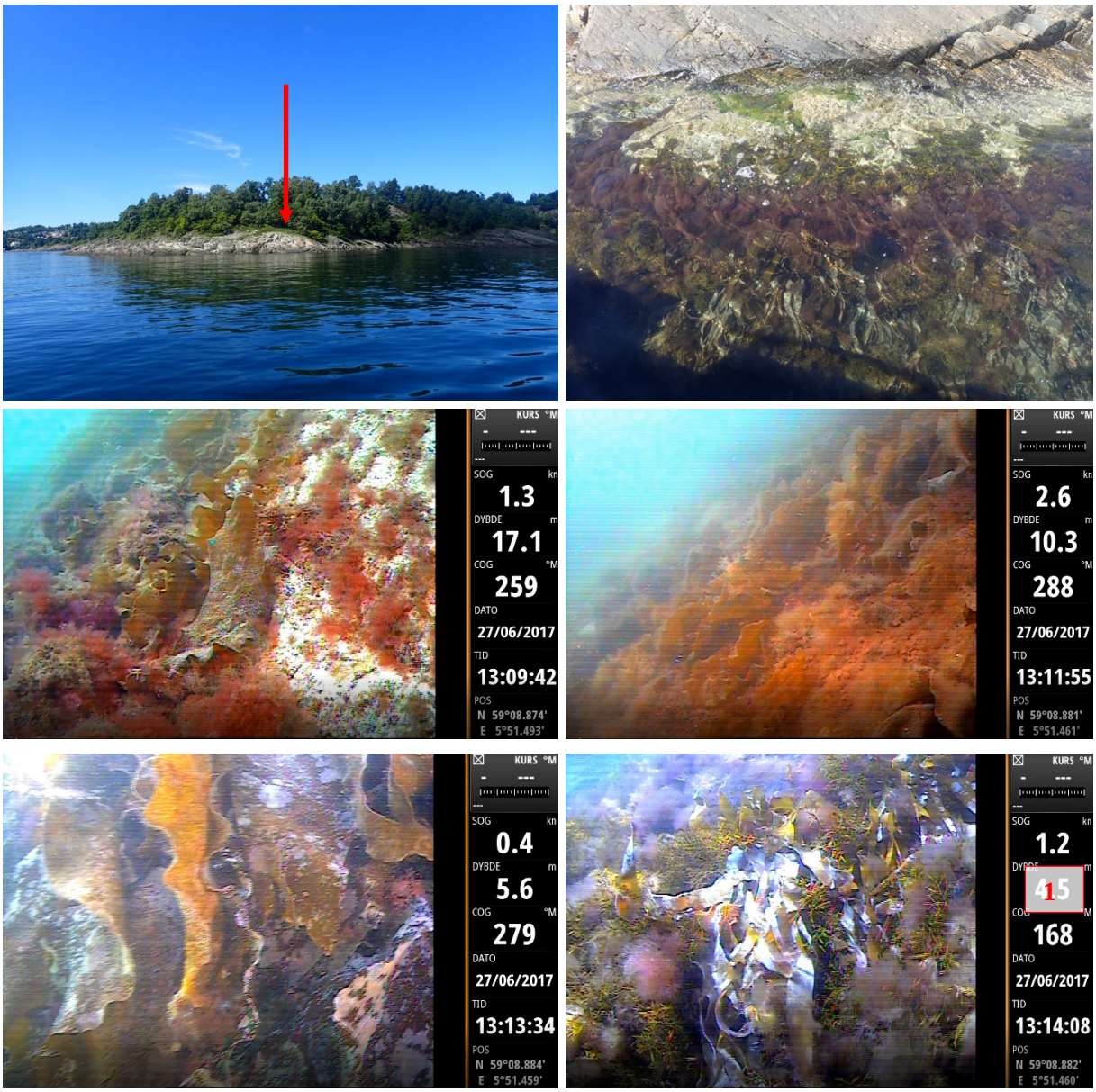
Transektet startet på ca. 22 m dyp, omtrent 163 meter fra land på en flat sand, skjellsand-sandbunn og steinbunn. Generelt for store deler av transektet helt bort til Lamholmen, var det dominerende substratet sand- og steinbunn. På stein var det tett med små alger, hydroider, mosdyr, kalkalger og enkelte individer av sukkertare. Sukkertare ble først registrert på 20 m dyp. Leppefisk og sjøstjerner (vanlig korstroll og piggkorstroll) ble registrert samt kalkalger på stein gjennom hele transektet. Det var lengre strekk med ren sandbunn fra 12 til 14 m og 6 til 7 m dyp. På 18 m dyp var det spredte forekomster av sukkertare, men ikke mer enn 25 % i algedekket. Det ble tettere sukkertareforekomster rundt 15 m dyp. Fra 12-14 m var det sandbunn med algematter av opportunistiske alger. Skolmetang ble registrert på 9-10 m, sammen med enkelte individer av martaum. Rundt 7-8 m dyp var det berg tett med sukkertare på, men det gikk relativt raskt over til sandbunn igjen, dominert av ettårige trådformede alger. Etterhvert som det ble grunnere, økte forekomsten av martaum. Havsalat ble registrert på 6 m. Sandbunn med matter av ettårige opportunistiske alger og spredte forekomster av sukkertare fortsatte opp mot 3 m. Rundt 4 m var det enkelte individer av japansk drivtang, mye martaum og det som trolig var bleiktuste. Inntil land ved Lamholmen var det fjell fra rundt 3 m dyp og opp til fjæresonen. Det ble registrert litt tang og fingertare i dette partiet, men i hovedsak en mosaikk av rødalger som vorteflik, rødlo og knuldre, men også en del bleiktuste og martaum. I fjæresonen var det i øvre deler et noe spredt belte av fjærerur og albueskjell samt blæretang. Det blir tettere med fjærerur lenger ned mot sjøsonen. Andre vanlige arter i fjæresonen er fjærehinne og trådformede grønnalger av slekten grønndusk og Ulva (grønske).

ST 5 LANGØY

Transektet startet på 31 m dyp omtrent 95 m fra land på fjellbunn og noe grus og stein-sandbunn. Fra 26 m dyp ble det registrert blant annet kalkalger, begerkorall og trollkrabbe. Første individ av sukkertare ble registrert på 24 m dyp på enkeltsteiner, hvor substratet ellers var skjellsand-sandbunn med små alger på stein. Rundt 21 m ble det mer spredte forekomster av sukkertare og stortare. Det var skjellsandbunn med stein og spredt tarevegetasjon og løstliggende trådformede alger, hydroider og mosdyr på stein fra 19-17 m og fremdeles mindre enn 25 % dekning av sukkertare (**vedlegg 6**). Etterhvert som det ble grunnere mot 16 m, var sukkertareforekomsten tettere med 25-50 % dekningsgrad. Det var fagerving og andre blad- og trådformede rødalger blant ren sukkertare. Fra 14-12 m var det bratt fjell med sukkertare og innslag av bleiktuste og stivt kjerringehår. Slik fortsatt det med spredte vekster av sukkertare og berg kledd med små og trådformede alger. Fra 11 – 6 m var det 50-75 % dekning av sukkertare. Martaum dukket opp på 9-8 m dyp og opp mot 7-6 m var det innslag av ettårige trådformede alger, stivt kjerringehår og japansk drivtang. Fra 6 m gikk det bratt opp mot overflaten, og fra 3 – 2 m var det stort sett fingertare som dominerte sammen med skolmetang. Opp mot fjæresonen var det et belte med mosaikk av rødalger, deretter et belte av vorteflik. I øvre del av fjæresonen var det et smalt men relativt heldekkende belte av fjærerur.



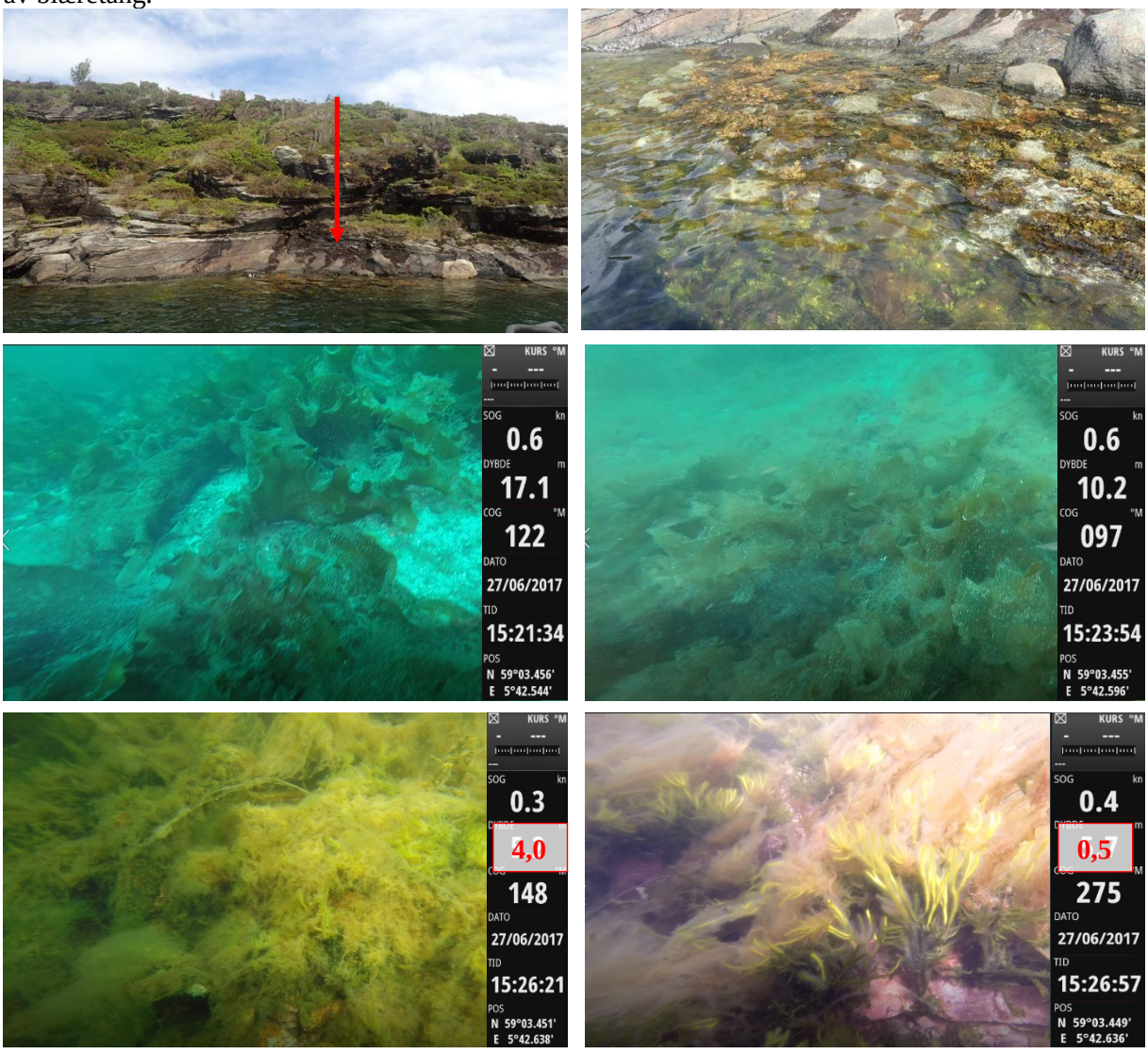
Figur 43. *St. 3 Lamholmane.* ***Øverst t.h:*** *Oversikt over Lamholmane med rød pil som viser til sluttpunkt for transektet.* ***Øverst t.v:*** *Oversiktsbilde av fjæresonen ved sluttpunkt.* ***Midten****: Fjellbunn med sukkertare og trådformede alger på 12 m dyp (t.v.) og på sandbunn på 8 ms dyp (t.h.).* ***Nederst:*** *Sukkertare og spredte forekomster av ålegras på 6 m dyp (t.v.), samt trådformede og små alger på fjellbunn på 2 m dyp (t.h.).*



Figur 44. *St. 5 Langøy.* ***Øverst t.h:*** *Oversikt over Langøy med rød pil som viser til sluttpunkt for transektet.* ***Øverst t.v:*** *Oversiktsbilde av fjæresonen ved sluttpunkt.* ***Midten****: Hardbunn ved 17 m dyp (t.v.) og 10 ms dyp med spredt til dominerende vekst av sukkertare.* ***Nederst****: Sukkertare og stortare på 5-6 m dyp (t.v.) fingertare, skolmetang og trådformede rødalger (t.h.) på 1 m dyp.* ***Det er skrevet inn 1meter i rødt (nederst til høyre), da dybdesensor ikke viser til rett dybde for dette bildet. Dette gjelder for flere stasjoner på de grunneste dybdene.***

ST 8 ROSSHOLMEN

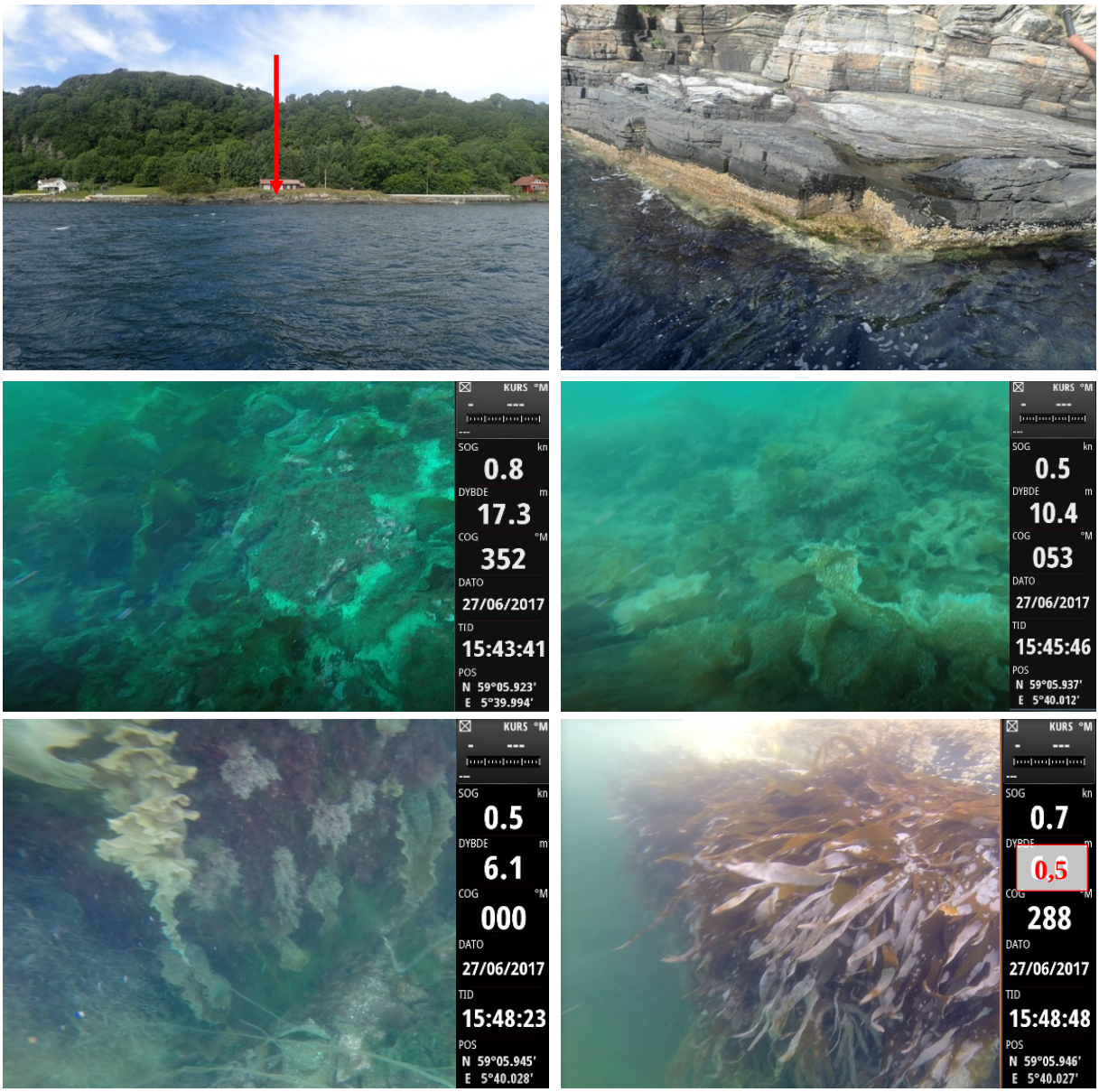
Transektet startet på 24 m dyp omtrent 208 m fra land, på steinrøys/bunn med sand innimellom. Første tareindivid (stortare) ble registrert på 23 m dyp. På 22 m dyp ble det registrert spredte individer med sukkertare og stortare, mindre enn 25 % dekningsgrad. Stein og sandbunn dominerte og hadde spredt algevekst. På sandbunn på 19 m dyp var det matter av trådformede alger og enkeltindivider av tare. Rundt 18-17 m var det tettere vekst av sukkertare fra 25-50 % til 75-100 % dekningsgrad på berg med litt skjellsand inni mellom tarevegetasjonen. På 14 m dyp var det berg og stein med spredt vekst av sukkertare (25-50 %), og små og trådformede alger, sukkertaren var ren uten særlig påvekst. Det er partier innimellom på sand med mye trådformede alger. Mindre sukkertare og mer algematter på sandbunn på 13 m dyp. Nærmere land på ca. 12 m dyp var det en steinrøys som var fullstendig dekket med alger og på 11 m dyp var det observert moderate mengder av martaum. Rundt 10 m dyp kom sukkertaren tilbake, men det var sandbunn og algematter innimellom. Fra 9-6 m var det sandbunn med algematter og sukkertare innimellom. Sand/skjellsandbunn gikk over i steinbunn på 6 m dyp. Videre opp til 3 m var det steinbunn med fullstendig dekke av trådformede alger. Øvre del av sjøsonen og nedre del av fjæresonen var dominert av pollpryd, fjærehinne og trådformede alger. Fjæresonen var dominert av blæretang.



Figur 45. *St. 8 Rossholmen.* ***Øverst t.h.*** *Oversikt over Rossholmen med rød pil som viser til sluttpunkt for transektet.* ***Øverst t.v.*** *Oversiktsbilde av fjæresonen ved sluttpunkt.* ***Midten****: Hardbunn og skjellsand/sandbunn ved 17 (t.v.) og 10 m dyp med dominerende til spredt vekst av sukkertare (t.h.).* ***Nederst****: Steinur med algematter på 4-5 m dyp (t.v.), samt fjell og steinbunn med kalkalger, pollpryd og fjærehinne og trådformede rødalger (t.h.) på 0,5 m dyp.*

ST 9 KLUBBEN

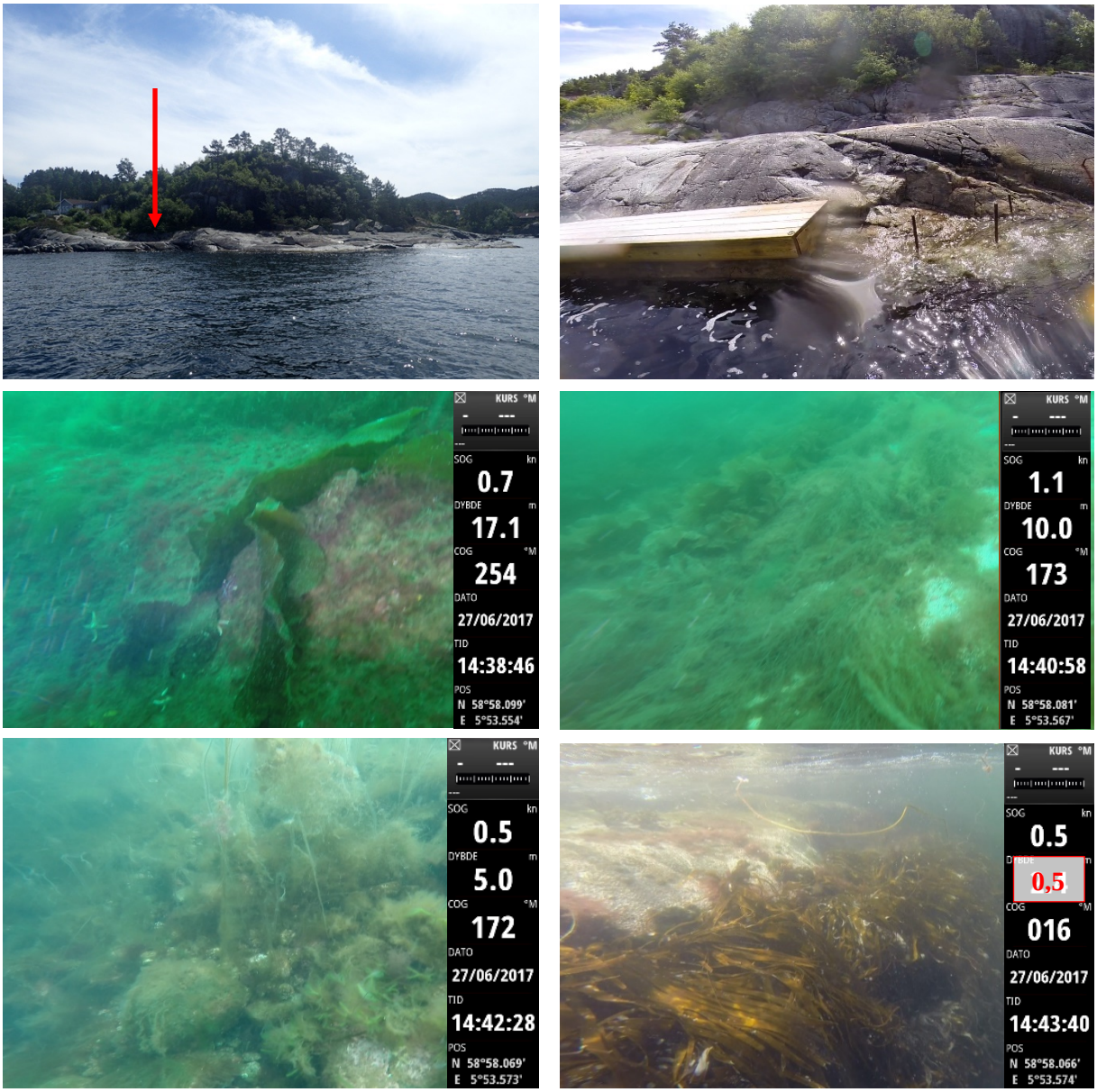
Transektet startet på 26 m dyp omtrent 108 m fra land, på sand, grus og steinbunn. Det var spredt forekomst av stortare og sukkertare fra 25 m. Det var registrert kamskjell og sjøputei områder med bløtbunn, samt dusker med trådformede alger, små alger og kalkalger på stein. Fra 20 - 17 m dyp var dekningsgraden av tare 25-50 % på stein bunn, mens det var sandbunn og matter av trådformede alger innimellom. Rundt 14 m vokste det sukkertare på stein på skjellsandbunn, men det var også av og til større parti med algematter. Fra 13-9 m var dekningsgraden av sukkertare 75-100 %, men det var også en del trådformede alger og enkelte partier med sandbunn. Rundt 9-8 m ble det registrert forekomster av stivt kjerringehår og martaum. Fra 7 m og opp til overflaten bestod bunnen av bratt berg, tilnærmet vertikalt, hvor det vokste sukkertare og fingertare, men det var også innslag av trådformede arter som grønndusk og pollpryd. Helt øverst i sjøsonendominerte fingertare. Fjæresonen var omtrent vertikal og det var ingen tangvekst, men noe algemosaikk av rødalger og grønnalger. I stedet var fjæresonen var dominert av et tilnærmet heldekkende rurbelte, med spredt forekomst av albuskjell.



