



RAPPORT

Miljøundersøkelse i Skjerstadvfjorden



SALT rapport nr: 1006



Rapporttittel / Report title

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Forfatter(e) / Author(s)

Kjersti Eline T. Busch, Kriss Rokkan Iversen, Benedikte Farstad Nashoug, Maia Røst Kiele, Janne Gitmark, Vera Remen, Roger Velvin og Morten Krogstad.

SALT rapport nr / report no

1006

Dato / Date

12.05.2014

Antall sider / Number of pages

61

Distribusjon / Distribution

Gjennom oppdragsgiver

Oppdragsgiver / Client

Bodø Kommune

Oppdragsgivers referanse / Client's reference:

Jan Wasmuth

Sammendrag / Summary

Det er gjennomført en omfattende miljøundersøkelse i Skjerstadjorden med mål om å kartlegge miljøtilstanden i fjordsystemet, der hovedfokus har vært å undersøke graden av overgjødning (eutrofiering). Det ble samlet inn prøver fra syv hovedstasjoner og syv tilleggsstasjoner i Skjerstadjorden, samt en målestasjon i Saltenfjorden på flere måletidspunkter gjennom året. Så langt det har vært mulig har resultatene fra den foreliggende undersøkelsen blitt sammenliknet med klassegrenser gitt i Vannforskriften med tilhørende veiledere (Veileder 01:2009 og Veileder 02:2013).

En samlet vurdering av resultatene fra miljøundersøkelsen viser at miljøtilstanden i Skjerstadjorden er GOD eller MEGET GOD for siktedyp, oksygen i bunnvann og EQR-hardbunn på alle undersøkte målestasjoner. Ved målestasjonen i Saltdalsfjorden ble det påvist forhøyde nivåer av ammonium i overflatevannet i desember, mens de øvrige næringsstoffverdiene viste at tilstanden var enten GOD eller MEGET GOD. Det ble også påvist høye forekomster av tarmgrønnske i Saltdalsfjorden, dette kan være en indikator på overgjødning. På målestasjonen innerst i Misværffjorden er det påvist forhøyde verdier av totalt organisk karbon i sedimentene og det er en skjev artsfordeling i bunndyrsamfunnet. Her ble det også påvist lave oksygenivåer i bunnvannet i desembermålingen. Det er likevel ikke påvist belastningseffekter på bunndyrsamfunnet innerst i Misværffjorden.

Prosjektleder / Project manager

Kjersti Eline Tønnessen Busch

Ekstern kvalitetskontroll / External quality control

Kriss Rokkan Iversen

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	4
HYDROGRAFI, NÆRINGSSALTER OG PLANTEPLANKTON.....	4
HARDBUNN.....	5
BLØTBUNN	5
KONKLUSJON.....	6
1 BAKGRUNN	7
1.1 BEHOVET FOR EN MILJØUNDERSØKELSE AV SKJERSTADVFJORDEN	7
1.2 NATURMILJØ.....	7
1.3 NÆRINGSVIRKSOMHET	8
1.4 TIDLIGERE UNDERSØKELSER.....	8
2 MILJØUNDERSØKELSEN I RELASJON TIL VANNFORSKRIFTEN	9
2.1 VANNFORSKRIFTEN OG DEN FORELIGGENDE MILJØUNDERSØKELSEN	9
3 METODER	11
3.1 PARAMETERE SOM INNGÅR I MILJØUNDERSØKELSEN.....	11
3.2 PRØVETAKINGSSTASJONER OG - TIDSPUNKTER.....	12
3.3 INNSAMLING AV DATA	12
3.4 HYDROGRAFI OG NÆRINGSSALTER.....	13
3.5 PLANTEPLANKTON	14
3.6 HARDBUNN	15
3.7 BLØTBUNN	17
4 RESULTATER	19
4.1 HYDROGRAFI.....	19
4.2 NÆRINGSSTOFFER	28
4.3 PLANTEPLANKTON	33
4.4 MILJØTILSTAND I HENHOLD TIL KLASSIFISERINGSSYSTEMER.....	37
4.5 HARDBUNN	39
4.6 BLØTBUNN	50
4.7 SAMMENFATNING AV RESULTATER.....	57
5 FORMIDLING AV PROSJEKTET	60
6 REFERANSER	61
VEDLEGG 1: PRØVETAKINGSSTASJONER	1
VEDLEGG 2: ARTSLISTE PLANTEPLANKTONUNDERSØKELSE	1
VEDLEGG 3: ARTSLISTE HARDBUNNSUNDERSØKELSE	1
VEDLEGG 4 ARTSLISTE BLØTBUNNSUNDERSØKELSE	1
VEDLEGG 5 OBSERVASJONER - HARDBUNN	1
VEDLEGG 6 TOTALT ANTALL ALGE- OG DYRETAXA - HARDBUNN	1
VEDLEGG 7 BUNNDYRSSTATISTIKK OG ARTSLISTER	1

Figurer og tabeller

Figur 1. Terrengmodell over Skjerstadvfjorden.....	7
Figur 3. Prøvetakingsstasjoner	12
Figur 4. Temperatur, salinitet og oksygen - april 2014.....	23
Figur 5. Temperatur, salinitet og oksygen - september 2013.....	24
Figur 6. Temperatur, salinitet og oksygen - desember 2014.....	25
Figur 7. Temperatur og salinitet i 1999, 2004 og 2013.	27
Figur 8. Næringsstoffer - april 2013.	31
Figur 9. Næringsstoffer - desember 2013.	32
Figur 10. Klorofyll a -april.....	36
Figur 11. Planteplanktonkonsentrasjoner - april 2013.....	36
Figur 12. Planteplanktonkonsentrasjoner - september 2013.....	36
Figur 13. Antall arter/taxa rødalger, brunalger, grønnalger og dyr.....	39
Figur 14. Bilder fra hardbunnsundersøkelsen	40
Figur 15. Bilder fra stasjon H1 - Saltdalsfjorden.....	42
Figur 16. Bilder fra stasjon H2 – Fauskevika.	42
Figur 17. Bilder fra stasjon H3 – Klungsetvika.	43
Figur 18. Bilder fra stasjon H4 – Misværdfjorden-ytre.	44
Figur 19. Bilder fra stasjon H5 – Misværdfjorden-indre.	45
Figur 20. Bilder fra stasjon H6 - Skjerstadvfjorden.....	46
Figur 21. Bilder fra stasjon H7 – Valnesfjorden.....	47
Figur 22. Dendrogram fra en klusteranalyse av stransoneregistreringene.....	48
Figur 23. Bløtbunnsfauna vist som antall arter mot antall individer pr. art.....	52
Figur 24. Todimensjonalt ordinasjonsplott (MDS) og clusterplott (nederst) for bløtbunn.....	53
Figur 26 Faksimile fra Avis Nordland	60
Tabell 1. Klassifiseringsskala for miljøtilstand i vann.....	10
Tabell 2. Toktskjema.	13
Tabell 3. Klassifisering av tilstand.....	13
Tabell 4. Tilstandsklassifisering av marine sedimenter	17
Tabell 5. Tilstandsklassifisering for arts mangfold i bløtbunnsfauna	18
Tabell 6. Klassifisering av tilstand basert på oksygennivå.....	37
Tabell 7. Tilstandsklasser for næringsalter i overflatelaget i desember 2013.....	38
Tabell 8. Klassifisering av tilstand basert på siktedyp målt i september 2013.....	38
Tabell 9. EQR-verdi (regnet fra fjæreindeksen) og status for vannkvalitet.....	39
Tabell 10. De fem taxa som bidrar mest til ulikhetene i organismesamfunnet	49
Tabell 11. De fem taxa som bidrar mest til ulikhetene i organismesamfunnet.....	49
Tabell 12. Total organisk karbon (TOC) og kornfordeling i sedimentet.....	50
Tabell 13. Antall arter og ind., diversitetsindekser, økologisk tilstandsklasse og jevnhet	51
Tabell 14. Antall individer og kumulert prosent for 10 dominerende arter.....	56
Tabell 15 Sammenfatning av resultater	59

Forord

SALT, Universitetet i Nordland, Akvaplan-niva og NIVA med underleverandører har gjennomført en omfattende miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden på oppdrag for Bodø kommune. Oppdraget er gjennomført i henhold til kontrakt av 19.02.2013.

Følgende personer har deltatt i prosjektet:

<i>Kjersti Eline T. Busch, SALT</i>	<i>Prosjektleder, formidling, rapport</i>
<i>Kriss Rokkan Iversen, SALT</i>	<i>Fagansvarlig planteplankton, formidling</i>
<i>Benedikte Farstad Nashoug, SALT</i>	<i>Databearbeiding</i>
<i>Morten Krogstad, Universitetet i Nordland</i>	<i>Skipper: hydrografi, vannprøver, bunndyr</i>
<i>Kaspar Klaudiussen, Universitetet i Nordland</i>	<i>Feltmedarbeider</i>
<i>Maia Røst Kile, NIVA</i>	<i>Feltarbeid og rapportering hardbunn</i>
<i>Janne Gitmark, NIVA</i>	<i>Feltarbeid og rapportering hardbunn</i>
<i>Vera Remen, Akvaplan-niva</i>	<i>Fagansvarlig feltinnsamlinger - bløtbunn</i>
<i>Roger Velvin, Akvaplan-niva</i>	<i>Fagansvarlig bløtbunn, vurderinger</i>
<i>Rune Palerud, Akvaplan-niva</i>	<i>Identifisering bunndyr (krepsdyr)</i>
<i>Andrej Sikorsky, Akvaplan-niva</i>	<i>Identifisering bunndyr (børstemark)</i>
<i>Hans-Petter Mannvik, Akvaplan-niva</i>	<i>Identifisering bunndyr (pigghuder)</i>
<i>Jesper Hansen, Akvaplan-niva</i>	<i>Identifisering bunndyr (bløtdyr)</i>
<i>Kristen H Sperre, Akvaplan-niva</i>	<i>Sortering bunndyr</i>
<i>Vladimir Savinov, Akvaplan-niva</i>	<i>Sortering bunndyr</i>
<i>Irina Sikorskaya, Akvaplan-niva</i>	<i>Sortering bunndyr</i>
<i>Gunilla Eriksen, Universitetet i Tromsø</i>	<i>Identifisering planteplankton</i>
<i>Renate Døving Osvik, Universitetet i Tromsø</i>	<i>Identifisering planteplankton</i>
<i>Richard Ingebrigtsen, Universitetet i Tromsø</i>	<i>Identifisering planteplankton</i>

På vegne av samarbeidspartnerne, ønsker SALT å takke Bodø kommune for oppdraget.

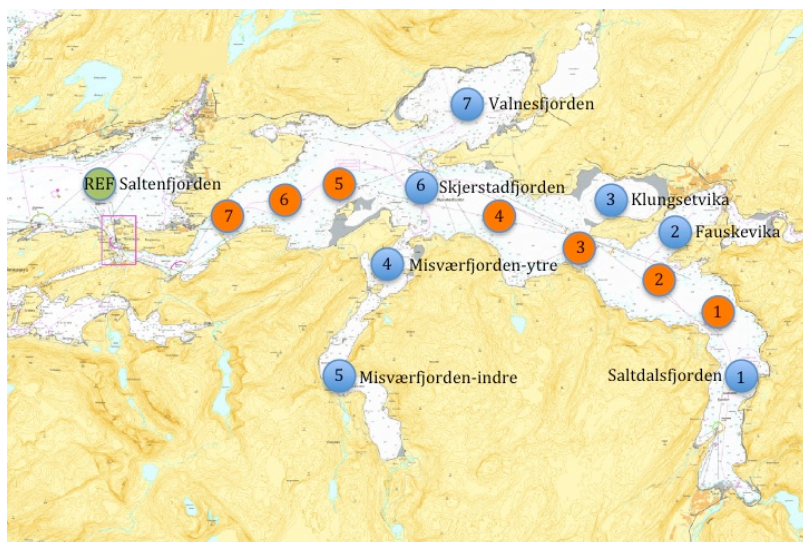
Svolvær, 12. mai 2014



Kjersti Eline Tønnessen Busch, PhD
Prosjektleder, SALT

Sammendrag

Det er gjennomført en omfattende miljøundersøkelse i Skjerstadvfjorden med mål om å kartlegge miljøtilstanden i fjordsystemet. Det ble samlet inn prøver fra syv hovedstasjoner og syv tilleggsstasjoner i Skjerstadvfjorden, samt en målestasjon i Saltenfjorden (Figur S1). Gjennom et omfattende prøvetakingsprogram har en rekke parametere blitt målt eller analysert. Så langt det har vært mulig har resultatene fra den foreliggende undersøkelsen blitt sammenliknet med klassegrenser gitt i Vannforskriften med tilhørende veiledere (Veileder 01:2009 og Veileder 02:2013). Hydrografidata (temperatur, oksygen og salinitet) har blitt målt i hele vannsøylen for alle stasjoner i april, september og desember. Planteplankton er analysert for alle stasjoner i april og september. Næringsstoffer og klorofyll a er analysert fra prøver hentet inn i april og desember. I tillegg har det blitt gjennomført en hardbunnsundersøkelse på alle hovedstasjoner i juni og en bløtbunnsundersøkelse på fire hovedstasjoner i september.



Figur S1. Prøvetakingsstasjoner for innsamling av hydrografi, næringsalter, vannprøver, hardbunns- og bløtbunnsprøver. Hovedstasjonene (blå sirkler) er plassert i syv vannforekomster i Skjerstadvfjorden, tilleggsstasjonene (rød sirkler) er plassert i hovedbassengets lengderetning og referansestasjonen (grønn sirkel) er plassert i Saltenfjorden utenfor Skjerstadvfjordsystemet.

Hydrografi, næringsalter og planteplankton

Resultatene fra hydrografimålingene viser at fjordsystemet er påvirket av ferskvannstilførsel fra land. Denne ferskvannstilførselen bidrar til å danne en lagdeling der de øverste vannmassene skiller seg fra de dypere vannmassene med en lavere saltholdighet og temperaturer som endrer seg med årstidene. De dypere vannmassene har en stabil temperatur og saltholdighet gjennom året, mens oksygenivået var på sitt laveste i desember. Det er en markant og gjennomgående forskjell i temperatur og salinitet i de dype vannmassene i Skjerstadvfjorden og den nærliggende referansestasjonen i Saltenfjorden. Dette antyder at Skjerstadvfjorden må anses som en avgrenset vannmasse med moderat utskiftning av vann med de omkringliggende vannmassene. Videre er det forskjeller i hydrografi mellom de ulike målestasjonene i Skjerstadvfjorden og særlig er stasjonen Misværfjorden-indre (H4) ulik de andre stasjonene.

Dette antyder at denne vannforekomsten har relativt liten vannutskiftning med de omkringliggende vannmassene.

Næringsstoffanalysene som ble utført i desember ble benyttet til å vurdere miljøtilstanden i fjordsystemet. Miljøtilstanden vurderes som SVÆRT GOD for fosfat, N-total og nitrat og nitritt for samtlige målestasjoner undersøkt i Skjerstadsfjorden i 2013 (Tabell S1). P-total viser at tilstanden er SVÆRT GOD i stasjonene H2-H7 og referansestasjonen og er på grensen mellom SVÆRT GOD og GOD i H1. Ammoniumverdiene indikerer at tilstanden er SVÆRT GOD eller GOD på målestasjonene H2-H7 og referansestasjonen, men at den er MINDRE GOD på stasjon H1.

Det er ikke utviklet klassegrenser for planteplankton, men det arbeides for å utvikle et klassifiseringssystem basert på celler/L og prosentvis sammensetning av ulike planktongrupper (Veileder 02:2013). Celletallene indikerer at prøvene ikke ble tatt fra et tidspunkt der våroppblomstringen er på sitt mest intense. I aprilprøvene var det en stor andel diatomeer i prøvene, mens septemberprøvene var dominert av andre grupper (dinoflagellater og flagellater med mer).

Hardbunn

Basert på makroalgevegetasjonen i fjæra, er det påvist gode forhold i undersøkelsesområdet. Det må presiseres at indeksen som ble benyttet **ikke er endelig godkjent** for bruk i undersøkelsesområdet, og resultatene må behandles deretter. Den laveste EQR-verdien ble registrert på stasjon H2, men med en EQR-verdi på 0,72 lå den godt innenfor grenseverdiene for GOD status (nedre grense for GOD status er 0,6).

Stasjon H1 og H2 lå begge i nærheten av oppdrettsanlegg. På stasjon H2 var det ingen tegn på forhøyede næringsstoffkonsentrasjoner verken fra næringssaltmålingene gjort i april, eller fra forekomsten av "eutrofialger" som f.eks. tarmgrønsker og grønndusker. På stasjon H1 ble det derimot målt høyere konsentrasjon av nitrat og nitritt i overflaten (april 2013), sammenliknet med de seks andre stasjonene. Det ble også registrert høyere forekomster av "eutrofialgene" tarmgrønsker på denne stasjonen.

På de to stasjonene i Misværffjorden (H4 og H5) og stasjonen i Skjerstadsfjorden (H6). var det tegn til kråkebollenedbeiting. Fra ca. 10 m dyp og opp til sagtangbeltet var det svært lite algevegetasjon på disse stasjonene.

Bløtbunn

Resultatene fra bløtbunnundersøkelsen i fjordsystemet Skjerstadsfjorden kan sammenfattes som følger: Nivået av totalt organisk karbon (TOC) var forhøyet i sediment fra H5 i Misværffjorden (MODERAT tilstand). I sedimentene fra Saltdalsfjorden (H1), Fauskevika (H2) og Skjerstadsfjorden (H6) var TOC nivåene generelt lave (SVÆRT GOD tilstand). Bløtbunnsamfunnet i Misværffjorden (H5) hadde noe lavt artsmangfold (diversitet) og skjev individfordeling mellom artene (DÅRLIG tilstand). Bløtbunnsamfunnet i Fauskevika (H2) hadde høyest artsmangfold og naturlig individfordeling mellom artene (GOD tilstand). I Saltdalsfjorden (H1) og Skjerstadsfjorden (H6)

var diversiteten noe lavere enn i Fauskevika, men med en naturlig jevn individfordeling (GOD tilstand).

Det er ikke påvist belastningseffekter i sedimenter eller bunndyrsamfunn fra bløtbunnstasjonene i Saltdalsfjorden, Fauskevika eller i Skjerstadvfjorden.

Det ble registrert forhøyet TOC-nivå i sediment og lav diversitet i bunndyrsamfunnet fra Misværffjorden-indre. Til tross for dette og skjevhet i individfordelingen ble det ikke påvist belastningseffekter i bløtbunnsamfunnet. Artssammensetningen viste høy forekomst av børstemarken *Galathowenia oculata*, som alene bidrar til moderate diversitetsindekser og lav jevnhetsindeks. Arten er meget vanlig i våre nordnorske sublitorale bløtbunnsområder, og opptrer ofte med høye individtall uten å være utpreget tolerant (eks. Velvin *m.fl.*, 2011. Velvin og Emaus, 2014). Det ble heller ikke registrert unaturlig høye forekomster av forurensningstolerante arter på bløtbunnstasjonen i Misværffjorden.

Konklusjon

En samlet vurdering av resultatene fra den foreliggende miljøundersøkelsen (Tabell S1) viser at miljøtilstanden er GOD eller MEGET GOD for siktedyp, oksygen i bunnvann og EQR-hardbunn på alle målestasjoner i Skjerstadvfjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden (Tabell S1). Ved målestasjonen i Saltdalsfjorden (H1) ble det påvist forhøyde nivåer av ammonium (NH₄) i overflatevannet i desember, mens de øvrige næringsstoffverdiene i desember viste at tilstanden var enten GOD eller MEGET GOD. Videre var nitrat- og nitrittverdiene i april var høyest på H1. Det ble også påvist høye forekomster av tarmgrønne på H1, dette kan være en indikator på overgjødsling. På målestasjonen i Misværffjorden-indre (H5) er det påvist forhøyde verdier av TOC i sedimentene og det er en skjev fordeling artsfordeling i bunndyrsamfunnet. Her ble det også påvist lave oksygenivåer i bunnvannet i desembermålingen. Det er likevel ikke påvist belastningseffekter på bunndyrssamfunnet i H5.

Tabell S1. Sammenfatning av resultater basert på foreliggende miljøundersøkelse. Sammenfatningen av næringsssalter er ikke en gjennomsnittstilstand, men den dårligste tilstanden registrert.

Parameter	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	RE F.
Næringsstoffer	Mindre god*	Svært god	God	God	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god
Siktedyp	God	Svært god	God	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god
Oksygen i bunnvann	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god
EQR hardbunn	God	God	God	Svært god	God	Svært god	Svært god	
TOC bløtbunn	Svært god	Svært god			Moderat	Svært god		
Diversitet bløtbunn	God	God			Mindre god	God		

**Ammoniumverdiene viste tilstand "mindre god" – de øvrige næringsstoffene viste god eller meget god tilstand.*

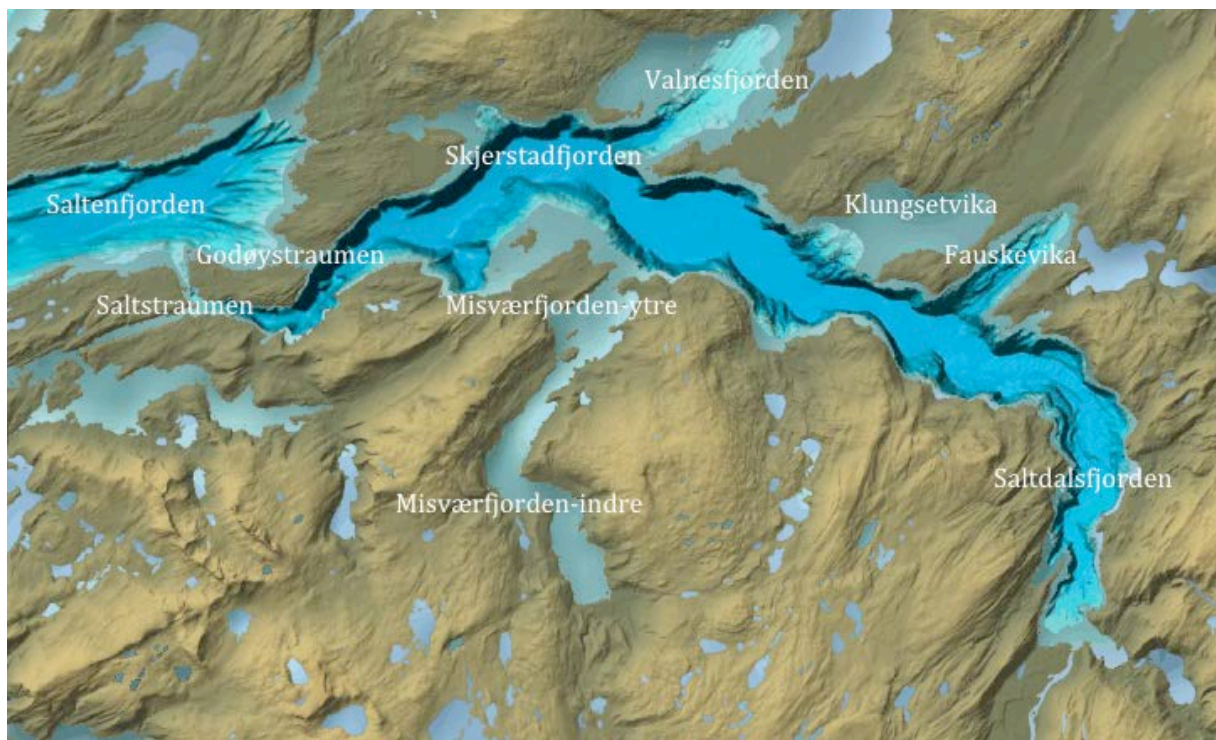
1 Bakgrunn

1.1 Behovet for en miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden

Skjerstadvfjorden er et unikt fjordsystem, med et mangfold av menneskelig aktivitet knyttet til fjorden. For å kunne overvåke miljøtilstanden i fjordsystemet har man derfor besluttet å gjennomføre en grundig undersøkelse av dagens miljøtilstand i fjordsystemet. Denne miljøundersøkelsen vil også inngå i det pågående arbeidet tilknyttet Vannforskriften, der alle vannforekomster skal overvåkes med mål om å oppnå god miljøtilstand.