Figur 46. *St. 9 Klubben.* ***Øverst t.h:*** *Oversikt over Klubben med rød pil som viser til sluttpunkt for transektet.* ***Øverst t.v:*** *Oversiktsbilde av fjæresonen ved sluttpunkt.* ***Midten****: Hardbunn og skjellsand/sandbunn ved 17 (t.v.) og 10 m dyp med dominerende vekst av sukkertare (t.h.).* ***Nederst****: Bratt fjell med rødalgemosaikk på 6 m dyp (t.v.) fingertare på 0,5 m dyp (t.h.).*

ST 12 VIERNESET

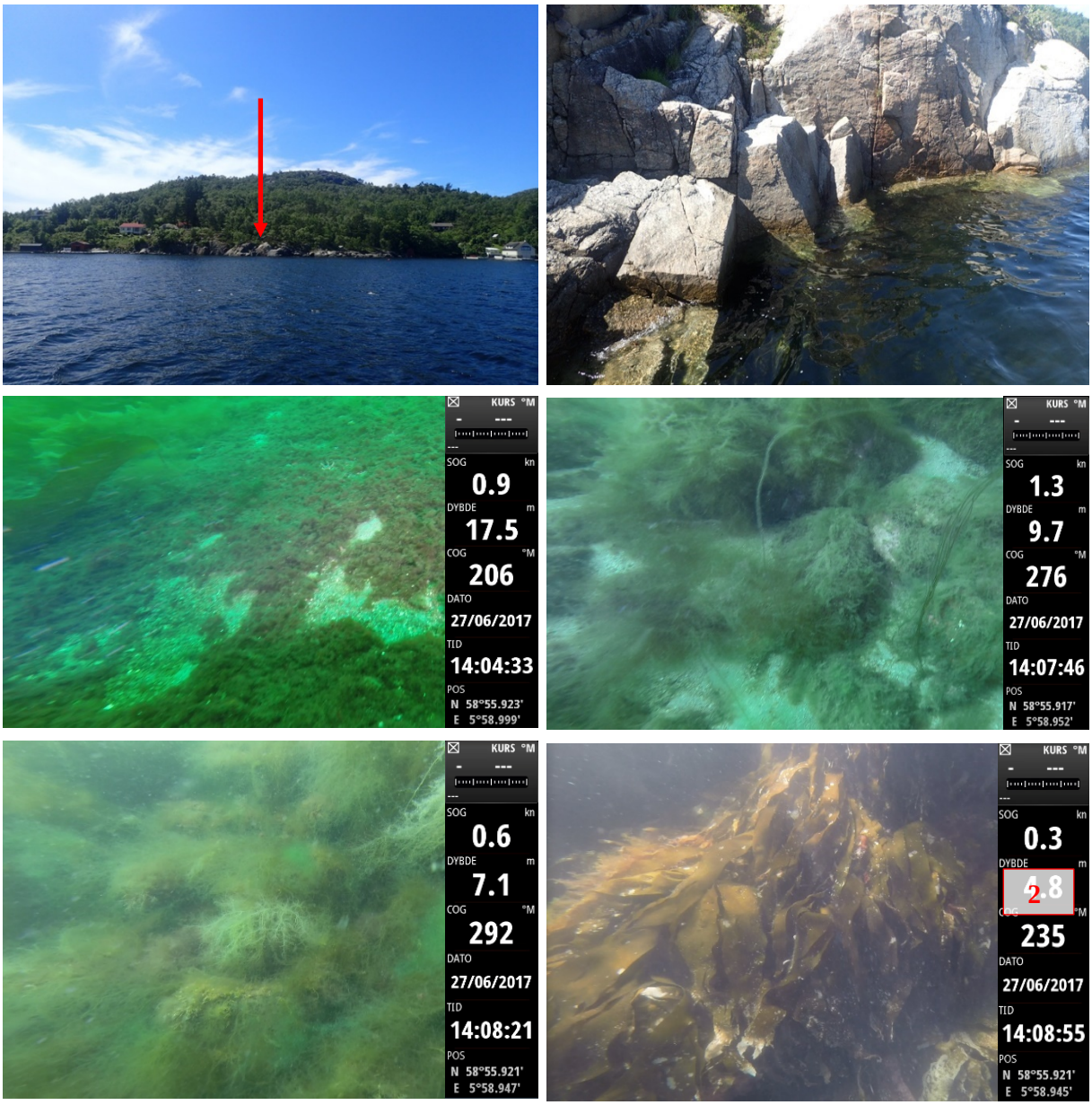
Transektet startet på 28-23 m dyp omtrent 87 m fra land, på moderat bratt sand og steinbunn. Det var små alger og kalkalger på stein. Sukkertare ble først registrert på 23 m dyp i svært spredte forekomster. Fra 20 til 16 m var bergveggen vertikal med små og trådformede alger, samt sukkertare med dekningsgrad mindre enn 25 %. Deretter ble bunnen slak sand og steinbunn opp til 14 m, med fortsatt spredte sukkertareforekomster (< 25 %) og algematter. Fra 12 m var det tett algevekst på sandbunn opp mot 10 m. Sukkertare ved 9 m hadde dekningsgrad på 25- 50 %, men det var fortsatt mye trådformede og små alger, blant annet bleiktuste og stivt kjerringehår blant sukkertare. Rundt 7 m dyp var dekningsgraden til sukkertare 25-50 %. Fra rundt 6 m gikk det fra sandbunn til moderat bratt-bratt steinrøys og grusbunn opp mot fjæresonen. Her var det mye martaum og krusflik, vortesmokk, trådformede alger av grønndusk, rekeklo, dokke og sli, samt, mye pollpryd, vortesmokk. Fra ca 3 m dyp og opp til overgangen mellom sjø og fjæresonen vokste det fingertare.. Det var noe skolmetang blant fingertare. I fjæresonen var noe blæretang, men det var et bredt og heldekkende belte av fjærerur etterfulgt av en mosaikk av trådformede rød og grønnalger i nedre del av fjæresonen.



Figur 47. *St. 12 Vierneset.* ***Øverst t.h:*** *Oversikt over Vierneset med rød pil som viser til sluttpunkt for transektet.* ***Øverst t.v:*** *Oversiktsbilde av fjæresonen ved sluttpunkt.* ***Midten****: Hardbunn ved 17 (t.v.) og sandbunn ved 10 m dyp med spredt vekst av sukkertare (t.h.).* ***Nederst****: Steinrøys på 5 m dyp med små og trådformede alger (t.v.) fingertare på 0,5 m dyp (t.h.).*

ST 14 IMS 3 LAUVIKHOLMEN

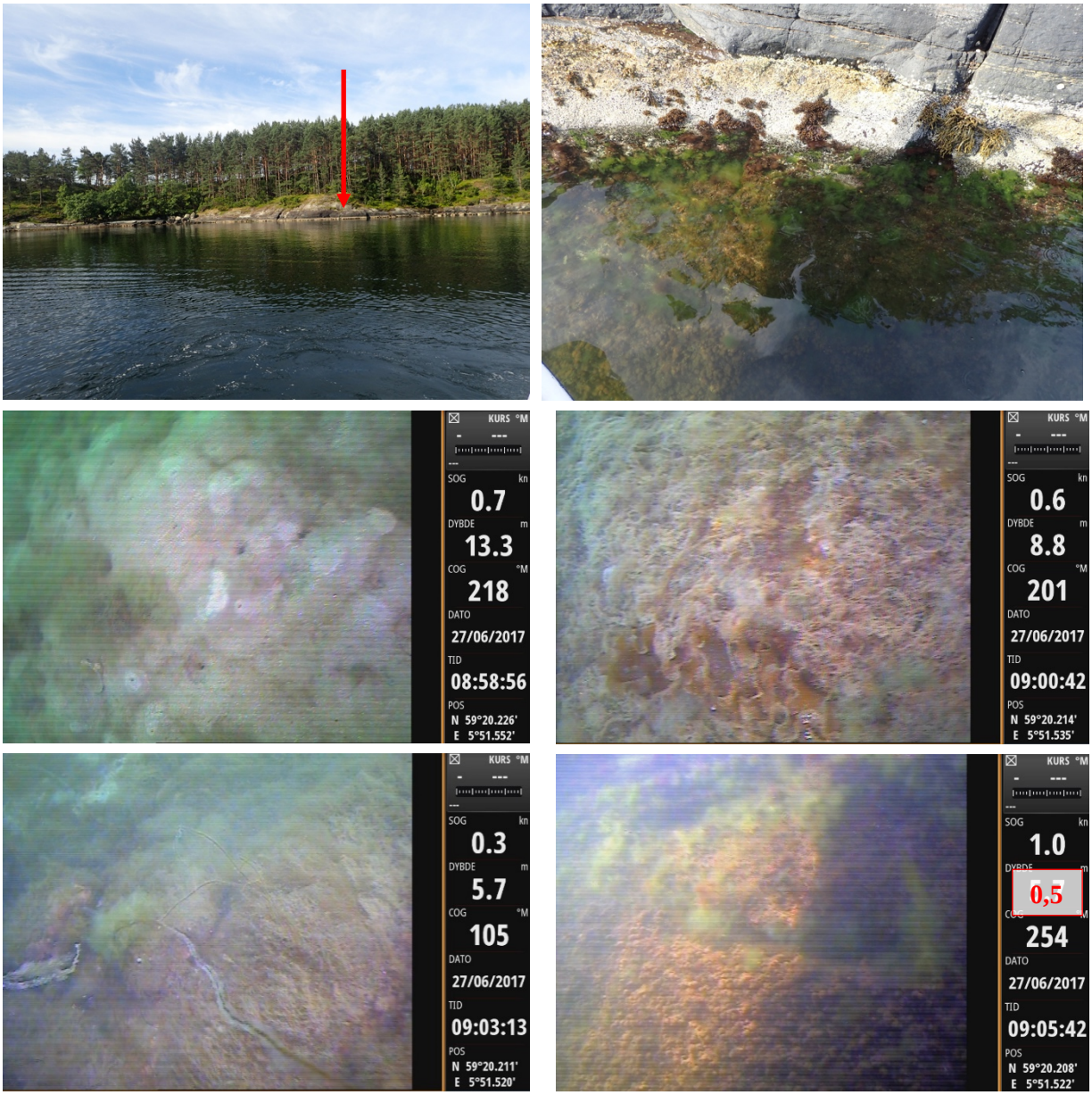
Transektet startet på 28 m dyp, omtrent 127 m fra land på sand, grus og steinbunn. Det ble observert enkelte dusker av trådformede alger og kalkalger på stein. Første sukketareindivid ble registrert på 26 m dyp og spredte forekomster fra 23 m dyp. Fra 23-20 m dyp var substratet grov sand og grusbunn med matter av alger på, som var mer dominerende når det ble grunnere. Rundt 20-19 meters dyp var det mindre enn 25 % dekningsgrad av sukkertare. Fra 17-11 m var det fremdeles slak sandbunn med trådformede algematter med enkelte individer av sukkertare innimellom. Ved 9 meters dyp gikk sandbunn over i moderat bratt steinrøys med algematter, med grønndusk, pollpryd, martaum og enkelte individer av sukkertare. Fra 4-3 m og oppover til overflaten var det i hovedsak fingertare som dominerte med innslag av rødlo, fagerving, krusflik, dokke og rekeklo. Fjæresonen var nærmest vertikal med lite tangvekst, i hovedsak vorteflik og andre små rødalger. Det var spredte forekomster av fjærerur i fjæresonen.



Figur 48. *St. 14 Lauvvikholmen* ***Øverst t.h:*** *Oversikt over Lauvvikholmen med rød pil som viser til sluttpunkt for transektet.* ***Øverst t.v:*** *Oversiktsbilde av fjæresonen ved sluttpunkt.* ***Midten****: Sandbunn ved 17 m (t.v.) og 9 m dyp med algematter og spredt vekst av sukkertare (t.h.).* ***Nederst****: Steinrøys på 7 m dyp med små og trådformede alger (t.v.) fingertare på 2 m dyp (t.h.).*

ST 16 STORE FERØY

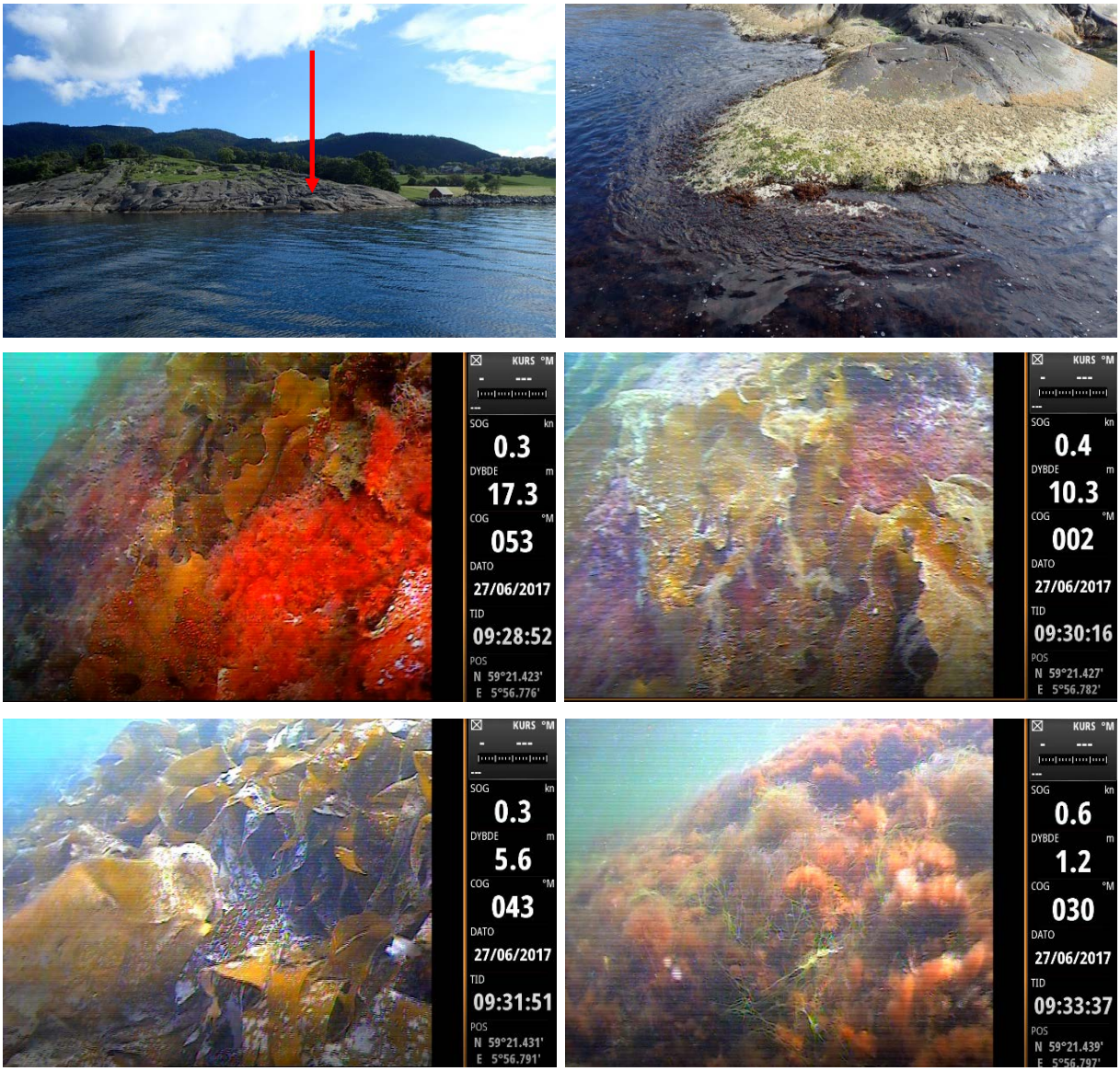
Transektet startet på 18 m dyp, omtrent 79 m fra land, på bløtbunn. Bløtbunnen hadde tydelig hull/spor etter gravende krepsdyr. Ved 14 m ble sedimentet noe grovere, med stein og grus og det var enkelte dusker av alger, som grønndusk, bleiktuste, Ulva-arter og trådformede rødalger. Første individ av sukkertare ble registrert på 13 m dyp. Fra 12 m var det mer innslag av algematter og små alger med 50 -75 % dekningsgrad. Ved 10 m var det enkelte individer av sukkertare og martaum, men trådformede alger utgjorde ca. 75-100 % dekningsgrad. Fra 8-6 m var det tett til fullstendig dekke av små og trådformede alger,og på 6 m ble det reigstrert noen individer av ålegras. Fra 6 m og grunnere var det en vertikal bergvegg som var fullstendig dekket med rødlo, grønnduskarter, trådformede rødalger av slektene dokke og rekeklo, martaum og andre småalger. I overgangen fjæresone og sjøsone var det noe vorteflik og tang som grisetang og blæretang, samt et velutviklet belte av fjærerur og mye albuesnegl.



Figur 49. *St. 16 Ferøy.* ***Øverst t.h:*** *Oversikt over Ferøy med rød pil som viser til sluttpunkt for transektet.* ***Øverst t.v:*** *Oversiktsbilde av fjæresonen ved sluttpunkt.* ***Midten****: Bløtbunn 1 ms dyp (t.v.) og sandbunn med tepper av trådformede alger på 8 ms dyp.* ***Nederst:*** *Trådformede alger i overgangen mellom sandbunn og stein/fjellbunn på 5-6 ms dyp (t.v.), trådformede og små alger på fjellbunn (t.h.) på 0,5 m dyp.*

ST 17 KVERNANESET

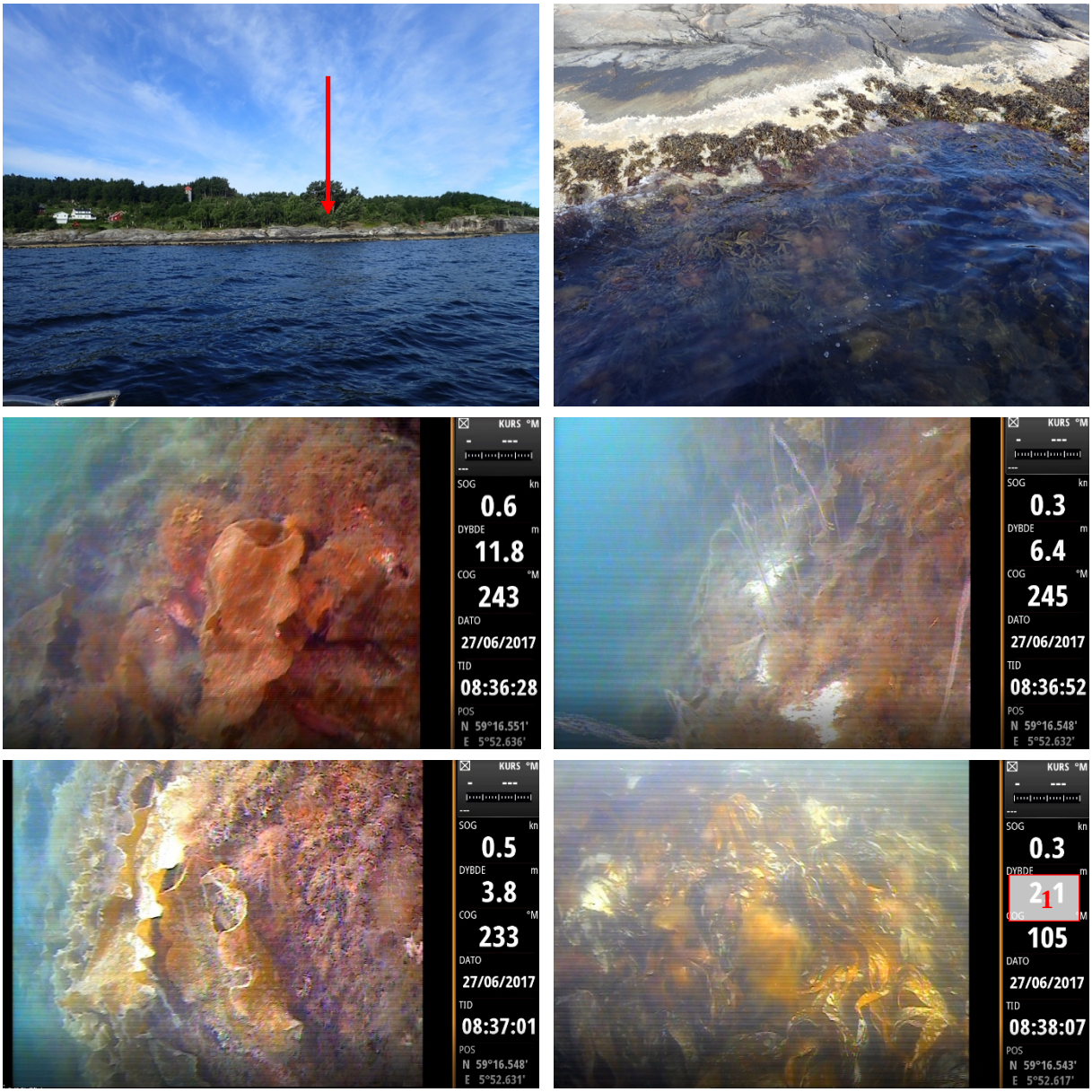
Transektet startet på 27 m omtrent 80 m fra land, på stein og fjellbunn med kalkalger og små alger, og med sand innimellom. Ved 22 m dyp var det ingen større alger, men et dekke av små alger på stein. Spredte individer med sukkertare ble registrert på 21 m dyp med mindre enn 25% dekningsgrad og det var spredt også vekst av små alger, kalkalger, hydroider og tunikater på berget. Fra 18 m til 12 m dyp var det sukkertare og noe stortare med 25-50 % dekningsgrad, med tett undervegetasjon av algemosaikk bestående av blant annet fagerving, rødkluft, rødlo, dokke og rekeklo og andre små alger. Fra 12 m var det > 50 % dekningsgrad av tare, hvor det innimellom var noe nedslammet. Fra 10 m og opp til et par meters dyp var det 75-100 % dekningsgrad av sukkertare og stortare. Tarevegetasjonenvar ren med lite påvekst gjennom hele transektet med noe posthornmark og mosdyr på. Enkelte dusker med trådformede alger og små alger innimellom, for eksempel sli, stivt kjerringehår og kjøttblad. Rundt 2 m dyp var det 75-100 % dekningsgrad med skolmetang, med masse skolmetufs og trådformede rødalger. Helt i overgangen mellom sjøsone og strandsone var det mosaikk av rødalger, snørearter, grønnduskarter, strandtegl og vorteflik. I fjæresonen var det lite tangvekst, men et tydelig belte av vorteflik i nedre del av fjæresonen og et heldekkende belte av fjærerur over algebeltet.



Figur 50. *St. 17 Kvernaneset.* ***Øverst t.h:*** *Oversikt over Kvernaneset med rød pil som viser til sluttpunkt for transektet.* ***Øverst t.v:*** *Oversiktsbilde av fjæresonen ved sluttpunkt.* ***Midten****: Hardbunn på 17 m (t.v.) og 10 m dyp med spredt til dominerende sukkertare.* ***Nederst:*** *Tareskog på 5-6 m dyp (t.v.), mosaikk av rødalger og trådformede grønnalger på fjellbunn (t.h.) på 1 m dyp.*

ST 19 BJERGØY

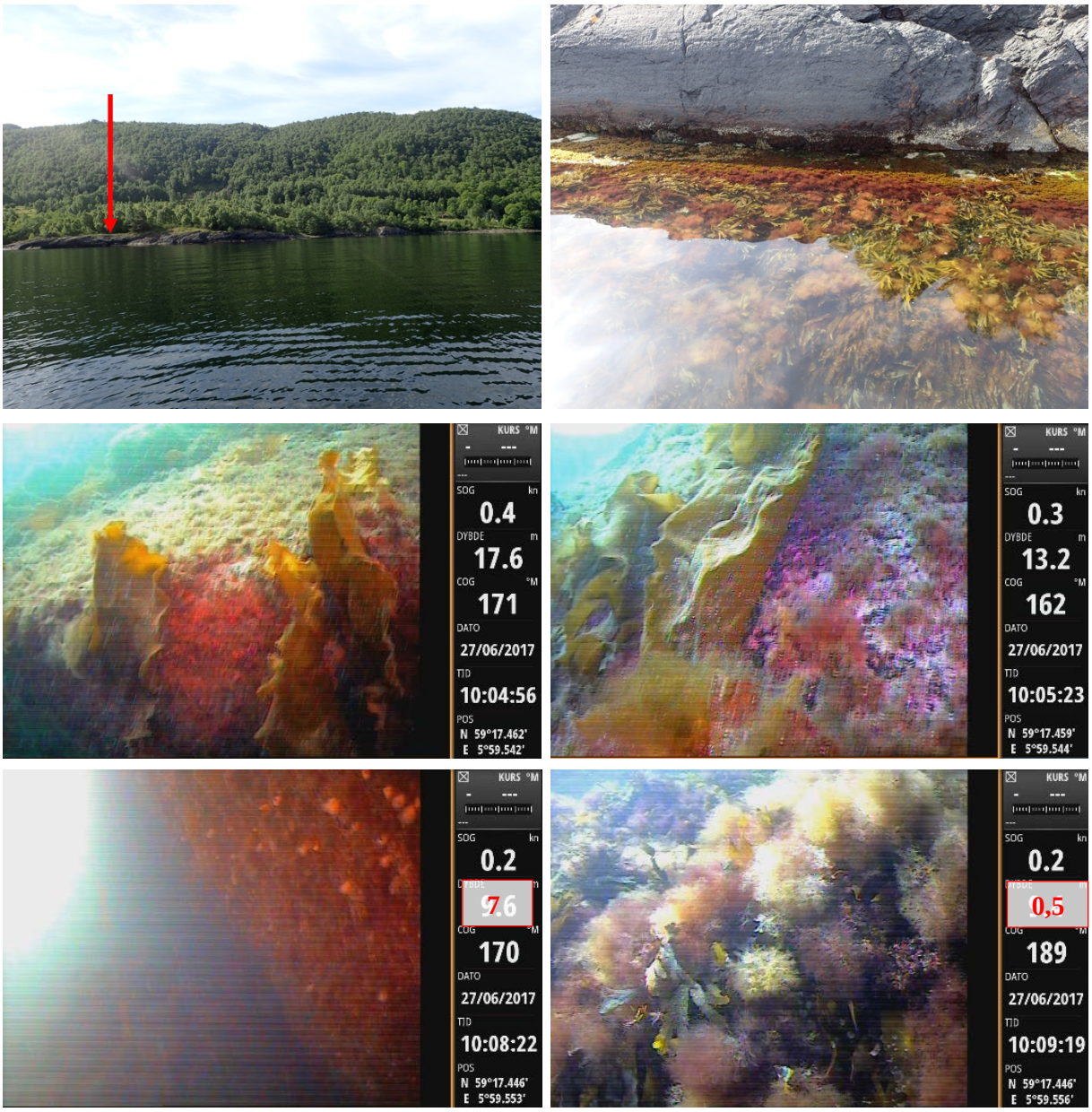
Transektet startet på 27 m dyp omtrent 83 m fra land, på grov sand og steinbunn, med enkelte dusker av trådformede alger. Det var mer større steiner fra rundt 19 m som stort sett var dekket av kalkalger. Det ble observert vanlig korstroll, piggkorstroll og blåstål. Ved 16 m var det litt mer algevekst på stein og ved 15 m dyp ble det registrert sukkertare på en bratt bergnabb, ellers var det små og trådformede alger som dominerte på hardt substrat. Tettere sukkertareforekomster var sett fra 12 m dyp og opp mot 7-6 m med over 25 % dekningsgrad. Fra 7 m var det bratt fjell opp mot fjæresonen. Fra rundt 6 m til 2 m dyp var det mye martaum, med mosaikk av rødalger, krusflik, opportunistiske alger og enkelte sukkertareindivider innimellom. Fra 2,5 m var det fin fingertare og et belte med sagtang øverst i sjøsonen. Det var en del påvekst og trådformede brunalger på fingertare. I fjæresonen var det forekomster av sagtang og blæretang, samt et heldekkende belte av fjærerur.