1.2 Naturmiljø

Skjerstadvfjorden er et stort fjordsystem som dekker et areal på 260 km². Fjordsystemet består av en hovedarm og sidefjordene Valnesfjorden, Klungsetvika, Fauskevika, Saltdalsfjorden og Misvær fjorden (Figur 1). Hovedarmen har en langsgående dypvannsrenne som er om lag 500 meter dyp. Skjerstadvfjorden er forbundet til vannmassene utenfor via Saltstraumen, verdens sterkeste tidevannsstrøm, og den nærliggende Godøystraumen. Terskelen i utløpet gjennom Saltstraumen er ikke mer enn 26 meter dyp. Dette smale og grunne utløpet, kombinert med de store vannmassene i fjorden, gjør Skjerstadvfjorden til en ekstrem terskelfjord. Ferskvannstilførselsen til fjordsystemet kommer fra flere vassdrag, deriblant Valnesfjordvatnet, Sulitjelmavassdraget og Saltdalselva.



Figur 1. Terrengmodell over Skjerstadvfjorden (kilde: norgeskart.no)

Det er et rikt biologisk mangfold i fjordsystemet. I følge fiskere er det registrert mer enn 40 ulike fiskearter her, og man finner forekomster av ålegras, korallrev og sjøtrær (SALT, 2012)

1.3 Næringsvirksomhet

Det pågår en betydelig menneskelig aktivitet i og omkring Skjerstadjorden. Av tilførsler fra land er det sannsynligvis kloakkutslipp og avrenning fra jordbruk som dominerer. En rekke tettsteder er lokalisert ved fjorden, deriblant Valnesfjord, Fauske og Rognan, og langs fjorden er det en betydelig jordbruksaktivitet. Videre er mange av vassdragene som har sitt utløp i fjorden regulert til vannkraft. Dette kan medføre at ferskvann blir sluppet ut i fjorden på andre tidspunkter enn tidligere. Det er i dag tre kraftverk i Sulitjelmavassdraget og ett i Oldereid.

Det er sannsynlig at vannmassene i Fauskevika er påvirket av avrenning fra de nedlagte gruvene i Sulitjema. Målinger av vannkvaliteten i Langvann viser at det fortsatt er høye nivåer av kobber og sink, til tross for at gruvedriften ble avsluttet i 1991. I Rognan har det tidligere vært skipsverftaktivitet i nesten hundre år og det må antas at fjordbunnen i dette området er forurenset av tidligere utslipp fra denne virksomheten.

Det pågår en betydelig akvakulturvirksomhet i Skjerstadjorden. En lakseoppdrettskonsesjon inkluderer flere godkjente lokaliteter. Hver enkelt lokalitet ligger brakk i enkelte perioder og benyttes til oppdrett i andre perioder. Totalt er det 20 matfisklokaliteter og 12 stamfisklokaliteter for laks i Skjerstadjorden, samt en matfisklokalitet for torsk. I tillegg er det to settefiskanlegg for laks i tilknytning til fjordsystemet.

Det pågår noe fiskeriaktivitet i Skjerstadjorden. I hovedsak dreier dette seg om fritids- og turistfiske. I Saltstraumen pågår det turistfiske etter en rekke ulike arter og området er populært for dykkere på steinbitjakt. Saltdalselva, som har sitt utløp i Saltdalsfjorden innerst i Skjerstadjorden, har bestander av laks, sjørøret og sjørøye. Grunnet lav bestand av laks, ble laksefisket stoppet i 1997, men fisket ble gjenåpnet for begrenset fangst i 2001 (www.saltdalselva.no). Det pågår et moderat fritids- og turistfiske i Saltdalselva og tilhørende vassdrag.

1.4 Tidligere undersøkelser

Det er gjennomført ulike enkeltundersøkelser av Skjerstadjorden tidligere. En oppsummering av disse undersøkelsene viser at det er publisert en artikkel i et vitenskapelig tidsskrift, og at det er gjennomført hydrografimålinger i tidsperiodene fra 1994 - 1995 og 1999 – 2005 (Argus miljø, 2012). Det er utført en rekke miljøundersøkelser av oppdrettslokalitetene i fjorden, der disse i hovedsak er av kvalitativ art og er begrenset til området rundt den enkelte lokalitet. Videre er det gjennomført en studentoppgave der manetfaunen i Skjerstadjorden og Saltenfjorden er undersøkt. Av størst interesse for den foreliggende studien er registreringene av hydrografidata i periodene 1999 – 2005, som vil bli brukt for å vurdere mulige endringer i hydrografi fra denne perioden og fram til i dag.

2 Miljøundersøkelsen i relasjon til Vannforskriften

Målet med den foreliggende miljøundersøkelsen har vært å få en objektiv og solid vurdering av den gjeldende miljøtilstanden i Skjerstadvfjord-systemet. Så langt det har vært praktisk og økonomisk mulig, har undersøkelsen blitt gjennomført i henhold til Vannforskriften med tilhørende Veiledere (Veileder 01:2009 og Veileder 02:2013).

2.1 Vannforskriften og den foreliggende miljøundersøkelsen

Vannforskriften svarer for EUs vanddirektiv i norsk rett. Formålet med Vannforskriften er å ”gi rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene” (Vannforskriften). Videre er det utarbeidet en Veileder til Vannforskriften som gir et klassifiseringssystem for økologisk og kjemisk miljøtilstand i ulike vannforekomster (Veileder 01:2009), sist oppdatert i oktober 2013 (Veileder 02:2013). Den oppdaterte versjonen av Veilederen ble gitt ut etter at den foreliggende miljøundersøkelsen ble planlagt og etter at de fleste toktene ble gjennomført. Designet av denne miljøundersøkelsen er derfor basert på beskrivelser gitt i Veileder 01:2009. Analyser og vurdering av miljøtilstand har, der det har vært mulig, blitt gjort i henhold til Veileder 02:2013.

2.1.1 Forvaltningsområder

I Vannforskriften defineres to forvaltningsnivåer for vannforvaltningen: vannregioner og vannområder. Norge er delt inn i 11 vannregioner som igjen består av flere vannområder. Et vannområde består oftest av ett nedbørsfelt med tilhørende overflatevann og grunnvann. Et vannområde består av flere vannforekomster der hver vannforekomst består av en avgrenset og betydelig mengde overflatevann eller en avgrenset mengde grunnvann. Det skilles videre mellom overflatevann og grunnvann, der overflatevann deles inn i innsjøer, elver og kystvann.

Skjerstadvfjordssystemet er en del av vannområde Skjerstadvfjorden i vannregion Nordland. Dette vannområdet omfatter et landareal på 7896 km² og inkluderer alle vassdrag med utløp i Skjerstadvfjorden og Mistfjorden (kilde: Vannportalen). Selve Skjerstadvfjorden består av ni vannforekomster hvorav følgende syv inngår i den foreliggende miljøundersøkelsen: Skjerstadvfjorden, Misværffjorden-ytre, Misværffjorden-indre, Valnesfjorden, Klungsetvika, Fauskevika og Saltdalsfjorden.

2.1.2 Typifisering

I henhold til Vannforskriftens veileder (2011:02) skal alle vannforekomster typifiseres etter gitte kriterier. Skjerstadvfjordens kan i henhold til typifiseringen beskrives som en beskyttet fjord i økoregion Norskehavet med en overflatesalinitet som tilsier at fjordsystemet er på grensen mellom Euhalin (>30 PSU) og Polyhalin (18-30 PSU). Fjorden har en middels tidevannsforskjell (1-5 m) og er beskyttet i forhold til bløgeeksponering. Oppholdstiden i bunnvannet er lang (måneder og år), mens strømhastigheten antas å være moderat (1-3 knop).

2.1.3 Økologisk klassifiseringssystem for kystvann

I Veileder 01:2009 beskrives gjeldende klassifisering av miljøtilstand i vann. Klassifiseringssystemet for kystvann er under utvikling og ikke komplett (Veileder 01:2009) når det gjelder parametere som bør undersøkes eller geografisk område klassifiseringssystemet er utviklet for. I den reviderte veilederen (Veileder 02:2013) er klassifiseringssystemet videreutviklet, men det gjenstår fortsatt å utvikle gode klassifiseringssystemer for bl.a. planteplankton. Disse faktorene har medført en utfordring i utformingen av den foreliggende miljøundersøkelsen.

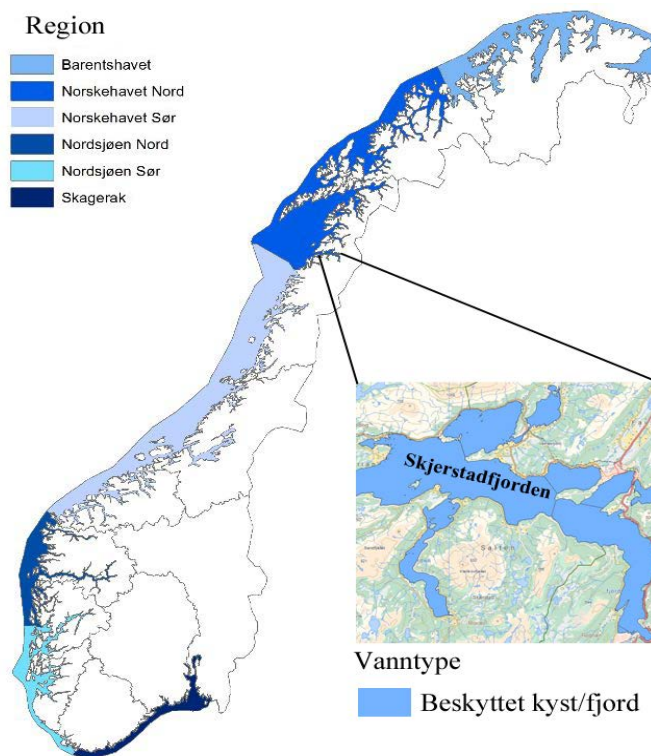
For parametere som inngår i klassifiseringssystemet, har vi benyttet disse i vurderingene i miljøundersøkelsen. For parametere som inngår i klassifiseringssystemet, men som ikke er verifisert for det geografiske området Skjerstadvjorden tilhører, har vi benyttet klassegrenser for andre områder. Disse resultatene må derfor vurderes med varsomhet. For parametere som foreløpig ikke inngår i klassifiseringssystemet, har vi gitt en kvalitativ vurdering av parameterne og presentert resultatene med tanke på at de kan benyttes som utgangspunkt for vurdering av mulig endring av miljøtilstanden i fjordsystemet i framtiden.

Klassifiseringssystemet beskrevet i Veileder 01:2009 benytter følgende skala for å vurdere miljøtilstanden i en vannforekomst (Tabell 1):

Tabell 1. Klassifiseringsskala for parametere som benyttes for å vurdere miljøtilstand i vann (Veileder 01:2009).

Klasse	Tilstand miljømål
Svært god	Miljømål tilfredsstilt
God	
Moderat	Tiltak nødvendig for å nå miljømål
Dårlig	
Svært dårlig	

For hver parameter som inngår i klassifiseringssystemet er det utviklet indekser som er tilpasset denne skalaen. For parametere som ikke inngår i klassifiseringssystemet, vil det i den foreliggende undersøkelsen gis kvalitative vurderinger av disse så langt det er mulig.



Figur 2. Oversikt over regionene i Norge i henhold til Vannforskriften, med et utsnitt av Skjerstadvjorden med tilhørende vanntype (kilde: vannportalen.no).

3 Metoder

3.1 Parametere som inngår i miljøundersøkelsen

I den foreliggende miljøundersøkelsen fokuseres det på økologisk miljøtilstand, der utvalget av parametere er svært godt egnet til å fange opp eventuell eutrofiering (overgjødning) av fjordsystemet. Det faktum at Skjerstadvfjorden er en utpreget terskelfjord med betydelig menneskelig påvirkning i form av jordbruk og oppdrett, er faren for eutrofiering den antatt største trusselen for miljøtilstanden i fjordsystemet. Undersøkelsen har ikke inkludert undersøkelser av miljøgifter, selv om man må kunne anta at avrenning fra de nedlagte gruvene i Sulitjelma kan medføre forhøyede verdier av kobber og sink i Fauskevika. Tilsvarende må man anta at den tidlige skipsindustrien i Rognan har medvirket til forurensede sedimenter innerst i Saltdalsfjorden. Det er videre ikke gjort undersøkelser av fiskefauna eller gjennomført bestandsestimater av ulike arter, da dette vil være en svært omfattende oppgave som ligger utenfor rammene av dette prosjektet.

Den foreliggende undersøkelsen er basert på følgende elementer:

- Hydrografi
- Næringsalter
- Planteplanktonundersøkelser
- Hardbunnsundersøkelser
- Bløtbunnsundersøkelser

Hydrografimålingene består av registreringer av temperatur, oksygen og salinitet i hele vannsøylen ved utvalgte stasjoner på tre prøvetidspunkter. Oksygennivået i bunnvannet er et kvalitetselement som inngår i klassifiseringssystemet for kystvann (Veileder 01:2009). Salinitet og temperatur inngår ikke i klassifiseringssystemet, men gir viktig informasjon om vannmassene i Skjerstadvfjorden gjennom året.

Næringsalter og klorofyll-*a* i overflatevannet ble målt i april og i desember. Målingene fra april sammenfaller med planteplanktonanalysene og gir informasjon om vekstforholdene for planteplankton. Vinterverdier for næringssaltinnhold er gitt i SFT-Veileder 97:03 (Molvær *et al.* 1997).

Det er gjennomført planteplanktonanalyser fra vannprøver i april og september. Klassifiseringssystemet for planteplankton er under utvikling og her vil det i framtiden kunne utvikles klassifiseringssystemer der cellekarbon per liter, prosentvis fordeling mellom funksjonelle grupper (diatomeer, flagellater etc.) og frekvens og intensitet av algeoppblomstringer inngår (Veileder 02:2013). I den foreliggende undersøkelsen er planteplankton analysert til artsnivå, noe som gir et svært godt øyeblikksbilde på planktonsituasjonen i våroppblomstringen og i september.

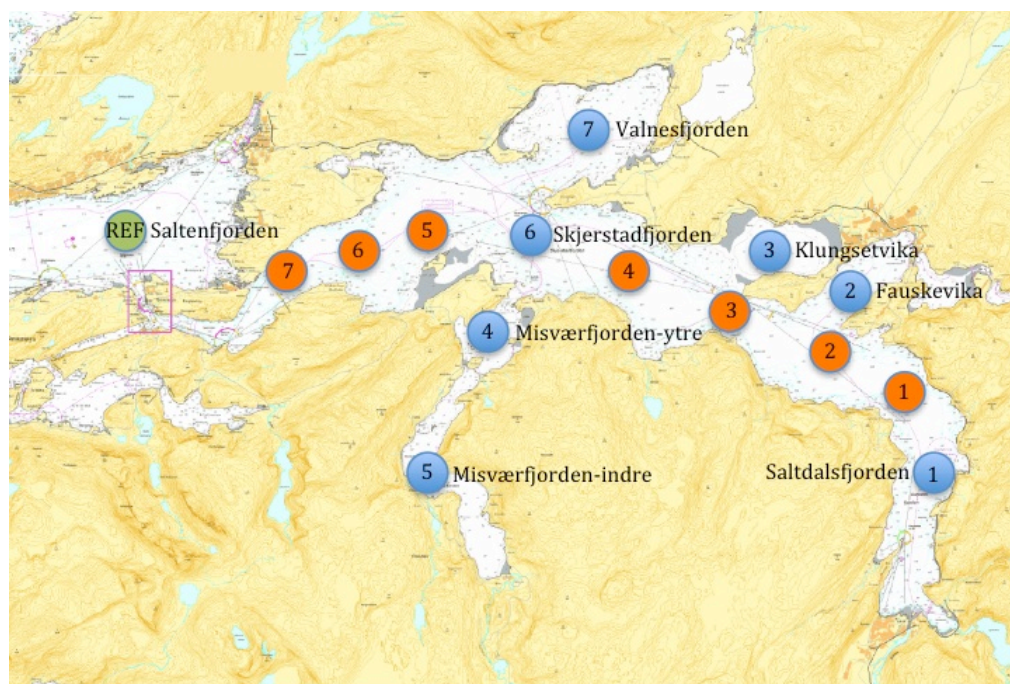
Hardbunnsundersøkelsene består av kartlegging av fastsittende organismer (dyr og makroalger) fra overflaten og ned til ca. 30 meters dyp. I klassifiseringssystemet (Veileder 01:09) inngår to metoder for fastsittende alger: fjæreindeksen og nedre voksegrense-indeks. Felles for begge indeksene er at de ikke omfatter områder nord for Stadt, slik at ingen av indeksene eller klassegrensene for makroalger i utgangspunktet kan benyttes i

Skjerstadvfjorden. Fjæreindeksen er likevel benyttet for å beregne statusen for vannkvaliteten i Skjerstadvfjorden, men disse resultatene må behandles med varsomhet.

Bløtbunnsundersøkelser består av undersøkelser av sedimenter og bunndyrssamfunn og inngår i klassifiseringssystemet for kystvann (Veileder 01:2009) og er verifisert for hele norskekysten. Bløtbunnsamfunn er sensitive for ulike typer miljøpåvirkning og artsmangfoldet avtar ved økende belastning. Det er gjennomført klassifisering av organisk belastning i bunnsedimentene og artsmangfold.

3.2 Prøvetakingsstasjoner og - tidspunkter

Det ble satt opp et stasjonsnett med syv hovedstasjoner – en i hver av de store vannforekomstene i Skjerstadvfjorden, syv tilleggsstasjoner plassert i hovedbassengets lengderetning (Figur 3) og én referansestasjon i Saltenfjorden. De samme posisjonene ble så langt mulig benyttet for de ulike prøvetakingene. Hardbunnsundersøkelsene må imidlertid gjennomføres på grunt vann nær land og posisjonene avviker derfor fra resten av prøvetakingsprogrammet (Vedlegg 1)



Figur 3. Prøvetakingsstasjoner for innsamling av hydrografi, næringsalter, vannprøver, hardbunns- og bløtbunnsprøver. Hovedstasjonene (blå sirkler) er plassert i syv vannforekomster i Skjerstadvfjorden, tilleggsstasjonene (rød sirkler) er plassert i hovedbassengets lengderetning og referansestasjonen (grønn sirkel) er plassert i Saltenfjorden utenfor Skjerstadvfjordsystemet. Plasseringen av stasjoner angir omtrentlig posisjon for prøvetakingene. For nøyaktige posisjoner se vedlegg 1.

3.3 Innsamling av data

Det ble gjennomført fem tokt i Skjerstadvfjorden i løpet av 2013 (Tabell 2). For å få informasjon om sesongvariasjoner i vannmassene ble det gjennomført tokt i april, september og desember, der det ble innhentet hydrografiske data. Vannprøver til analyser av næringsalter og planteplankton ble hentet inn på

disse toktene. Hardbunns- og bløtbunnsundersøkelsene ble gjennomført som egne tokt.

Tabell 2. Toktskjema for innsamling av data til miljøundersøkelsen av Skjerstadvfjorden.

Dato	Undersøkelse	Hoved stasjoner (7)	Tilleggs stasjoner (7)	Referansetasjon (1)
23. og 24. april	Planteplankton	X	X*	X*
	Hydrografiske data	X	X	X
	Næringssaltorhold	X		
	Siktedyp	X	X	X
11. og 13. juli	Hardbunnsundersøkelser	X		
10. og 11. september	Bløtbunnsundersøkelser	X**		
23. og 24. september	Planteplankton	X	X*	X*
	Hydrografiske data	X	X	X
	Siktedyp	X	X	X
12. og 13. desember	Hydrografiske data	X	X	X
	Næringssaltorhold	X		
	Siktedyp	X	X	X

3.4 Hydrografi og næringssalter

Hydrografiske data ble innhentet fra hele vannsøylen på alle hovedstasjoner og tilleggsstasjoner i Skjerstadvfjorden, samt en referansetasjon i Saltenfjorden. Dette ble utført ved hjelp av en CTD (conductivity, temperature and density) og klorofyllprofil ble målt ved hjelp av en fluorescensmåler. Målingene ble gjort ved tre tidspunkter gjennom året (Tabell 2).

Det ble hentet inn vannprøver til næringssaltanalyser fra overflatelaget, klorofyllmaksimum (målt med fluorecensmåler) og nedre del av fotisk sone på alle hovedstasjonene og referansetasjonen. Næringssaltprøvene ble analysert av ALS, et akkreditert laboratorium. Næringssaltene ble analysert fra prøvene innhentet i april for å kunne sammenlikne næringssaltforholdene med resultatene fra planktonanalysene under våroppblomstringen. I tillegg ble vannprøver fra desember analysert fordi næringssaltinnholdet på dette tidspunktet var antatt å være nær maksimumsnivået. Næringssaltkonsentrasjonene fra desember kunne dermed sammenliknes med grenseverdier gitt i Veileder 01:2009 og SFT 97:03.

Tabell 3. Klassifisering av tilstand for næringssalter, klorofyll a og siktedyp i overflatelaget, samt oksygen i dypvannet ved saltholdighet over 20. Fra SFT-Veileder 97:03.

		Tilstandsklasser				
		I Svært god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Overflatelag sommer (juli – august)	Siktedyp	>7.5	7.5-6	6-4,5	4.5-2.5	<2.5
Overflatelag vinter (desember –februar)	Total fosfor (µg/l)	<21	21-25	25-42	42-60	>60
	Fosfat-fosfor (µg/l)	<16	16-21	21-34	34-50	>50
	Total nitrogen (µg/l)	<295	295-380	380-560	560-800	>800
	Nitrat-nitrogen (µg/l)	<90	90-125	125-225	225-350	>350
	Ammonium-nitrogen (µg/l)	<33	33-75	75-155	155-325	>325
Dypvann	Oksygenmetning (%)	>65	65-50	50-35	35-20	<20

3.5 Planteplankton

Planteplankton er et biologisk kvalitetselement, der artssammensetning, tetthet og biomasse er oppgitt som sentrale parametere (Veileder 01:2009). For en basisovervåking, anbefales det prøvetaking av dette kvalitetselementet to ganger i året, fra åtte standarddyp og sammenfallende med kjemiske kvalitetselementer (næringssalter). Av hensyn til prosjektets rammer ble det besluttet å ta planteplanktonprøver fra tre dyp. Prøvetaking av planteplankton ble gjort sammen med prøvetakingen av andre fysiske og kjemiske kvalitetselementer (næringssalter) i april, men ikke i september. Det var i utgangspunktet planlagt å ta næringssaltanalyser og planktonprøver ved samme tidspunkt, men høsttoktet ble av ulike grunner utsatt til slutten av september. Det ble derfor avgjort å hente inn næringssalter på desembertoktet for å sikre at grenseverdiene gitt i SFTs Veileder 97:03 kunne benyttes. Denne frakopling av planktondata og næringssalter for høstprøvene vanskeliggjorde de planlagte sammenlikningene av situasjonen for næringssalter og planteplankton for denne årstiden.

3.5.1 Stasjoner

Det ble hentet inn planteplanktonprøver fra samtlige syv hovedstasjoner i april (under våroppblomstringen) og i september (høst). Prøvene ble tatt med Niskinflaske fra følgende tre dyp: overflaten, dyp med maksimal konsentrasjon av klorofyll a (klorofyllmaksimum) målt vha. CTD med fluorescensmåler og nedre del av fotisk sone (for nøyaktige dyp se Tabell V1.2 i vedlegg 1). Artssammensetning (taxa) og tetthet (celler per liter) ble analysert fra de tre nevnte dyp. I april ble det også analysert klorofyll a fra de tre dypene.

I tillegg til hovedstasjonene, ble det innhentet prøver av planteplankton med Niskinflaske fra ett dyp ved klorofyllmaksimum på de syv angitte tilleggsstasjonene. Artssammensetning (taxa) og tetthet (celler per liter) ble analysert fra ett dyp. I april ble det også analysert klorofyll a fra ett dyp.

Det ble også innhentet data vedrørende artssammensetning (taxa) og tetthet (celler per liter) gjennom vannprøve tatt med Niskinflaske fra tre dyp på referansestasjonen i Saltenfjorden. I april ble det også analysert klorofyll a fra de tre dypene.

3.5.2 Analysemetode

Vi anvendte Utermöhls metode (NS-EN 15204) ved analysering av artssammensetningen i planteplanktonsamfunnet fra ulike dyp på stasjonene (3 dyp). I denne metoden ble prøvene fiksert med pseudolugol-løsning (på grunnlag av fokus på celler $>20 \mu\text{m}$ og sannsynlig dominans av diatomeer/kiselalger) og oppbevart kaldt og mørkt fram til selve analysen ble gjort. Før mikroskopering, ble prøven omrørt ved å bevege flasken i et 8-talls mønster for å sikre jevn fordeling av celler i vannet, før den ble overført til sedimenteringskammer (hensiktsmessig volum, 50, 25 og 2 ml, ut fra forhold). Prøven ble sedimentert i 24t og deretter telt i omvendt mikroskop (Zeiss Primo Vert, Carl Zeiss Microscopy GmbH, Goettingen, Tyskland). Alle vårprøver fra største dyp ble sedimentert i 25ml sedimenteringskammer, de to resterende i 2

ml sedimenteringskammer. Alle høstprøver ble sedimentert i 50ml sedimenteringskammer.

For å holde telldataenes usikkerhet på et tilstrekkelig lavt nivå, telte vi minimum 100 celler av de mest dominerende artene, i minimum et transekt (Lund *et al.* 1958). For å sikre informasjon om biodiversiteten i prøven ble minimum et halvt kammer analysert for andre arter (utenom de dominerende). Algene ble nøyaktig telt og identifisert til klasse, underklasse, slekt og, når mulig, art i størrelsesfraksjonene >2-5 µm.

3.6 Hardbunn

På samtlige stasjoner ble det foretatt en registrering av makroskopiske (>1 mm) alger og dyr i fjæra. Undersøkelsen ble utført ved snorkling. På hver stasjon ble det undersøkt ca. 20 m av strandlinjen. Tidevannsforskjellene i undersøkelsesområdene er svært store, så registreringene ble gjort ned til øverste del av sagtangbeltet.

Alle fastsittende makroalger og fastsittende/langsamt bevegelige dyr ble registrert. Mengden av de registrerte organismene ble bestemt etter en semi-kvantitativ skala (% dekningsgrad):

1 = enkeltfunn

2 = spredt forekomst (0 - 10 %)

3 = frekvent forekomst (10 - 25 %)

4 = vanlig forekomst (25 – 50 %)

5 = betydelig forekomst (50 – 75 %)

6 = dominerende forekomst (75 – 100 %)

De organismene som ikke kunne identifiseres i felt ble samlet inn og senere bestemt under mikroskop. I tillegg til registrering av organismer i fjæra ble også stasjonens fysiske karakteristika registrert på et skjema i henhold til Veileder 01:2009.

Det ble tatt bilder av samtlige stasjoner, og i tillegg ble karakteristiske trekk ved alle stasjoner dokumentert med undervannsfotografering av fjæresonen.

Det ble også gjennomført en videoregistrering av bunnvegetasjonen/bunnforhold ved hver fjærestasjon med et nedsenkbart undervannskamera (dropp-kamera). Videoregistreringen foregikk fra båt. Det ble filmet i linjer (transekter fra strandkanten (0 m) til ca. 30 m dyp på hver stasjon med unntak av H3 (Klungsetvika). Klungsetvika er svært grunn, og det ble kun filmet til 18,5 m dyp. Klokkeslett for hver registrering ble notert for å evt. kunne justere observerte dyp mot tidevannet.

Det ble tatt GPS-posisjoner langs transektet hvor dyp, substrat, bunnens helningsgrad (flat, skrånende, bratt), terrenguro (ruglete, jevn), arter/organismegrupper og evt. merknader ble notert. Det ble tatt videoopptak kontinuerlig gjennom alle syv transektene. Videoopptakene ble senere sett gjennom for å utfylle og kontrollsjekke registreringene foretatt under feltarbeidet. Artsregistreringen er i likhet med strandsoneregistreringen semi-kvantitativ, der kvantifiseringen av det som observeres vil ha en relativt stor

grad av usikkerhet. Det er ofte vanskelig å gjenkjenne og skille arter fra hverandre på videoopptakene, og registreringene fra filmene blir ofte notert som morfologiske grupper som f.eks. "trådformede alger".

3.6.1 Hardbunnsundersøkelsen i relasjon til Vannforskriften

Vannforskriften sier at alle vannforekomster skal dokumentere vannkvaliteten ved å benytte biologiske indekser. I Norge har vi per i dag (august 2013) to makroalgeindekser (Fjæreindeksen – RSLA og Nedre voksegrenseindeksen – MSMDI) som benyttes i forskjellige regioner og for ulike vanntyper.

Fjæreindeksen, RSLA (Reduced Species List with Abundance), baseres på en multimetrisk indeks som inneholder informasjon om antall arter som forekommer i fjæra, forhold mellom grupper og typer av arter, samt justering for en verdisetting av de fysiske forhold til fjæra (Veileder 01:2009). En EQR (Ecological Quality Ratio) – verdi beregnes automatisk i et regneark utviklet av NIVA og varierer fra 0 (svært dårlig) til 1 (svært god). For å tilfredsstille kravene i Vannforskriften må en oppnå en EQR over 0,6 (grenseverdien mellom "God" og "Moderat tilstand"). Dersom EQR er lavere enn 0,6 skal det vurderes å sette inn tiltak. Det må påregnes at klassegrensene i det endelige klassifiseringssystemet vil endres noe i forhold til dagens foreslåtte klassegrenser når et mer omfattende datagrunnlag foreligger fra de ulike regionene og vanntypene (Veileder 01:2009).

Nedre voksegrenseindeksen, MSMDI (Multi Species Maximum Depth Index), beregner vannkvalitet basert på nedre voksegrenser for ni utvalgte makroalgearter (*Chondrus crispus*, *Furcellaria lumbricalis*, *Halidrys siliquosa*, *Saccharina latissima*, *Phyllophora pseudoceranoidea*, *Coccotylus truncata*, *Rhodomela confervoides*, *Delesseria sanguinea*, *Phycodrys rubens*). Nedre voksegrense vil variere avhengig av næringssalttilgangen i vannforekomsten og vanntypen. Reduksjon i lysgjennomtrengelighet, og dermed nedre voksegrense for alger, har en klar sammenheng med graden av overgjødning (Veileder 01:2009)

Fjæreindeksen er foreløpig kun godkjent i enkelte vanntyper fra Korsfjorden ved Bergen til Polarsirkelen i Nordland, mens nedre voksegrenseindeksen foreløpig kun er godkjent for bruk i tre vanntyper i Skagerrak. **Det vil si at ingen av indeksene og klassegrensene for makroalger i utgangspunktet kan benyttes i Skjerstadjorden.** Fjæreindeksen er likevel benyttet for å beregne statusen for vannkvaliteten i de sju vannområdene, men da indeksen ikke er endelig godkjent for undersøkelsesområdet, må resultatene behandles deretter. Nedre voksegrenseindeks blir ikke benyttet for å beregne statusen for vannkvaliteten i Skjerstadjorden, men det er forsøkt å registrere nedre voksegrense for de ni utvalgte makroalgeartene ut fra videoopptakene.

3.7 Bløtbunn

3.7.1 Organisk belastning i sedimentene

Innsamling av bløtbunnprøver for sedimentanalyser ble gjennomført i henhold til ISO 5667-19 (2004). Overflatesediment (0-2 cm) ble tatt med 0,1 m² van Veen-grabb. En kvalitativ beskrivelse (farge/lukt/belastning) ble gjennomført for prøven. Delprøver ble deretter tatt ut fra grabben for analyser av finstoff (<63µm) og totalt organisk karbon (TOC). Prøvene for kornfordelingsanalyser (andelen finstoff) ble tatt fra de øverste 5 cm ved hjelp av rør, mens TOC ble tatt fra øverste 2 cm. Kun prøver med uforstyrret overflate ble godkjent, og prøvematerialet ble frosset for videre bearbeidelse i laboratorium.

Andelen finstoff, dvs. fraksjonen mindre enn 63 µm, ble bestemt gravimetrisk etter våtsikting av prøvene. Resultatene er angitt som andel finstoff på tørrvektsbasis.

Etter tørking ble TOC bestemt ved IR-deteksjon (LECO IR 212), etter behandling med konsentrert saltsyre (HCl) og katalytisk forbrenning ved 480 °C. For å kunne klassifisere miljøtilstanden basert på innhold av TOC, er den målte konsentrasjonen normalisert for andel finstoff (N-TOC) ved bruk av ligningen: $N\text{-TOC} = \text{TOC} + 18(1 - F)$, hvor TOC og F står for henholdsvis målt TOC-verdi og andel finstoff (%) i prøven (Aure *m. fl.*, 1993).

Klassifisering av miljøtilstanden for sedimentet er basert på normalisert TOC (

Tabell 4), og ble gjennomført i henhold til SFT-veileder 97:03 (Molvær *m. fl.*, 1997).

Tabell 4. Tilstandsklassifisering av marine sedimenter i henhold til SFT-veileder 97:03 (Molvær *et al.*, 1997).

N-TOC, mg/g	< 20	20-27	27-34	34-41	> 41
	I Svært god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig

3.7.2 Bløtbunnsamfunn

Utslipp av organisk materiale kan bidra til forringede livsvilkår for mange av de bunnlevende organismene. Negative effekter i bunndyrssamfunnet kan best vurderes gjennom kvantitative bunndyrsanalyser. Fordi de fleste bløtbunnartene er lite mobile, vil faunasammensetningen i stor grad gjenspeile de stedsegne miljøforholdene. Endringer i bunndyrssamfunnene er god indikasjon på uønskede belastninger. Under naturlige forhold består samfunnene av mange arter. Høyt artsmangfold (diversitet) er blant annet betinget av gunstige forhold for faunaen. Likevel kan eksempelvis moderate økninger i organisk belastning stimulere faunaen og eventuelt øke artsmangfoldet noe. Større belastning gir dårligere forhold der opportunistiske arter øker sine individtall, mens ømfintlige slås ut. Dette betyr redusert

artsmangfold. Årsaksforhold til endret artsmangfold kan i denne sammenheng i stor grad knyttes til endringer av organisk innhold i sedimentet.

Innsamling av kvantitative bløtbunnprøver for bunndyranalyser ble samlet inn og opparbeidet i henhold til ISO 16665 (2005). Alle bunndyrsprøvene ble tatt med en 0,1 m² van Veen-grabb. Det ble innsamlet fire prøver (replikater) fra hver stasjon. Kun grabbskudd hvor grabben var fullstendig lukket og overflaten uforstyrret ble godkjent. Etter godkjenning ble innholdet vasket i en 1 mm sikt og gjenværende materiale fiksert med 4 % formalin tilsatt fargestoffet bengalrosa og nøytralisert med boraks. På laboratoriet ble dyrene sortert ut fra gjenværende sediment og plassert i egne glass for respektive dyregrupper. Bunndyrene ble identifisert til fortrinnsvis artsnivå eller annet hensiktsmessig taksonomisk nivå og kvantifisert av spesialister (taksonomer). De kvantitative artslistene inngikk i statistiske analyser for blant annet artsmangfold (diversitet). Se Vedlegg 1 for beskrivelse av analysemetoder. For å klassifisere miljøtilstanden er Direktoratets gruppens Veileder 02:2013 (Vannforskriften) benyttet (Tabell 5).

Følgende statistiske metoder ble benyttet for å beskrive samfunnenes struktur og for å vurdere likheten mellom ulike samfunn:

- Shannon-Wiener diversitetsindeks (H')
- Pielou's jevnhetsindeks (J)
- Hurlberts diversitetsindeks ES₁₀₀ (forventet antall arter pr. 100 individer)
- Antall arter plottet mot antall individer i geometriske artsklasser
- Clusteranalyser

Tabell 5. Tilstandsklassifisering for artsmangfold i bløtbunnsfauna - virkning av organisk belastning (Veileder 02:2013)

H'	I Svært god 5.7-4.8	II God 4.8-3.0	III Moderat 3.0-1.9	IV Dårlig 1.9-0.9	V Svært dårlig 0.9-0
ES ₁₀₀	I Svært god 50-34	II God 34-17	III Moderat 17-10	IV Dårlig 10-5	V Svært dårlig 5-0

4 Resultater

4.1 Hydrografi

I nordlige kyst- og havområder er det store årstidsvariasjoner i de øvre vannmassene som et resultat av endringer i lufttemperatur, vindpåvirkning og ferskvannstilførsel fra land. De dypere vannmassene i kyst- og fjordsystemene er i mindre grad påvirket av sesongsvingninger. I Skjerstadvfjorden ser vi store endringer i de øvre vannmassene fra april til desember, mens det i de dypere vannlag er en relativt stabil hydrografi.

Generelt er saliniteten i Skjerstadvfjorden noe lavere enn i vannmassene utenfor (referansestasjonen) og dette gjelder for hele vannsøylen. Den midlere saliniteten i de øvre 10 meterne for alle målestasjonene i Skjerstadvfjorden var henholdsvis 30,7, 27,0 og 28,6 PSU i april, september og desember og fjordsystemet er derfor på grensen mellom Euhalin og Polyhalin (veileder 02:2001). For referansestasjonen i Saltenfjorden, varierer saliniteten i vannsøylen mellom 32 og 35 PSU. Dette indikerer at Skjerstadvfjorden er moderat påvirket av ferskvannstilførsel både vår, høst og vinter, og at vannutskiftningen med den saltene Saltenfjorden ikke er tilstrekkelig for å øke saliniteten i fjordsystemet. Man ser videre en gjennomgående forskjell i salinitet i vannmassene over og under om lag 30 meters dyp i Skjerstadvfjorden gjennom hele året*. Disse forskjellene i salinitet indikerer en markant lagdeling (haloklin; salinitetsgradient) mellom Skjerstadvfjordens øvre og nedre vannmasser uavhengig av sesong. Slike lagdelinger er særlig vanlig i ferskvannspåvirkede fjorder på våren, da nedbør som regn og økt smelting resulterer i større tilførsel av ferskvann fra land. Siden vannets tetthet øker med salinitet, vil vann med lavere salinitet legge seg som et definert lag over saltene vannmasser.

* Målingene gjort i april, september og desember 2013.

4.1.1 April

Skjerstadvfjorden. I april var temperaturen relativt homogen gjennom hele vannsøylen i Skjerstadvfjorden (Figur 4a), med en jevn og moderat økning i temperatur med økende dyp (fra $\sim 4^{\circ}\text{C}$ i øvre vannlag til $\sim 5^{\circ}\text{C}$ i nedre vannlag). Målestasjon H5 i Misværefjorden-indre skilte seg ut fra de andre stasjonene ved at temperaturen her var lavere enn i resten av Skjerstadvfjorden ($\sim 3,5^{\circ}\text{C}$).

En tydelig endring i salinitet ble observert på om lag 25 meters dyp på samtlige stasjoner (Figur 4b). Forskjellene i salinitet over og under 25 meter, indikerer en markant lagdeling (haloklin; salinitetsgradient) mellom vannmassene på dette tidspunktet. Under 25 meter, var saliniteten relativt stabil gjennom vannsøylen. Stasjonene H5, H4 og H7 hadde noe lavere salinitet enn de øvrige stasjonene med henholdsvis (Figur 4b).

Oksygennivået lå på 90-95 % i de øvre vannmassene (Figur 4c), mens en reduksjon i oksygennivå med økende dyp ble observert (laveste oksygennivå var 70-80 % avhengig av stasjon).

Referansestasjonen. Referansestasjonen i Saltenfjorden skilte seg ut fra stasjonene i Skjerstadvfjorden for samtlige hydrografiske parametere (temperatur, salinitet, oksygenivå; Figur 4).

Temperaturen i de øvre 100 meterne var lik stasjonene i Skjerstadvfjorden (~4°C; Figur 4a). Fra 100 til 170 meter økte imidlertid temperaturen og vannmassene under 170 meter holdt en temperatur på ~7.8°C

Salinitet på referansestasjonen var høyere (~32-35 PSU) og økte jevnere med dypet enn på stasjonene i Skjerstadvfjorden (Figur 4b). Den jevne salinitetsøkningen med dyp ned til 170 meter, resulterte i en mindre utpreget lagdeling enn den som ble observert i Skjerstadvfjorden. Under 170 meter, viste målingene en stabil salinitet på 35,2 PSU.

Oksygenivået på referansestasjonen var generelt høyere enn i Skjerstadvfjorden (Figur 4c). I overflatelaget ble et oksygenivå på nærmere 100 % målt, mens man også her kunne observere en reduksjon i oksygenivå med økende dyp. Fra ~130 meter og nedover i vannsøylen, stabiliserte oksygenivået seg på ~80 %.

4.1.2 September

Skjerstadvfjorden. I september holdt vannmassene over 140 meters dyp høyere temperatur (5 – 11°C) enn den dypere delen av vannsøylen. (Figur 5a). Temperaturen falt jevnt med dyp ned til ~140 meter, der den stabiliserte seg på ~5°C. Ved dette måletidspunktet falt temperaturen på målestasjon H4-Misværdfjorden-ytre betydelig raskere med økende dyp enn for de andre stasjonene. En markant temperaturreduksjon på nærmere fra 11°C til 4°C fra overflaten til 25 meters dyp indikerer en tydelig termoklin (temperaturgradient) på denne stasjonen.

Salinitet på stasjonene i Skjerstadvfjorden i september hadde en annen dybdeprofil enn i april, der overflatevannet (< 30 meter) var betydelig ferskere (~28-31.5 PSU; Figur 5b). Også på dette tidspunktet kunne man observere en tydelig lagdeling (haloklin; salinitetsgradient) på rundt 30 meters dyp. Fra overflatevannet og ned til omkring 170 meters dyp, økte saliniteten ytterligere fra ~31.5 PSU til ~33 PSU. Disse målingene indikerer at det i tillegg til den øvre lagdelingen eksisterte en haloklin på 170 dyp. Vannmassene under 170 meter viste en relativt stabil salinitet på 33,0-33,5 PSU.

Oksygenivået i Skjerstadvfjordens øvre vannlag (< 20 meter) ble målt til 100 % i september og var dermed høyere enn i april (Figur 5c). En jevn reduksjon i oksygenivå ble observert på samtlige stasjoner og nivået stabiliserte seg på i underkant av 85 % på dyp rundt 150 meter for de dypeste stasjonene. I vannmassene på hovedstasjon H3-Klungsetvika ble det observert lavere oksygenivå enn for de andre stasjonene. Her var maksimumsnivået i overflatevannet på 94 %, mens man kunne registrere en rask reduksjon til 74 % mot bunnen av målestasjonen (17 meter).

Referansestasjonen. Referansestasjonen i Saltenfjorden skilte seg ut fra stasjonene i Skjerstadvfjorden for samtlige hydrografiske parametere, men tydeligst hva temperatur og salinitet angår (Figur 5).

Temperaturen i den øvre delen av vannmassen var sammenlignbar med forholdene i Skjerstadvfjorden, men fra ~100 meter og nedover stabiliserte temperaturen seg på ~7°C. Bunnvannet på referansestasjonen holdt dermed en høyere temperatur enn i Skjerstadvfjorden i september.

Saliniteten i vannsøylen på referansestasjonen var lik dybdeprofilen fra samme stasjon i april (Figur 5b). Vannmassene her holdt en høyere salinitet (~32-35 PSU) og økningen med dyp var jevnere enn for stasjonene i Skjerstadvfjorden. Ved 150 meters dyp, stabiliserte saliniteten seg på ~35 PSU.

Oksygenivået i overflatevannet på referansestasjonen ble målt til 100 % og dybdeprofilen fulgte samme mønster som for stasjonene i Skjerstadvfjorden. I Saltenfjorden falt oksygenivået også jevnt med dypet, men stabiliserte seg på fra ~135 meter på et høyere nivå (X ~85 %) enn i Skjerstadvfjorden.

4.1.3 Desember

Skjerstadvfjorden. I desember viser temperaturmålingene en kompleks dybdeprofil med tre ulike tempertursjikt for samtlige stasjoner i Skjerstadvfjorden (Figur 6a). Temperaturen økte fra ~3°C til ~8°C fra overflatevannet til ~30 meters dyp, før temperaturen deretter sank fra ~8°C til ~4.5°C i vannmassene mellom ~30 og ~180 meters dyp. Fra ~180 meter, stabiliserte temperaturen seg rundt ~4.5°C i dypvannet på de dypeste stasjonene. Generelt viste temperaturmålingene fra desember en nedkjøling av de øverste vannmassene i Skjerstadvfjorden sammenlignet med målingene gjort i september. Unntaket fra det overordnede inntrykket var målestasjon H5-Misværffjorden-indre hvor temperaturen var lavere enn for de øvrige stasjonene (~3.9-5.3°C).