Figur 51. *St. 19 Bjergøy* ***Øverst t.h:*** *Oversikt over Bjergøy med rød pil som viser til sluttpunkt for transektet.* ***Øverst t.v:*** *Oversiktsbilde av fjæresonen ved sluttpunkt.* ***Midten****: Hardbunn ved 12-11 med spredt sukkertare (t.v.) og 6 m dyp på sandbunn med algematter og spredt vekst av sukkertare (t.h.).* ***Nederst****: Fjell på 3-4 m dyp med sukkertare og små alger (t.v.) fingertare på 0,5 m dyp (t.h.).*

ST 20 HAGASKJERET

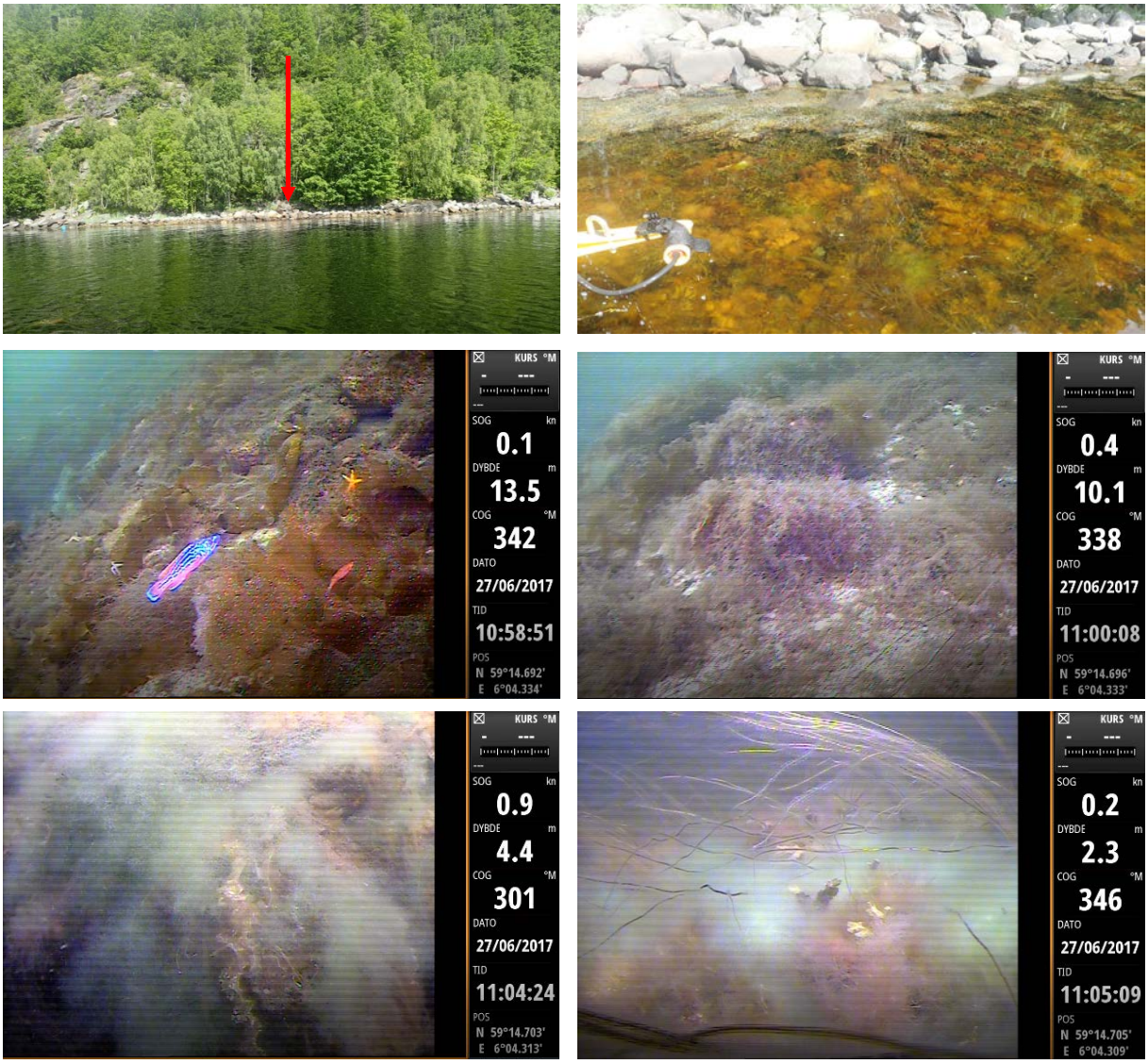
Transektet startet på 30 m dyp omtrent 149 m fra land, på berg og sandbunn. Det var varierende bunnforhold langs transektet. Det ble registrert begerkorall, små alger og kalkalger på stein og berg. Sporadiske dusker med trådformede alger opp mot 22 m dyp. Første sukkertareindivid ble registrert på 22 m dyp og det var spredte forekomster med mindre enn 25 % dekningsgrad. Ved 19 m var det bratt stein/fjellkant med spredte forekomster av tare (<25 %), ellers bare små alger på stein, og gav et «bart» inntrykk. Rundt 13 m var det stein og sandbunn med spredt stortare og sukkertare på større stein med dekningsgrad fra 25-50 %, men også matter med trådformede alger. Fra 11-9 m var det et flatt parti med sandbunn med mye trådformede alger på bunnen. Sandbunn gikk over i bratt bergvegg ved 9 m dyp hvor mosaikk av alger var dominerende, men med sukkertare med mindre enn 25 % dekningsgrad og enkelte individer av stortare. Fra 2 m og opp til fjæresonen dominerte fingertare, men helt øverst i sjøsonen var det innslag av både skolmetang, sagtang og trådformede rød- og brunalger.. I nedre del av strandsonen var det noe grisetang og et tett belte med vorteflik.



Figur 52. *St. 20 Hagaskjeret* ***Øverst t.h:*** *Oversikt over Hagaskjeret med rød pil som viser til sluttpunkt for transektet.* ***Øverst t.v:*** *Oversiktsbilde av fjæresonen ved sluttpunkt.* ***Midten****: Sandbunn ved 17 m (t.v.) og 9 m dyp med algematter og spredt vekst av sukkertare (t.h.).* ***Nederst****: Steinrøys på 7 m dyp med små og trådformede alger (t.v.) fingertare, sagtang og skolmetufs på 2 m dyp (t.h.).*

ST 21 OMBO

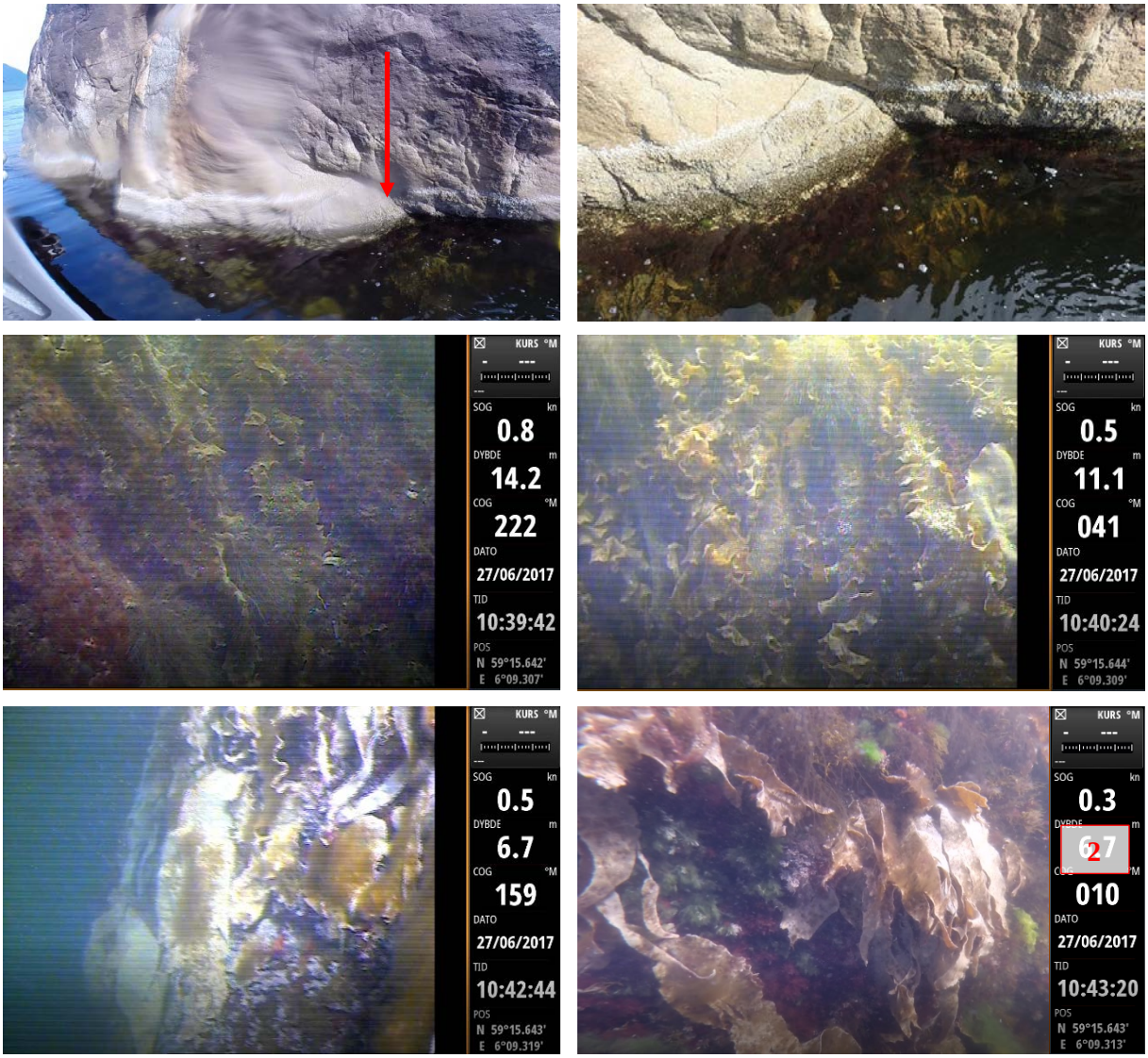
Transektet startet på 20 m dyp omtrent 65 m fra land, på fjellbunn. På fjellbunn ble det registrert sukkertareindivid (20 m), små alger, kalkalger og mosdyr, samt kråkebolle, begerkorall og sjøstjerner. Opp mot 16 m dyp var det spredt sukkertarevegetasjon med mindre enn 25 % dekningsgrad. Det ble også registrert små alger som fagerving og andre buskformete alger. Rundt 14 m ble det tettere forekomster av sukkertare med 25-50 % dekningsgrad. Fra 12 m dyp gikk substratet over i sand – stein og grusbunn med algematter og spredte forekomster av sukkertare (< 25 %). Martaum ble registrert først fra 10-9 m dyp. Ved 7 m var det en del stivt kjerringehår, sporadiske sukkertareindivider på større steiner og berg. Fra rundt 6 m var det tett vekst av martaum, samt små og trådformede alger opp langs en steinrøys opp til fjæren. Fra 3-0 m ble det registrert pollpryd, japansk drivtang, sukkertare og masse trådformede alger. Det var vanskelig å få oversikt på grunn av mengden trådformede alger og sannsynligvis er det små og eller habitatbyggende alger tilstede under algeteppet. Helt i øvre del av sjøsonen var det et bredt og velutviklet belte med sagtang, etterfulgt av tepper av rødlo, vorteflik, krusflik, rødkluft og trådformede grønn-, brun- og rødalger. Ingen fingertare i øvre del av sjøsonen, men noen rekrutter av sukkertare. Fjæresonen bestod av steinrøys med grisetang, noe blæretang og sagtang, hvor det også var utløp av en bekk.



Figur 53. *St. 21 Ombo* ***Øverst t.h:*** *Oversikt over Ombo med rød pil som viser sluttpunkt for transektet.* ***Øverst t.v:*** *Oversiktsbilde av fjæresonen ved sluttpunkt.* ***Midten****: Hardbunn ved 13 m med sukkertare (t.v.) og sandbunn på 10 m dyp med algematter og spredt vekst av sukkertare (t.h.).* ***Nederst****: Steinrøys/fjell med små og trådformede alger (t.v.) mye martaum, grønndusk og sli på 2 m dyp (t.h.).*

ST 22 HELLEBERGVIKA

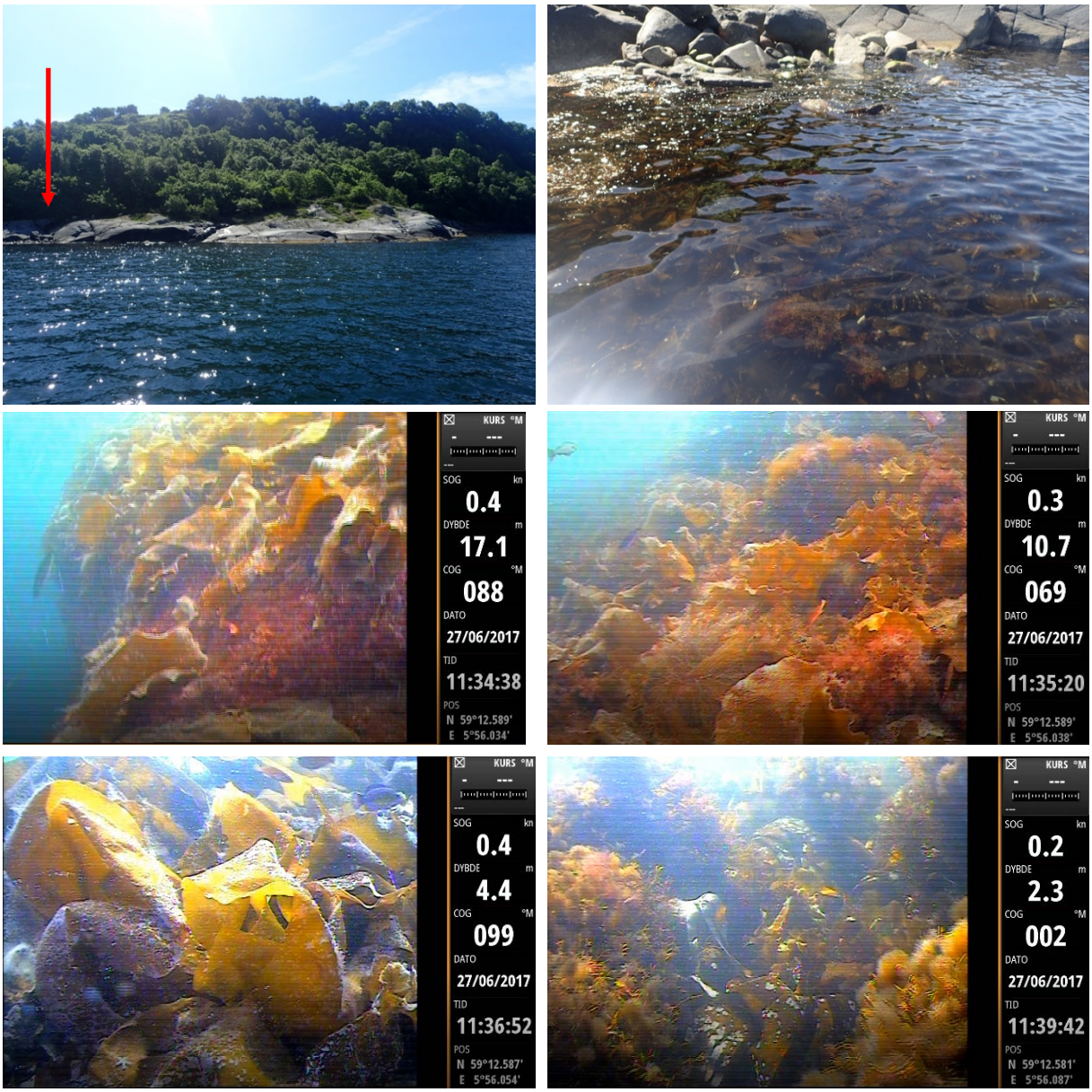
Transektet startet på 34 m dyp omtrent 31 m fra land, på stein og berg med sand innimellom. Ved 23 m dyp var det små alger på stein og på 22 m dyp ble det registrert svært spredt forekomst av sukkertare ellers var det kalkalger og små alger på stein. Opp mot 15 m dyp ble det observert begerkorall, spredte individ av sukkertare med mindre enn 25 % dekningsgrad, samt små og trådformede rødalger. Fra 15-12 var det det tettere forekomst av sukkertare mellom 25-50 % dekningsgrad. Fra 12 m dyp var det berg med små alger og sukkertarevekst med en dekningsgrad på 75-100 %. Fra rundt 10 m dyp var det en vertikal vegg som gikk helt til fjæresonen. Veggen var dominert av en mosaikk av alger og mosdyr, og tare, i hovedsak sukkertare og enkelte individer av stortare, før fingertare overtok dominansen i øvre del av sjøsonen. Under og innimellom tarevegetasjon bestod algemosaikk av blant annet tvebendel, skolmetang, trådformede rødalger av dokke og rekeklo, rødlo og mosdyr. Fra 4-3 m var tareforekomsten noe mer psredt og med påvekst av sli (trådformede brunalger). I de åpne flekkende fant ble det registrert blant annet grønndusk og oppover ble det noe mer spredt med tarevekst. I overgangen mellom fjæresonen og sjøsonen var det først et belte med vorteflik og mosaikk av alger som gikk over i et belte av fingertare. Øvre del av fjæresonen var svært bratt hvor et belte av fjærerur dominerte. Det ble ikke observert tang.



Figur 54. *St. 22 Hellebergvika* ***Øverst t.h:*** *Oversikt over Hellebergvika med rød pil som viser til sluttpunkt for transektet.* ***Øverst t.v:*** *Oversiktsbilde av fjæresonen ved sluttpunkt.* ***Midten****: Hardbunn ved 14 m med god dekning av sukkertare (t.v.) og sukkertareskog på 11 m dyp (t.h.).* ***Nederst****: tareskog på bratt fjell på 6 m dyp (t.v.) og fingertare samt mosaikk av rødalger på 2 m dyp (t.h.).*

ST 25 HALSNØYA

Transektet startet på 40 m dyp omtrent 85 m fra land, på berg. Fra 23 m var det steinur med kalkalger, små alger, hydroider og mosdyrvekst på stein. Første sukkertareforekomst ble registrert på 22,5 m dyp. Ved 22-17 m dyp var det spredt sukkertare med 25-50 % dekningsgrad, ellers forekomster av små alger, kalkalger, tunikater og stivt kjerringehår på berg. Fra 17 m dyp var et platå med tette forekomster med sukkertare med 75-100 % dekningsgrad. Det var mye småfisk rundt forekomstene av tare. I mellom tare og som undervegetasjon var det forekomst av blant annet fagerving og kjerringehår. Det var tett sukkertare hele veien opp mot fjæresonen, men fra 8 m dyp var det også en del stortare. Fra 5-4 m dyp var det noe martaum og skolmetang, samt en del mosdyr på tare. I enkelte partier er det like mye sukkertare som stortare, men i slutten av transektet er det det for det meste frisk sukkertare opp til fingertarebeltet som går fra 2-0 m dyp. I øvre del av sjøsonen dominerte fingertare, skolmetang. Det var sagtang i nedre del av fjæresonen og øvre del av sjøsonen. Det ble også registrert andre alger som grønndusk, havsalat, rødalger som søl og trådformede rødalger som dokke og rekeklo.



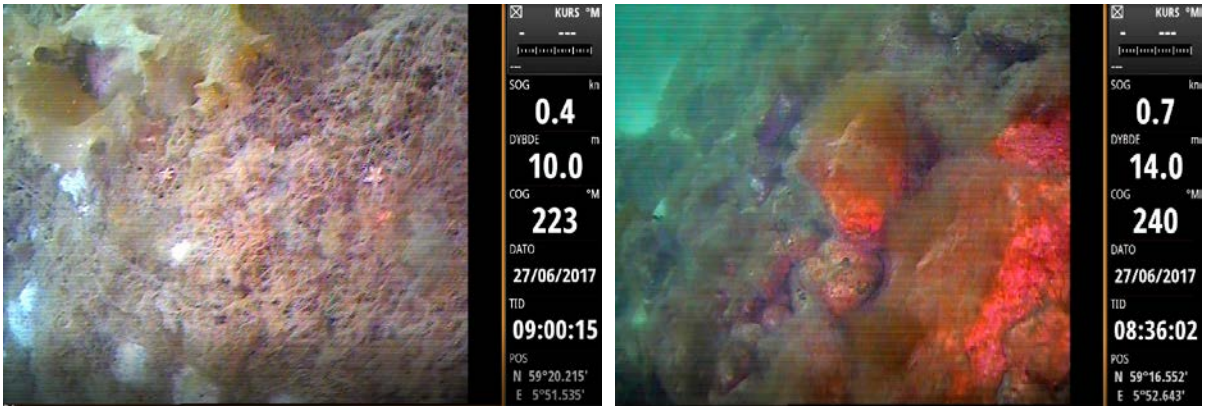
Figur 55. *St. 25 Halsnøya* ***Øverst t.h:*** *Oversikt over Halsnøya med rød pil som viser til sluttpunkt for transektet.* ***Øverst t.v:*** *Oversiktsbilde av fjæresonen ved sluttpunkt.* ***Midten****: Hardbunn ved 17 m med god dekning av sukkertare (t.v.) og sukkertareskog på 10 m dyp (t.h.).* ***Nederst****: Tareskog på 4 m dyp (t.v.) og fingertare, skolmetang og trådformede alger på 2 m dyp (t.h.).*

NEDRE VOKSEGRENSE

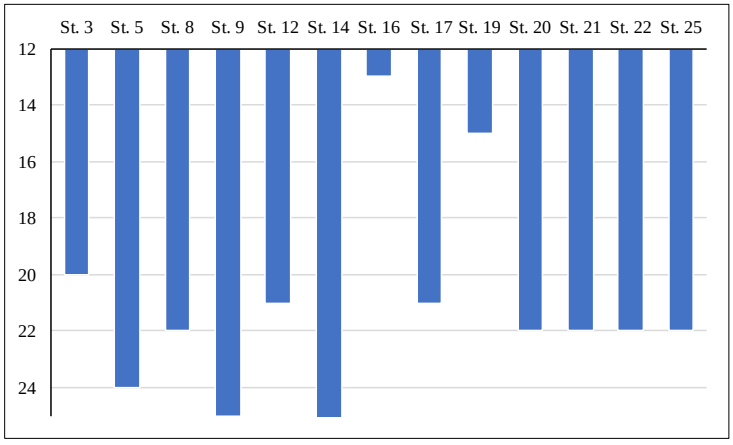
Fastsittende alger vokser på steder hvor de er konkurransedyktig og ulike arter har ulike krav til lys, temperatur, saltholdighet, eksponering strøm og næringstilgang. Nedre voksegrense eller nedre voksedyp for en art er det dypet hvor arten forekommer spredt eller med mer enn 5 % dekningsgrad. Endringer av nevnte forhold, for eksempel økt næringstilgang, kan føre til at nedre voksegrense endres.

Sukkertare er en utbredt art som trives fra Skagerak i sør til Svalbard i Nord (Rueness 1976). Den vokser på beskyttet til moderat eksponert kyst ned til 30 m dyp (Moy mfl. 2006). Nedre voksegrense for sukkertare ved de undersøkte stasjonene varierte mellom ca. 20-25 m dyp. Ved stasjon 16 (Store Ferøy) og 19 (Bjergøy) ble det imidlertid først registrert sukkertare på henholdsvis 13 og 15 m dyp. Makroalgetransektet ved Ferøy startet på 18 meters dyp på sandbunn. Sukkertare trenger hardt substrat for å vokse, men om det er steiner som ligger stabilt over tid kan man finne sukkertare på sandbunn. Tettheten er naturligvis lavere på sandbunn, og det kan derfor forekomme svært store enkeltindivider der. Sandbunn var det dominerende substratet for store deler av transektet på denne stasjonen.