Salinitetsmålingene for stasjonene i Skjerstadvfjorden i desember viser en markant økning i salinitet fra overflaten og ned til 30 meters dyp (Figur 6b). Mens overflatevannet hadde en salinitet på ~28 PSU, økte den til ~32.5 PSU ved 30 meter. Deretter viser målingene at saliniteten er relativt stabil (32.5 - 33 PSU) ned til ~150 meters dyp, og øker til 33.7 PSU på 200 meters dyp før saliniteten stabiliserer seg på ~33.9 PSU for den dypeste delen av vannsøylen. Denne dybdeprofilen, med en moderat tredeling av vannmassen, kan sammenlignes med situasjonen i fjorden i september.

Oksygenivået i Skjerstadvfjordens øvre vannlag (< 30 meter) lå mellom 70 og 80 % i desember, fra 30 til 100 meter var oksygenivået stabilt på ~80% (Figur 6c). For vannmassene under 100 meter, ble en gradvis reduksjon i oksygenivå registrert, med et minimum på mellom 57-62 % under 200 meter på de dypeste stasjonene. Dybdeprofilen for oksygenivåene for målestasjonen H5-Misværffjorden-indre skilte seg ut fra resten av stasjonene i Skjerstadvfjorden. Her var oksygenivået i vannsøylen under overflatevannet betydelig lavere enn for de andre stasjonene og viste en klar nedgang med dyp ned til et minimum på ~47 % i bunnvannet.

Referansestasjonen. Referansestasjonen i Saltenfjorden skilte seg ut fra stasjonene i Skjerstadvfjorden for samtlige hydrografiske parametere (temperatur, salinitet, oksygenivå; Figur 6).

Temperaturen i overflatevannet var høyere enn for stasjonene i Skjerstadvfjorden (~5.5°C), før den økte gradvis til ~8°C på ~110 meters dyp (Figur 6a). Fra ~110 meters dyp og nedover, sank igjen temperaturen og stabiliserte seg omkring ~6.8°C. Målingene antyder slik en lignende tredeling av vannmassene som observert i Skjerstadvfjorden, men med mindre markante utslag.

Salinitetsmålingene fra referansestasjonen viser at overflatevannet i Saltenfjorden var relativt ferskt i desember, men at saliniteten økte markant ned til 20 meter (~30-32.5 PSU; Figur 6b). Deretter falt saliniteten fra ~32.5 PSU til ~34.5 PSU med dypet ned til ~130 meter, før den stabiliserte seg ~35.4 PSU for den dypeste delen av vannsøylen (under 100 meter).

Oksygenivået på referansestasjonen var høyere gjennom hele vannsøylen enn på stasjonene i Skjerstadvfjorden (Figur 6c). Målingene viste et oksygenivå på 80 - 85 % i de øverste 100 meterne av vannsøylen. Deretter sank oksygenivået gradvis med dyp ned til et minimum på omkring 75 % i bunnvannet. Generelt var oksygenivået på referansestasjonen i desember lavere enn nivået observert i april og september.

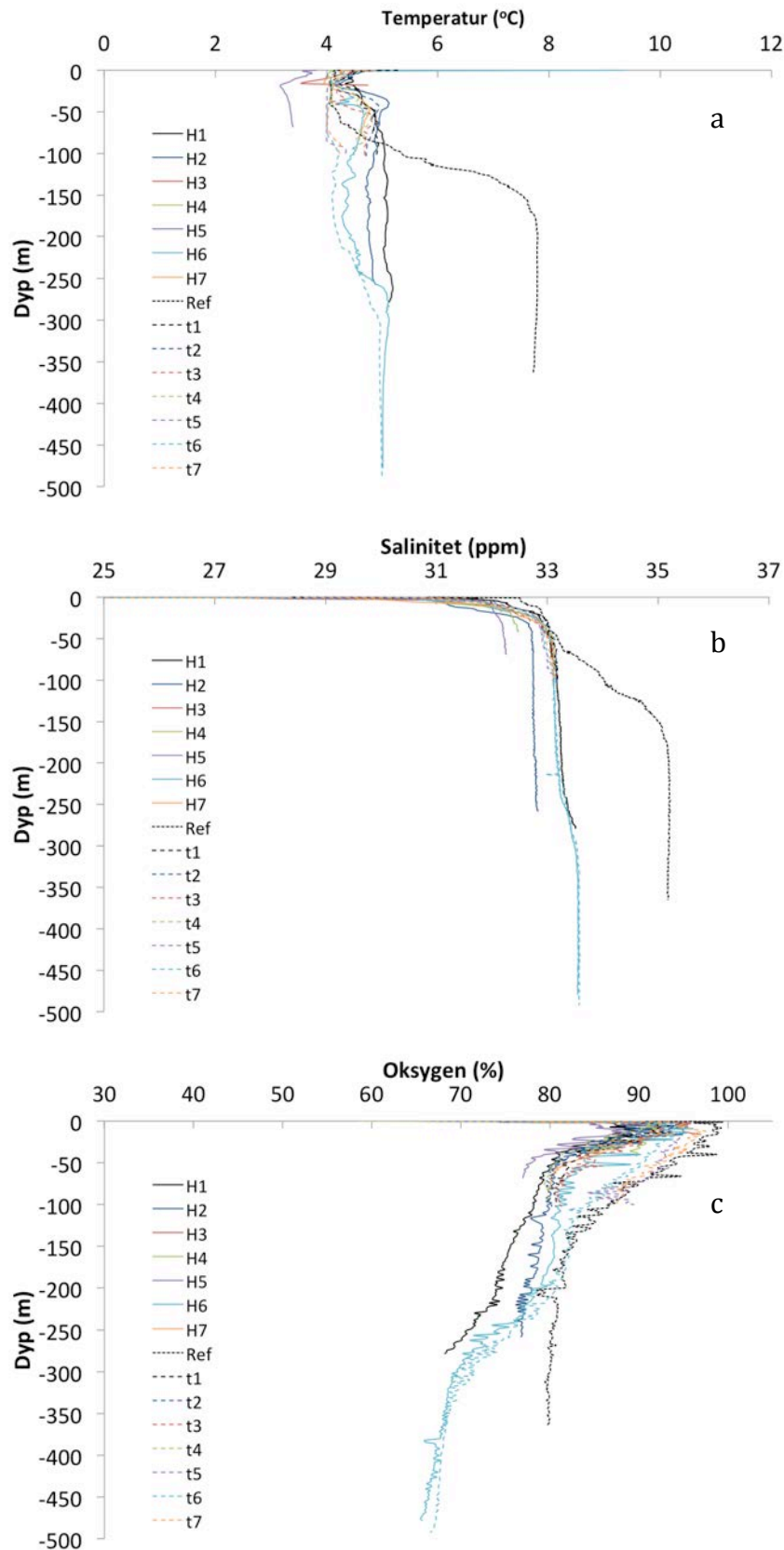
4.1.4 Dypvannet

Temperaturen i dypvannet var relativt konstant gjennom året og varierte mellom 4.5°C til 4.9°C for samtlige dype målestasjoner i Skjerstadvfjorden (H1, H2, H6, T6; Figur 4, Figur 5 og Figur 6). På referansestasjonen i Saltenfjorden holdt bunnvannet høyere temperatur, som varierte mellom 6.8°C og 7.8°C (Figur 4, Figur 5 og Figur 6). Videre var saliniteten i bunnvannet relativt konstant gjennom året både på de dype stasjonene i Skjerstadvfjorden og på referansestasjonen i Saltenfjorden, med salinitet på henholdsvis 33,6 - 33,9 PSU og 35,1 - 35,5 PSU (Figur 4, Figur 5 og Figur 6). Oksygenivået sank mot bunnen på samtlige dype stasjoner i Skjerstadvfjorden (57 - 74 %) og var lavest i målingene gjort i desember (57 %; Figur 6). Videre var oksygenivået i bunnvannet høyere på referansestasjonen (75 - 85 %) enn på samtlige dype stasjoner i Skjerstadvfjorden.

4.1.5 Skjerstadvfjorden og Saltenfjorden

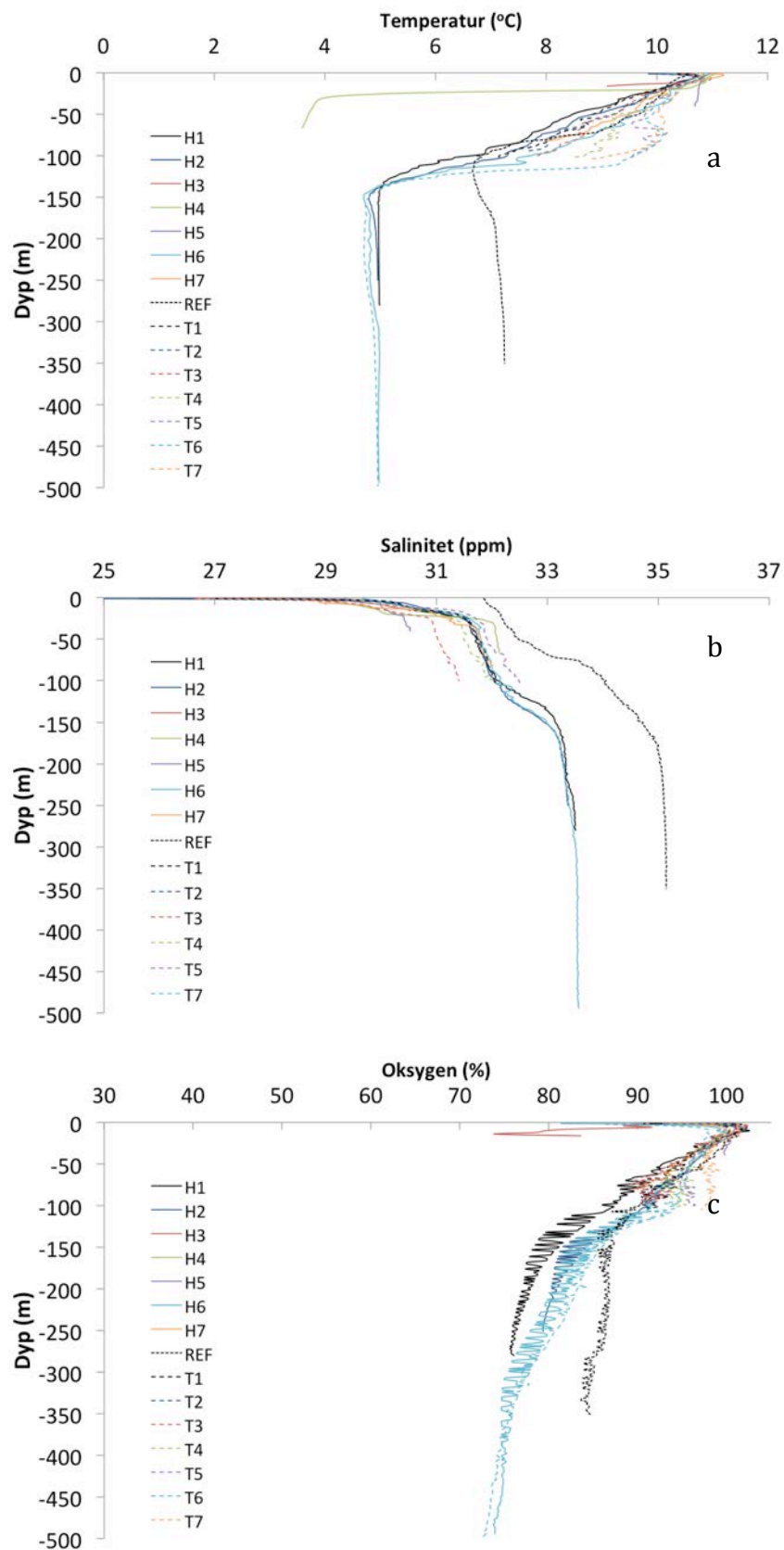
Målingene gjort i den foreliggende miljøundersøkelsen, viser et markant skille mellom hydrografien i Skjerstadvfjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden (temperatur, salinitet, oksygenivå; Figur 4, Figur 5 og Figur 6). Forskjellene er tydelige for hele vannsøylen og vedvarer gjennom målingene utført i april, september og desember. Særlig er det tydelige forskjeller i dypvannet med hensyn til temperatur og salinitet. Dette antyder at Skjerstadvfjorden bør anses som en egen vannmasse med relativt lav utskiftning av vann med de omkringliggende fjordområdene. Hydrografimålingene indikerer også at det er lokale forskjeller mellom de ulike vannforekomstene i Skjerstadvfjorden. Særlig tydelig er skillet mellom Misværffjorden-indre og resten av fjordsystemet. Dette skyldes sannsynligvis en smal og grunn passasje mellom Misværffjorden-indre og Misværffjorden-ytre.

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden



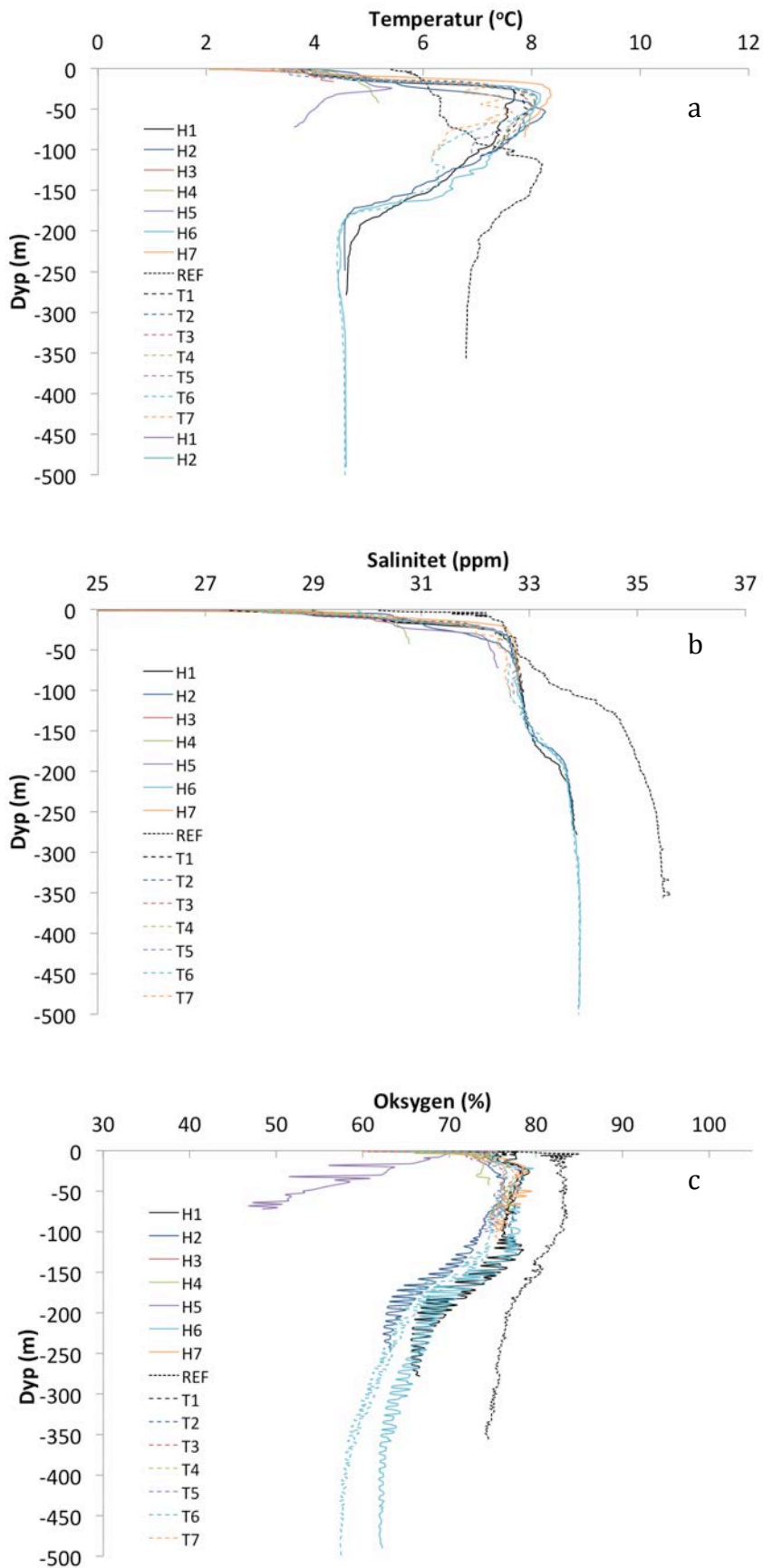
Figur 4. Temperatur, salinitet og oksygen ved alle målestasjoner i Skjerstadjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden. Målingene er gjort 23. og 24. april 2014.

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden



Figur 5. Temperatur, salinitet og oksygen ved alle målestasjoner i Skjerstadjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden. Målingene er gjort 23. og 24. september 2013.

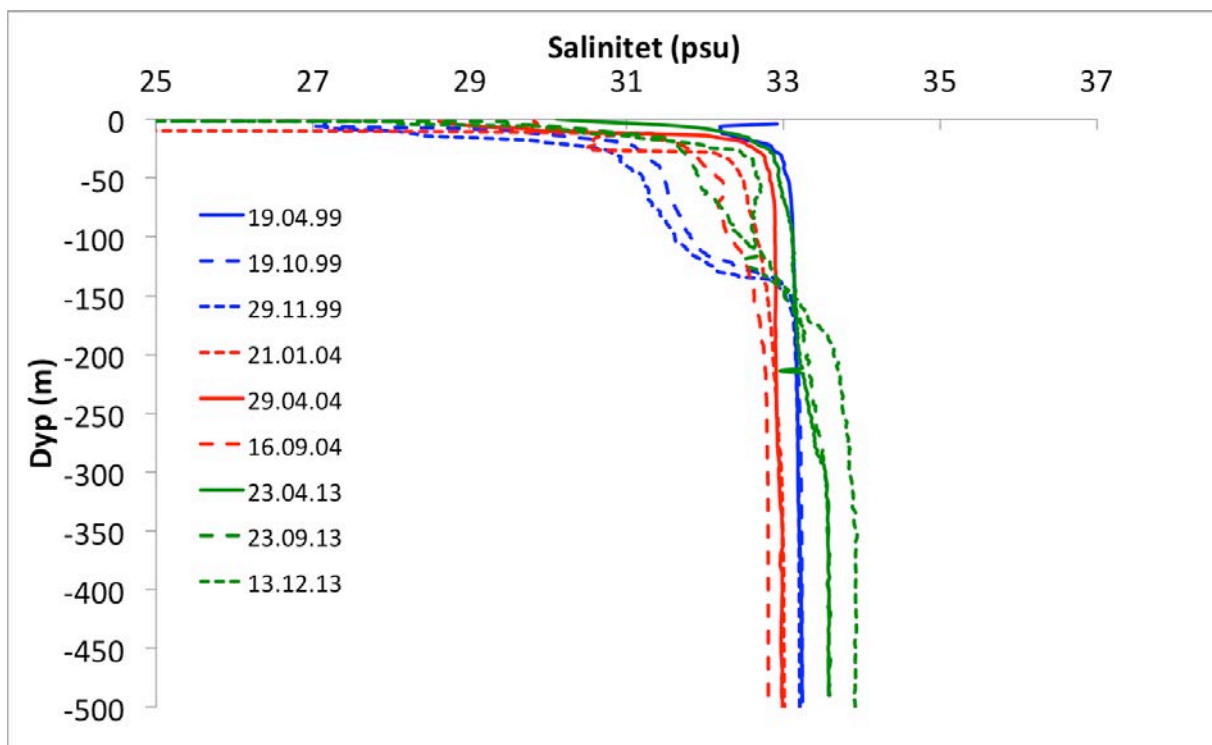
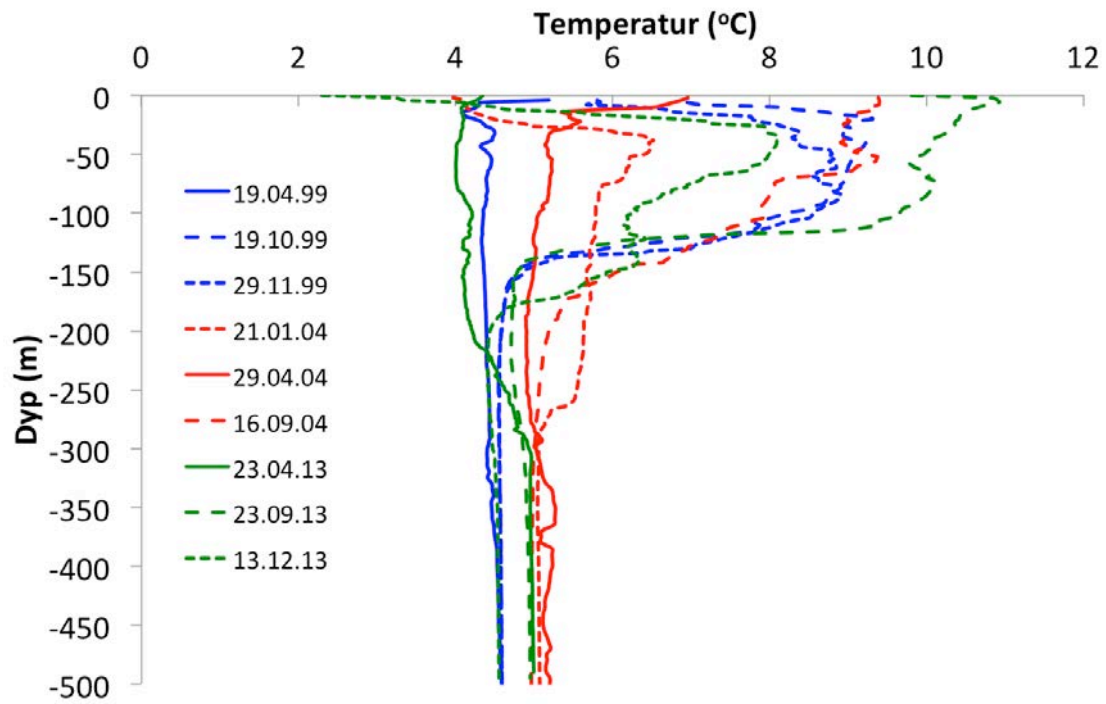
Miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden



Figur 6. Temperatur, salinitet og oksygen ved alle målestasjoner i Skjerstadvfjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden. Målingene er gjort 13. og 14. desember 2014.

4.1.6 Hydrografi i 1999, 2004 og 2013

Universitetet i Nordland har samlet inn hydrografidata fra Skjerstadvfjorden i flere perioder. Stasjonen T6 i den foreliggende miljøundersøkelsen har samme posisjon som en fast prøvetakingsstasjon brukt i tidligere undersøkelser. Årstidsvariasjonene i de øvre vannmassene er for store til å kunne sammenlignes med enkeltmålinger fra ett år til et annet. Hydrografien i de dypere vannmassene er imidlertid mer stabil og kan derfor anvendes til å studere utviklingen over tid. Oksygenmålingene gjort i 1999 og 2004 viste unormalt høye verdier og disse er derfor ikke benyttet i sammenligningen. Målingene for temperatur og salinitet vurderes som solide og anvendbare til sammenligning mot data innhentet i den foreliggende miljøundersøkelsen. Datasettet viser at temperaturen i de dypere vannmassene varierer mer mellom årene enn gjennom én sesong. I 1999 var snittemperaturen i de dype vannmassene 4,6°C, mens gjennomsnittet var på 5,0°C i 2004 og 4,8°C i 2013 (Figur 7a). Saliniteten var lavest i 2004 med et gjennomsnitt på 32,9 PSU og høyest i 2013 med en gjennomsnittlig PSU på 33,7 (Figur 7b). Selv om det eksisterende datasettet ikke er omfattende nok til å uttale seg om hvorvidt man ser konsistente endringer for vannmassene i Skjerstadvfjorden, viser de verdien av å innhente informasjon fra faste, utvalgte stasjoner over tid. Ved å observere hydrografien på en eller flere faste målestasjoner over en lang tidsperiode, vil man slik kunne fastslå om eventuelle endringer observert er et resultat av naturlige sesongsvingninger eller om de indikerer endringer i vannmassene på en større tidsskala.



Figur 7: Temperatur (øverst) og salinitet(nederst) målt ved tre ulike tidspunkter i årene i 1999, 2004 og 2013. Alle målingene er gjort ved samme prøvetakingsstasjon (T6 i foreliggende miljøundersøkelsen).

4.2 Næringsstoffer

Næringsstoffer er sentrale faktorer for den biologiske produksjonen som finner sted både i vannsøylen og på bunnen av Skjerstadvfjorden. Konsentrasjonene av totalt fosfor og nitrogen gir informasjon om samtlige fraksjoner av disse stoffene (partikulært og løst, organisk og uorganisk). For at næringsstoffer skal være tilgjengelig for planteplankton og dermed den marine næringskjeden, må den uorganiske fraksjonen av stoffet være løst i vannmassene. Fosfat, nitrat og silikat er slike næringsstoffer. Fosfat og nitrat finnes både i dypvannet i havet, samt at for eksempel kloakk og avrenning fra landbruk (gjødsel) utgjør en tilførselskilde. Det er også verdt å merke seg at silikat blir tilført vannmassene fra bergarter på land.

De foreliggende målingene av næringsstoffer og næringsstoffer i Skjerstadvfjorden og på referansestasjonen i Saltenfjorden, gir et inntrykk av hvordan disse faktorene varierer med sesongmessige endringer i avrenning fra land og produksjonen i økosystemet i vannmassene. Sammensetning og mønstre i næringsstoffkonsentrasjonen har fått særlig fokus, og her er det overordnede inntrykket fra april og desember svært forskjellig. Denne informasjonen kan deretter kombineres med data på hydrografi og planteplankton for å øke forståelsen av sammenhengene i fjordsystemet.

4.2.1 April

I april var det gjennomgående høyere verdier av næringsstoffer i nedre del av fotisk sone enn ved klorofyllmaksimum og i overflaten (Figur 8). Unntaket fra dette mønsteret var konsentrasjonen av totalt nitrogen, der målingene viser at overflatevannet hadde høyeste konsentrasjon for majoriteten av stasjonene i Skjerstadvfjorden (Figur 8c). For referansestasjonen observerte vi den samme dybdeprofilen for totalt nitrogen, men her var forskjellen mellom overflatevann og klorofyllmaksimum/nedre eufotisk sone mer markerte. For næringsstoffer tilgjengelig for planteplankton (nitrat, fosfat og silikat), var konsentrasjonene markert høyere i dypere vannmasser enn i overflatelaget og/ved klorofyllmaksimum (Figur 8b, d og f). Forskjellene var mindre mellom stasjonene i Skjerstadvfjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden enn variasjonen innad i Skjerstadvfjorden. Stasjonene H3 og H4 skilte seg ut fra de øvrige stasjonene (både innad i Skjerstadvfjorden og i forhold til referansestasjonen) ved at variasjonen i konsentrasjonene av nitrat, fosfat og silikat mellom klorofyllmaksimum/overflatevann og dypere vannmasser var mindre enn for de andre stasjonene. Den samme trenden ble også observert for stasjon H5, men med noe større konsentrasjonsforskjeller mellom klorofyllmaksimum/overflatevann og dypere vannmasser enn for stasjonene H3 og H4. Særlig var dette tydelig for konsentrasjonene av silikat. Konsentrasjonen av ammonium var generelt svært lav både på stasjonene i Skjerstadvfjorden og på referansestasjonen i Saltenfjorden (figur 8 e). Unntaket her var stasjon H2 og H5, der ammoniumkonsentrasjonen var høyere i overflatevannet enn ved klorofyllmaksimum og i nedre del av eufotisk sone. For stasjon H5 var denne forskjellen markant.

4.2.2 Desember

I desember var sammenhengen mellom målepunkt i vannmassen og konsentrasjoner av de ulike næringsstoffene langt mindre konsistent sammenlignet med situasjonen observert i april (Figur 9). Fosfat, nitrat og silikat er viktige næringsstoffer tilgjengelige for planteplankton. Målingene av disse næringsstoffene viste svært ulike mønstre sett i forhold til målepunktene i overflatevannet og på 10 og 30 meters dyp (Figur 9 b, d og f). Fosfatmålingene viste at konsentrasjonene generelt var høyest på 10/30 meters dyp, mens de var lavest i overflatevannet. Unntaket fra dette mønsteret var stasjon H1, hvor både overflatevannet og målepunktet på 30 meters viste svært lave verdier. For referansestasjonen i Saltenfjorden, var konsentrasjonen av fosfat noe høyere i overflatevannet, slik at forskjellene mellom overflatevann og de dypere målepunktene (10 og 30 meter) var mindre. I tillegg skilte stasjon H5 seg ut, med betydelig høyere fosfatkonsentrasjoner på 30 meters dyp enn maksimumskonsentrasjonen på samtlige stasjoner i Skjerstadvfjorden og på referansestasjonen i Saltenfjorden. Konsentrasjonene for nitrat var derimot generelt svært like for alle tre målepunkter for majoriteten av stasjoner (Skjerstadvfjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden). På stasjon H4 og H7 var imidlertid nitratkonsentrasjonen på 10 meters dyp lavere enn i overflatevannet og på det dypeste målepunktet (30 meter). Samtidig viste målingene at det var betydelig høyere konsentrasjon av nitrat på 30 meters dyp på stasjon H5 enn maksimumsverdiene på de øvrige stasjonene i Skjerstadvfjorden og referansestasjonen. De høyeste silikatkonsentrasjonene ble generelt målt i overflatevannet, mens målepunktene på 10 og 30 meters dyp viste lavere verdier. Også for silikat skilte stasjon H5 seg ut fra de øvrige stasjonene i Skjerstadvfjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden. På denne stasjonen ble det målt betydelig høyere maksimumskonsentrasjon av silikat i overflatevannet sammenlignet med de andre stasjonene. Samtidig var det mindre variasjon i silikatkonsentrasjonene mellom de tre målepunktene på stasjon H3 og referansestasjonen i Saltenfjorden enn på de andre stasjonene. Målingene av ammonium viste et generelt mønster med høyere konsentrasjoner i overflatevannet enn på de dypere målepunktene (10 og 30 meter; figur 9 e). Sammenfattet er det verdt å merke seg at konsentrasjonene av fosfat og nitrat i vannmassene i Skjerstadvfjorden og Saltenfjorden var lavere enn konsentrasjonen målt i april (Figur 8b og d). Samtidig var konsentrasjonen av silikat generelt høyere enn i april, samt at det var større variasjoner mellom ulike dyp (Figur 8f). Som for i april, var det større variasjoner i næringsstoffkonsentrasjoner innad i Skjerstadvfjorden enn mellom stasjonene i Skjerstadvfjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden. Stasjon H5 skilte seg for øvrig fra de andre stasjonene (både i Skjerstadvfjorden og referansestasjonen), med betydelig høyere konsentrasjoner av nitrat og fosfat i de dypeste vannmassene. Samtidig viste silikatmålingene et tilsvarende høyere nivå av silikat i overflatevannet enn på større dyp for den samme stasjonen (H5).

4.2.3 Sesongvariasjoner

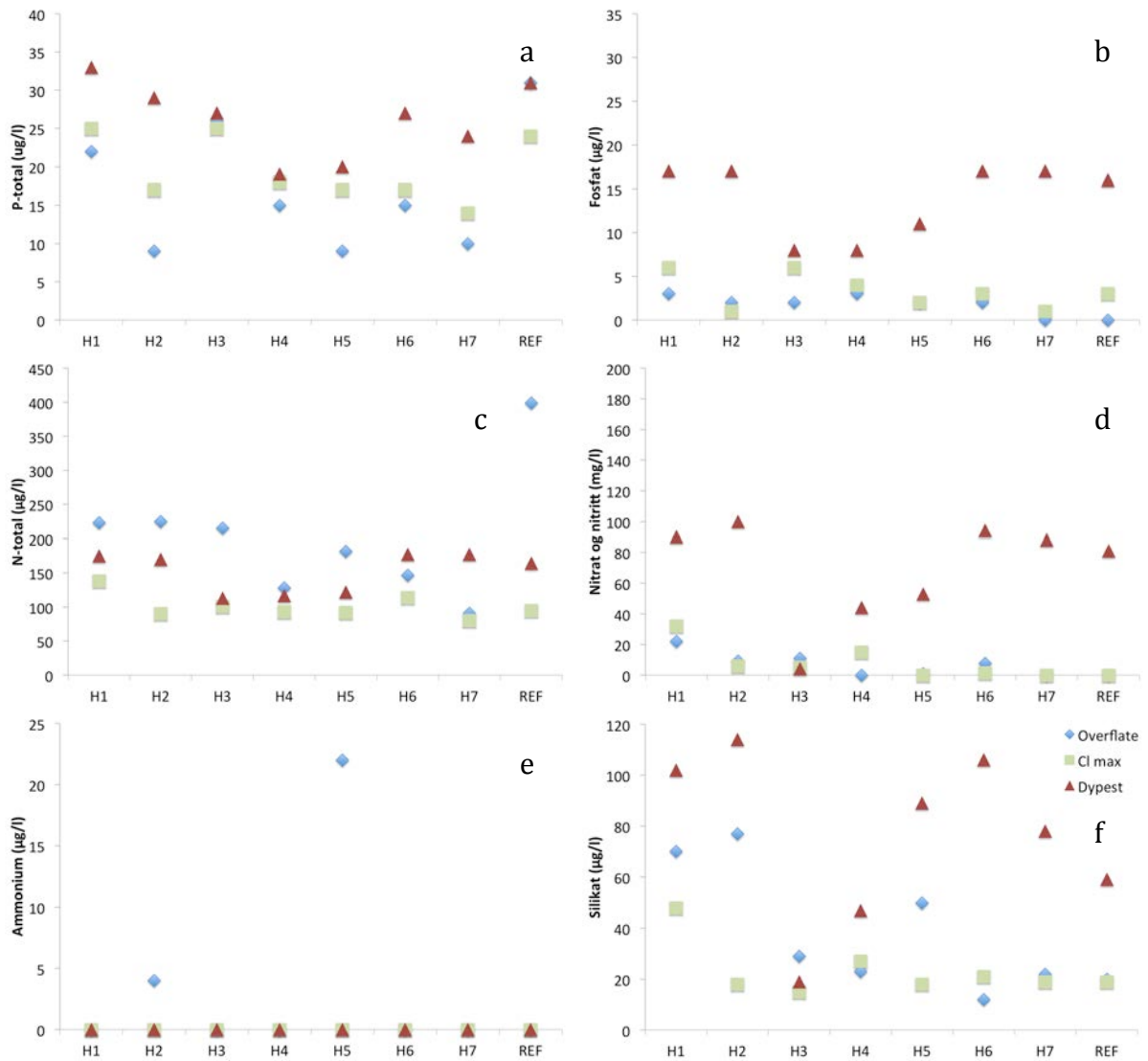
Datasettet fra Skjerstadvfjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden gir ikke nok informasjon til å uttale seg om sesongvariasjoner over tid. For å kunne gjøre slike vurderinger, er det behov for flere sesongmessige målinger over flere år. Likevel gir datasettet et inntrykk av hvordan hydrografi og næringsstoffer sammen påvirker de fysiske og kjemiske forholdene i vannmassene. Denne informasjonen er videre interessant å se i forhold til innsamlede data for planteplankton (se kapittel 4.3).

Noen hovedtrekk som kommer til syne i det foreliggende datasettet, er at variasjoner i konsentrasjoner av næringsstoffer og næringsstoffer er større mellom stasjonene i Skjerstadvfjorden enn mellom Skjerstadvfjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden. I april observerte man et overordnet mønster der næringsstoffkonsentrasjonen ble redusert med dyp på majoriteten av stasjoner i Skjerstadvfjorden og på referansestasjonen. Den generelle trenden i desember, var langt mer kompleks og forholdet mellom konsentrasjoner og målepunktene varierte for de tre ulike næringsstoffene. For fosfat økte konsentrasjonen med dyp, mens nitrat viste mer homogene forhold for de tre ulike målepunktene. Silikatkonsentrasjonene, på sin side, var generelt høyere i overflatevannet enn på de to dypere målepunktene.

Mens mønstrene for næringsstoffkonsentrasjonen i april må sees i nær sammenheng med situasjonen for planteplankton, er målingene gjort i desember i mørketiden (fotosyntetiserende organismer ikke aktive) mer avhengig av forhold som hydrografi og avrenning fra land. Variasjoner knyttet til dyp i desember kan ha sammenheng med hvorvidt ulike deler av vannmassen har vært påvirket av avrenning fra land.

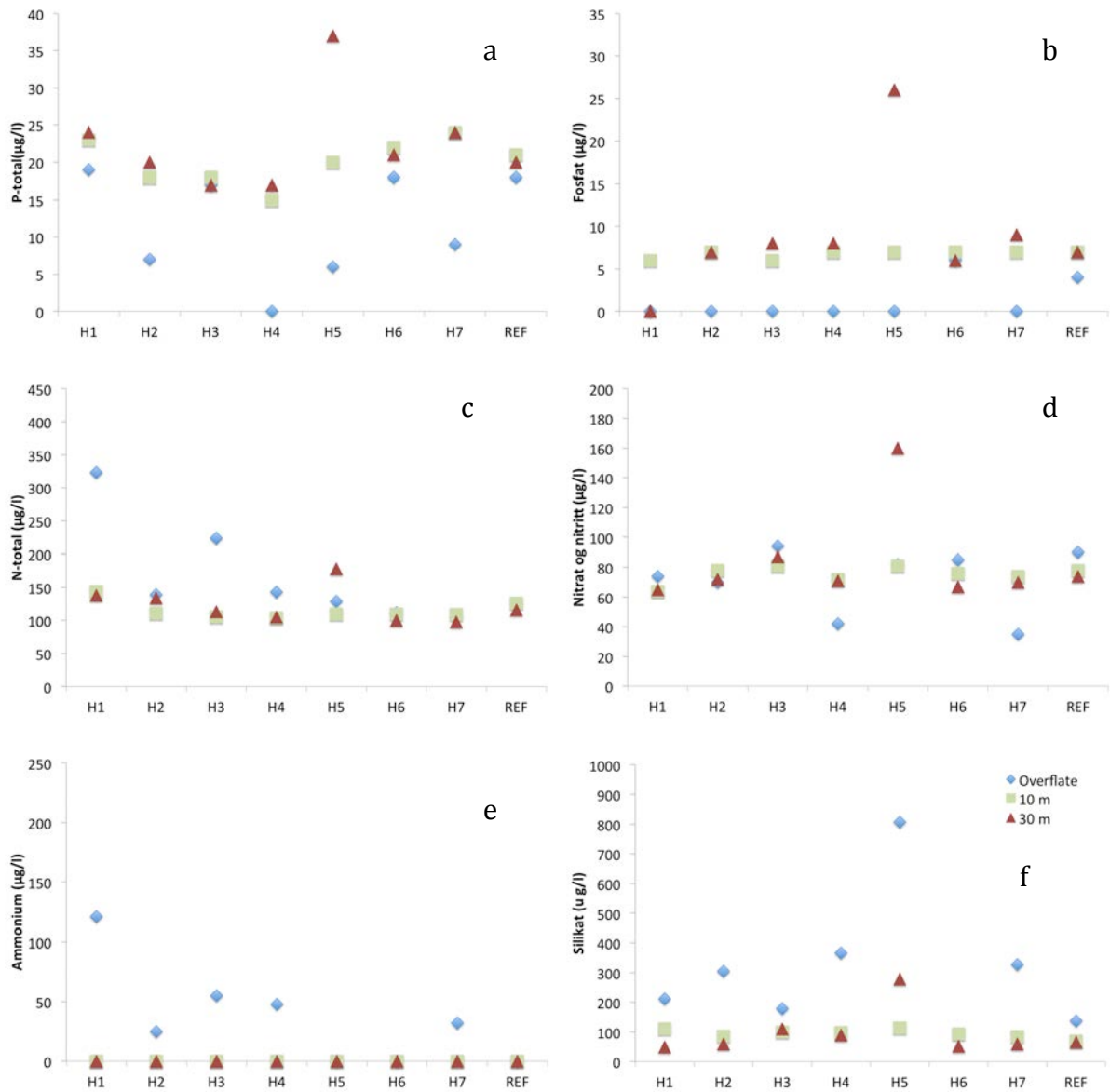
Det er ellers relevant å nevne at stasjon H5 skiller seg ut i datasettet for både april og desember. Dette er særlig tydelig når man studerer næringsstoffkonsentrasjonene i desember. Man kan for øvrig se tegn til samme bilde hva hydrografi angår. Stasjon H5 ligger i indre del av Misværdfjorden og denne lokaliteten kan antas å ha lavere grad av vannutskiftning. Dermed vil lokale kilder til tilførsel av næringsstoffer gi større utslag på målingene.

Miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden



Figur 8. Næringsstoffer ved tre dyp på syv hovedstasjoner i Skjerstadvfjorden og en referansestasjon i Saltenfjorden. Prøvene er tatt 23. og 24. april 2013.

Miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden



Figur 9. Næringsstoffer ved tre dyp på syv hovedstasjoner i Skjerstadvfjorden og en referansestasjon i Saltenfjorden. Prøvene er tatt 12. og 13. desember 2013.

4.3 Planteplankton

Planteplankton er små, encellede planter som svever i vannmassene. Disse mikroorganismene anvender karbondioksid, vann og sollys til å produsere karbon og oksygen gjennom fotosyntesen. Planteplanktonet er avhengig av fysiske forhold som gjør dem i stand til å oppholde seg i den øvre vannmassen der lys er tilgjengelig. I tillegg trenger de tilgang på næringsstoffer for å kunne vokse. Den organiske biomassen planteplanktonet produserer, er selve fundamentet for den marine næringskjeden. Å innhente informasjon om fysiske, kjemiske og biologiske forhold i vannmassen er derfor sentralt for å forstå hvordan økosystemet i en vannmasse fungerer. Siden miljøforholdene varierer med sesongene, må man utføre målinger flere ganger gjennom året. Og for å kunne vurdere hva som er normale forhold for én spesifikk vannmasse, må man gjenta slike målinger over flere år. Med en slik baseline tilgjengelig, vil man kunne oppdage endringer fra normalen.

I den foreliggende miljøundersøkelsen, ble det innhentet informasjon om fysiske, kjemiske og biologiske forhold fra Skjerstadvfjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden. For planteplankton, var det ikke mulig å få fullstendig informasjon om verken sesongmessige variasjoner eller samtlige parametere innenfor den tilgjengelige budsjetttrammen. Datasettet gir imidlertid god informasjon for prøvetakingstidspunktet i april (klorofyllmålinger, taxa og celler/L), samt informasjon om taxa og celler/L for september. Dette gir et utgangspunkt for å få bedre forståelse for miljøforholdene og økosystemet i Skjerstadvfjorden, som kan sees opp mot nye og mer detaljerte datasett på et senere tidspunkt.

4.3.1 April

Det analyserte nivået av klorofyll a gir informasjon om biomassen av planteplankton i vannmassene i Skjerstadvfjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden på dette tidspunktet i april 2013 (Figur 10). Datasettet viser at planteplanktonet utgjorde en moderat biomasse på måletidspunktet, der klorofyllkonsentrasjonen varierte mellom dyp og stasjon. Som forventet, var den målte klorofyllkonsentrasjonen generelt i overensstemmelse med klorofyllmaksimumet angitt av fluorescensproben. Maksimumkonsentrasjonene lå mellom 1.5 og 6.3 $\mu\text{g/L}$, mens de laveste konsentrasjonene varierte mellom 0 og 0.8 $\mu\text{g/L}$. Det var større variasjon i biomasse mellom stasjonene i Skjerstadvfjorden enn mellom Skjerstadvfjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden.

Analysene av vannprøvene fra Skjerstadvfjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden viste at de høyeste lå mellom 440 000 og 530 000 celler/L (Figur 11). Samtidig observerer man store variasjoner i celletall mellom dyp på samme stasjon og mellom stasjonene i Skjerstadvfjorden. Tilleggsstasjonene synes å ha mer samstemte celletall, noe som kan forklares med at disse stasjonene ligger langs et transekt i hovedbassenget. Dette kan tilsi at miljøforholdene er mer homogene her enn for de ulike sidearmene i fjordsystemet. Videre viste analysen at celletallene var betydelig lavere på referansestasjonen i Saltenfjorden. I henhold til hydrografidataene (Figur 4), var lagdelingen mindre markant på referansestasjonen. Dette kan være et tegn på at hydrografien i Skjerstadvfjorden på måletidspunktet i april 2013 var mer

optimale for en oppblomstring av planteplankton i Saltenfjorden. Samtidig viste de kjemiske analysene større variasjon i næringsstoffkonsentrasjon mellom stasjonene innad i Skjerstadvfjorden enn mellom Skjerstadvfjorden og referansestasjonen. Årsaken til at man ser disse tydelige forskjellene i celletall, bør undersøkes gjennom langt mer omfattende måleserier.

De taksonomiske analysene av vannprøvene innhentet i Skjerstadvfjorden og på referansestasjonen i Saltenfjorden i april 2013, viser at diatoméene dominerer planteplanktonet (Figur 11). Datasettet viser for øvrig at det er en relativt stor andel flagellater på flere av stasjonene, samt at dinoflagellater og andre grupper planteplankton er tilstede i vannmassene.

De hydrografiske målingene gjort på stasjonene i Skjerstadvfjorden i april viste en markant lagdeling (haloklin) på ~30 meters dyp som et resultat av ferskere overflatevann over vannmasser med høyere salinitet (Figur 4). Slike lagdelinger er ofte en forutsetning for at en oppblomstring av planteplankton skal kunne oppstå. Årsaken til dette er at planteplanktonet trenger lys for å produsere og siden de svever i vannmassene, vil en lagdeling bidra til å holde cellene i den øvre delen av vannmassen der lysforholdene er gode. Videre viste den kjemiske dybdeprofilen at konsentrasjonen av næringsstoffer tilgjengelig for planteplankton (fosfat, nitrat, silikat) sank med dyp (Figur 8). Ser man denne informasjonen opp mot parameterne for planteplankton presentert her, er det gode indikasjoner på at målingene er gjennomført i tilknytning til en oppblomstring av planteplankton i Skjerstadvfjorden. Reduksjonen av silikatkonsentrasjon med dyp stemmer for øvrig godt overens med dominansen av diatoméer (kiselalger som bruker silikat) i den taksonomiske analysen. Dette er en typisk situasjon under våroppblomstringen i nordlige farvann, og gir et økologisk utgangspunkt for effektiv overføring av biomasse og energi oppover i næringskjeden.