Makroalgetransektet på stasjon 19 ved Bjergøy startet på 27 m dyp på grus og sandbunn. Substratet gikk over i stein og fjellbunn rundt 18 m dyp, men likevel ble det ikke registrert spredte forekomster av sukkertare før rundt 15 m dyp. Stein og fjellbunn er egnet habitat for tare og en ville derfor forventet dypere voksegrense av sukkertare på denne stasjonen. Tidligere ved Bjergøy har det blitt registrert sukkertare ned til mellom 20-25 m dyp, foruten i 2012 hvor nedre voksegrense var 11 m (Torvanger mfl. 2017). Fravær av tare kan ha flere årsaker. For det første kan dårlig vær bidra til flekkvis reduksjon og videre kan beiting av kråkebolle vinterstid påvirke nedre voksegrense. Når det oppstår ledig substrat er det ikke sikkert sukkertare er første art som etablerer seg, og avhengig av konkurranseforholdene vil reetablering variere.



Figur 56. *Venstre: st. 16 Ferøy med sukketare og trådformede alger på 10 m flat sandbunn og st. 19 Bjergøy med små og trådformede alger på steinbunn ved 14 m dyp.*



Figur 57. *Oversikt over nedre voksegrense for sukkertare i 2017 for samtlige makroalgestasjoner.*

DISKUSJON

VANN

Hydrografi

De hydrografiske forholdene i de undersøkte fjordene i Rogaland gjennom 2017 viser sesongvariasjoner og følger et naturlig mønster i forhold hvor fjordene ligger, fra indre fjord til ytre kyst. Det var f.eks. tydelig lagdeling i indre deler av fylket sammenlignet med ytre deler, hvor nedbør og snøsmelting er viktige faktorer. Felles for alle stasjonene er temperaturvariasjonen, med kaldest vann fram til og med april, og varmest vann i august. Forskjeller kom fram når man vurderte dybden på brakkvannslaget gjennom året. Stasjonene/fjordene grupperte seg i 4 grupper etter tykkelse på brakkvannslaget. Blant disse stod Sandsfjorden (A) alene, med et relativt dypt brakkvannslag og med særlig lav salinitet i overflaten. Lav salinitet i overflatelaget i Sandsfjorden (A) skyldes tilførsler av ferskvann fra omliggende landområder, og fravær av omrøring skyldes i stor grad at fjorden er sterkt atskilt fra utenforliggende vannmasser med trange sund som reduserer muligheten for utskifting. Videre var stasjonene Vindafjorden (B), Krossfjorden (C), Nedstrandsfjorden (D), Jøsenfjorden indre og ytre (E og L) og Jelsafjorden (J) relativ like i forhold til brakkvannslaget. Dette er naturlig med tanke på beliggenhet, da det vil gi relativt like nedbørsmengder og snøsmelting i områdene til de nevnte fjordene. Jøsenfjorden viste noe lavere salinitet enn de andre fjordene på det laveste, men forskjellene er relativt små. Både Nedstrandsfjorden (D) og Jelsafjorden (J) ligger i utløpene til de andre fjordene innenfor (**figur 2**), og det er dermed naturlig å anta at utstrømming av overflatevann fra de indre strøkene passerer disse to stasjonene, og de da blir tilnærmet like. Nedstrandsfjorden (D) og Jelsafjorden (J) er ikke innestengt som Sandsfjorden (A) og har høyere grad av utskifting og dermed også høyere salinitet. Høgsfjorden (G), Hidlefjorden (F) og Finnøyfjorden (I) hadde kun en liten periode på våren og tidlig sommer med ferskere vann i overflaten, med mindre lagdeling. Stasjonen i Høgsfjorden (G) ligger ut mot åpningen av Høgsfjorden og lengre innover i Høgsfjorden kan man forvente hydrografiske forhold tilsvarende Jøsenfjorden eller Vindafjorden, men dette er ikke målt i dette overvåkingsprogrammet. Karmsundet (H) og Boknafjorden (K) er de ytterste stasjonene, og skiller seg fra de andre stasjonene ved å ikke ha brakkvannslag.

Oksygeninnhold

Oksygentilstanden i Rogaland kan deles inn i fire kategorier basert på tilstandsklasse; svært god, god, moderat og dårlig. Ni av tolv inngikk i de to første kategoriene «svært god-god» i hele vannsøylen. En stasjon hadde tilstand «moderat» og to stasjoner hadde tilstand «dårlig». Stasjoner med «svært god» eller «god» tilstand er preget av hyppige utskiftinger og fravær av terskler som kan hindre god sirkulasjon i dypere områder på innsiden av en terskel. Oksygenfattige fjorder eller fjorder med periodevis reduserte oksygenforhold kjennetegnes av at de er atskilt fra ytre områder med terskler. I slike tilfeller kan utskifting utebli i mange år og oksygennivået reduseres over tid. Dette gjelder særlig Jøsenfjorden (stasjon E og L) og Sandsfjorden (A). Sandsfjorden (A) er imidlertid ikke like redusert med hensyn til oksygeninnhold som Jøsenfjorden fordi terskelen i Jøsenfjorden er mye grunnere enn i Sandsfjorden (A). Øvrige stasjoner for hele overvåkingsprogrammet har ingen tegn til reduserte oksygenforhold i dypvannet.

For Krossfjorden (C), Nerdstrandsfjorden (D), Karmsundet (H), Finnøyfjorden (I), Jelsafjorden (J), og Boknafjorden (K) har bunnvannet vært innen tilstandsklasse I = «svært god», altså >4,5 ml/L O_2 i perioden 2014-2017. For Hidlefjorden (F) var det imidlertid en måling i september 2017 under 4,5 ml/L O_2 tilsvarende tilstand II = «god». Tilstanden varierte mellom tilstandsklasse I og II = «svært god» og «god» for Høgsfjorden (G) fra 2014 til 2016. I hele 2017 var målingene fra Høgsfjorden (G) innenfor tilstandsklasse II = «god».

I Sandsfjorden (A) var alle målinger mellom 2014-2016 tilstandsklasse I og II = «svært god» og «god», altså over 3,5 ml/L O_2. Innen april 2015 var oksygenkonsentrasjonen mellom 180-390 m dyp redusert fra tilstandsklasse I = «svært god» til II = «god». Ved bunnen (390-398 m dyp) tilsvarte oksygeninnholdet tilstanden III = «moderat» i samme periode. Utviklingen med redusert oksygeninnhold fra november 2016 og videre inn i 2017, viser at oksygennivået ved bunnen trolig er på vei nedover, men at forholdene ikke var kritiske i desember 2017. Den relativt dype terskelen som skiller Sandsfjorden fra Nedstrandsfjorden gjør at Sandsfjorden har et godt potensialt for utskifting når de hydrografiske forholdene ligger til rette for det.

Vindafjorden (B) var i perioden 2014-2016 stort sett innen tilstandsklasse I = «svært god», altså høyere enn 4,5 ml/L O_2. Fra november 2016, og videre i 2017 var alle bunnmålinger under 4,5 ml/L O_2 tilsvarende tilstandsklasse II = «god». Forholdene i Vindafjorden (B) regnes som gode, til tross for en svak nedgang i oksygenkonsentrasjonen.

Oksygeninnholdet i dypvannet i Jøsenfjorden ytre (E) har gradvis blitt redusert siden 2014. Flere målinger av bunnvannet i perioden 2014-2016 tilsvarte tilstandsklasse IV = «dårlig», dvs. <2,5 ml/L O_2. Tilstanden tilsvarte IV = «dårlig» i hele 2017. Over terskeldypet (ca. 140 m) har det imidlertid vært tilstand I = «svært god» 2014-17.

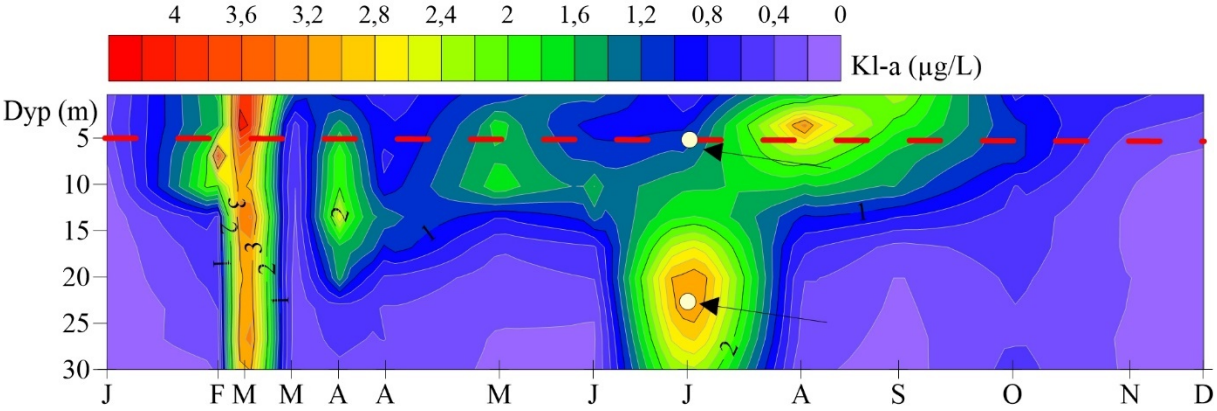
For Jøsenfjorden indre (L) var det i perioden 2014-2016 nedadgående oksygenverdier i bunnvannet, men noe høyere enn Jøsenfjorden ytre (E). I 2014 tilsvarte tilstanden i vannsøylen, fra 210 m dyp og ned mot bunnen, tilstandsklasse III = «moderat». Innen april 2015 var oksygenkonsentrasjonen fra 256-520 m dyp redusert til tilstandsklasse IV = «dårlig». Tilstanden er relativ lik etter april 2015 og fram til og med 2017. Utviklingen i løpet av 2017 viser at det først og fremst er oksygennivået fra ca. 230 m og nedover som reduseres. Oksygeninnhold på 2,0 ml/L O_2 ble i løpet av høsten 2017 registrert så grunt som 280 m. Oksygeninnholdet ved 522 m er trolig ikke fjordens laveste oksygeninnhold, da fjordens dypeste punkt er nærmere 650 meter, over 100 meter dypere. Hvor lavt oksygeninnholdet er ved 650 m er ukjent, men i 2017 var alle målingene lavere enn 2,5 ml/L O_2.

Jøsenfjorden har ikke hatt utskifting siden 2014, og trolig ikke siden 2010, da det var en større utskifting av bunnvann i store deler av Sør-Norge (Tverberg & Todt 2017 og Havforskningsinstituttet–Klimadata Nordsjøen1981-2016 www.imr.no/temasider/klima/klimastatus/nordsjoen.no). Jøsenfjorden ytre og inder (E og L) følger lik utvikling, og det laveste målte oksygeninnholdet på 2,0 ml/L O_2 ligger på samme dyp (ca. 260 m dyp). Til tross for bred åpning mot Jelsafjorden er terskelen relativ grunn og de hydrografiske forholdene som kreves for utskifting oppstår relativt sjelden.

Klorofyll

Ingen unormale algeoppblomstringer ble registrert i løpet av 2017. De fleste målingene var mellom 2 og 2,5 µg/L klorofyll-a hele året og godt innenfor grensen for svært god tilstand. Høyeste klorofyll-*a* målinger ble gjort i Jøsenfjorden ytre og indre (E og L) og Høgsfjorden (G) og var ca. 6 µg/L tilsvarende tilstandsklasse III = «moderat». Disse klorofyll-a nivåene er helt normale med hensyn til oppblomstringer (f.eks. Larsen mfl. 2004 og Paulino mfl. 2018). Selv om toppene for klorofyll-*a* målingene er lave, kan man se tegn på vinter-, vår-, sommer-, og høstoppblomstring ved ulike stasjoner. Veileder 02:2013 definerer vinter fram til og med februar og sommer fra juli til og med august, mens aktuell forskning på feltet vil omtale februar som vår, og august som høst, basert på innstråling (f.eks. Paulino mfl. 2018). I et område som Rogaland med ytre kyst og indre fjordstrøk vil oppblomstringer skje til ulik tid, men prøvetakingen er gjort innenfor en dag. Deretter er neste måling foretatt 2-4 uker senere. Det betyr at man i ytterste konsekvens kan gå glipp av oppblomstringen. I henhold til veileder 02:2013 skal klorofyll-a måles på 5 meters dyp, men dette kan i enkelte tilfeller være misvisende, etter som oppblomstringer ofte oppstår på andre dyp. I tillegg kan oppblomstringer skje i et begrenset dybdeintervall, slik at dypene over og under en oppblomstring kan ha svært lave verdier. Gjennomsnittsverdier gir derfor en skjev framstilling av faktiske forhold. I **figur 58** er CTD profilen av klorofyll-*a* i Jelsafjorden (J) presentert som en profil fra 0-30 m for hele 2017. Jelsafjorden (J) hadde bare lave konsentrasjoner av klorofyll-*a* ved 5 meters dyp (rød stiplet linje), og selv et gjennomsnitt av

0, 5 og 10 m dyp fra CTD profilen gav begrenset innblikk i de faktiske forholdene som kommer fram i **figur 58**. Målingen fra juli er et godt eksempel på problemstillingen, hvor konsentrasjonen på 5 m er ca. 1 µg/L klorofyll-*a*, mens konsentrasjoner over 2,5 µg/L klorofyll-*a* oppstår først på 17 m dyp.



***Figur 58**. Konturplott av klorofyll-a (µg/L) i vannsøylen i Jelsafjorden (J). Y akse viser dybder fra 0-30 m og x akse viser til tidspunkt for prøvetaking. Fargeskalaen er relativ, med lilla for de laveste verdiene og rød for de høyeste. Stiplet rød linje indikerer 5 m dyp for prøvetaking av klorofyll-a prøver. Sirkler ved juli illustrerer ulik algebiomasse ved ulike dyp for juli måned.*

Siktedyp

Siktedypene ble stort sett målt samme tid på dagen for stasjonene da man fulgte samme ruten ved hver prøvetaking. Det var en fordel for sammenligning, men det betydde også at noen stasjoner alltid vil ha svakere lys enten tidlig eller seint på dagen. Værforholdene har mye å si for siktedypet. For eksempel vil et brakkvannslag etter mye nedbør gjøre at sikten blir sterkt redusert, på samme måte som vinden påvirker resultatet ved krusninger i overflaten. Forskjeller i siktedyp er i stor grad styrt av mange ulike faktorer samtidig, og det er tilnærmet umulig å ha like forhold. Stasjonsspesifikk diskusjon for en enkelt sesong er derfor vanskelig og bør ikke brukes til å trekke konklusjoner med hensyn til f.eks. eutrofiering. Dårlig sikt et år trenger ikke være et tegn på eutrofiering. Siktedyp er imidlertid en viktig parameter, men den fungerer best i store datasett over lang tid, gjerne flere tiår. Da kan man identifisere trender som ikke er lett å fange opp over få år. For eksempel kom Steinsdotter (2016) fram til at siktedyp har vært en viktig parameter for å måle endringer som har skjedd i vannsøylen. Siktedyp kan bidra til å måle alvorlige endringer i økosystemet. Overskudd av næringssalt kan for eksempel føre til endring i artssammensetning, og høye tettheter av alger kan redusere hvor dypt lyset når og dermed ha en skyggende effekt videre nedover i vannsøylen. Med andre ord kan beltet for vekst bli smalere og predatorsikten dårligere. I tillegg kan voksedypet av tang og tare bli påvirket negativt.

Næringssalt

Oversikt over tilstanden for næringssalt (gjennomsnittsverdier) for henholdsvis vinter og sommer for hele Rogaland sett under ett er gjengitt i **tabell 29**. Resultater fra desember 2017 er ikke inkludert i gjennomsnittet for denne oversikten, og kan sees under presentasjon av hver stasjon. Det er i stedet inkludert målinger fra desember 2016 for å få en komplett vintersesong. For både vinter- (des16, jan17, feb17) og sommersesongen (juni, juli, august) var det lavt innhold av næringssalter, det vil si tilstand I = «svært god» etter veileder 02:2013 for total fosfor, fosfat og totalt nitrogen. Nitritt har flere stasjoner med noe forhøyet konsentrasjon i vintersesongen, tilsvarende tilstandsklasse «god» (II). Dette kan trolig forklares med tørr oktober 2016, og at når nedbøren først kom i november og desember 2016, var det trolig mindre alger tilstede i vannmassene, og konsentrasjonen av nitrat har således økt (Torvanger mfl. 2017). For sommersesongen var det noe forhøyet konsentrasjon av ammonium på åtte av tolv stasjoner, tilsvarende tilstandsklasse «god» (II). De er likevel lave, og gir ikke grunnlag for å si noe om økt algeproduksjon som en følge av forhøyede verdier. Ammonium har for enkelte stasjoner (A-G, K) økt i en sommersituasjon, sammenlignet med forrige periode (2015/2016), med en endring fra tilstandsklasse I = «svært god», til tilstandsklasse II = «god», men økningen er moderat.

***Tabell 29**. Gjennomsnittlig konsentrasjon av næringssalter for sommersesong (juni, juli, august) og vinter (desember, januar, februar) for hver stasjon. Konsentrasjonene er oppgitt i µg/L ± et standardavvik. Fargene indikerer tilstandsklasse iht. veileder 02:2013 revidert 2015. Blå = tilstandsklasse I = «svært god», grønn = tilstandsklasse II = «god». V= vinter, S= sommer.*

	stasjon	Total fosfor	± S.A.	Fosfat	± S.A.	Tot nitrogen	± S.A.	Ammonium	± S.A.	Nitrat	± S.A.
V	A	8,3	3,83	5,9	3,84	6,7	3,28	13,3	8,14	99,7	30,94
	B	9,1	3,68	6,6	3,48	192,2	13,97	14,1	3,02	93,8	41,24
	C	8,7	3,30	6,6	3,32	192,2	28,97	12,3	3,01	91,1	36,75
	D	9,1	3,40	6,7	3,28	186,7	34,96	11,7	3,53	88,0	32,74
	E	11,3	1,82	7,2	3,11	194,4	35,00	12,1	5,44	83,7	39,88
	F	14,0	1,25	10,1	1,20	192,2	13,97	5,2	1,42	100,3	32,45
	G	15,1	1,52	12,3	1,05	192,2	14,74	5,9	2,83	107,7	19,58
	H	13,0	0,82	9,7	1,02	187,8	13,15	8,1	3,53	43,9	53,85
	I	13,3	1,49	9,3	1,44	196,7	20,55	6,1	2,22	102,0	34,76
	J	8,4	3,14	5,9	3,11	178,9	29,98	13,4	4,50	84,7	46,24
	K	11,7	2,13	8,1	2,37	177,8	23,47	12,3	10,66	73,2	35,47
	L	9,4	2,33	6,8	2,67	191,1	29,61	13,6	6,03	83,8	35,45
S	A	7,7	3,39	1,1	0,26	126,7	8,16	31,1	13,44	3,9	4,17
	B	7,4	1,89	1,0	0,03	132,1	20,06	28,0	31,27	8,3	19,70
	C	7,0	2,25	1,2	0,47	132,2	14,74	32,8	28,63	3,7	3,91
	D	6,8	1,25	1,0	0,10	133,3	17,64	30,7	27,21	2,2	2,33
	E	7,0	1,08	1	0,00	128,9	12,86	31,4	33,36	2,5	2,95
	F	6,9	1,28	1,1	0,13	128,6	22,78	23,9	22,79	1,0	-
	G	7,7	2,46	1,1	0,28	120,0	14,14	29,1	24,74	1,0	-
	H	10,1	1,88	1,8	0,97	117,8	13,15	15,9	9,96	2,1	1,84
	I	7,1	1,75	1	-	115,4	12,71	17,1	8,18	1,0	0,00
	J	6,9	1,02	1	-	121,1	12,86	18,9	7,71	1,0	0,13
	K	6,9	1,27	1	-	125,6	18,32	21,2	13,99	1,0	-
	L	8,0	1,76	1	-	131,1	13,70	18,7	8,54	1,0	-

SEDIMENT

KORNFORDELING

Det var en høy andel finkornet sediment (silt og leire) med over 90 % på stasjon B1, B3 og B5. Også på stasjon B2 var det mest silt og leire, men andelen av sand var betydelig. På stasjon B4 og B6 var sand det dominerende sedimentet. Torvanger mfl. (2015) diskuterer at den høye andelen grovere sediment på stasjon B2 og B4 indikerer gode strømforhold på bunnen, men våre observasjoner i felt i 2017 viste at overflatesedimentet på alle stasjoner bestod av et ganske tydelig sjikt av silt og organisk materiale, som indikerer sedimenterende forhold på alle stasjoner. Det relativt høye innholdet av sand i Jøsenfjorden (stasjon B2 og B6) henger trolig sammen med høy sedimentasjon av grovere sediment fra de omliggende bratte fjellsletter. På stasjon B4 er det mulig at sanden kommer fra de omliggende grunnere områdene ved ekstreme vær- og strømforhold.

KJEMI

Organisk innhold
En regner med at det vanligvis er 10 % glødetap eller mindre i sedimenter der det foregår normal nedbryting av organisk materiale. Høyere verdier forekommer der det enten er så store tilførsler av organisk stoff at nedbrytingen ikke greier å holde følge med tilførslene, eller i områder hvor nedbrytingen er naturlig begrenset av for eksempel oksygenfattige forhold. Glødetapet var i 2017 med verdier rundt 10 % litt høyt på stasjon B1, B3 og B6 og høyest med 12,5 % på stasjon B5 i Boknafjorden. En sammenligning med verdiene fra tidligere undersøkelser viser at glødetapet, som i 2014 hadde markant høyere verdier enn i 2011, er redusert til et nivå omtrent tilsvarende 2011.

Høye TOC-verdier er vanlig i dype fjordbassenger med sedimenterende forhold, men analysene fra 2017 viste at TOC-innholdet var relativt lavt på alle stasjonene, med unntak av stasjon B6 i indre Jøsenfjorden. Sammenlignet med tidligere undersøkelsen er også innholdet av TOC på alle stasjoner tydelig redusert sammenlignet med 2014, hvor det var registrert en markant økning siden 2011.

Et relativt høyt glødetap men lave TOC verdier i sedimentet skyldes sannsynligvis at organisk stoff ble målt på to forskjellige måter: ved analyse av glødetapet i de øverste fem cm av sedimentet og ved analyse av TOC-innholdet (total organisk karbon) i den øverste cm rett fra sedimentoverflaten. Hvis en baserer konklusjonene på en gjennomsnittlig sedimentasjonsrate på sjøbunnen i fjordbassenger av 2-3 mm per år, så inkluderer glødetaps-analysene et sedimentlag fra en periode av rundt 25 år, eller enda lengre i sediment med mye aktivitet av gravende bløtbunnsfauna (bioturbasjon). Innholdet av normalisert TOC i overflatelaget vil i større grad dokumentere sedimentering av organisk stoff de siste 5-10 årene.

Nitrogen og fosfor
Innholdet av organisk nitrogen og fosfor i sedimentet viser omfanget av tilførsler til sedimentet og nedbrytingsforholdene. Det ble målt relativt lavt innhold av nitrogen på alle stasjoner, med verdier mellom 1,4 og 3,0 mg/g sediment. Ved gode nedbrytingsforhold er innholdet av fosfor vanligvis en del lavere enn innholdet av nitrogen. Et normalt forhold mellom nitrogen- og fosforinnholdet (N:P) globalt sett er estimert til et vektforhold på 6,3-7,2:1 (Redfield mfl. 1963, Anderson & Sarmiento 1994, Thomas 2002). N:P-forholdet på stasjon B5 i Boknafjorden var det høyeste med 3,5:1 og representerer tilnærmet normale forhold i vestnorske fjordsystemer, hvor det vil være vanlig med en noe høyere andel fosfor i sedimentet enn for eksempel på Norsk sokkel. I sedimentene fra stasjon B2 og B4 imidlertid var N:P-forholdet tilnærmet 1:1, og også på stasjon B1, B3 og B6 var det relativt sett mye fosfor i prøvene. Dette forekommer i områder som er preget av fosfortilførsler som går utover naturlig produksjon i vannsøylen, og oppdrettsvirksomhet sammen med kommunale utslipp, er de største kildene til tilførsler av fosfor foruten den naturlige produksjonen. Oppdrettsanlegg ligger nær stasjon B2 og B4, og heller ikke langt fra stasjon B1, B3 og B6.

Metaller

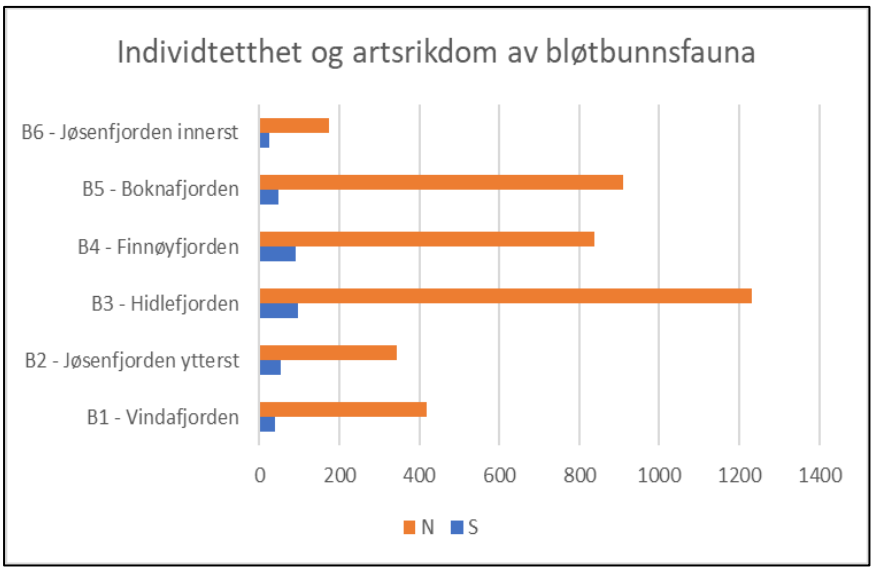
Innholdet av metallene sink og kobber i sedimentet var på bakgrunnsnivå eller innenfor «god tilstand» i alle prøver med unntak av sink-innholdet på stasjonen B1 og B6, som var noe forhøyet. Både kobber og sink er metaller som blant annet tilføres vannforekomstene fra drift ved oppdrettsanlegg (notimpregneing, fôr og faeces). Sammenlignet med tidligere undersøkelser har innholdet av metaller økt på stasjon B1, og innholdet av sink har økt noe på stasjon B6, ellers har konsentrasjonene vært omtrent på samme nivå i 2011, 2014 og 2017. Det er viktig å huske at klassegrensene for flere metaller har blitt forandret siden 2014 og at fargeleggingen for klassene som presentert i Torvanger mfl. 2015 (tabell 3.5) derfor ikke bør sammenlignes direkte med klasseinndelingen i vår **tabell 21.**

BLØTBUNNSFAUNA

Vurdering av bløtbunnsfauna etter veileder 02:2013 viste «god» til «svært god» tilstand på alle stasjoner i undersøkelsesområdet (**tabell 30**). Ingen av stasjonene lå i «faresonen» ved grensen til «moderat» tilstand**.** Fjordbassengene i Boknafjord-systemet fremstod dermed sommeren 2017 som lite påvirket av organiske tilførsler. Det var imidlertid tydelige forskjeller i artssammensetning og individtetthet av bløtbunnsorganismer mellom stasjoner (**figur 57**).

Tabell 30. *Antall av arter (S), individer (N) og nEQR-verdier for grabbgjennomsnitt (nEQR $\bar{G}$) og stasjonen (nEQR $\dot{S}$) på de seks stasjonene i Boknafjord-systemet undersøkt ved Marin Overvåking Rogaland i juli 2017. Bunnareal for prøvetakingen var 0,4 m^2.*

Stasjon	areal (m^2)	S	N	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\dot{S}$
B1 – Vindafjorden	0,4	40	418	0,732 (II)	0,747 (II)
B2 - Jøsenfjorden ytterst	0,4	53	343	0,720 (II)	0,744 (II)
B3 – Hidlefjorden	0,4	96	1232	0,721 (II)	0,729 (II)
B4 – Finnøyfjorden	0,4	90	837	0,828 (I)	0,850 (I)
B5 – Boknafjorden	0,4	49	910	0,757 (II)	0,765 (II)
B6 - Jøsenfjorden innerst	0,4	26	174	0,702 (II)	0,736 (II)



Figur 59. *Sammenligning av individtetthet (N) og artsrikdom (S) på de seks stasjonene i Boknafjord-systemet undersøkt ved Marin Overvåking Rogaland i juli 2017.*

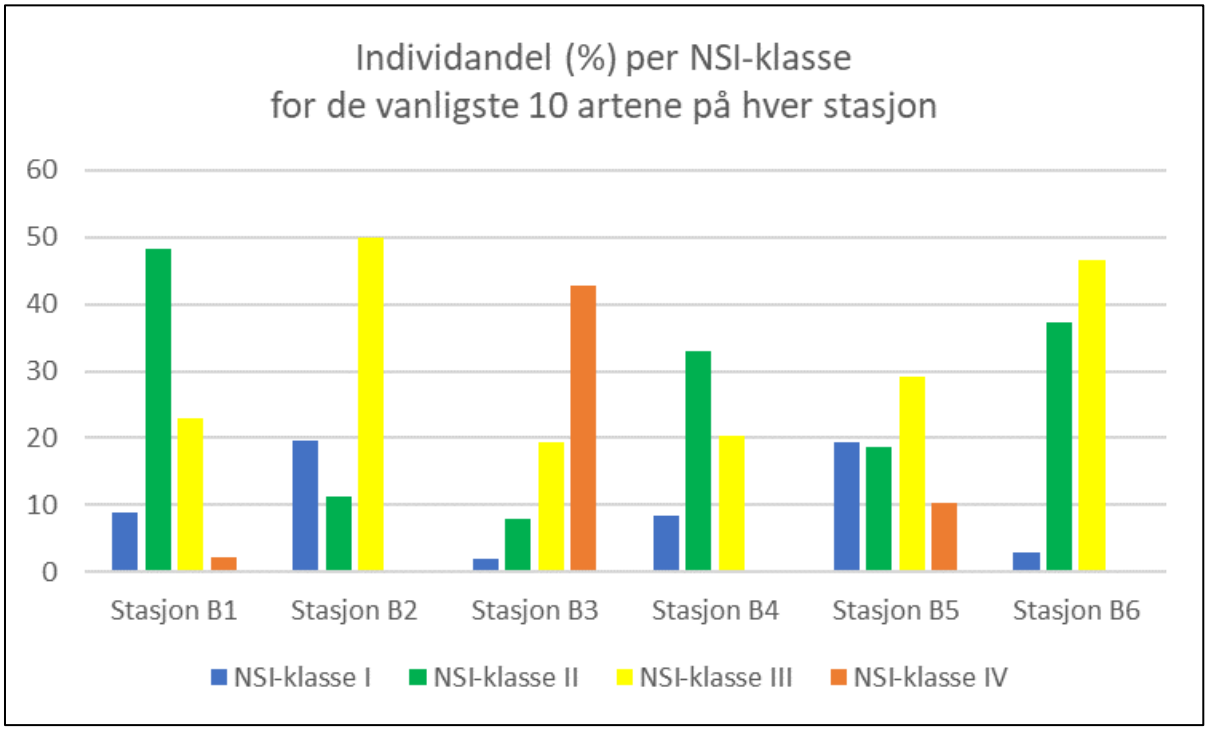
Vindafjorden

På **stasjon B1** var faunaen relativt artsfattig. Også antallet individer (individtettheten) var lav, men ikke uvanlig for et svært dypt fjordbasseng på Vestlandet. Som forventet for et dypt fjordbasseng var det relativt sett mange arter som spiser organiske partikler på stasjonen, men mange av disse artene er klassifisert som følsomme eller noe følsomme overfor organiske tilførsler (**figur 27**). Faunastrukturen på stasjon B1 viser derfor at fjordbassenget var lite belastet med organiske partikler. Et faunasamfunn med få individer og sensitive arter er følsomme overfor endringer i mengden av organiske tilførsler og økte mengder av organisk materiale på sjøbunnen vil da føre til endringer i faunastrukturen, hvor mer tolerante arter blir dominante. Ved høy belastning over tid vil følsomme arter forsvinne.

Jøsenfjorden

På **stasjon B2** ytterst i fjorden var antallet arter og individer også litt lavt for en moderat dyp fjord. De mest hyppige artene på stasjonen var partikkelspisende organismer (flerbørstemark, pølseormer, sjømus), og også her var det mange arter som er følsomme overfor organiske tilførsler. Bunnfaunaen viser til liten organisk belastning i ytre deler av Jøsenfjorden.

I indre deler av Jøsenfjorden, **stasjon B6**, var faunadiversiteten tydelig redusert sammenlignet med stasjon B2. Her var det få arter og individer per prøve, og verdiene lå under det som anses som normalt i henhold til veileder 02:2013. Likevel havner indeksverdiene for stasjonene stort sett innenfor «god» tilstand, fordi mangfoldsindeksene (Shannon, Hurlbert, NQI1) vurderer et ganske så jevnt forhold mellom antall arter og individer som positivt og fordi det var en del arter som er sensitive i prøvene. Periodevis dårlige oksygenforhold i bunnvannet reduserer sannsynligvis generelt artsmangfoldet på stasjonen. Den påfallende lave individtettheten av partikkelspisende flerbørstemark på stasjonen kan eventuelt også forklares med sterk predatorpress ved den kjøttetende flerbørstemark-arten *Ceratocephale loveni*, som var en av de mest dominerende artene på stasjonen.



Figur 60. *Relativ dominans av arter som er sensitive (NSI-klasse I) til tolerante (NSI-klasse IV) overfor organiske tilførsler blant de ti mest vanlige artene på stasjon B1-B6 under Marin Overvåking Rogaland i sommer 2017, presentert som andel (%) av den totale faunaen på hver stasjon.*

Hidlefjorden

Artsmangfoldet på **stasjon B3** var høyt, mens individtettheten stort sett var innenfor det som kan anses som normalt for fjordbassenger på Vestlandet. Det var imidlertid en tydelig dominans av en partikkelspisende og forurensingstolerant flerbørstemark, som utgjorde nesten halvparten av den totale faunaen (**figur 27**). En slik dominans indikerer relativt høye tilførsler av organisk materiale på sjøbunnen i perioden før prøvetakingen. Flerbørstemark-arter som *Pseudopolydora* c.f. *paucibranchiata* (= *Polydora* sp. i Torvanger m.fl. 2015) og *Paramphinome jeffreysii*, som også var vanlig på stasjonen, reagerer raskt på økt næringsgrunnlag på sjøbunnen ved økt formering og på denne måten kan de innen kort tid bli veldig dominante i et område. På samme måte reduseres antall individer relativt raskt når det er mindre næring i form av organiske partikler. At faunaen på stasjon B3 generelt er artsrik og inkluderer mange sensitive arter (med få individer) tilsier at det er generelt gode forhold og at et overskudd av organisk materiale blir effektivt opparbeidet av partikkelspisende arter.

Finnøyfjorden

Stasjon B4 viste svært gode forhold i sommer 2017. Bløtbunnsfaunaen var med 90 arter svært artsrik på stasjonen. Partikkelspisende arter er mest individrike, men ingen av artene viser en utpreget dominans. De mest hyppige artene på stasjonen er følsomme til moderat følsomme overfor organiske tilførsler (**figur 27**), men det var også mange enkeltindivider av sensitive arter på stasjonen. Det er et mangfold av organismer i det dypeste bassenget i Finnøyfjorden som opparbeider de organiske partiklene som sedimenterer og artssammensetningen av faunaen indikerer relativt stabile forhold over lengre tid.

Boknafjorden

På **stasjon B5** var både artsmangfold og individtetthet normale og som forventet for et dypt fjordbasseng på Vestlandet. Det var mange arter som er følsomme overfor organisk forurensing i prøvene, inkludert den mest individrike arten på stasjonen. At det også er en forurensingstolerant art partikkelspisende flerbørstemark blant de tre mest vanlige artene på stasjonen viser imidlertid at det er sannsynligvis perioder med høyere belasting med organisk materiale enn i månedene før prøvetakingen.

Sammenligning med tidligere undersøkelser

Endringer i indeksberegning
Hvis en sammenligner resultatene for bløtbunnsfauna-analysene med tidligere undersøkelser må en inkludere en kort vurdering av endringer som er foretatt i grunnlaget for beregning av nEQR. Siden 2015 ble tetthetsindeksen DI etter anbefaling av Direktoratsgruppen for Vann ikke lenger inkludert i beregning av nEQR, fordi indeksen er for følsom for fjordområder. Det betyr at individtetthet inngår i den samlete vurderingen indirekte via NQI1 og NSI. DI blir vist kun for å synliggjøre status av individtetthet på stasjonen. For vurdering av fjordsystemene under MOR 2017 sammenlignet med 2014 betyr det at forbedringen av den økologiske tilstanden vurdert ved nEQR på de fleste stasjoner til en viss grad skyldes denne endringen.

På mange stasjoner er det registrert en liten økning i artsmangfoldet (antall arter). Dette er ikke en reell økning, men kan forklares ved en noe mer omfattende liste av arter som er inkludert i vurderingen. Spesielt når det kommer til krepsdyr, inkluderer Rådgivende Biologer alle arter som kan anses som en del av bløtbunnsfauna-samfunnet, og som er moderat mobile i indeksberegningen, mens Uni Research/SAM-Marin opererte med en mye mer redusert artsliste (kun 6 arter av krepsdyr er inkludert; i et tilfelle er en art tangloppe inkludert). Vi har inkludert de fleste tanglopper, tanglus, og samtlige kommakreps; arter som er svært mobile, som reker og krabber. Planktonarter og arter som er karakteristisk for algesamfunn (og dermed trolig bare tilfeldig havnet i prøven) er imidlertid ikke inkludert. Forskjellene i listen av arter som er inkludert for indeksberegningen førte ikke til betydelige endringer i vurderingen basert på nEQR.

I perioden 2011-2014 ble det registrert en sterk økning av individtallet på alle stasjoner, noe som ble tolket som et tegn på en økt belasting med tilførsler av organisk materiale i de undersøkte fjordsystemene (Torvanger m.fl. 2015). En spesielt høy individtetthet i august/september 2014 var observert på stasjon B1, B3, B4 og B5. På de fleste av disse stasjonene (B1, B4 og B5) var individtettheten i 2017 markant redusert og på et nivå som kan anses som normalt for dyp bløtbunn. En reduksjon i antallet av partikkelspisende og opportunistiske flerbørstemark bidrog mest til den reduserte individtettheten.

Kun på stasjon B3 i Hidlefjorden var antallet individer i 2017 nesten like høyt som i 2014 og dominansen av den mest hyppige arten, en opportunistisk art flerbørstemark, var enda mer utpreget enn i 2014. Hidlefjorden må dermed anses som en noe sårbar resipient, selv om den økologiske tilstanden i 2017 lå innenfor "god" tilstand.

I Jøsenfjorden var det på stasjon B2 også registrert en økning i antallet av individer fra 2011 til 2014, men her førte dobling av antallet individer bare til verdier som nærmet seg normalen for habitatet, og må derfor anses som en forbedring av tilstanden. I tillegg endret artssammensetningen av bløtbunnsfauna-samfunnet seg markant. Stasjonen var artsfattig i 2011, men artsmangfoldet økte fra 2011 til 2014 og videre til 2017. Ved undersøkelsen i 2017 viste bløtbunnsfauna-indeksene gode forhold i ytre Jøsenfjorden, fremdeles er individtettheten og artstallet noe under normalen for tilsvarende habitater. Sannsynligvis kan det forklares ved ikke helt optimale oksygenforhold i bunnvannet. I indre Jøsenfjorden, på stasjon B6, ble det registrert en nedgang i individtetthet og artsrikdom siden 2014, noe som muligens kan forklares ved relativt lav næringstilgang i form av organiske partikler og lave oksygenverdier i bunnvannet i fjordbassenget i 2016/2017.

MAKROALGER

Makroalgestasjonene i overvåkingsprogrammet varierer nokså mye i forhold til substrat, helning, himmelretning og eksponeringsgrad. Det er dermed vanskelig å sammenligne stasjoner med hverandre, men siden det er gjort på samtlige stasjoner over lang tid, er det et godt datagrunnlag for sammenligning på hver enkelt stasjon. Veileder 02:2103 revidert 2015 skisserer imidlertid at stasjonsplasseringer i en vannforekomst skal være mest mulig lik for sammenligning.

For flere av stasjonene er det lange partier med sand. Dette er ikke et egnet substrat for vurdering av forekomst av tareskog eller større habitatbyggende alger, og det er naturlig at det vil ligge matter av trådformede alger på dette substratet og i særlig grad for områder som er beskyttet og/eller utsatt for tilførsler av næringsstoff. Dette sammenfaller i stor grad på de stasjonene som er preget av trådformede opportunister og mosaikk av små alger langs transektet. Blant annet gjelder dette stasjon 3 Lamholmane, st. 8 Rossholmen, st. 12 Vierneset, st. 14 Lauvvikholmen, st. 16 Ferøy og st. 21 Ombo. For disse stasjonene gikk deler av transektet over sandbunn hvor det var algematter. Stasjonene gir et inntrykk av å være eutrofiert, spesielt for Lamholmane, Rossholmen, Store Ferøy og Ombo, hvor det også var fravær av habitatbyggende alger, som sagtang eller fingertare, i øvre del av sjøsonen på hardbunn eller steinbunn. Alle disse stasjonene er beskyttet, og det bidrar også til gode forhold for trådformede alger. Det er også mulig at det på enkelte stasjoner var så mye trådformede alger, at det ikke var mulig å se de habitatbyggende algene. For de stasjonene hvor hardbunn var det dominerende substratet var det for det meste spredt til dominerende forekomst av sukkertare eller en blanding av sukkertare og stortare, med et belte av fingertare i øvre del av sjøsonen. Dette gjelder stasjon 5 Langøy, st. 9 Klubben, st. 17 Kvernaneset, st. 19 Bjergøy, st. 22 Hellebergvika og st. 25 Halsnøya. Nedre voksegrense var for de fleste stasjonene mellom vel 20-25 dyp.

De aller fleste stasjonene er relativt like i forhold til fremstillingen av resultatene i Torvanger mfl. (2017) hvor stasjoner sammenlignes i 2012, 2014 og 2016. Det ser imidlertid ut som det var noe mindre forekomster av trådformede opportunister i 2017 og at stasjonene er mest tilsvarende de forholdene som ble registrert i 2016, men med mindre opportunister enn foregående år.

VURDERING AV ØKOLOGISK TILSTAND

Miljømålet for alle vannforekomster er god økologisk tilstand i henhold til vannforskriften. Biologiske kvalitetselementer blir vektlagt, med fysiske og kjemiske element som støtteparametere (veileder 02:2013). Den økologiske tilstanden for vannforekomsten bestemmes utfra det kvalitetselementet som angir den dårligste tilstandsklassen etter verste styrer prinsippet. Dette for å unngå at noen påvirkninger kan bli oversett og for å beskytte det mest følsomme kvalitetselementet etter «føre var» prinsippet.

Tabell 31. *Vannforekomstene undersøkt ved Marin Overvåking Rogaland, vannforekomst-ID, vanntype og vurdering av økologisk tilstand som registrert i Vann-nett og økologisk tilstand vurdert basert på resultatene for bløtbunnsfauna og fysisk-kjemiske kvalitetselementer fra 2017.*

Vannforekomst	**ID**	**Vanntype**	**Økologisk tilstand vann-nett**	**Pålitelig-hetsgrad**	**Økologisk tilstand RB fauna**	**Økologisk tilstand RB vann**
Boknafjorden	0242031500-C	moderat eksponert kyst	Svært god*	Høy	God	God
Karmsundet/ Snorteland	0242040101-1-C	moderat eksponert kyst	Svært god	Høy	-	Svært god
Nedstrandsfjorden	0242030901-C	moderat eksponert kyst	Svært god	Lav	-	Svært god
Boknaflæet	0242040300-C	Beskyttet kyst/fjord	God	Høy	-	Ingen data
Vindafjorden	0242031100-C	Beskyttet kyst/fjord	God	Høy	-	Svært god
Sandsfjorden	0242030303-1-C	Ferskvanns-påvirket beskyttet fjord	Svært god*	Høy	-	Svært god
Krossfjorden	0242031000-C	Beskyttet kyst/fjord	God	Høy	God	God
Jøsenfjorden	0242021000-C	Beskyttet kyst/fjord	Svært god	Høy	God	God
Hjelmelandsfjorden	0242020900-C	Beskyttet kyst/fjord	God	Høy	-	Ikke relevante data
Garsundet	0242020701-C	Beskyttet kyst/fjord	God	Høy	-	Ikke relevante data
Helgøysundet	0403010500-C	Beskyttet kyst/fjord	Svært god	Lav	-	Svært god
Finnøyfjorden	0242020602-1-C	Beskyttet kyst/fjord	God	Høy	Svært god	Svært god
Fognafjorden/ Fisterfjorden	0242020300-C	Beskyttet kyst/fjord	God*	Høy	-	Ikke relevante data
Talgjefjorden	0242020100-C	Beskyttet kyst/fjord	God	Høy	-	Ingen stasjoner
Hidlefjorden	0242011000-C	Beskyttet kyst/fjord	God*	Høy	God	God
Høgsfjorden	0242011201-C	Beskyttet kyst/fjord	God	Høy	-	Svært god
Mastrafjorden	0242010600-C	Beskyttet kyst/fjord	God	Høy	-	Ikke relevante data

*Ikke vurdert etter "det verste styrer"- prinsippet, dvs. det er på vann-nett registrert indeksverdier som er vurdert med dårligere tilstand.

Alle vannforekomstene som er undersøkt i området i 2017 ligger i økoregion Nordsjøen Sør (www.vann-nett.no). De fleste tilhører vanntypen beskyttet kyst/fjord, med unntak av Boknafjorden, Karmsundet/Snorteland og Nedstrandsfjorden, som er klassifisert som moderat eksponert kyst, og Sandsfjorden, som er klassifisert som ferskvannspåvirket beskyttet fjord (**tabell 31**).

De fleste vannforekomstene i området er på vann-nett klassifisert som antatt **god økologisk tilstand** basert på bløtbunnsfauna (vann-nett.no; se **tabell 31**). Fognerfjorden/Fisterfjorden og Hidlefjorden er imidlertid ikke vurdert etter «det verste styrer»-prinsippet, fordi indeksverdier for bløtbunnsfauna publisert på vann-nett ligger i tilstandsklasse «moderat». Finnøyfjorden ligger ifølge resultatene fra 2017 i «svært god» tilstand.

Vannforekomstene Boknafjorden, Karmsundet/Snorteland, Nedstrandsfjorden, Sandsfjorden, Jøsenfjorden og Helgøysundet er på vann-nett klassifisert som antatt **svært god økologisk tilstand**. Vannforekomstene Boknafjorden og Sandsfjorden er heller ikke vurdert etter «det verste styrer»-prinsippet, fordi indeksverdier for bløtbunnsfauna publisert på vann-nett ligger i tilstandsklasse «god». Våre resultater for bløtbunnsfauna fra 2017 bekrefter at vannforekomsten har «god» økologisk tilstand. Også Jøsenfjorden ligger ifølge resultatene fra 2017 innenfor «god» økologisk tilstand, basert på bløtbunnsfauna.

Det er jevnt over funnet svært god til god miljøtilstand for alle biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer som er undersøkt. Oksygeninnholdet er høyt gjennom vannsøylen for alle stasjoner, foruten Sandsfjorden og Jøsenfjorden, og innholdet av næringssalter er lavt og gir ingen indikasjoner på eutrofierende forhold. Enkelte forhøyede verdier forekommer, men disse vektlegges ikke, da det i hovedsak skyldes naturlige variasjoner i forbindelse med vær og strømforhold, eller forhold under feltarbeid som kan ha ført til avvikende resultater. Biologiske kvalitetselementer som bunnfauna og klorofyll fremstår i svært god til god tilstand. **Tabell 32** viser en sammenstilling av alle undersøkte parametere og snittet av de for å kunne vurdere den samlede økologiske tilstanden for de ulike vannforekomstene.

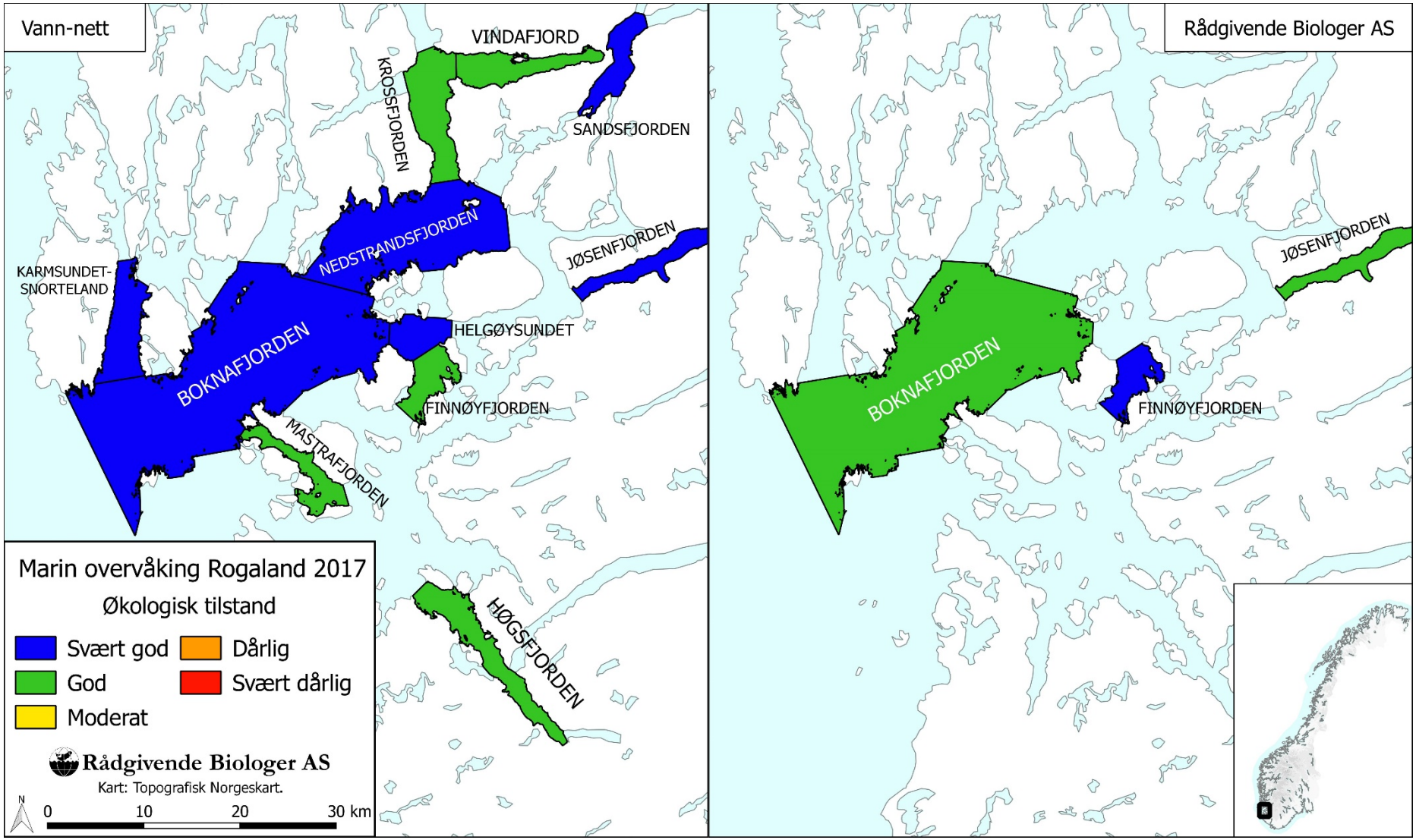
De biologiske kvalitetselementene er styrende for den økologiske tilstanden, og tilstanden styres etter det dårligste kvalitetselementet («det verste styrer»-prinsippet). Det legges dermed ikke vekt på reduserte oksygenforhold i Jøsenfjorden eller forhøyede sinkverdier i sediment i Krossfjorden, da de biologiske kvalitetselementene er gode.