For en sterk oppblomstring av planteplankton i kystområder for eksempel, vil man kunne observere klorofyllkonsentrasjoner opp mot 10 µg/L, samt abundans på opptil 10 mill. celler/L. Sammenligner man datasettet fra Skjerstadvfjorden mot slike verdier, framstår verken biomasse eller celletall som spesielt høye. Hva som er normal biomasse og/eller celletall under en oppblomstring av planteplankton, varierer imidlertid fra vannmasse til vannmasse. I dette tilfelle har man ikke solide tidsserier med målte parametere for planteplankton å sammenligne datasettet fra april 2013 med. Det er derfor vanskelig å gjøre en god vurdering av hvilken fase av en oppblomstring målingene er gjort under. Observasjonen av en viss uoverensstemmelse mellom klorofyllkonsentrasjoner og celletall kan tilsi at målingene ble gjort etter at oppblomstringen hadde avtatt. At de høyeste celletallene på noen av stasjonene ble registrert på målepunktet dypere enn klorofyllmaksimum (målt med fluorescensprobe), kan være tegn på utsynking av døende celler. En slik prosess vil kunne observeres på tidspunkter der selve toppen av en oppblomstring av planteplankton er passert. En annen mulig forklaring på uoverensstemmelsen mellom klorofyllkonsentrasjoner og celletall kan være at klorofyll kan gi upresise målinger hvis andre pigmenter i vannmassene forstyrrer analysen. I et fjordsystem påvirket av stor avrenning fra land, vil dette kunne være et problem.

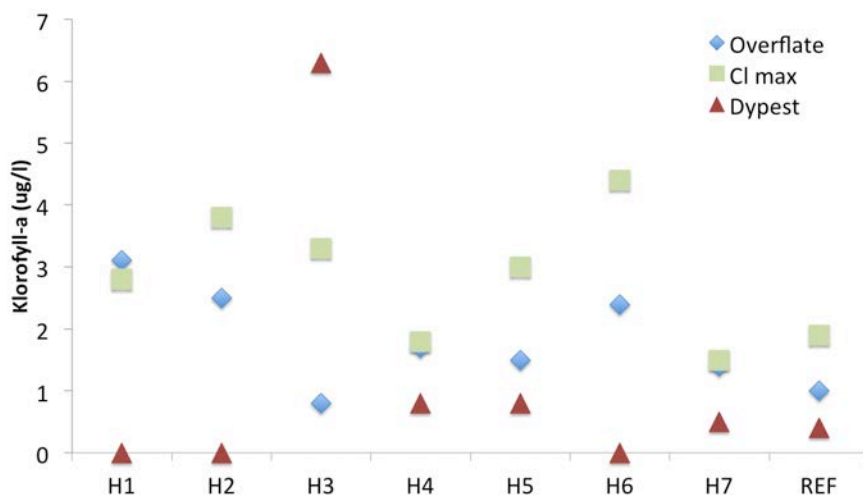
4.3.2 September

På grunn av nødvendige prioriteringer knyttet til kostnader og logistikk, ble det ikke gjennomført klorofyllmålinger ved ekstrahering i september. Dette medfører at det ikke foreligger data som kan gi informasjon om biomassen av planteplankton for dette måletidspunktet.

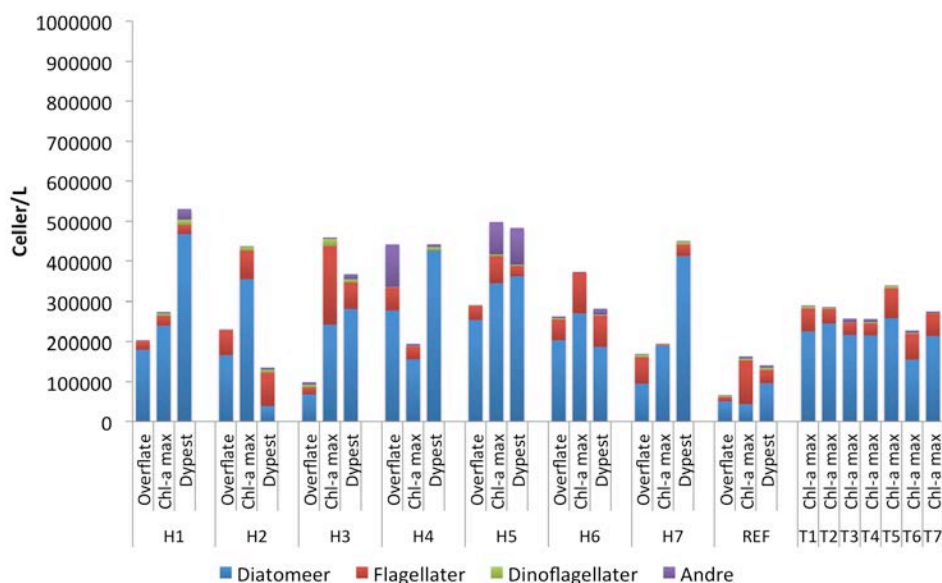
Analysene av vannprøvene innhentet i september 2013 viste at de høyeste celletallene lå på mellom 640 000 til 900 000 celler/L, og det synes å være relativt like celletall på majoriteten av både hovedstasjoner og tilleggsstasjoner i Skjerstadvfjorden, samt på referansestasjonen (Figur 12). Unntaket fra dette hovedinntrykket var stasjon H5 og H6, der man fant generelt lave celletall (29 000 til 200 000 celler/L) på alle prøvetakingsdyp. I tillegg skilte stasjon H7 seg ut med betydelig høyere celletall (900 000 celler/L) enn for de øvrige stasjonene. Videre ble det observert at de laveste celletallene på hver av hovedstasjonene og på referansestasjonen ble registrert på det dypeste målepunktet.

De taksonomiske analysene av vannprøvene innhentet i Skjerstadvfjorden og på referansestasjonen i Saltenfjorden i september 2013, viser at flagellater, dinoflagellater og andre planteplanktongrupper dominerer i vannmassene i september (figur 12). Datasettet viser for øvrig at det er registrert diatoméer på flere av stasjonene, men i langt lavere antall enn ved april-tellingene.

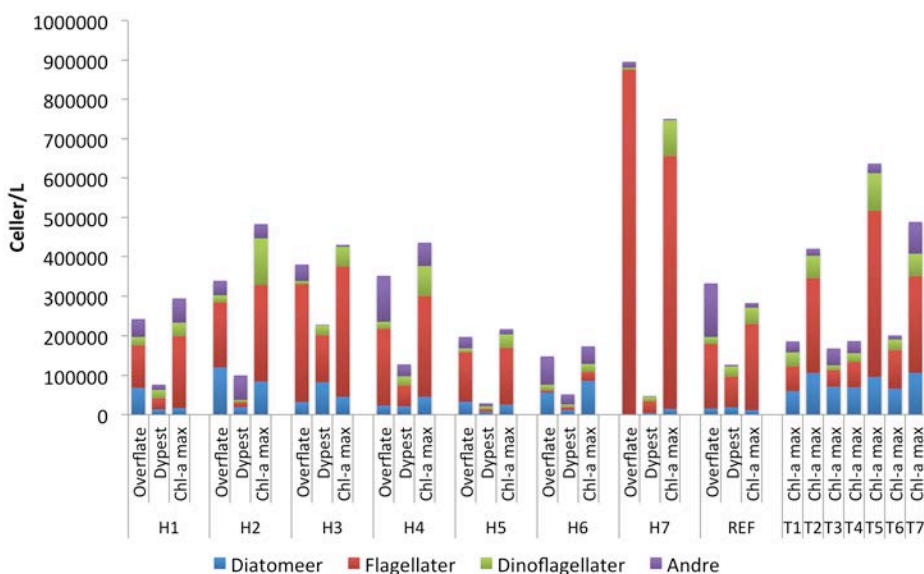
I vannmasser i våre områder oppstår det ofte en mindre oppblomstring av planteplankton om høsten, etter at økende vindaktivitet igjen bryter opp den såkalte sommerstagnasjonen (sterk lagdeling). Ettersom man ikke har større datasett på planteplankton fra Skjerstadvfjorden, var det utfordrende å vurdere når det ville være sannsynlig å ta prøver av en slik oppblomstringssituasjon. Siden målingene av næringsstoffer dessverre ble frakoblet parameterne for planteplankton, kan man ikke si noe om de kjemiske forutsetningene i vannmassene i Skjerstadvfjorden i september 2013. At de taksonomiske analysene viste at diatoméer er tilstede i vannmassene, dog i langt mindre antall enn i april, tilsier imidlertid at det var silikat tilgjengelig for disse kiselalgene. At planteplanktonet var dominert av andre planteplanktongrupper enn diatoméer (flagellater, dinoflagellater og andre grupper) antyder imidlertid at både fysiske og kjemiske forhold skapte forhold som disse gruppene utnyttet bedre enn diatoméene. Det ville også vært interessant å ha mer eksakt informasjon om forholdet mellom autotrofe (fotosyntetiserende) og heterotrofe (konsumerende) mikroorganismer i vannmassene på dette tidspunktet. Heterotrofe organismer trives godt ved andre næringsstoffkonsentrasjoner enn planteplanktonarter som foretrekker store mengder nitrat, fosfat og silikat. Dette kunne ha gitt oss viktig informasjon om strukturen av økosystemet i Skjerstadvfjorden etter høstoppblomstringen.



Figur 10. Konsentrasjonen av klorofyll a analysert fra vannprøver fra tre dyp på hovedstasjonene i Skjerstadvfjorden (H1 - H7) og referansestasjonen i Saltenfjorden (REF) i april 2013.



Figur 11. Planteplanktonkonsentrasjoner (celler/L) i april fra tre ulike dyp på alle hovedstasjoner (H1-H7) og referansestasjonen i Saltenfjorden (REF), samt på klorofyllmaksimum på alle tilleggsstasjoner (T1-T7). Vannprøvene er samlet inn 23. og 24. april 2013.



Figur 12. Planteplanktonkonsentrasjoner (celler/L) i september på tre ulike dyp på alle hovedstasjoner (H1-H7) og referansestasjonen i Saltenfjorden (REF), samt på klorofyllmaksimum på alle tilleggsstasjoner (T1-T7). Vannprøvene er samlet inn 23. og 24. september 2013.

4.4 Miljøtilstand i henhold til klassifiseringssystemer

Oksygennivå i bunnvann, næringssaltinnhold i overflatevann om vinteren og siktedyp om sommeren inngår i klassifiseringssystemet beskrevet i Veileder 01:2009 og i den reviderte Veilederen 02:2013. Klorofyll a inngår også i klassifiseringssystemet, men med anbefaling om at man benytter flere månedlige måletidspunkter over flere år før man beregner gjennomsnittlig konsentrasjon av klorofyll a. En slik gjennomsnittlig konsentrasjon vil da kunne klassifiseres i henhold til gjeldende grenseverdier (Veileder 02:2013). På bakgrunn av dette, er ikke klassegrenser for klorofyll a benyttet i den foreliggende miljøundersøkelsen. Resultatene i den foreliggende undersøkelsen vil imidlertid kunne inngå i framtidige vurderinger av miljøtilstanden i Skjerstadsfjorden basert på gjennomsnittlig konsentrasjon av klorofyll a.

4.4.1 Oksygenivå

Oksygenivå inngår som en av parameterne i klassifiseringssystemet som er beskrevet i Veileder 01:2009 og SFT 97-03. I henhold til dette klassifiseringssystemet, vurderes tilstanden som SVÆRT GOD eller GOD for alle dype målestasjoner ved alle måletidspunkter i Skjerstadsfjorden i 2013 (tabell x). For stasjon H5 var tilstanden SVÆRT GOD i april og september, men MINDRE GOD i desember. For referansestasjonen i Saltenfjorden blir miljøtilstanden basert på oksygenivå vurdert som SVÆRT GOD.

Tabell 6. Klassifisering av tilstand basert på oksygenivå på største dyp ved hver målestasjon. Tilstandsklassene er gitt i Tabell 3.

Stasjon	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	REF
Dyp	280	250	16	42	72	490	85	360
Oksygen (%)	68	77	97	90	77	65	78	80
April	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	God	Svært god	Svært god
Oksygen (%)	76	80	83	mangler	100	74	88	84
September	Svært god	Svært god	Svært god		Svært god	Svært god	Svært god	Svært god
Oksygen (%)	66,5	63	75	75	48	62	75	75
Desember	Svært god	God	Svært god	Svært god	Mindre god	God	Svært god	Svært god

4.4.2 Næringssalter

Klassegrensene for næringssalter som er gitt i SFT 97:3 (Tabell 3) skal benyttes for prøver tatt i overflaten, med anbefaling om at prøvene hentes fra 0,5 og 10 meters dyp. I henhold til dette, er gjennomsnittet av næringssaltverdiene fra overflaten og 10 meters dyp benyttet i klassifiseringen av miljøtilstand for denne parameteren (Tabell 1). Miljøtilstanden vurderes som SVÆRT GOD for fosfat, N-total og nitrat og nitritt for samtlige målestasjoner undersøkt i Skjerstadsfjorden i 2013 (Tabell 7). P-total viser at tilstanden er SVÆRT GOD i

Miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden

stasjonene H2-H7 og referansestasjonen og er på grensen mellom SVÆRT GOD og GOD i H1. Ammoniumverdiene indikerer at tilstanden er SVÆRT GOD eller GOD på målestasjonene H2-H7 og referansestasjonen, men at den er MINDRE GOD på stasjon H1.

Tabell 7. Tilstandsklasser for næringsalter i overflatelaget i desember 2013. Næringssaltnivået er et gjennomsnitt av nivået i overflaten og på 10 meters dyp. Tilstandsklasser er gitt i Tabell 3.

Stasjon	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	REF
P-total (µg/l)	21 God	13 Svært god	18 Svært god	15 Svært god	13 Svært god	20 Svært god	17 Svært god	20 Svært god
Fosfat-P (µg/l)	6 Svært god	7 Svært god	6 Svært god	7 Svært god	7 Svært god	7 Svært god	7 Svært god	6 Svært god
N-total (µg/l)	234 Svært god	125 Svært god	165 Svært god	124 Svært god	120 Svært god	111 Svært god	108 Svært god	126 Svært god
Nitrat og nitritt-N (µg/l)	69 Svært god	74 Svært god	88 Svært god	57 Svært god	82 Svært god	81 Svært god	55 Svært god	84 Svært god
Ammonium-N (NH ₄ -N)(µg/l)	121 Mindre god	25 Svært god	55 God	48 God	0 Svært god	0 Svært god	32 Svært god	0 Svært god

Siktedyp ble målt i september og er klassifisert basert på SFT 97:03 (Tabell 3), der grenseverdiene i utgangspunktet er satt for sommermånedene (juli-august). Med antakelse om at endring i siktedyp fra august til september er minimal, er grenseverdiene benyttet i den foreliggende miljøundersøkelsen. Siktedypet indikerer at tilstanden er SVÆRT GOD eller GOD for alle hovedstasjoner i Skjerstadvfjorden for måletidspunktene i 2013 (Tabell 8). For referansestasjonen i Saltenfjorden blir miljøtilstanden basert på siktedyp vurdert som SVÆRT GOD.

Tabell 8. Klassifisering av tilstand basert på siktedyp målt i september 2013. Tilstandsklassene er gitt i SFT-Veileder 97:03.

Hovedstasjon	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	REF
Siktedyp (m)	6,5 God	8 Svært god	6,5 God	10 Svært god	11 Svært god	9,5 Svært god	9,5 Svært god	10 Svært god

Tilleggsstasjon	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Siktedyp (m)	7,5 Svært god	7 God	6,5 God	9,5 Svært god	9,5 Svært god	10 Svært god	9,5 Svært god

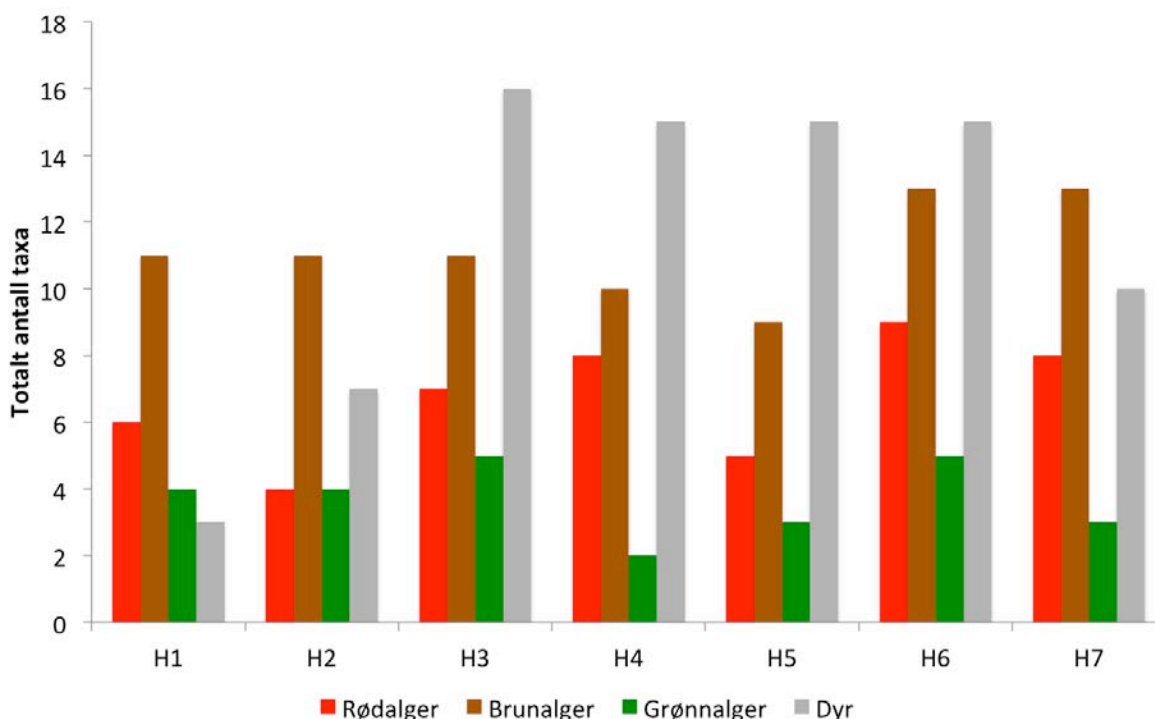
4.5 Hardbunn

Basert på undersøkelsen av makroalgevegetasjonen i fjæresonen, ble vannkvaliteten på alle stasjonene i Skjerstadvfjorden klassifisert til å være enten SVÆRT GOD eller GOD (Tabell 9). Det må presiseres at indeksen som er benyttet ikke er endelig godkjent for bruk i undersøkelsesområdet, og resultatene må behandles deretter. Det ble ikke gjennomført undersøkelser av hardbunn på referansestasjonen i Saltenfjorden.

Tabell 9. EQR-verdi (regnet fra fjæreindeksen) og status for vannkvalitet for sju stasjoner som ble undersøkt i 2013.

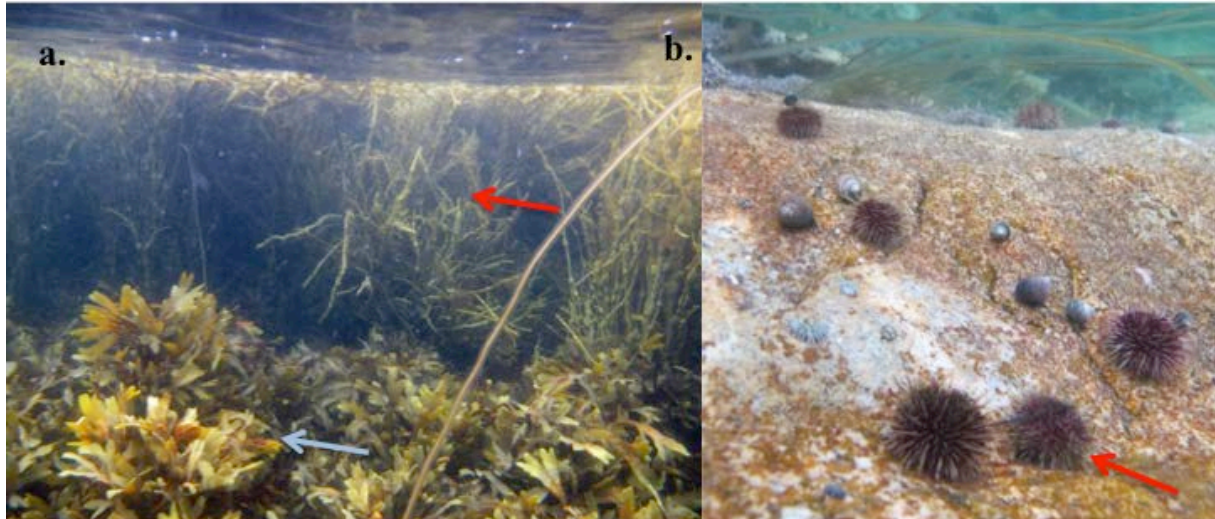
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7
EQR-verdi	0,76	0,72	0,78	0,85	0,78	0,81	0,81
Status for vannkvalitet	God	God	God	Svært god	God	Svært god	Svært god

Det ble registrert totalt 42 taxa av makroalger og 24 taxa av dyr i fjæresonen i undersøkelsesområdet. Det største antallet algearter ble registrert på stasjon H6-Skjærstadvfjorden, mens færrest algearter ble observert på stasjon H5-Misværdfjorden-indre. Det ble registrert flest dyrearter på stasjon H3-Klungsetvika og færrest på stasjon H1-Saltdalsfjorden (Figur 13). Artslister for undersøkelsen er gitt i **Vedlegg 3**.



Figur 13. Antall arter/taxa rødalger, brunalger, grønnalger og dyr som ble registrert under hardbunnsundersøkelsen i Skjerstadvfjorden på sju stasjoner i juni 2013.

Det var dominerende tangvegetasjon i fjæresonen på samtlige stasjoner i undersøkelsesområdet (Figur 14a). Grisettang (*Ascophyllum nodosum*) var dominerende, mens spiraltang (*Fucus spiralis*), blæretang (*Fucus vesiculosus*) og sagtang (*Fucus serratus*) ble registrert på samtlige stasjoner. På de to stasjonene i Misværffjorden (H4 og H5) og stasjonen i Skjerstadvfjorden (H6), viste undersøkelsene tegn til nedbeiting av kråkeboller (cf. *Strongylocentrotus droebachiensis*) under sagtangbeltet og ned til ~10 meters dyp (Figur 14b).



Figur 14. Bilder fra hardbunnsundersøkelsen i Skjerstadvfjorden juni 2013. **a.** Dominerende grisettang (rød pil) og sagtang (blå pil) i fjæra på målestasjon H1 i Skjerstadvfjorden i 2013. **b.** Kråkeboller (rød pil) på fjell på målestasjon H2.