For de vannforekomstene som får svært god tilstand, er den økologiske tilstanden basert på klorofyll og vanndata. Andre biologiske kvalitetselement som bunnfauna, fjæresamfunn eller nedre voksegrense for makroalger bør kartlegges etter veileder 02:2013 revidert 2015 for et bedre datagrunnlag og mer nyansert vurdering av økologisk tilstand for disse vannforekomstene.

For vannforekomstene hvor det er kartlagt bunnfauna i sedimentet har vannforekomsten god økologisk tilstand. **Figur 61** viser til vann-nett sin klassifisering av vannforekomstene sin økologiske tilstand (t.v.) og justert økologisk tilstand for vannforekomstene etter mer pålitelig datagrunnlag i forbindelse med resultatene fra dette overvåkingsprogrammet i 2017 (t.h.). Vannforekomstene Boknafjorden og Jøsenfjorden har endret tilstand fra svært god til god økologisk tilstand.

Tabell 32. *Sammenstilling av økologisk tilstand basert på fysisk-kjemiske kvalitetselementer (vann). Tilstandsklasser etter veileder 02:13 og 97:03 og M608:2016 er angitt med farge; Blå = svært god/bakgrunnsnivå, grønn= god, gul = moderat/mindre god, oransje=dårlig og rød= svært dårlig. Næringssalter (0-10 m) og siktedyp er fremstilt som snitt av alle prøvepunkt per stasjon. Oksygen er fremstilt med gjennomsnittsverdi av ml/L (winkler) per stasjon. Bunnfauna er vist som stasjonsverdi eller snitt av stasjonsverdier hvor det er flere stasjoner. V= vintersituasjon, S= sommersituasjon.*

Vannforekomst		Sandsfj. Vindafj.		Krossfj. Jøsenfj.		Hidlefj.	Karmsundet Høgsfj.		Nedstrandsfj. Finnøyfj.		Helgøysundet Boknafj.	
Stasjon vann		**A**	**B**	**C, D**	**E, L**	**F**	**G**	**H**	**I**	**J**	**K**	
Stasjon sediment				**B1**	**B2, B6**	**B3**					**B5**	**B4**
Biologiske kvalitetselementer												
Bunnfauna		-	-	0,747	0,740	0,729	-	-	-	-	0,765	0,850
Klorofyll-*a*		2,5	2,3	2,4	2,7	1,2	1,2	1,1	1,2	1,5	0,8	
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer												
Tot fosfor (µg/L)	**V**	8,3	9,1	8,9	10,4	14,0	15,1	13,0	13,3	8,4	11,7	-
	S	7,7	7,4	6,9	7,5	6,9	7,7	10,1	7,1	6,9	6,9	-
Fosfat (µg/L)	**V**	5,9	6,6	6,7	7,0	10,1	12,3	9,7	9,3	5,9	8,1	-
	S	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1	1,8	1,0	1,0	1,0	-
Tot nitrogen (µg/L)	**V**	6,7	192,2	189,5	192,8	192,2	192,2	187,8	196,7	178,9	177,8	-
	S	126,7	132,1	132,8	13,0	128,6	120,0	117,8	115,4	121,1	125,6	-
Ammonium (µg/L)	**V**	13,3	14,1	12,0	12,9	5,2	5,9	8,1	6,1	13,4	12,3	-
	S	31,1	28,0	31,8	25,5	23,9	29,1	15,9	17,1	18,9	21,2	-
Nitrat/Nitritt (µg/L)	**V**	99,7	93,8	89,6	83,8	100,3	107,7	43,9	102,0	84,7	73,2	-
	S	3,9	8,3	3,0	1,8	1,0	1,0	2,1	1,0	1,0	1,0	-
Siktedyp (m)		6,0	8,0	8,3	6,8	9,0	7,3	8,7	9,3	8,0	9,7	-
Oksygen (ml/L)		3,3	4,2	5,1	2,2	4,8	4,3	5,8	5,6	5,5	5,9	-
TOC i sediment		-	-	21,9	26,8	22,2	-	-	-	-	22,0	21,4
Kobber (mg/kg)				39	22,5	22					19	16
Sink (mg/kg)				158	129,5	133					114	115
Økologisk tilstand		**I**	**I**	**II**	**II**	**II**	**I**	**I**	**I**	**I**	**II**	**I**



Figur 61. *Økologisk tilstand i vannforekomster fra vann-nett (t.v.) og justert økologisk tilstand etter resultater fra dette overvåkingsprogrammet i 2017 (t.h).*

AVVIK, ENDRINGER OG USIKKERHET TIL OVERVÅKINGSPROGRAMMET

Feltarbeid

- I 2017 ble antall makroalgerstasjoner redusert fra 21 stasjoner til 13 stasjoner.
- Ved vannprøvetakingsrunden 20. april 2017 ble en winklerflaske knust i felt på stasjon H, Karmsundet og for den måneden har en bare en parallell/prøve.
- Det ble ikke prøvetatt for klorofyll vha. CTD ved 2 tilfeller i februar i tråd med prøvetakingsprogrammet og ble forskjøvet til 2 prøvetakingsrunder i april.

Vurdering av økologisk tilstand

I forhold til vurdering av økologisk tilstand og utvikling i Rogalandsfjordene er det noen momenter vi ønsker å belyse:

- For vannprøver er det i tidligere rapporter, samt denne årsrapporten vurdert og fremstilt data fra dybdeintervallet 0-10 m dyp. Det er ønskelig å inkludere samtlige dyp i fremtidig vurdering, da det faktisk blir tatt prøver ned til 15 m dyp. 0-5-10 og 15 m er dybder som er anbefalt i veileder 02:2013 og vi ser dermed ikke noen grunn til at data fra 15 m dyp skal utelates av sammenstillingen. ***Det foreslås at det videre i prøveprogrammet inkluderes data fra 15 m dyp i vurderingen.***

- For makroalgetransekter er metodikken basert på elementer fra MSMDI i veileder 02:2013 revidert 2015, men i og med at den ikke blir utført i tråd med og med nøyaktighetsgraden MSDMI indeksen krever (dykking), så er det ikke mulig å vurdere økologisk tilstand ut i fra dagens metodikk. Metodikken skal i henhold til 02:2013 benyttes i region Skagerrak. I tillegg må det nevnes at en har kartfestede startpunkt og sluttpunkt, men ingen faste punkter mellom, dermed kan det fort føre til avvik mellom hva som blir observert fra det ene året til det andre, spesielt i områder hvor en har en kupert og variabel topografi/substrat. Dette kommenteres også av Torvanger mfl. 2016. ***Det foreslås at det videre i prøveprogrammet også inkluderes kartlegging av fjæresamfunn i forbindelse med transektene, slik at en også får et mål for den økologiske tilstanden for makroalger, som for bunnfauna, klorofyll og fysisk-kjemiske parametere.*** *På den måten vil en også inkludere økologisk tilstandsvurdering for flere vannforekomster.* ***Det er ikke utviklet indekser og klassegrenser for region Nordsjøen sør, men*** *inntil det er utarbeidet (i revisjon av veileder) kan det nyttes indekser og klassegrenser som er utviklet for Nordsjøen nord.*

- I Jøsenfjorden er det dypeste punktet 648 m og på stasjon L Jøsenfjorden Indre, er bløtbunnsfauna prøvetatt på 525-30 m dyp for vannprøver analysert for oksygeninnhold og for bunndyrsfauna. Dette er over 100 m grunnere enn det dypeste i fjorden, og dermed vil det kunne være dårligere økologisk tilstand, dvs. mindre gode oksygenforhold og forhold for bunnfauna, på det dypeste i fjorden enn det som er registrert på stasjon L Jøsenfjorden Indre. ***Det forslås å flytte denne stasjonen til det dypeste punktet i Jøsenfjorden.***

- I Krossfjorden er det dypeste punktet 720 m og på stasjon C Krossfjorden er det prøvetatt på 535 m dyp. Det vil si at det ikke er prøvetatt på det dypeste punktet i fjorden, men nesten 200 m grunnere. ***Det forslås å flytte denne stasjonen til det dypeste punktet i Krossfjorden.***

- I Vindafjorden er det dypeste punktet 707 m og på stasjon B Vindafjorden orden er det prøvetatt på 625 m dyp. Det vil si at det ikke er prøvetatt på det dypeste punktet i fjorden, men vel 275 m grunnere. ***Det forslås å flytte denne stasjonen til det dypeste punktet i Vindafjorden.***

REFERANSER

Marin Overvåking Rogaland, tidligere rapporter

Torvanger, R., E. Bye-Ingebrigtsen, Ø. Alme, T. Alvestad & P.-O. Johansen 2015. Marin overvåkning Rogaland-Statusrapport april 2015. Uni Research AS. SAM e-Rapport nr. 6-2015. 177 sider.

Torvanger, R., Ø. Alme & S.E. Kvalø 2017. Marin Overvåking Rogaland, resultater fra undersøkelsene I 2015 og 2016. Fishguard Miljø Bergen, e-rapport nr. 5-17. 158 sider.

Vassdal T., E. Heggøy & P.-O. Johansen 2012. Marin Overvåking Rogaland. Statusrapport mai 2012 - Endringsrapport 1.2. Uni Research AS. SAM e-rapport nr. 26-2012. 113 sider.

Andre referanser

Anderson, LA & JL Sarmiento 1994. Redfield ratios of remineralization determined by nutrient data analysis, Global Biogeochemical Cycles, 8(1), 65-80.

Anon. 2012. Vurdering av eutrofieringssituasjonen i kystområder, med særlig fokus på Hardangerfjorden og Boknafjorden. Rapport fra ekspertgruppe oppnevnt av Fiskeri- og kystdepartementet i samråd med Miljøverndepartementet. 83 s.

Moy F, Alve E, Bogen J, Christie H et al 2006. Sukkertareprosjektet Statusrapport 1. NIVA rapport 5265.

Direktoratgruppa Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013 – Revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 229 sider.

Ervik A., Aure J., Skjoldal H.R. & Alvsvåg J. 2005. Konsekvensutredning av regionale miljøvirkninger av et framtidig økende fiskeoppdrett i Norge. Utredning laget på oppdrag fra SFT. Havforskningsinstituttet.

Gray, J.S. & F.B. Mirza 1979. A possible method for the detection og pollution-induced disturbance in marine benthic communities. Marine Pollution Bulletin 10: 142-146.

Larsen A., Flaten G.A. Fonnes, Sandaa R.A., Castberg T., Thyrhaug R., Erga S.R., Jacquet S. & Bratbak G. 2004. Spring phytoplankton bloom dynamics in Norwegian coastal waters: Microbial community succession and diversity. Limnol. Oceanogr. 49: 180-190.

Miljødirektoratet M-608:2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 24 sider.

Molvær, J, J Knutzen, J Magnusson, B Rygg, J Skei & J Sørensen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. Statens forurensningstilsyn, TA-1467/19997, veiledning 97:03, 36 sider.

Molvær, J., R. Velvin, I. Berg, T. Finneland & J.L. Bratli 2005. Resipientundersøkelser i fjorder og kystfarvann. EUs avløpsdirektiv Versjon 3 - oppdatert i 2005. SFT rapport TA-1890/2005, ISBN 82-7655-459-8, 54 sider.

Norsk Standard NS 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.

Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. Standard Norge, 24 sider.

Paulino A.I., Larsen A., Bratbak G., Evens D., Erga S.R., Bye-Ingebrigtsen E & Egge J.K. 2018 Seasonal and annual variability in the phytoplankton community of the Raunefjord, west coast of Norway from 2001–2006. Marine Biology Research. Doi:10.1080/17451000.2018.1426863

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.

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.

Redfield, AC, BH Ketchum & FA Richards 1963. The influence of organisms on the composition of sea water, i The Sea vol. 2 ed. MN Hill, side 26-77, Wiley-Interscience, New York.

Thomas, H 2002. Remineralization ratios of carbon, nutrients, and oxygen in the North Atlantic Ocean: A field databased assessment. Global Biogeochemical Cycles, vol. 16, no. 3, 1051.

Torvanger R., Alme Ø. & Kvalø E. 2017. Marin overvåking Rogaland. Resultater fra undersøkelsene utført i 2015-2016. Fishguard e-Rapport nr. 5-17. 158 s.

Winkler L.W. (1888) Die Bestimmung des im Wasser gelösten Sauerstoffes. Ber Dtsch Chem Ges Berlin 21:2843–2854

Databaser og nettbaserte karttjenester

Miljødirektoratet. Naturbase: http://geocortex.dirnat.no/silverlightviewer/?Viewer=Naturbase

www.vannnett.no

VEDLEGG

Vedlegg 1. *Rådata av vannprøver med tilstandsklasser etter veileder 02:13 og Molvær mfl. 97.*

Stasjon	Dyp (m)		26. jan.	22. feb.	22. mar.	19. apr.	23. mai.	20. jun.	18. jul.	21. aug.	19. sep.	23. okt.	27. nov.	19. des.
A Sandsfjorden (Ferskvannspåvirket beskyttet fjord)	0	*Total fosfor (µg/L P)*	5,7	2	4,3	4,2	-	7,5	6,8	7,5	4,6	-	4,6	4,3
	5		10	11	7,4	4	-	6,2	5,2	5,8	4,1	-	5	5,9
	10		14	11	9,4	9,4	-	5,7	7,6	17	5,3	-	11	12
	15		16	12	13	15	-	7,2	10	7,8	6,9	-	13	14
	0	*Fosfat (µg/L P)*	4,4	1	1	1	-	1	1,4	1	1	-	2	2,7
	5		8,1	1,4	1	1	-	1	1,1	1	1	-	2,5	3,8
	10		12	11	3,6	2,9	-	1,8	1	1	1	-	6,8	8,3
	15		13	12	6,8	11	-	3,4	5,8	1,6	1,6	-	9,3	10
	0	*Total nitrogen (µg/L N)*	210	220	160	130	-	130	130	130	150	-	170	160
	5		200	240	210	150	-	130	130	110	140	-	170	130
	10		170	190	200	190	-	120	140	120	130	-	130	120
	15		180	170	260	200	-	130	140	110	150	-	120	110
	0	*Ammonium (µg/L N)*	13	14	18	7,8	-	12	45	24	3	-	11	24
	5		9,9	14	12	4,9	-	55	22	20	6	-	11	24
	10		4	11	14	8,8	-	46	28	28	7,1	-	6,6	19
	15		3,6	7,8	48	8,8	-	11	21	35	18	-	7	18
	0	*Nitrat/Nitritt (µg/L N)*	140	77	26	1,1	-	1	12	11	35	-	79	82
	5		110	42	18	2,3	-	1	1	3,5	15	-	67	63
	10		92	82	35	46	-	2,6	1,5	1,1	17	-	51	42
	15		97	91	16	91	-	11	18	2,3	27	-	48	44
	0	*Kolorfyll a (µg/L)*	0,22	1,9	1,29	2,39	-	-	1,01	-	1,82	2,22	0,36	0,13
	5		0,19	6,58	3,45	1,43	1,8	3,8	2,49	3,4	1,98	3,89	0,23	0,12
	10		0,09	0,62	0,38	1,63	-	-	3,06	-	0,84	0,4	0,22	0,09
	15		0,06	0,44	1,53	1,36	-	-	1,04	-	0,5	0,18	0,15	0,07
		Siktedyp (m)	16	7	6	7	7	4	8	6	8	6	6	15

Stasjon	Dyp (m)		26. jan.	22. feb.	22. mar.	19. apr.	23. mai.	20. jun.	18. jul.	21. aug.	19. sep.	23. okt.	27. nov.	19. des.
B Vindafjorden (Beskyttet kyst/fjord)	0	*Total fosfor (µg/L P)*	11	4,3	9,5	4,5	-	5,4	7	7,6	5,5	-	13	12
	5		11	3,6	10	5,2	-	4,6	6,9	11	7,5	-	14	15
	10		16	7,2	10	8,5	-	6,2	9,7	7,8	5,2	-	14	15
	15		16	10	11	17	-	5,9	8,8	7,6	5,8	-	15	15
	0	*Fosfat (µg/L P)*	8	1,2	2,9	1	-	1	1,1	1	1	-	8,8	8,4
	5		8,8	1,6	3,2	1	-	1	1	1	1	-	9,3	11
	10		13	6,1	6	1,4	-	1	1	1	1	-	10	11
	15		13	10	6,7	12	-	1	1	1,9	1	-	11	12
	0	*Total nitrogen (µg/L N)*	220	150	220	140	-	160	150	120	130	-	160	150
	5		200	130	180	140	-	150	120	130	140	-	160	140
	10		180	160	160	160	-	110	99	150	130	-	130	160
	15		170	160	190	240	-	120	160	95	140	-	130	120
	0	*Ammonium (µg/L N)*	13	9,6	15	17	-	26	42	19	24	-	10	26
	5		12	11	16	8	-	4	13	25	26	-	8,8	23
	10		12	17	20	6,5	-	1	12	110	6,7	-	6,8	19
	15		6,6	21	17	9,7	-	25	24	45	12	-	5,7	19
	0	*Nitrat/Nitritt (µg/L N)*	140	35	40	1,2	-	1	4	1	1,5	-	59	62
	5		120	36	38	1	-	1	1	1	1,9	-	58	51
	10		94	49	38	41	-	64	1	1	2,1	-	53	46
	15		90	71	43	100	-	1	1	1	36	-	52	43
	0	*Kolorfyll a (µg/L)*	0,3	2,04	0,44	1,52	-	-	0,38	-	2,49	1,19	0,32	0,33
	5		0,33	1,59	0,23	1,73	1,4	1,1	1,18	4,5	2,85	1,29	0,36	0,22
	10		0,16	0,76	0,2	1,42	-	-	1,49	-	1,63	0,56	0,16	0,1
	15		0,07	0,81	0,24	0,94	-	-	3,51	-	0,68	0,29	0,14	0,08
		Siktedyp (m)	16	11	16	6,5	9	9	10	5	6	7	8	14

Stasjon	Dyp (m)		26. jan.	22. feb.	22. mar.	19. apr.	23. mai.	20. jun.	18. jul.	21. aug.	19. sep.	23. okt.	27. nov.	19. des.
C Krossfjorden (Beskyttet kyst/fjord)	0	*Total fosfor (µg/L P)*	10	3,7	8,4	4,2	-	4,8	12	6,2	5,5	-	12	10
	5		10	4,1	9,9	4	-	4,5	6,2	7,2	6,7	-	14	13
	10		15	7,7	9,7	9,4	-	5,3	9,2	7,5	4,7	-	14	15
	15		16	11	11	15	-	6,9	8,4	8	6,6	-	15	15
	0	*Fosfat (µg/L P)*	7,9	1,2	3,6	1	-	1	2,5	1	1	-	8	7
	5		8,3	1,2	4,1	1	-	1	1	1	1,4	-	9	9,8
	10		12	6,9	5,3	2,9	-	1	1	1	1	-	9,2	11
	15		13	10	6,6	11	-	1	1,1	2,2	2,7	-	9,8	11
	0	*Total nitrogen (µg/L N)*	240	190	200	130	-	140	140	150	140	-	170	200
	5		230	140	250	150	-	140	150	120	220	-	170	130
	10		180	180	180	190	-	110	110	130	150	-	160	110
	15		200	180	150	200	-	130	140	120	130	-	150	110
	0	*Ammonium (µg/L N)*	15	13	15	7,8	-	17	14	100	5,8	-	12	25
	5		13	14	32	4,9	-	16	61	35	4,5	-	9,6	23
	10		10	13	19	8,8	-	1	20	31	29	-	6	19
	15		4,6	14	17	8,8	-	5,6	56	42	6,8	-	5,9	20
	0	*Nitrat/Nitritt (µg/L N)*	130	35	84	1,1	-	1,7	12	8,9	2	-	61	65
	5		120	37	37	2,3	-	1	1	1,2	1,7	-	61	55
	10		95	60	37	46	-	5,1	1	1	11	-	50	47
	15		90	77	41	91	-	1	1	1	30	-	51	42
	0	*Kolorfyll a (µg/L)*	0,32	2,76	0,4	2,39	-	-	0,81	-	2,49	2,15	0,57	0,39
	5		0,35	1,87	0,5	1,43	1,9	0,9	1,52	4,2	1,96	2,15	0,63	0,23
	10		0,17	1,06	0,24	1,63	-	-	2,89	-	1,05	0,52	0,18	0,13
	15		0,08	0,52	0,22	1,36	-	-	2,29	-	0,56	0,24	0,17	0,08
		Siktedyp (m)	15	10	13,75	7	9	10	11	5	6	8	6	13

Stasjon	Dyp (m)		26. jan.	22. feb.	22. mar.	19. apr.	23. mai.	20. jun.	18. jul.	21. aug.	19. sep.	23. okt.	27. nov.	19. des.
D Nedstrandsfjorden (Moderat eksponert kyst)	0	*Total fosfor (µg/L P)*	10	4	7,6	4,5	-	4,6	6,1	7,2	5,1	-	12	8,4
	5		12	4	7,9	5,5	-	6,3	6,5	7,6	4,8	-	13	14
	10		15	7,9	9	11	-	6,5	9,5	7,3	4,7	-	14	17
	15		15	11	10	15	-	6,5	9,4	7,3	6,1	-	14	15
	0	*Fosfat (µg/L P)*	8,2	1	1,5	1	-	1	1,1	1	1	-	7,3	5,9
	5		9,3	2	3,5	1	-	1	1	1	1	-	8,3	9,6
	10		12	6,7	4,4	4,9	-	1	1,3	1	1	-	9,3	11
	15		12	9,8	6,1	10	-	1,4	1	1,5	2,7	-	10	11
	0	*Total nitrogen (µg/L N)*	230	140	180	140	-	150	150	140	140	-	190	140
	5		240	150	230	140	-	120	110	150	120	-	170	130
	10		190	150	160	180	-	140	140	100	120	-	150	110
	15		190	170	240	180	-	120	140	97	130	-	120	110
	0	*Ammonium (µg/L N)*	11	13	15	3,1	-	19	11	18	17	-	13	24
	5		9,9	15	24	16	-	24	28	51	11	-	6,2	22
	10		7,2	16	21	18	-	6,7	100	19	18	-	6,5	19
	15		11	12	21	10	-	23	27	25	28	-	13	18
	0	*Nitrat/Nitritt (µg/L N)*	120	40	29	1,6	-	1,2	4,8	7,9	1,8	-	82	63
	5		110	37	39	22	-	1	1	1	1,2	-	56	55
	10		90	58	37	42	-	1	1	1	2	-	53	45
	15		88	73	38	78	-	1	1	1	16	-	51	41
	0	*Kolorfyll a (µg/L)*	0,22	1,81	0,31	1,14	-	-	0,33	-	2,49	2,15	1,09	0,29
	5		0,38	0,93	0,45	1,14	1,1	1,7	0,9	4,2	1,97	2,07	0,36	0,27
	10		0,17	0,66	0,34	1,35	-	-	2,43	-	1,29	0,34	0,26	0,14
	15		0,1	0,6	0,28	0,75	-	-	2,49	-	0,45	0,17	0,22	0,08
		Siktedyp (m)	15	12	10,75	8	12	9	11	4	7	7	6	20

Stasjon	Dyp (m)		26. jan.	22. feb.	22. mar.	19. apr.	23. mai.	20. jun.	18. jul.	21. aug.	19. sep.	23. okt.	27. nov.	19. des.
E Jøsenfjorden (Beskyttet kyst/fjord)	0	*Total fosfor (µg/L P)*	9,5	12	13	4,2	-	5,7	6,1	8,4	5,1	-	13	12
	5		11	13	9,9	5,5	-	6,6	5,8	8,6	4,8	-	14	14
	10		15	8,6	11	14	-	6,2	8,1	7,3	4,2	-	15	15
	15		16	11	14	18	-	6,9	9,1	7,8	5,7	-	15	15
	0	*Fosfat (µg/L P)*	7,3	1,9	5,6	1	-	1	1	1	1	-	7,9	8,2
	5		8,9	2	5,3	1	-	1	1	1	1	-	9,1	10
	10		12	7,7	5,6	8,5	-	1	1	1	1	-	10	10
	15		13	10	6,4	14	-	2,3	1	1,3	2	-	10	11
	0	*Total nitrogen (µg/L N)*	210	150	180	140	-	120	130	150	130	-	150	130
	5		200	160	190	190	-	130	130	130	120	-	140	120
	10		210	180	170	200	-	140	130	100	120	-	140	110
	15		190	160	200	230	-	110	120	97	140	-	130	110
	0	*Ammonium (µg/L N)*	10	6,8	22	8,1	-	25	11	19	3,5	-	8,2	21
	5		9,5	5	22	4,9	-	1	110	65	4,6	-	10	20
	10		16	16	20	14	-	1	16	35	9,4	-	6,8	19
	15		3,9	17	28	10	-	16	20	49	19	-	6,1	19
	0	*Nitrat/Nitritt (µg/L N)*	120	18	37	1,2	-	1	1	1,2	1,6	-	59	57
	5		110	17	32	5,7	-	10	1	1	1	-	55	46
	10		92	56	30	66	-	5,1	1	1	1,1	-	55	41
	15		92	75	30	110	-	1	1	1	7,8	-	55	40
	0	*Kolorfyll a (µg/L)*	0,37	5,71	0,23	0,8	-	-	2,6	-	2,27	1,8	0,94	0,47
	5		0,43	5,39	0,24	1,1	1,6	2,8	5,79	3,7	1,8	0,43	0,24	0,3
	10		0,11	5,31	0,18	0,85	-	-	2,16	-	1,25	0,29	0,17	0,09
	15		0,06	0,81	0,17	0,47	-	-	2,55	-	0,73	0,16	0,15	0,07
		Siktedyp (m)	19	13	12,25	7,5	7	6	9	5	7	11	10	15

Stasjon	Dyp (m)		26. jan.	22. feb.	22. mar.	19. apr.	23. mai.	20. jun.	18. jul.	21. aug.	19. sep.	23. okt.	27. nov.	19. des.
F Hidlefjorden (Beskyttet kyst/fjord)	0	*Total fosfor (µg/L P)*	14	15	8,3	4,1	-	4,3	6,9	7,5	5	-	16	15
	5		15	15	9,2	4,8	-	5,4	7,3	7,5	5,5	-	17	14
	10		15	15	9,9	9,5	-	6,8	9,1	7	5,1	-	15	16
	15		16	15	11	16	-	8,3	9,6	8,3	5,7	-	15	16
	0	*Fosfat (µg/L P)*	11	8,8	3,9	1	-	1	1,1	1	1	-	11	11
	5		12	8,8	4,6	1	-	1	1	1	1,5	-	12	11
	10		12	8,9	6,8	2,6	-	1	1,4	1	1	-	10	12
	15		13	13	6,3	11	-	2,7	1,2	1,3	1,8	-	11	12
	0	*Total nitrogen (µg/L N)*	210	180	230	150	-	170	130	150	170	-	140	140
	5		200	180	220	120	-	140	110	140	160	-	150	140
	10		180	210	200	180	-	100	97	120	120	-	120	110
	15		190	220	170	180	-	120	89	130	130	-	150	100
	0	*Ammonium (µg/L N)*	4,6	3,3	21	3	-	3,5	39	28	3,9	-	5,8	20
	5		5,6	3,6	18	3,9	-	4,4	29	12	4,1	-	5,8	19
	10		4,7	4,2	23	30	-	5,2	79	15	5,4	-	6,6	19
	15		3,8	3	20	11	-	22	49	25	19	-	14	18
	0	*Nitrat/Nitritt (µg/L N)*	120	57	50	27	-	1	1	1	1	-	70	61
	5		110	57	26	1	-	1	1	1	1	-	69	59
	10		100	59	27	24	-	1	1	1	1	-	54	44
	15		96	110	34	82	-	2,3	1	1	4,6	-	55	43
	0	*Kolorfyll a (µg/L)*	0,38	3,42	0,3	1,3	-	-	0,84	-	2,49	1,81	0,27	0,3
	5		0,42	3,83	0,29	1,38	0,5	1,4	1,07	1,7	1,85	0,72	0,23	0,31
	10		0,12	3,86	0,26	1,53	-	-	2,04	-	2,2	0,41	0,2	0,11
	15		0,06	1,09	0,22	1,15	-	-	2,13	-	0,96	0,41	0,14	0,06
		Siktedyp (m)	16	7	13,25	10	10	11	9	7	9	11	14	15

Stasjon	Dyp (m)		26. jan.	22. feb.	22. mar.	19. apr.	23. mai.	20. jun.	18. jul.	21. aug.	19. sep.	23. okt.	27. nov.	19. des.
G Høgsfjorden (Beskyttet kyst/fjord)	0	*Total fosfor (µg/L P)*	15	16	7,3	5,1	-	5	7,4	7,5	4,5	-	14	16
	5		16	16	8,5	11	-	5,6	7,7	8	5,4	-	16	16
	10		18	15	8,8	11	-	6,1	14	8,3	5,6	-	16	17
	15		17	15	11	16	-	7,8	11	7,6	6,2	-	16	17
	0	*Fosfat (µg/L P)*	13	13	2	1	-	1	1	1	1	-	10	12
	5		13	13	3,5	1	-	1	1	1	1	-	12	12
	10		14	12	4,1	4,2	-	1	1,9	1	1	-	12	12
	15		15	12	5,7	11	-	1	1,8	1	2,7	-	12	12
	0	*Total nitrogen (µg/L N)*	190	220	140	160	-	110	140	110	140	-	230	130
	5		180	200	190	260	-	150	120	110	130	-	170	120
	10		180	170	160	150	-	110	110	120	120	-	150	100
	15		180	190	150	170	-	100	84	130	130	-	140	110
	0	*Ammonium (µg/L N)*	4,3	3	22	3	-	3,2	22	22	3	-	6,9	21
	5		3,7	3,8	15	5,9	-	3	38	41	8,1	-	6,4	20
	10		9,6	4,6	28	7,6	-	4,6	84	44	4,7	-	59	27
	15		5	5	20	15	-	3	25	17	49	-	7,4	18
	0	*Nitrat/Nitritt (µg/L N)*	120	110	24	9,5	-	1	1	1	1	-	120	54
	5		100	84	23	3,2	-	1	1	1	1	-	66	47
	10		100	75	24	40	-	1	1	1	1	-	62	45
	15		110	76	33	83	-	1	1	1	7,9	-	58	46
	0	*Kolorfyll a (µg/L)*	0,32	1,5	0,31	1,63	-	-	0,66	-	2,38	6,08	0,33	0,25
	5		0,26	2,53	0,29	2	0,8	6,2	1,13	1,6	2,39	0,69	0,23	0,16
	10		0,09	2,19	0,42	1,35	-	-	1,56	-	2,24	0,36	0,18	0,09
	15		0,06	2,32	0,51	1,2	-	-	2,23	-	0,76	0,27	0,13	0,09
		Siktedyp (m)	17	8	14,5	12	10	7	8	7	7	10	13	15

Stasjon	Dyp (m)		26. jan.	22. feb.	22. mar.	19. apr.	23. mai.	20. jun.	18. jul.	21. aug.	19. sep.	23. okt.	27. nov.	19. des.
H Karmsundet (Moderat eksponert kyst)	0	*Total fosfor (µg/L P)*	13	14	9,7	5	-	6,8	9,2	8,6	6,1	-	14	13
	5		13	13	11	7,6	-	10	13	10	7,5	-	14	13
	10		14	14	11	7	-	9,5	13	11	6,5	-	17	15
	15		17	13	14	10	-	8,9	12	7,6	6,7	-	14	15
	0	*Fosfat (µg/L P)*	10	11	5,5	1	-	1	1	1	1,1	-	8,9	8,1
	5		10	10	5,8	1	-	1	1	1,9	2	-	8,9	8,2
	10		11	10	5,8	1	-	3	2,8	3,5	2,3	-	8,9	11
	15		13	13	6,9	1	-	4	2,1	1	2,7	-	9,2	11
	0	*Total nitrogen (µg/L N)*	190	180	160	120	-	130	120	130	120	-	120	130
	5		210	180	180	170	-	130	100	130	140	-	120	120
	10		170	190	170	130	-	100	100	120	150	-	160	110
	15		180	170	210	140	-	110	8,4	110	140	-	110	110
	0	*Ammonium (µg/L N)*	7,1	5,9	18	4,5	-	3	9,8	18	5,3	-	8,5	22
	5		7,1	5,4	20	3	-	3	18	16	15	-	8,1	22
	10		5,7	3,5	22	3	-	14	37	24	8,3	-	11	19
	15		5,5	5	20	3	-	10	20	16	20	-	6,3	17
	0	*Nitrat/Nitritt (µg/L N)*	7,1	5,9	18	4,5	-	1	1	1	5,3	-	8,5	22
	5		7,1	5,4	20	3	-	1	1	2,3	15	-	8,1	22
	10		5,7	3,5	22	3	-	6,7	1	3,5	8,3	-	11	19
	15		5,5	5	20	3	-	8,9	1	1,1	20	-	6,3	17
	0	*Kolorfyll a (µg/L)*	0,34	2,35	0,34	0,44	-	-	0,43	-	3,42	2,02	0,56	0,5
	5		0,36	2,57	0,37	0,91	0,7	0,8	0,92	1,3	2,31	1,54	0,56	0,45
	10		0,26	2,45	0,4	2,63	-	-	2,35	-	1,4	1,27	0,6	0,13
	15		0,11	0,99	0,28	8,15	-	-	2,64	-	0,57	0,64	0,37	0,16
		Siktedyp (m)	12	7	12,75	7,5	11	8	10	8	7	8	8	9

Stasjon	Dyp (m)		26. jan.	22. feb.	22. mar.	19. apr.	23. mai.	20. jun.	18. jul.	21. aug.	19. sep.	23. okt.	27. nov.	19. des.
I Finnøyfjorden (Beskyttet kyst/fjord)	0	*Total fosfor (µg/L P)*	14	13	12	4,2	-	4	10	7,8	4,7	-	13	14
	5		14	15	12	5,1	-	4,7	8,3	7,8	4,6	-	14	14
	10		15	12	9,9	9,1	-	6,3	8	7,2	4,7	-	14	15
	15		15	12	10	14	-	7,6	12	7,5	5,4	-	14	15
	0	*Fosfat (µg/L P)*	11	8	5,2	1	-	1	1	1	1	-	8,1	9,3
	5		11	8	6,7	1	-	1	1	1	1	-	8,7	9,1
	10		11	7,6	5,4	2,4	-	1	1	1	1	-	8,9	10
	15		12	7,6	5,3	8,5	-	1,4	2,6	1	1,3	-	9,4	11
	0	*Total nitrogen (µg/L N)*	210	180	170	110	-	130	130	120	130	-	150	130
	5		220	180	200	110	-	120	110	130	120	-	150	120
	10		210	160	170	130	-	100	100	99	130	-	130	94
	15		190	170	140	190	-	110	110	110	130	-	140	100
	0	*Ammonium (µg/L N)*	5,4	4,2	21	4,5	-	17	29	17	25	-	8,5	20
	5		6	5	20	6,3	-	3	25	19	20	-	7,9	19
	10		6,7	4,6	21	7,8	-	3,8	21	19	38	-	8,3	19
	15		4,9	4,1	19	7,2	-	22	24	18	8,9	-	5,9	19
	0	*Nitrat/Nitritt (µg/L N)*	120	57	28	1	-	1	1	1	1	-	55	58
	5		110	56	28	3,4	-	1	1	1	1	-	52	56
	10		110	55	29	30	-	1	1	1	1	-	52	43
	15		88	53	30	65	-	1	1	1	2	-	52	40
	0	*Kolorfyll a (µg/L)*	0,38	3,62	0,21	0,62	-	-	0,67	-	1,91	0,83	0,86	0,61
	5		0,37	3,66	0,24	1,46	0,6	1,7	1,07	2,1	1,5	0,8	0,45	0,38
	10		0,34	4,38	0,25	1,19	-	-	1,13	-	1,99	0,31	0,37	0,18
	15		0,06	4,19	0,21	0,95	-	-	1,73	-	1,43	0,24	0,15	0,08
		Siktedyp (m)	15	7	11,25	9,5	10	11	11	6	8	10	13	17

Stasjon	Dyp (m)		26. jan.	22. feb.	22. mar.	19. apr.	23. mai.	20. jun.	18. jul.	21. aug.	19. sep.	23. okt.	27. nov.	19. des.
J Jelsasfjorden (Moderat eksponert kyst)	0	*Total fosfor (µg/L P)*	8,1	4,4	4,1	4,8	-	6,3	7,4	7,4	4,5	-	12	14
	5		10	3,7	8,9	5,3	-	4,7	6,8	7,9	4,7	-	14	14
	10		13	5,9	8,9	12	-	6,1	8,3	6,9	4,6	-	15	16
	15		13	9,2	11	22	-	7,8	9,5	6,8	6,5	-	15	16
	0	*Fosfat (µg/L P)*	6,1	1,5	1	1	-	1	1	1	1	-	6,9	9,1
	5		7,8	1,4	3,8	1	-	1	1	1	1	-	8,2	9,2
	10		11	3,7	4,6	4,4	-	1	1	1	1	-	10	11
	15		11	8,6	5,7	11	-	2,3	1	1	2,4	-	9,6	11
	0	*Total nitrogen (µg/L N)*	200	130	140	160	-	120	120	130	150	-	150	150
	5		210	140	160	210	-	140	120	140	120	-	130	140
	10		170	150	140	200	-	110	110	100	140	-	140	120
	15		180	170	170	190	-	120	150	120	150	-	110	110
	0	*Ammonium (µg/L N)*	11	17	10	5,9	-	26	21	26	25	-	9	20
	5		11	20	23	13	-	3	15	13	3,5	-	6,3	20
	10		4	15	21	5	-	29	15	22	11	-	7,6	19
	15		3,4	16	26	12	-	8,5	19	16	8,4	-	6	19
	0	*Nitrat/Nitritt (µg/L N)*	120	18	24	1	-	1	1	1,4	1,8	-	63	56
	5		120	17	32	13	-	1	1	1	1	-	53	54
	10		85	32	30	55	-	1	1	1	1	-	52	44
	15		84	65	31	51	-	1	1	1	9,2	-	50	40
	0	*Kolorfyll a (µg/L)*	0,28	1,65	1,4	0,57	-	-	0,52	-	2,39	0,74	0,7	0,49
	5		0,37	1,68	0,39	0,6	1,3	0,8	1,05	2,1	1,72	1,02	0,32	0,19
	10		0,12	2,15	0,31	0,8	-	-	1,73	-	1,45	0,61	0,22	0,13
	15		0,08	0,7	0,31	1,39	-	-	2,25	-	0,49	0,52	0,17	0,13
		Siktedyp (m)	16	11	7,75	8	9	7	12	5	8	8	10	16

Stasjon	Dyp (m)		26. jan.	22. feb.	22. mar.	19. apr.	23. mai.	20. jun.	18. jul.	21. aug.	19. sep.	23. okt.	27. nov.	19. des.
K Boknafjorden (Moderat eksponert kyst)	0	*Total fosfor (µg/L P)*	14	9	9,8	9,5	-	3,9	8,3	7	4,3	-	15	13
	5		15	9,4	10	9,8	-	5,8	8,1	6,9	4,8	-	14	15
	10		14	9,2	11	10	-	7,4	7,6	7,3	5,3	-	14	15
	15		14	8,6	12	10	-	8,9	9,4	7,4	5,6	-	14	15
	0	*Fosfat (µg/L P)*	11	5,4	5,3	1	-	1	1	1	1	-	9,5	8,6
	5		11	5,2	5,3	1,3	-	1	1	1	1	-	8,6	11
	10		11	5,1	5,7	1,6	-	1	1	1	1	-	9,2	10
	15		11	5,8	7,7	2,1	-	2,8	1,5	1	1,3	-	9,3	11
	0	*Total nitrogen (µg/L N)*	160	170	150	110	-	140	100	120	130	-	120	140
	5		200	170	130	150	-	130	160	120	140	-	130	120
	10		160	170	150	170	-	100	140	120	120	-	130	100
	15		140	140	190	120	-	100	140	100	130	-	130	110
	0	*Ammonium (µg/L N)*	4,2	39	20	21	-	27	39	23	6,3	-	6,8	23
	5		4,1	13	17	6,8	-	3	47	13	26	-	6,8	19
	10		4,8	17	19	5,8	-	4,1	14	21	13	-	6,3	19
	15		4,1	15	19	9,7	-	3	46	25	13	-	6,6	19
	0	*Nitrat/Nitritt (µg/L N)*	93	12	32	2,5	-	1	1	1	1	-	48	56
	5		93	36	31	5,8	-	1	1	1	1	-	47	53
	10		81	36	31	11	-	1	1	1	1	-	49	45
	15		75	41	49	14	-	7,7	1	1	2,2	-	45	42
	0	*Kolorfyll a (µg/L)*	0,39	4,35	0,26	2,02	-	-	0,56	-	2,37	1	0,53	0,42
	5		0,42	2,84	0,41	3,54	0,6	1	0,66	1,2	1,38	0,87	0,4	0,29
	10		0,53	3,32	0,4	2,88	-	-	0,78	-	1,7	0,9	0,31	0,22
	15		0,28	2,26	0,22	2,16	-	-	1,19	-	1,87	0,84	0,3	0,14
		Siktedyp (m)	14	9	13,25	8	14	10	12	7	7	9	10	13

Stasjon	Dyp (m)		26. jan.	22. feb.	22. mar.	19. apr.	23. mai.	20. jun.	18. jul.	21. aug.	19. sep.	23. okt.	27. nov.	19. des.
L Jøsenfjorden indre (Beskyttet kyst/fjord)	0	*Total fosfor (µg/L P)*	9,2	6,5	12	4	-	5,5	8,3	7,7	5,1	-	11	14
	5		12	5,2	11	5,5	-	11	7,5	9,9	4,5	-	13	14
	10		13	9	11	11	-	5,5	9,4	7,3	6,1	-	14	16
	15		20	12	11	17	-	5,8	8,8	7,3	5,9	-	15	16
	0	*Fosfat (µg/L P)*	6,8	2,6	5,9	1	-	1	1	1	1	-	6,5	9,1
	5		9,1	2,6	5,3	1	-	1	1	1	1	-	7,9	9,6
	10		11	6,7	5,5	4,4	-	1	1	1	2,2	-	9,1	11
	15		13	10	5,8	13	-	1	1	1	2,5	-	9,6	12
	0	*Total nitrogen (µg/L N)*	210	140	180	170	-	140	130	140	160	-	150	120
	5		210	160	170	140	-	140	150	140	120	-	130	110
	10		170	170	130	170	-	120	110	110	140	-	140	110
	15		170	200	200	230	-	120	120	110	140	-	150	110
	0	*Ammonium (µg/L N)*	11	21	26	14	-	3	17	19	5,3	-	8,9	21
	5		8,5	21	23	9,7	-	21	36	19	4,3	-	6	18
	10		5,8	20	26	12	-	17	11	25	22	-	7,6	19
	15		5,2	21	30	7,2	-	19	24	25	28	-	53	20
	0	*Nitrat/Nitritt (µg/L N)*	120	28	39	1	-	1	1	1	1	-	62	54
	5		110	28	30	5,4	-	1	1	1	1,6	-	54	49
	10		97	51	28	48	-	1	1	1	6,9	-	54	47
	15		96	79	27	110	-	1	1	1	14	-	55	42
	0	*Kolorfyll a (µg/L)*	0,38	0,53	0,16	0,57	-	-	1,46	-	2,26	0,24	1,21	0,49
	5		0,39	0,7	0,27	0,6	2,2	5,7	2,08	3,1	1,48	0,31	0,35	0,16
	10		0,19	3,74	0,16	0,8	-	-	1,98	-	0,83	0,32	0,22	0,11
	15		0,06	1,06	0,14	1,39	-	-	1,98	-	0,62	0,16	0,19	0,06
		tedyp (m)	19	14	12,25	6,5	7	6	10	5	8	11	9	19

Vedlegg 2. *Analyseresultat sediment fra Eurofins Norsk Miljøanalyse AS.*

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

Tlf: +47 94 50 42 42
Fax:

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

AR-17-MX-003681-01
EUNOBE-00024210

Prøvemottak: 04.08.2017
Temperatur:
Analyseperiode: 04.08.2017-22.09.2017
Referanse: Marin overvåking Rogaland

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**441-2017-0804-018**	Prøvetakingsdato:	12.07.2017 - 14.07.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	B1. Vindafjorden	Analysestartdato:	04.08.2017

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	**Fosfor (P)**					
a)	Totalt fosfor (P)	1250	mg/kg tv	10		NS EN ISO 17294-2
a)	Kobber (Cu)	29	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a)	Sink (Zn)	158	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	2.1	% TS	0.1		EN 13137
a)	**Total Nitrogen**					
a)	Totalt nitrogen	0.26	% TS	0.05		EN 16168
a)	Total tørrstoff	34.2	% (w/w)	0.1		EN 14346
	Total tørrstoff glødetap	10.3	% TS	0.02	5%	NS 4764
	Total tørrstoff	27.0	%	0.02	15%	NS 4764
*	**Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner**					
*	Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg				Gravimetri

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 1 av 4

AR-001 v 141

eurofins

Prøvenr.:	**441-2017-0804-019**	Prøvetakingsdato:	12.07.2017 - 14.07.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	B2. Jøsenfjorden	Analysestartdato:	04.08.2017

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	**Fosfor (P)**					
a)	Totalt fosfor (P)	1180	mg/kg tv	10		NS EN ISO 17294-2
a)	Kobber (Cu)	13	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a)	Sink (Zn)	80	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	1.2	% TS	0.1		EN 13137
a)	**Total Nitrogen**					
a)	Totalt nitrogen	0.14	% TS	0.05		EN 16168
a)	Total tørrstoff	61.2	% (w/w)	0.1		EN 14346
	Total tørrstoff glødetap	4.15	% TS	0.02	5%	NS 4764
	Total tørrstoff	49.2	%	0.02	15%	NS 4764
*	**Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner**					
*	Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg				Gravimetri

Prøvenr.:	**441-2017-0804-020**	Prøvetakingsdato:	12.07.2017 - 14.07.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	B3. Hidlefjorden	Analysestartdato:	04.08.2017

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	**Fosfor (P)**					
a)	Totalt fosfor (P)	1070	mg/kg tv	10		NS EN ISO 17294-2
a)	Kobber (Cu)	22	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a)	Sink (Zn)	133	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	2.1	% TS	0.1		EN 13137
a)	**Total Nitrogen**					
a)	Totalt nitrogen	0.27	% TS	0.05		EN 16168
a)	Total tørrstoff	43.5	% (w/w)	0.1		EN 14346
	Total tørrstoff glødetap	8.49	% TS	0.02	5%	NS 4764
	Total tørrstoff	34.6	%	0.02	15%	NS 4764
*	**Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner**					
*	Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg				Gravimetri

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

AR-001 v 141

AR-17-MX-003681-01
EUNOBE-00024210

eurofins

Prøvenr.:	441-2017-0804-021	Prøvetakingsdato:	12.07.2017 - 14.07.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	B4. Finnøyfjorden	Analysestartdato:	04.08.2017

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	**Fosfor (P)**					
a)	Totalt fosfor (P)	1240	mg/kg tv	10		NS EN ISO 17294-2
a)	Kobber (Cu)	16	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a)	Sink (Zn)	115	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	1.3	% TS	0.1		EN 13137
a)	**Total Nitrogen**					
a)	Totalt nitrogen	0.18	% TS	0.05		EN 16168
a)	Total tørrstoff	46.9	% (w/w)	0.1		EN 14346
	Total tørrstoff glødetap	6.88	% TS	0.02	5%	NS 4764
	Total tørrstoff	41.8	%	0.02	15%	NS 4764
*	**Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner**					
*	Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg				Gravimetri

Prøvenr.:	441-2017-0804-022	Prøvetakingsdato:	12.07.2017 - 14.07.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	B5. Boknafjorden	Analysestartdato:	04.08.2017

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	**Fosfor (P)**					
a)	Totalt fosfor (P)	796	mg/kg tv	10		NS EN ISO 17294-2
a)	Kobber (Cu)	19	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a)	Sink (Zn)	114	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	2.1	% TS	0.1		EN 13137
a)	**Total Nitrogen**					
a)	Totalt nitrogen	0.28	% TS	0.05		EN 16168
a)	Total tørrstoff	37.2	% (w/w)	0.1		EN 14346
	Total tørrstoff glødetap	12.5	% TS	0.02	5%	NS 4764
	Total tørrstoff	28.2	%	0.02	15%	NS 4764
*	**Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner**					
*	Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg				Gravimetri

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 3 av 4

AR-001 v 141

AR-17-MX-003681-01
EUNOBE-00024210

eurofins

Prøvenr.:	441-2017-0804-023	Prøvetakingsdato:	12.07.2017 - 14.07.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	B6. Jøsenfjorden	Analysestartdato:	04.08.2017

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	**Fosfor (P)**					
a)	Totalt fosfor (P)	1640	mg/kg tv	10		NS EN ISO 17294-2
a)	Kobber (Cu)	32	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a)	Sink (Zn)	179	mg/kg tv	1		NS EN ISO 17294-2
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	2.5	% TS	0.1		EN 13137
a)	**Total Nitrogen**					
a)	Totalt nitrogen	0.30	% TS	0.05		EN 16168
a)	Total tørrstoff	33.6	% (w/w)	0.1		EN 14346
	Total tørrstoff glødetap	9.11	% TS	0.02	5%	NS 4764
	Total tørrstoff	34.6	%	0.02	15%	NS 4764
*	**Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner**					
*	Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg				Gravimetri