Undersøkelsene viste at de fleste stasjonene i Skjerstadvfjorden hadde en blandingsbunn av fjell, stein og sand/bløtbunn. Videre bestod bunnen av fjell øverst i fjæresonen på samtlige stasjoner. I Klungsetvika (H3) og i Valnesfjorden (H7) var det hovedsakelig bløtbunn på dyp under 15 meter. På den innerste stasjonen i Misværffjorden (H5) viste undersøkelsene at bløtbunn og stein dominerte bunnforholdene på dyp under 20 meter. Observasjonene gjort med undervannskamera er gitt i vedlegg 5.

I det følgende gis en beskrivelse av hver enkelt stasjon.

4.5.1 Saltdalsfjorden (H1)

Stasjonen ble plassert i Reksteinvika og er østvendt. Stasjonen lå rundt 1 km sør for ett oppdrettsanlegg, og ca. 2 km nord for et annet. Bunnforholdene ble undersøkt med dropp-kamera ned til 29,5 meters dyp. Substratet er fjell ned til rundt 0,5 meters dyp, deretter stein og sand ned til 14 meters dyp. Dypere på stasjonen finner man nedslammet fjell med noen områder med sand. Det ble registrert i alt 21 ulike algetaxa (seks ulike rødalger, 11 ulike brunalger og fire ulike grønnalger) og tre ulike dyretaxa i fjæreundersøkelsen på denne stasjonen. Av de sju undersøkte stasjonene i den foreliggende miljøundersøkelsen ble det ble registrert færrest dyretaxa på denne stasjonen. Strandsoneregistreringene ga en EQR-verdi på 0,76 som angir en GOD status for vannkvalitet. Stasjonen ligger, som stasjon 3 og 5, på grensen mellom GOD og SVÆRT GOD.

Av artene som brukes i nedre voksegrenseindeksen ble fagerving registrert på 28 meters dyp og eikeving fra ~21 meters dyp. Det ble registrert et par individer av sukkertarer på rundt 18 meters dyp, og enkelte individer videre opp til nedre del av fjæresonen (Figur 14c). Svartkluft ble registrert i fjæresonen på denne stasjonen.

De vanligste algetaxa i fjæresonen på denne stasjonen var grisetang, sagtang og martaum. Det ble også registrert endel søl (*Palmaria palmata*) og tarmgrønske (*Ulva* spp.) (Figur 14d). Det ble kun registrert tre dyretaxa i fjæresonen. Blåskjell var dominerende, mens det ble funnet spredte forekomster av fjærerur og kun ett enkeltfunn av butt strandsnegl ble registrert (*Littorina obtusata*). På dypere vann var de vanligste observerte algetaxa eikeving og/eller fagerving samt vanlig kjerringhår. Det ble også registrert spredte/vanlige forekomster av rugl (*Lithotamnion* sp/*Phymatolithon* sp) i enkelte områder på mellom ~14 og 17 meters dyp (Figur 14). På dyp under



18 meter, var sjøpølser og tarmsjøpung noen av de mest observerte dyrene. (Figur 14). På grunnere vann, ble blåskjell og sjøanemoner ofte observert.

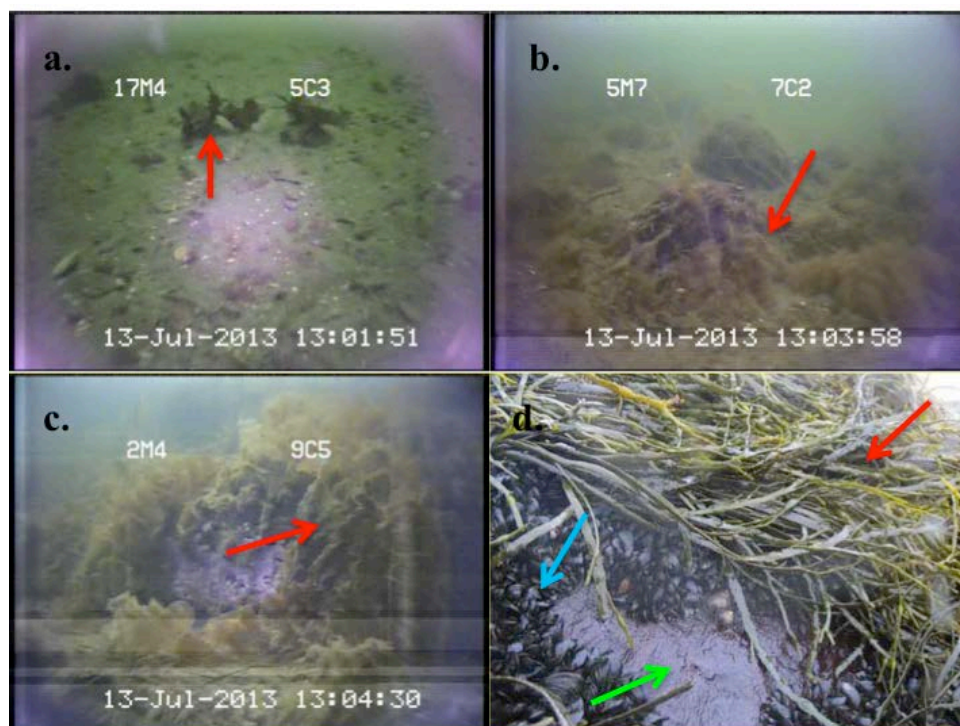
Figur 15. Bilder fra hardbunnsundersøkelse i Skjerstadjorden juni 2013: stasjon H1 – Saltdalsfjorden **a.** Sjøpølser (rød pil) og tarmsjøpung (blå pil) på sedimentert fjell på 27,2 meters dyp. **b.** Rugl (rød pil) på sandbunn med stein på 13,9 meters dyp. **c.** Sukkertare (rød pil), stortare (blå pil) og martaum (grønn pil) på fjell i fjæresonen. **d.** Søl (rød pil) og tarmgrønske (blå pil) på fjell øverst i fjæresonen.

4.5.2 Fauskevika (H2)

Stasjonen ble plassert ved Skysselvika og er vestvendt. Stasjonen ble plassert ca. 500 meters innenfor et oppdrettsanlegg som ligger brakk. Det lå et annet oppdrettsanlegg ca. 2,5 km sørvest for stasjonen. Bunnforholdene ble undersøkt med dropp-kamera ned til 33 meters dyp. Substratet på stasjonen er hovedsakelig fjell ned til rundt 10 meters dyp, deretter bløtbunn/sand ned til 27 meter og nedslammet fjell på større dyp. Det ble registrert i alt 19 ulike algetaxa (fire ulike rødalger, 11 ulike brunalger og fire ulike grønnalger) og syv ulike dyretaxa ved fjæreundersøkelsen på stasjonen. Strandsoneregistreringene ga en EQR-verdi på 0,72 som angir en GOD status for vannkvalitet. Av de sju undersøkte stasjonene ble det registrert lavest EQR-verdi på denne stasjonen.

Av artene som brukes i nedre voksegrenseindeksen ble eikeving og/eller fagerving observert på ~27 meters dyp og sukkertare på rundt 3 meters dyp (Figur 16c). Det ble observert et individ av sukkertare på ~17 meters dyp, men det er uvisst om den var løsrevet (Figur 16a).

De vanligste algetaxa i fjæresonen var grisetang, spiraltang, fjæreblood og brun skorpeformet alge på fjell (Figur 16d). Det vanligste dyret på stasjonen var blåskjell. På dypere vann var de vanligste observerte algetaxa eikeving og/eller fagerving og vanlig kjerringhår. Grunnere enn ~6 m dyp var det endel trådformete alger (Figur 16b) på stein og fjell. Noen av de hyppigst observerte dyrene på stasjonen var sjøpølser, tarmsjøpung og sjøanemoner.



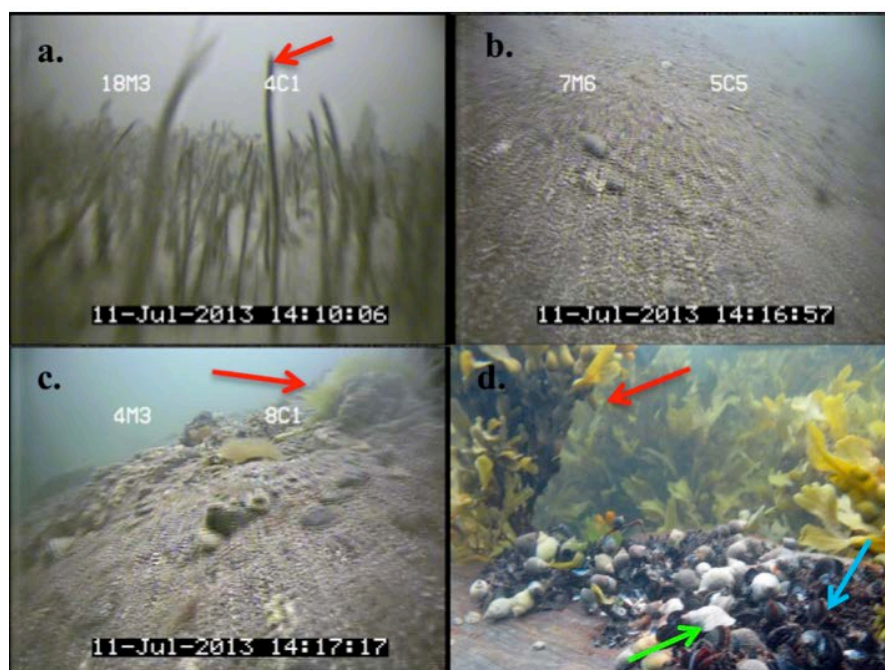
Figur 16. Bilder fra hardbunnsundersøkelse i Skjerstadvfjorden juni 2013: stasjon H2 – Fauskevika. **a.** Enkeltfunn av sukkertare (rød pil) på 17,4 meters dyp (muligens løsrevet). **b.** Diverse trådformete alger (rød pil) på stein på 5,7 meters dyp. **c.** Sukkertare på fjell på 2,4 meters dyp. **d.** Grisetang (rød pil), blåskjell (blå pil) og fjæreblood (grønn pil) på fjell i øverst i fjæresonen.

4.5.3 Klungsetvika (H3)

Stasjonen ble plassert ved Hamnvika og er nordvendt. Hele Klungsetvika er relativt grunn (rundt 17 meter i følge sjøkart), så nedre dyp for undersøkelser av bunnforholdene var kun 18,5 meter dypt. Substratet er hovedsakelig fjell ned til 2 meters dyp, stein ned til ~4 meters dyp, deretter småstein/grus ned til 13 meters dyp. Dypere bestod substratet av bløtbunn. Det ble registrert i alt 23 ulike algetaxa (syv ulike rødalger, 11 ulike brunalger og fem ulike grønnalger) og 16 ulike dyretaxa i fjæreundersøkelsen. Av de sju undersøkte stasjonene ble flest dyretaxa registrert på denne stasjonen. Strandsoneregistreringene ga en EQR-verdi på 0,78 som angir en GOD status for vannkvalitet. Stasjonen ligger, som stasjon 3, på grensen mellom GOD og SVÆRT GOD.

Av artene som brukes i nedre voksegrenseindeksen ble ingen observert på undervannsfilmene. Krusflik og svartkluft ble registrert i fjæreundersøkelsen.

De fire vanligste algetaxa i fjæra var grisetang, sagtang, spiraltang og sauetang. De tre vanligste dyrene var hydroider på fjell, fjærerur og blåskjell (Figur 17d). Det ble registrert svært få organismer på dypere vann. På bløtbunn var det et lite område mellom ~17 og 18,5 meters dyp med store forekomster av mudderrør tilhørende flerbørstemark (Figur 17a). På grunnere vann var det svært lite synlig liv, både på bløtbunn og småstein/grus (Figur 17b). Først på rundt 7 meters dyp ble det registrert enkelte sjøanemoner mellom småsteinene. Det ble registrert et enkeltfunn av martaum (*Chorda filum*) på ~6 meters dyp, og et enkeltfunn av (muligens) vanlig havsalat (*Ulva lactuca*) på ~4 meters dyp (Figur 17c). Det ble også observert spredte forekomster av diverse trådformete alger på dyp grunnere enn ~5 meter.



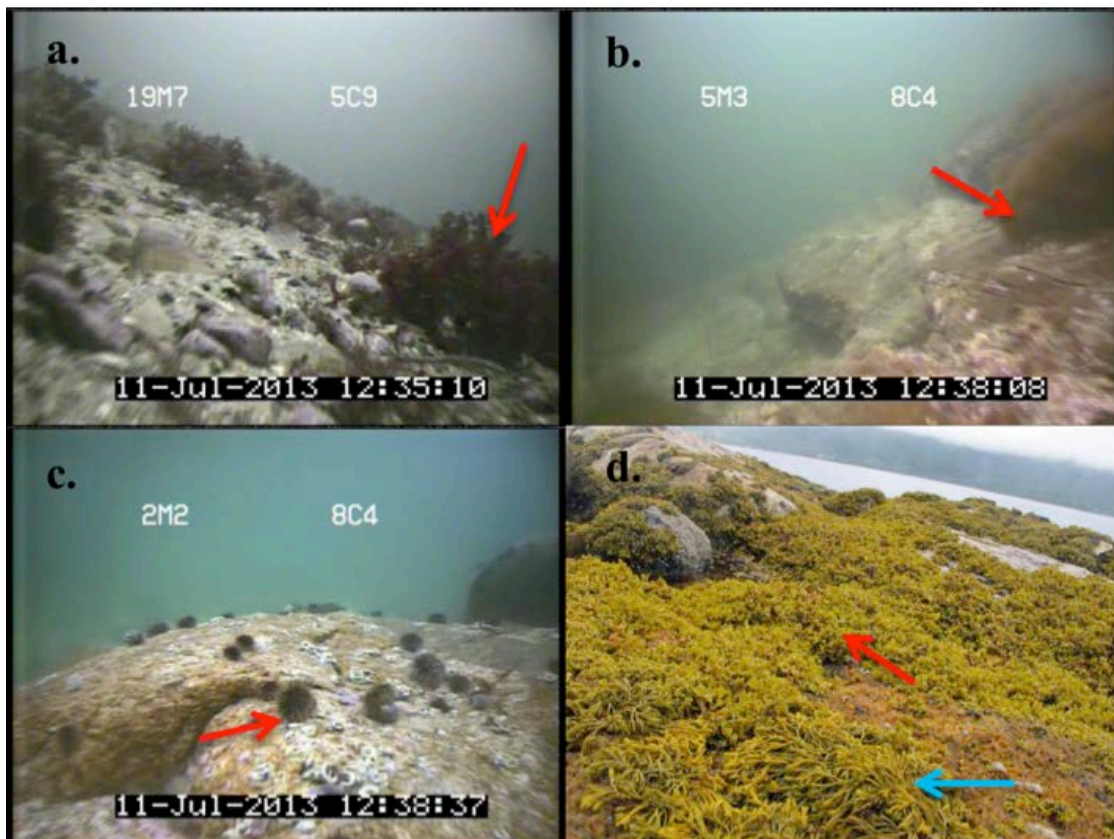
Figur 17. Bilder fra hardbunnsundersøkelse i Skjerstadvikfjorden juni 2013: stasjon H3 – Klungsetvika. **a.** Mudderrør til flerbørstemark (rød pil) på bløtbunn på 18,3 meters dyp. **b.** Småstein/grus uten synlig liv på 7,6 meters dyp. **c.** Et enkeltfunn av (muligens) vanlig havsalat (rød pil) på stein på 4,3 meters dyp. **d.** Blæretang (rød pil), blåskjell (blå pil) og purpursnegl (grønn pil) på fjell i fjæresonen.

4.5.4 Misværffjorden-ytre (H4)

Stasjonen ble plassert nord for Kvikstadvika og er sørøstvendt. Bunnforholdene ble undersøkt med dropp-kamera ned til 35 meters dyp. Substratet består av fjell og stein, samt enkelte områder med sand. Det ble registrert i alt 20 ulike algetaxa (åtte ulike rødalger, 10 ulike brunalger og to ulike grønnalger) og 15 ulike dyretaxa i fjæreundersøkelsen. Strandsoneregistreringene ga en EQR-verdi på 0,85 som angir en SVÆRT GOD status for vannkvalitet.

Av artene som brukes i nedre voksegrenseindeksen ble eikeving og/eller fagerving observert på ~35 m dyp. I fjæresonen ble krusflik og svartkluft registrert.

De tre vanligste algetaxa i fjæra var grisetang, blæretang og spiraltang (Figur 18d). De to vanligste dyretaxa var juvenil rur og blåskjell. Det var tegn til kråkebollenedbeiting i enkelte områder fra overflaten og ned til ~10 meters dyp (Figur 18d og c). På dypere vann var de hyppigst observerte algetaxa eikeving/fagerving og vanlig kjerringhår (Figur 18a). Noen av de mest observerte dyrene var tarmsjøpung (*Ciona intestinalis*), sjøpølser og sjøanemoner.



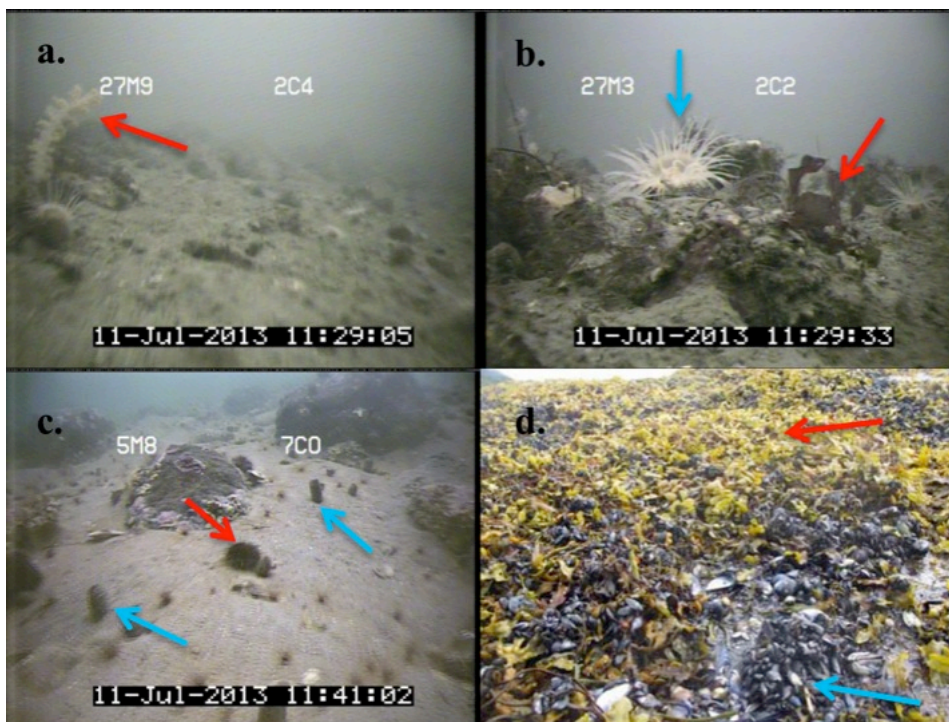
Figur 18. Bilder fra hardbunnsundersøkelse i Skjerstadvikfjorden juni 2013: stasjon H4 – Misværffjorden-ytre. **a.** Eikeving/fagerving (rød pil) på stein på 19,7 meters dyp. **b.** Nedbeitet fjell med litt vanlig kjerringhår (rød pil) på 5,3 meters dyp. **c.** Kråkeboller på nedbeitet fjell på 2,2 meters dyp. **d.** Spiraltang (rød pil) og sauetang (blå pil) på fjell øverst i fjæresonen.

4.5.5 Misværffjorden-indre (H5)

Stasjonen ble plassert på Landholmen og er østvendt. Bunnforholdene ble undersøkt med dropp-kamera ned til 28,3 meters dyp. Substratet består av fjell og stein, samt enkelte områder med sand/bløtbunn ned til 23 meters dyp. Dypere består substratet hovedsakelig av bløtbunn/sand. Det ble registrert i alt 17 ulike algetaxa (fem ulike rødalger, ni ulike brunalger og tre ulike grønnealger) og 15 ulike dyretaxa i fjæreundersøkelsen. Av de sju undersøkte stasjonene ble det registrert færrest algetaxa på denne stasjonen. Strandsoneregistreringene ga en EQR-verdi på 0,78 som angir en GOD status for vannkvalitet. Den nedre grenseverdien til SVÆRT GOD status er 0,8, så stasjonen ligger på grensen mellom GOD og SVÆRT GOD.

Av artene som brukes i nedre voksegrenseindeksen ble eikeving og/eller fagerving og blekker (*Phyllophora sp/Coccotylus truncata*) observert på ~28 m dyp. Krusflik ble registrert i fjæreundersøkelsen.

De fire vanligste algetaxa i fjæra var grisetang, sagtang, blæretang og fjæreblood (*Hildenbrandia rubra*). Det vanligste dyret var blåskjell (Figur 19d). Det var tegn til kråkebollenedbeiting i enkelte områder mellom ~1 og 10 meters dyp. På dypere vann var de hyppigst observerte algetaxa eikeving og/eller fagerving. Noen av de mest observerte dyrene var sjøpunger (Ascidiacea), sjøanemoner og mudderrør til børstemark (Polychaeta) (Figur 19b og c). Det ble også observert et individ av bløtkorall, sannsynligvis greinkorall (*Gersemia rubiformis*) på ~28 meters dyp (Figur 19a).



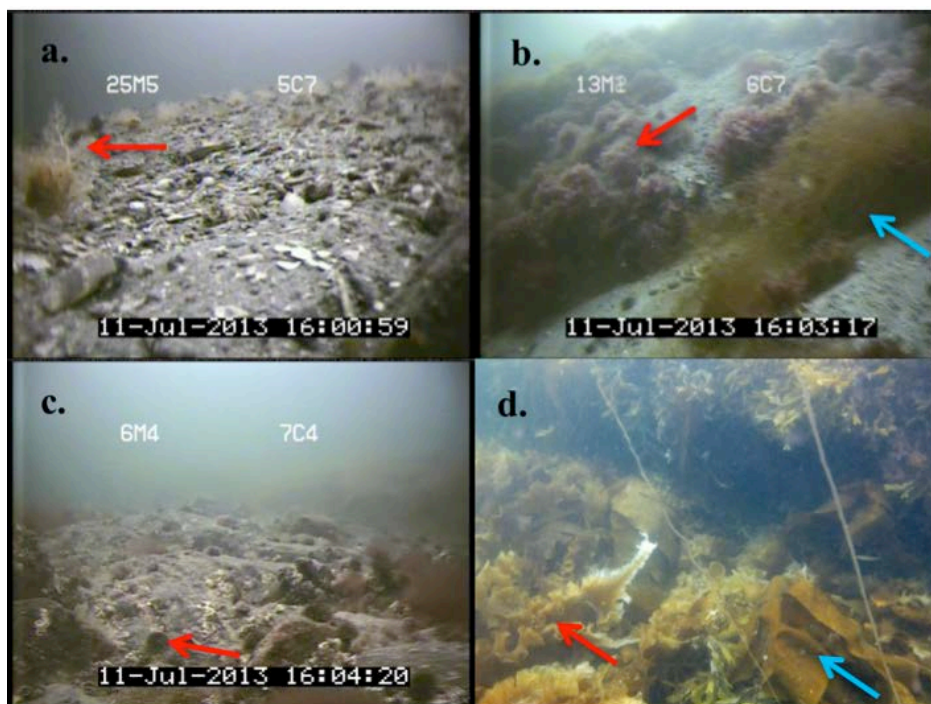
Figur 19. Bilder fra hardbunnsundersøkelse i Skjerstadvfjorden juni 2013: stasjon H5 – Misværffjorden-indre. **a.** Bløtkorall, trolig greinkorall (rød pil) på blandingsbunn av stein og sand/bløtbunn på 27,9 meters dyp. **b.** Sjøanemone (blå pil) og eikeving (rød pil) på 27,3 meters dyp. **c.** Kråkeboller (rød pil) og sjøpunger (blå pil) på stein og sand på 5,8 meters dyp. **d.** Blæretang (rød pil) og blåskjell (blå pil) på fjell øverst i fjæresonen.