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Bergen 22.09.2017

Tommie Christensen

ASM Kundesupport Berge

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

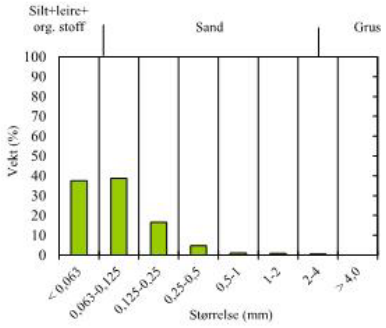
AR-001 v 141

Resultat kornfordeling

Prøvenummer	441-2017-0804-023
Prøvemerking	B6. Jøsenfjorden
Prøveinnsamling	
Analysedato	18.09.2017

Partikkelstørrelsesfordeling i sediment - sikteanalyse

Størrelse (mm)	Phi ϕ	Vekt (g)	Vekt (%)	Kumulativ vekt (%)
> 4,0	> -2	0,00	0,0	100,0
2-4	-1 - -2	0,12	0,5	100,0
1-2	0 - -1	0,18	0,8	99,5
0,5-1	1-0	0,24	1,1	98,7
0,25-0,5	2-1	1,05	4,7	97,6
0,125-0,25	3-2	3,74	16,6	92,9
0,063-0,125	4-3	8,71	38,7	76,3
< 0,063	< 4	8,44	37,6	37,6
Siktet prøve etter tørking		22,48		

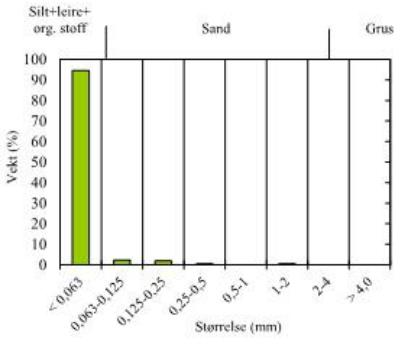


Resultat kornfordeling

Prøvenummer	441-2017-0804-022
Prøvemerking	B5. Boknafjorden
Prøveinnsamling	
Analysedato	16.09.2017

Partikkelstørrelsesfordeling i sediment - sikteanalyse

Størrelse (mm)	Phi ϕ	Vekt (g)	Vekt (%)	Kumulativ vekt (%)
> 4,0	> -2	0,01	0,0	100,0
2-4	-1 - -2	0,01	0,0	100,0
1-2	0 - -1	0,13	0,6	99,9
0,5-1	1-0	0,00	0,0	99,3
0,25-0,5	2-1	0,11	0,5	99,3
0,125-0,25	3-2	0,44	1,9	98,9
0,063-0,125	4-3	0,52	2,3	96,9
< 0,063	< 4	21,45	94,6	94,6
Siktet prøve etter tørking		22,67		

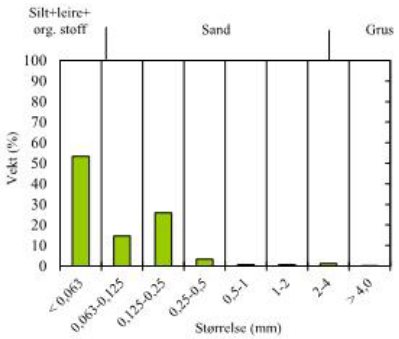


Resultat kornfordeling

Prøvenummer	441-2017-0804-021
Prøvemerking	B4. Finnøyfjorden
Prøveinnsamling	
Analysedato	15.09.2017

Partikkelstørrelsesfordeling i sediment - sikteanalyse

Størrelse (mm)	Phi ϕ	Vekt (g)	Vekt (%)	Kumulativ vekt (%)
> 4,0	> -2	0,08	0,2	100,0
2-4	-1 - -2	0,42	1,3	99,8
1-2	0 - -1	0,24	0,7	98,5
0,5-1	1-0	0,21	0,6	97,8
0,25-0,5	2-1	1,11	3,3	97,1
0,125-0,25	3-2	8,60	25,9	93,8
0,063-0,125	4-3	4,85	14,6	67,9
< 0,063	< 4	17,68	53,3	53,3
Siktet prøve etter tørking		33,19		

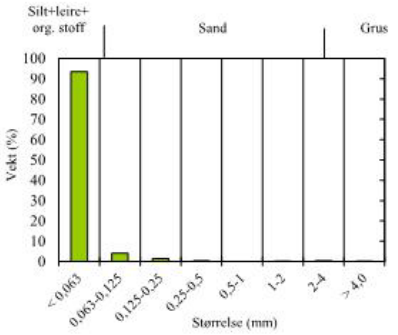


Resultat kornfordeling

Prøvenummer	441-2017-0804-020
Prøvemerking	B3. Hidlefjorden
Prøveinnsamling	
Analysedato	14.09.2017

Partikkelstørrelsesfordeling i sediment - sikteanalyse

Størrelse (mm)	Phi ϕ	Vekt (g)	Vekt (%)	Kumulativ vekt (%)
> 4,0	> -2	0,07	0,2	100,0
2-4	-1 - -2	0,13	0,4	99,8
1-2	0 - -1	0,06	0,2	99,4
0,5-1	1-0	0,00	0,0	99,3
0,25-0,5	2-1	0,12	0,3	99,3
0,125-0,25	3-2	0,50	1,4	98,9
0,063-0,125	4-3	1,42	4,1	97,5
< 0,063	< 4	32,74	93,4	93,4
Siktet prøve etter tørking		35,04		

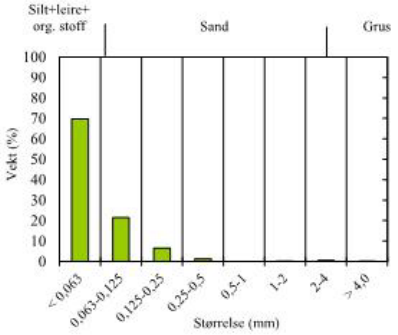


Resultat kornfordeling

Prøvenummer	441-2017-0804-019
Prøvemerking	B2. Jøsenfjorden
Prøveinnsamling	
Analysedato	07.09.2017

Partikkelstørrelsesfordeling i sediment - sikteanalyse

Størrelse (mm)	Phi ϕ	Vekt (g)	Vekt (%)	Kumulativ vekt (%)
> 4,0	> -2	0,03	0,1	100,0
2-4	-1 - -2	0,12	0,4	99,9
1-2	0 - -1	0,07	0,3	99,4
0,5-1	1-0	0,02	0,1	99,2
0,25-0,5	2-1	0,35	1,3	99,1
0,125-0,25	3-2	1,78	6,6	97,8
0,063-0,125	4-3	5,80	21,5	91,2
< 0,063	< 4	18,85	69,8	69,8
Siktet prøve etter tørking		27,02		

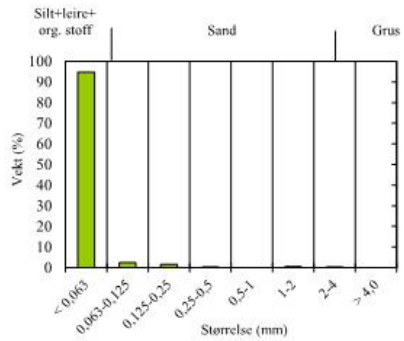


Resultat kornfordeling

Prøvenummer	441-2017-0804-018
Prøvemerking	B1. Vindafjorden
Prøveinnsamling	
Analysedato	20.09.2017

Partikkelstørrelsesfordeling i sediment - sikteanalyse

Størrelse (mm)	Phi ϕ	Vekt (g)	Vekt (%)	Kumulativ vekt (%)
> 4,0	> -2	0,02	0,1	100,0
2-4	-1 - -2	0,10	0,3	99,9
1-2	0 - -1	0,18	0,5	99,7
0,5-1	1-0	0,02	0,1	99,1
0,25-0,5	2-1	0,10	0,3	99,1
0,125-0,25	3-2	0,53	1,5	98,8
0,063-0,125	4-3	0,85	2,5	97,2
< 0,063	< 4	32,69	94,8	94,8
Siktet prøve etter tørking		34,49		



Vedlegg 3. *Oversikt over bunndyr i sediment på stasjonene B1-B3 prøvetatt 11.-13. juli 2017. Markering med x viser at taksa var i prøvene, men antall er ikke gitt.*

MOR 2017 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk		**B1**				**B2**				**B3**			
		a	**b**	**c**	**d**	**a**	**b**	**c**	**d**	**a**	**b**	**c**	**d**
CNIDARIA													
Cerianthus lloydii		1	1	2				1	1				
Hydroida	X					x				x			
Hydroida på barnål	X							x					
Hydroida på foraminifera	X							x	x			x	
Hydroida på løv	X										x		
Hydroida på *Nucula*	X				x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hydroida på Scaphopoda	X									x			
Hydroida på Sipuncula	X									x			
Hydroida på *Yoldiella*	X		x							x	x	x	
Pennatulacea juv.											1		
Stylatula elegans			1							1	1		
NEMATODA													
Nematoda	X	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
NEMERTEA													
Nemertea							4	2	4		11	11	8
SIPUNCULA													
Onchnesoma steenstrupii		6	6	6	9	6	3	12	15	4	10	4	
Nephasoma sp.		3	7	3	1				1	4		4	1
Golfingiidae				1						2	1	2	1
POLYCHAETA													
Abyssoninoe hibernica											1		1
Aglaophamus pulcher				1									
Amaeana trilobata											1	1	1
Amage auricula			1										
Ampharetidae										4	4		2
Amythasides macroglossus										2			1
Anobothrus spp.		23	22	11	27						11		
Aphelochaeta cf. *filiformis*		9	21	43	4								
Aphroditidae juv.		1						1	1	1		1	
Apistobranchus tenuis											3		1
Aricidea sp.					1								
Augeneria sp.		1		1						2	9	6	1
Brada villosa							1			1	1		
Ceratocephale loveni						2		3				1	1
Chaetozone sp.													1
Cirratulidae											2		
Diplocirrus glaucus									1	2	5	5	4
Euchone rosea										1		1	1
Exogone verugera							1		1	2	5		2
Galathowenia oculata						25	20	53	32				
Glycera lapidum											1	1	
		B1				**B2**				**B3**			

		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Heteromastus filiformis		1	2	2	4	1				5	3	3	5
Lamispina falcata									1				
Levinsenia gracilis				1			4	3	1		1	3	1
Lumbrineridae		3		5						1			
Lumbrineris sp.			1	1									
Macrochaeta polyonyx												2	2
Melinna albicincta										1			
Myriochele danielsseni											1		
Neoleanira tetragona		1	3	4	1	2	2	2	3	3	1		
Nephtys hystricis								2		2	1		
Nephtys indet.	X								2	1		2	1
Nephtys paradoxa								1	1	2	1	2	2
Nephtys sp.						1							
Nereimyra punctata										1			4
Oligochaeta												1	
Owenia sp.							1	2			1		2
Oweniidae			1										
Oxydromus flexuosus						1						1	1
Paradiopatra fiordica		3		2									
Paradiopatra indet.	X												
Paradiopatra quadricuspis								1					
Paramphinome jeffreysii								1	2	9	9	19	20
Paramphitrite tetrabranchia									2				
Paraonidae						1				1			
Pectinaria auricoma										2			
Pectinaria belgica							1	1			1		
Pectinaria koreni											1		
Pholoe baltica													1
Pholoe pallida								1		1			
Phylo norvegicus		1											
Pilargis papillata								1					
Pista mediterranea								2					
Polycirrus sp.										1			
Polynoidae							1		1				
Polynoidae sp.1										1	1	1	3
Polynoidae sp.2											1		2
Praxillella affinis										1	4		
Prionospio cirrifera											1		
Prionospio dubia										1		3	
Prionospio fallax													1
Prionospio steenstrupi													3
Pseudopolydora cf. *paucibranchiata*										106	138	246	36
Rhodine loveni										1	2		
Sabella pavonina						2							
		B1				**B2**				**B3**			

		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Sabellidae										1	3		
Sigalionidae		2	3	1									
Sige fusigera											1	1	
Sosane wahrbergi											1		7
Sosane wireni						1					2		
Spiochaetopterus typicus		2	1	1									
Spionidae											4		
Spionidae						1					1		
Spiophanes kroyeri						1				6	8	9	1
Streblosoma intestinale						3						1	
Terebellides spp.		1			1					9	3	9	1
Tharyx sp.												3	
Tomopteris sp.	X		1			1		1				1	
Trichobranchus roseus													1
MOLLUSCA													
Abra indet.	X										1		
Abra longicallus		1		1									
Abra nitida			1							7	4		4
Abra sp.						1							
Adontorhina similis					1						1		
Axinulus croulinensis							1				1	2	1
Bathyarca pectunculoides										4		4	
Delectopecten vitreus	X					3							
Entalina tetragona										1		1	
Falcidens crossotus											1		
Haliella stenostoma										2		1	1
Hermania sp.										1			
Kelliella miliaris			1							4	7	8	2
Kurtiella tumidula												1	4
Mendicula ferruginosa						1		1		1	5	1	
Nucula indet.						1							
Nucula tumidula		6	1	2	3	3	4	3	2	15	19	12	8
Nucula tumidula juv.	X									3	7	4	3
Scaphopoda										1			
Scutopus ventrolineatus			2				1	2	2				
Tellimya tenella				3	4								3
Thyasira equalis		18	20	30	19	1	2	9	5	34	20	31	22
Thyasira equalis juv.	X	16	10	25	9					7	2	4	5
Thyasira indet.	X	1	1	4	3				1	1			
Thyasira obsoleta		1		2		1				1	3	1	1
Thyasira sarsii													1
Wirenia argentea													1
Yoldiella indet. juv.	X									3	4	5	
Yoldiella lucida			3		3					4			
Yoldiella philippiana										5	7	12	

		B1				B2				B3			
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
CRUSTACEA													
Amphipoda								1					
Calanoida	X		3		3		1	1	1		3	1	4
Decapoda larvae	X						1			1			
Diastyloides serratus		2		1				2					
Eriopisa elongata			3			11	3	4	1	7	4	1	
Eudorella truncatula												1	
Gnathia maxillaris									1				
Hyperiidae	X											1	
Munida sarsi											1	1	
Munnopsidae				1									
Mysidae	X	1	1				1				1		
Ostracoda sp. 1	X			1									
Perioculodes longimanus								2					
Pontophilus norvegicus						1						1	
Sarsinebalia typhlops								1					
Typhlotanais aequiremis										1			
Westwoodilla brevicalcar											1		
ECHINODERMATA													
Amphilepis norvegica		7	2	1	6		1			8	6	4	4
Amphilepis norvegica juv.	X	29	30	32	12					1	8	2	5
Amphipholis squamata											1		
Amphiura chiajei								1					
Brissopsis lyrifera			1					1		1			1
Echinocardium flavescens						11	7	8	5	2			
Echinoidea regular juv.		1									1		
Ophiura sp. juv.												2	
Spatangoida juv.		5	1	2	2					5	9	2	
HEMICHORDATA													
Enteropneusta						1							

Vedlegg 4. *Oversikt over bunndyr funnet i sediment på stasjonene B4-B6 tatt under Marin Overvåking Rogaland, 11.-13. juli 2017. Markering med x viser at taksa var i prøvene, men antall er ikke gitt.*

MOR 2017 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk		B4				B5				B6			
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
CNIDARIA													
Actiniaria							1		1				
Cerianthus lloydii			1										
Hydroida på foraminifera	X	x	x	x	x								x
Hydroida på løv	X									x			
Hydroida på *Nucula*	X	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x
Hydroida på Scaphopoda	X	x											
Hydroida på Sipuncula	X		x		x								
Hydroida på *Yoldiella*	X			x	x	x	x	x	x				
Pennatulacea juv.			1										

		B4				B5				B6			
		a	**b**	**c**	**d**	**a**	**b**	**c**	**d**	**a**	**b**	**c**	**d**
NEMATODA													
Nematoda	X	x	x	x	x	x	x	x	x			x	
NEMERTEA													
Nemertea		1	1	2	2	2		1	4	1		2	1
SIPUNCULA													
Onchnesoma steenstrupii		16	25	16	14	41	58	44	33		1		
Nephasoma sp.		38	42	13	15	3	4		3				
Golfingiidae				2		1							
POLYCHAETA													
Aglaophamus pulcher				1	2	1							
Ampharete octocirrata			1										
Ampharetidae		12		4	3								1
Amythasides macroglossus										1	2	2	
Anobothrus spp.		4	30	24	11					5	6	5	
Aphroditidae juv.		1	3										
Augeneria sp.		1	7	14		1	2	1					
Brada villosa		3	1	2									
Ceratocephale loveni								1		11	6	6	6
Chaetoparia nilssoni			1										
Cirratulidae			1	2									
Diplocirrus glaucus		1	2	1	1								
Eclysippe vanelli		4		1	2		3						2
Exogone verugera		1	3	1	1								
Galathowenia oculata				1						1	4	4	3
Glycera lapidum		1		3			1		1				
Glyphohesione klatti											1		
Heteromastus filiformis		3	2		2	20	34	18	22				
Lamispina falcata			1	1									
Levinsenia gracilis		3	2								1	1	1
Lumbrineris aniara						7	8	7					
Macrochaeta polyonyx			1										
Maldanidae					2	1	3		1				
Melinna elisabethae					1								
Myriochele danielsseni			1										
Myriochele heeri							8	2	3		2		
Neoamphitrite affinis		1											
Neogyptis rosea			2	1	1								
Neoleanira tetragona			1	1		1					2	1	1
Nephtyidae											1		
Nephtys hystricis		2	3	2									
Nephtys indet.	X	1	2										
Nephtys paradoxa		1	1	1									
Nephtys sp.					3							1	
Oligochaeta						1	1	5	5				

		B4				B5				B6			
		a	**b**	**c**	**d**	**a**	**b**	**c**	**d**	**a**	**b**	**c**	**d**
Ophelina acuminata							1						
Ophelina norvegica						2		1	2				
Oweniidae				1	1	1							
Paradiopatra fiordica				2			1						
Paradiopatra indet.	X	1		1	1								
Paradiopatra quadricuspis		3		1	2								
Paradiopatra sp.			1										
Paradoneis sp.			1		1					1			4
Paramphinome jeffreysii		2	8	13	2		1	3	3				3
Paramphitrite tetrabranchia		1											
Paraonidae									2	1			
Parheteromastides sp.						4	8	3	4				
Pholoe baltica			1										
Pholoe pallida			3			1	1		1				
Phylo norvegicus		1	1	1		4	3	6	7				
Polynoidae sp.1		1	1		2								
Praxillella cf. *praetermissa*				1				1					
Prionospio cirrifera													
Prionospio dubia		1	6	1	1		2	1					
Protodorvillea kefersteini				1									
Pseudopolydora cf. *paucibranchiata*		7	1	1									
Rhodine loveni		1		1		1	1			1			
Sabellidae		1			1								
Sigalionidae		1	1										
Sige fusigera					1								
Sosane wahrbergi										1			
Sosane wireni		2	1	2									
Spiochaetopterus typicus						3	2	4					
Spionidae				1									
Spiophanes kroyeri		10	7	4	4								
Spiophanes wigleyi				1									
Terebellides spp.		16	9	9	8	1	2	2	4				
Tharyx sp.		2	3										
MOLLUSCA													
Abra longicallus		3	1	1			1		1				
Abra nitida			1										
Adontorhina similis		5	2					1	1				
Astarte sulcata			1										
Astarte sulcata juv.		2		1	1								
Bathyarca pectunculoides		1	1	1									
Bivalvia				1		1							
Cuspidaria obesa								1	1				
Entalina tetragona								2	3				
Genaxinus eumyarius						2		1					

		B4				B5				B6			
		a	**b**	**c**	**d**	**a**	**b**	**c**	**d**	**a**	**b**	**c**	**d**
Haliella stenostoma		2		1									
Kelliella miliaris		6	11	9	1	3	5	10	15				
Mendicula ferruginosa		4	2		7	2	1						
Nucula tumidula		8	17	11	6	17	6	12	10		1		1
Nucula tumidula juv.	X	4	10	4	7	2	2	3	1				
Pectinidae juv.		1											
Scaphopoda		1		2									
Scutopus robustus		1		2									
Scutopus ventrolineatus		1		4		8	5	8	4				
Tellimya tenella		2		2									1
Thyasira equalis		18	14	7	13	23	23	29	24	6	6	6	14
Thyasira equalis juv.	X		1	1		1	1	6	6				
Thyasira indet.	X	2	1		1	4	1		4				
Thyasira obsoleta		8	3	4	4	5	15	14	15				
Thyasira sarsii													1
Tropidomya abbreviata			1										
Wirenia argentea			1										
Yoldiella lucida			1		2	7	13	17	17				
Yoldiella nana						25	16	20	28				
Yoldiella philippiana		2	1	3	3								
CRUSTACEA													
Ampelisca sp.		1		1									
Amphipoda			1										
Calanoida	X	1	2	1	1	2	4	4	2	2			1
Calocarides coronatus						1	1	1					
Campylaspis cf. *costata*						1							
Decapoda larvae	X	2					4						
Diastylidae					1								
Diastyloides serratus		1		1	2					5	5	3	9
Eriopisa elongata		7	6	4	4	15	10	10	8				
Mysidae	X	2											
Nicippe tumida			1										
Ostracoda sp. 1	X		1				1						
Ostracoda sp. 2	X					2	2	1	1				
Podon sp.	X												1
Westwoodilla brevicalcar			1										
ECHINODERMATA													
Amphilepis norvegica		15	24	10	9	1	6	3	3				
Amphilepis norvegica juv.	X	4	3	4	13		2						
Brissopsis lyrifera		1								2	5	9	6
Echinoidea regular juv.						1							
Ophiura sp. juv.		2	1	1									
Ophiurida juv.											1		

		B4				B5				B6			
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
INSECTA													
Diptera	X										1		
CHAETOGNATHA													
Chaetognatha	X				1		1						

Vedlegg 5. *Oversikt over makroalgestasjoner med posisjoner for start og slutt-punkt (UTM 32V) til videotransekt, startpunkt med avstand til land og maksimal dyp.*

St. nr	Stasjonsnavn	Startpunkt		Sluttpunkt		Startpunkt-avstand til land	Maks. dyp
		N	Ø	N	Ø		
3	Lamholmen	6575160	298078	6575225	297935	163	22
5	Langøy	6560726	320359	6560770	320283	95	31
8	Rossholmen	6551158	311189	6551108	311388	208	24
9	Klubben	6555744	309106	6555853	309120	108	26
12	Vierneset	6540695	321350	6540613	321363	87	28
14	IMS3 Lauvvikhl.	6536435	326445	6536399	326326	127	28
16	Store Feøy	6581830	321382	6581772	321336	79	18
17	Kvernaneset	6583777	326392	6583821	326429	80	27
19	Bjergøy	6574959	322116	6574924	322052	83	27
20	Haga	6576439	328685	6576296	328715	149	30
21	Ombo	6570967	333039	6571020	333001	65	20
22	Hellebergvika	6572522	337808	6572545	337836	31	34
25	Halsnøya	6567474	324949	6567422	325007	85	40

Vedlegg 6. *Oversikt over dekningsgrad for grupperingene av makroalger for hver stasjon i 2017.*

	Sukkertare							Stor-finger-butare							Tang							Trådformede opportunister							Mosaikk av alger						
St./ Dyp	**0 -2**	**2 -5**	**5 -8**	**8 -11**	**11 -15**	**15 -20**	**20 -25**	**0 -2**	**2 -5**	**5 -8**	**8-11**	**11-15**	**15-20**	**20-25**	**0 -2**	**2 -5**	**5 -8**	**8-11**	**11-15**	**15-20**	**20-25**	**0 -2**	**2 -5**	**5 -8**	**8-11**	**11-15**	**15-20**	**20-25**	**0 -2**	**2 -5**	**5 -8**	**8-11**	**11-15**	**15-20**	**20-25**
st. 3	0	1	1	2	2	2	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	2	1	1	4	4	4	3	3	3	2
st. 5	0	1	1	3	2	1	1	3	3				1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	3	3	2	1	2	2	1
st. 8	0	0	1	2	2	4	1	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	3	0	0	3	3	3	2	2	2	1
st. 9	0	1	3	3	3	2	1	4	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	3	1	0	1	3	2	2	2	2	1
st. 12	0	1	2	2	1	1	1	4	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	2	1	0	1	2	3	3	3	2	1
st. 14	0	1	1	1	1	1	1	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	2	3	1	3	3	3	2	2	1	1
st. 16	0	0	0	1	1	0	-	0	0	0	0	0	0	-	1	0	0	0	0	0	-	2	2	3	4	3	1	-	4	4	3	1	1	0	-
st. 17	1	3	3	3	3	2	1	2	1	3	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	3	1	1	1	1	2	2
st. 19	0	1	2	2	2	1	0	4	2	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	3	3	2	2	2	1		3	3	2	2	3	1
st. 20	0	1	1	1	1	1	1	4	1	1	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4	3	2	1	2	3	3	3	1	1	1
st. 21	1	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	3	3	3	2	1	0	3	3	2	3	3	1	1
st. 22	0	2	2	4	2	1	1	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	3	3	3	2	3	2	2
st. 25	2	4	4	4	3	2	1	4	0	2	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	2	3	2	2	2	2	1