4.5.6 Skjerstadvfjorden (H6)

Stasjonen ble plassert ved Naurstad, og er sørøstvendt. Bunnforholdene ble undersøkt med dropp-kamera ned til 34,5 meters dyp. Substratet består hovedsakelig av fjell og stein, samt enkelte områder med sand/bløtbunn. Det ble registrert i alt 27 ulike algetaxa (ni ulike rødalger, 13 ulike brunalger og fem ulike grønnalger) og 15 ulike dyretaxa i fjæreundersøkelsen. Av de sju undersøkte stasjonene ble det registrert flest algetaxa på denne stasjonen. Strandsoneregistreringene ga en EQR-verdi på 0,81 som angir en SVÆRT GOD status for vannkvalitet. Den nedre grenseverdien til SVÆRT GOD status er 0,8, så stasjonen ligger på grensen mellom SVÆRT GOD og GOD.

Det var vanskelig å observere artene som brukes i nedre voksegrenseindeksen på undervannsfilmene. Eikeving (*Phycodryis rubens*) og/eller fagerving (*Delesseria sanguinea*) ble imidlertid observert på ~34 meters dyp. Sukkertare (*Saccharina latissima*) ble registrert på ~2 - 3 meters dyp (Figur 20d). Krusflik (*Chondrus crispus*), svartkluff (*Furcellaria lumbricalis*) og teinebusk (*Rhodomela confervoides*) ble registrert i fjæreundersøkelsen.

De tre vanligste algetaxa i fjæra var grisatang, sagtang og blæretang. De tre vanligste dyretaxa var fjærerur (*Semibalanus balanoides*), juvenil rur (*Balanus* sp.) og blåskjell (*Mytilus edulis*). Det var tegn til kråkebollenedbeiting i enkelte områder mellom ~3 og 12 meters dyp (Figur 20c). På dypere vann var de hyppigst observerte algetaxa eikeving/fagerving og vanlig kjerringhår (*Desmarestia aculeata*) (Figur Xb). De mest observerte dyrene var sjøpølser (Holothurioidea) og sjøanemoner (Actiniaria) (Figur 20a).



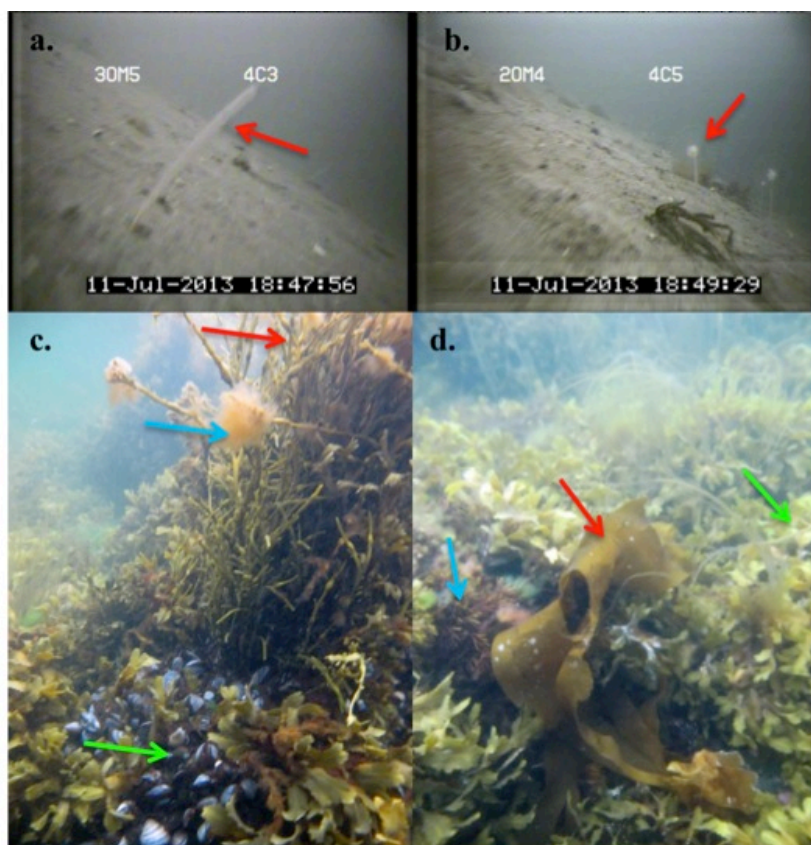
Figur 20. Bilder fra hardbunnsundersøkelse i Skjerstadvfjorden juni 2013: stasjon H6 - Skjerstadvfjorden. **a.** Sjøpølse (rød pil) på stein og sand/bløtbunn på 25,5 meters dyp. **b.** Fagerving/Eikeving (rød pil) og vanlig kjerringhår (blå pil) på sedimentert fjell på 13,2 meters dyp. **c.** Kråkeboller (rød pil) på stein på 6,4 meters dyp. **d.** Sukkertare (rød pil) og stortare (blå pil) under sagtangbeltet på ~ 2 m dyp.

4.5.7 Valnesfjorden (H7)

Stasjonen ble plassert øst for Kistrand og er sørvendt. Bunnforholdene ble undersøkt med dropp-kamera ned til 35 m dyp. Substratet består av fjell ned til rundt 0,5 meters dyp, deretter av stein ned til 7 meters dyp. For dypere områder består substratet i hovedsak av bløtbunn/sand. Det ble registrert i alt 24 ulike algetaxa (åtte ulike rødalger, 13 ulike brunalger og tre ulike grønnalger) og 10 ulike dyretaxa i fjæreundersøkelsen. Strandsoneregistreringene ga en EQR-verdi på 0,81 som angir en SVÆRT GODstatus for vannkvalitet. Stasjonen ligger, som stasjon 1, på grensen mellom SVÆRT GOD og GOD.

Av artene som brukes i nedre voksegrenseindeksen ble eikeving og/eller fagerving observert på ~24 meters dyp. Krusflik, svartkluft, sukkertare og teinebusk ble registrert i fjæreundersøkelsen (Figur 21d).

De tre vanligste algetaxa i fjæra var grisetang, sagtang, og spiraltang (Figur 21c). De tre vanligste dyrene var blåskjell, fjærerur og juvenil rur. På dypere vann var de hyppigst observerte algetaxa vanlig kjerringhår, eikeving og/eller fagerving. Noen av de mest observerte dyrene var hydroiden *Corymorpha nutans* (Figur 21b) og trekantmark (*Pomatoceros triqueter*). Det ble også observert enkelte piperensere; trolig liten piperenser (*Virgularia mirabilis*) fra ~30 til 25 meters dyp (Figur 21a).

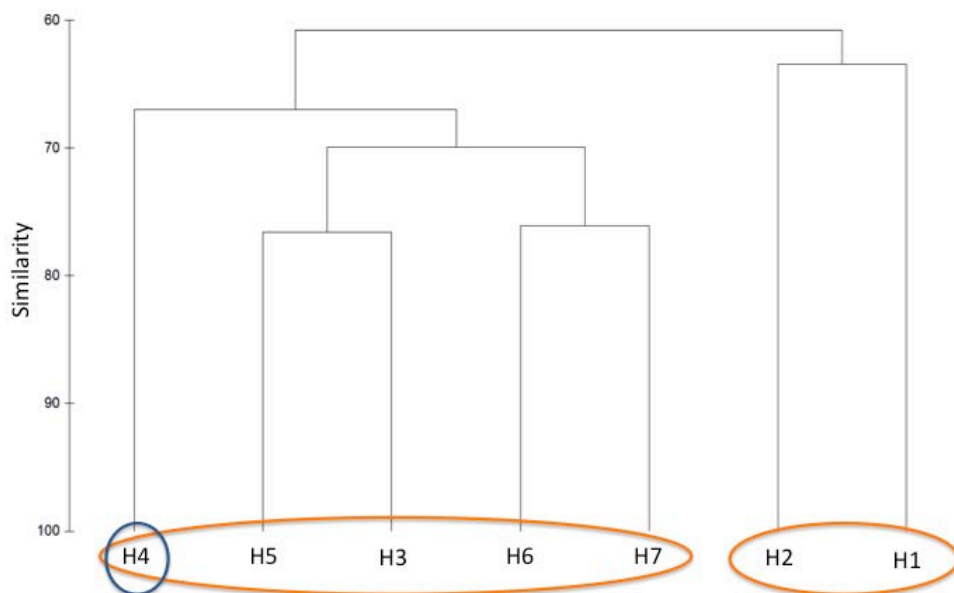


Figur 21. Bilder fra hardbunnsundersøkelse i Skjerstadvfjorden juni 2013: stasjon H7 – Valnesfjorden. **a.** Piperensere, trolig liten piperenser (rød pil), på bløtbunn/sand på 30,5 meters dyp. **b.** Hydroiden *Corymorpha nutans* (rød pil) på bløtbunn/sand på 20,4 meters dyp. **c.** Grisetang (rød pil) med knippesli (blå pil) og blåskjell (grønn pil) på steinbunn i fjæresonen. **d.** Stortare (rød pil) og svartkluft (blå pil) blant sagtang (grønn pil) på steinbunn i fjæresonen.

4.5.8 Vurderinger av strandsoneregistreringene

I tillegg til å vurdere status for vannkvaliteten i de sju vannforekomstene basert på fjæreindeksen, ble alle stasjonene i Skjerstadvfjorden analysert ved bruk av programpakken PRIMER (Clarke & Gorley 2001). Likheter/ulikheter mellom artssammensetningene på stasjonene/områder ble analysert ved hjelp av multivariate analyser (Bray-Curtis likhetsindeks). I de tilfeller hvor det ble identifisert en gruppering av stasjoner, ble det undersøkt hvilke taxa som var årsak til forskjellene mellom gruppene.

En sammenlikning av artssammensetningen på de sju fjærestasjonene i Skjerstadvfjorden viser at organismesamfunnene er relativt like på alle stasjonene (> 50 % likhet), men at det de to innerste stasjonene (H1 og H2) skiller seg ut fra de andre stasjonene (Figur 22). H4 skiller seg også noe fra de andre stasjonene i den gruppen.



Figur 22. Dendrogram fra en klusteranalyse av stransoneregistreringene på de sju stasjonene undersøkt i Skjerstadvfjorden i 2013. Figuren illustrerer likhet mellom prøver med hensyn til sammensetning av alge- og dyresamfunn de undersøkte hardbunnslokalitetene. Analysen viser to hovedgrupperinger (rødt omriss). Stasjon H4 (blått omriss) skiller seg også noe ut fra de resterende stasjonene i den gruppen.

Det ble utført en analyse (SIMPER) for å klargjøre hvilke taxa som var hovedårsaken til ulikhetene mellom de to grupperingene. Resultatene viser at det er fraværet av algene krusflik og vanlig grønndusk (*Cladophora rupestris*), og dyrene posthornmark (*Spirorbis* sp.), skilpaddesnegl (*Tectura* sp.) og vanlig korstroll (*Asterias rubens*) på stasjon H2 og H1 som bidrar mest til de observerte ulikhetene mellom områdene (Tabell 10) På stasjon H2 og H1 ble det hhv. registrert syv og tre taxa av dyr, mens det ble registrert mellom 10 og 15 på de andre stasjonene i Skjerstadvfjorden.

Tabell 10. De fem taxa som bidrar mest til ulikhetene i organismesamfunnet i de to grupperingene (H3-H7 og H1-H2) i Skjerstadvfjorden i 2013. Gjennomsnittlig forekomst for hver taxa i hvert område, samt gjennomsnittlig ulikhet mellom områdene og bidrag (%) til ulikhet, er vist i tabellen.

Gj.snittlig ulikhet = 39,23	H3-H7	H1 og H2		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Chondrus crispus</i>	2,60	0,00	1,73	4,42
<i>Spirorbis</i> sp. på alger	2,40	0,00	1,68	4,28
<i>Tectura</i> sp.	2,00	0,00	1,54	3,93
<i>Cladophora rupestris</i>	2,00	0,00	1,37	3,48
<i>Asterias rubens</i>	1,80	0,00	1,32	3,37

En SIMPER-analyse ble utført for å klargjøre hvilke taxa som var hovedårsaken til ulikhetene mellom stasjon H4 og grupperingen av stasjon H3, H5, H6 og H7. Analysen viser at årsaken var den høyere forekomsten av algene *Protohaloeteris radicans* (brunalge) og krypteråd (*Rhizoclonium riparium*), samt lavere forekomst av vanlig grønndusk (*Cladophora rupestris*), tanglo (*Elachista fucicola*) og mosdyret *Electra pilosa* på stasjon H4 sammenlignet med grupperingen H3/H5/H6/H7 (Tabell 11).

Tabell 11. De fem taxa som bidrar mest til ulikhetene i organismesamfunnet på stasjon H4 og grupperingen av stasjonene H3, H5, H6 og H7 i Skjerstadvfjorden i 2013. Gjennomsnittlig forekomst for hver taxa i hvert område, samt gjennomsnittlig ulikhet mellom områdene og bidrag (%) til ulikhet er vist i tabellen.

Gj.snittlig ulikhet = 33,00	H3, H5, H6, H7	H4		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Protohaloeteris radicans</i>	0,00	3,00	1,66	5,03
<i>Cladophora rupestris</i>	2,50	0,00	1,50	4,55
<i>Elachista fucicola</i>	2,50	0,00	1,49	4,51
<i>Electra pilosa</i>	2,25	0,00	1,43	4,33
<i>Rhizoclonium riparium</i>	0,00	2,00	1,35	4,10

Salinitet og konsentrasjoner av ulike næringssalter ble målt 23. og 24. april. Disse dataene ble vurdert mot resultatene fra fjæresoneregistreringene for å undersøke om det var sammenhenger mellom næringssalter/salinitet og de observerte ulikhetene i artssammensetning på de sju stasjonene (Vedlegg 6).

Resultatene viste ingen klare sammenhenger mellom biologiske forhold og salinitet eller konsentrasjon av total fosfor, total nitrogen eller fosfat (Vedlegg 6). Konsentrasjonen av nitrat og nitritt målt på stasjon H1 var svært høy sammenliknet med de seks andre stasjonene. På stasjon H1 ble det kun registrert tre taxa dyr, bl.a. dominerende forekomst av blåskjell. Det ble også registrert høyere forekomster av tarmgrønnsker (grønnalger) og søl (rødalge) på denne stasjonen, sammenliknet med de andre stasjonene. Tarmgrønnsker er en gruppe alger som kan finnes i store forekomster der det er stor tilførsel av næringssalter (eutrofi).

4.6 Bløtbunn

4.6.1 Sedimentundersøkelser

4.6.1.1 TOC og kornfordeling

Tabell 12 viser nivåene av totalt organisk karbon (TOC), normalisert TOC (N-TOC) og finstoff andelen (pelitt) i sedimentet på stasjonene i Skjerstadjorden.

Innholdet av organisk karbon (N-TOC) på stasjonene H1, H2 og H6 var under 20 mg/g, som tilsvarer tilstandsklasse I SVÆRT GOD. På stasjon H5 var nivået noe forhøyet, med N-TOC på 31,9 mg/g. Dette tilsvarer tilstandsklasse III MINDRE GOD.

Sedimentet på stasjon H1 var finkornet med en pelittandel på 91,2 %. Sedimentet på stasjon H2 var mer grovkornet enn på de øvrige stasjonene i Skjerstadjorden, med en pelittandel på 40,3 %. På H6 var sedimentet finkornet med en pelittandel på 74,3 %. Sedimentet på stasjon H5 var også finkornet med en pelittandel (finstoff) på 92,3 %.

Tabell 12. Total organisk karbon (TOC) og kornfordeling i sedimentet på stasjon H1, H2, H5, H6 i fjordsystemet Skjerstadjorden, 10-11.09.13. Tilstandsklassifisering med fargekoder iht. SFT Veileder 97:03 (Molvær et al., 1997).

St.	Sedimentbeskrivelse	TOC, mg/g	N-TOC*	Tilstandsklasse	Pelitt= % <0,063 mm
H1	Lys brun fluffy overflate, olivengrønn leire under, en del sorte felt i de nedre lagene, flyktig H ₂ S lukt	8,5	10,1	I SVÆRT GOD	91,2
H2	Sandig lys brun fluffy overflate, olivengrønn sandig leire under, en del sorte felt i de nedre lagene, ingen H ₂ S lukt	8,2	19,0	I SVÆRT GOD	40,3
H3	Lys olivengrønn leire, fluffy overflate, mørkere under, en del sorte felt i de nedre lagene, flyktig H ₂ S lukt	-	-	-	-
H4	Sandig olivengrønn leire, lysere overflate, mørkere under, en del sorte felt i de nedre lagene, ingen H ₂ S lukt	-	-	-	-
H5	Olivengrønn leire, fluffy overflate, ingen H ₂ S lukt	30,5	31,9	III MINDRE GOD	92,3
H6	Lys brun fluffy overflate, olivengrønn leire under, ingen H ₂ S lukt	9,7	14,3	I SVÆRT GOD	74,3
H7	Lys brun fluffy overflate, olivengrønn leire under, ingen H ₂ S lukt	-	-	-	-

- ikke analysert etter avtale 26.11.2013

4.6.2 Bløtbunnsamfunn

4.6.2.1 Artsmangfold (diversitet)

Resultatene fra de kvantitative bunndyrsanalysene fra Skjerstadvfjorden er presentert i Tabell 13.

Bløtbunnsamfunnet på H1 hadde 1707 individer fordelt på 65 arter. Diversitetsindeksene ga tilstandsklasse II GOD, med Shannon-Wieners diversitetsindeks på 3,8 og Hurlberts diversitetsindeks på 23.

På H2 ble det funnet 1572 individer fordelt på 79 arter. Diversitetsindeksene var relativt høye (tilstandsklasse II GOD) med Shannon-Wieners diversitetsindeks på 4,3 og Hurlberts diversitetsindeks på 27,2.

Stasjon H5 hadde 1773 individer fordelt på 36 arter. Diversitetsindeksene var lave (tilstandsklasse IV DÅRLIG) med Shannon-Wieners diversitetsindeks på 1,2 og Hurlberts diversitetsindeks på 9,8.

På stasjon H6 ble det registrert 809 individer fordelt på 40 arter. Diversitetsindeksene ga tilstandsklasse II GOD med Shannon Wieners diversitetsindeks på 3,0 og Hurlberts diversitetsindeks på 18,7.

J (Pielous jevnhetsindeks) er et mål på hvor likt individene er fordelt mellom artene, og varierer mellom 0 og 1. En stasjon med lav verdi har en "skjev" individfordeling mellom artene, og indikerer at bunndyrssamfunnet er forstyrret. Den høyeste jevnhetsindeksen ble funnet på H2 med 0,8 og den laveste på H5 med 0,3. Bunndyrsamfunnene på H1 og H6 hadde begge relativ jevn individfordeling med J på 0,7.

Tabell 13. Antall arter og individer (pr. 0,4 m²), diversitetsindekser (beregnet som gjennomsnitt av replikatene), økologisk tilstandsklasse og jevnhet i bløtbunnsamfunnet på stasjon H1, H2, H5 og H6 i fjordsystemet Skjerstadvfjorden, 10-11.09.2013. H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES₁₀₀ = Hurlberts diversitetsindeks (forventet artstall i en tilfeldig stikkprøve på 100 individer fra stasjonen). J = Pielous jevnhetsindeks. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks iht. Vannforskriften (Veileder 02:2013).

Stasjon	Individtall	Ant. arter	H'	ES ₁₀₀	J
H1	1707	65	3,8 – tilstandsklasse II GOD	23 – tilstandsklasse II GOD	0,7
H2	1572	79	4,3 – tilstandsklasse II GOD	27,2 – tilstandsklasse II GOD	0,8
H3	-	-	-	-	-
H4	-	-	-	-	-
H5	1773	36	1,2 – tilstandsklasse IV DÅRLIG	9,8 – tilstandsklasse IV DÅRLIG	0,3
H6	809	40	3,0 – tilstandsklasse II GOD	18,7 – tilstandsklasse II GOD	0,7
H7	-	-	-	-	-

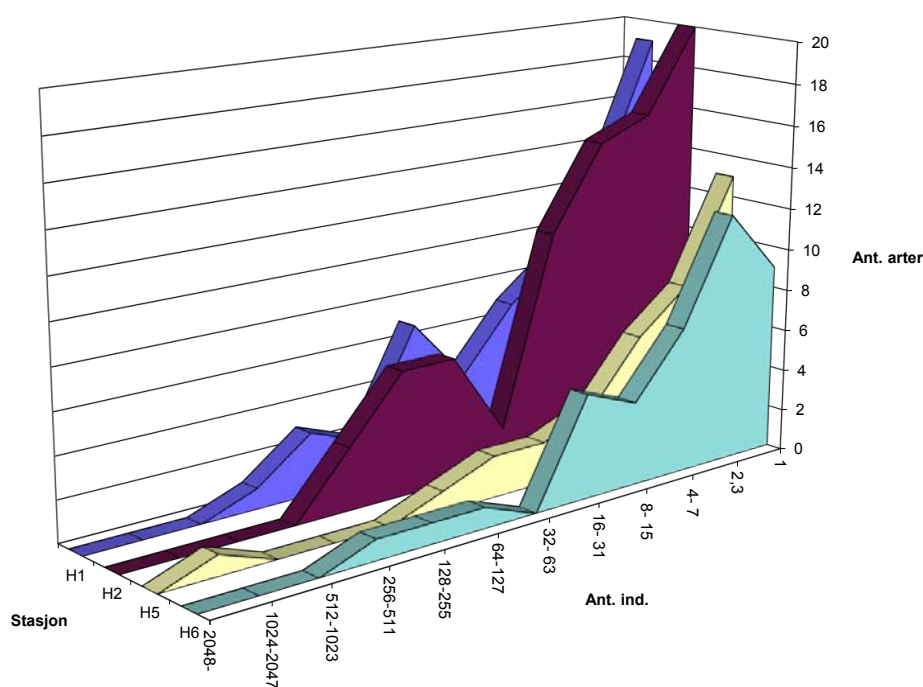
- prøver ikke opparbeidet etter avtale 26.11.3013

4.6.2.2 Geometriske klasser

Figur 23 viser antall arter plottet mot antall individer av hver art registrert på stasjonene i Skjerstadvfjorden, der antallet individer er delt inn i geometriske klasser.

Det vises til Vedlegg 7 for en forklaring av begrepet geometriske klasser og beskrivelse av metoden. Bakgrunnen for analysen er at et upåvirket samfunn består av mange arter med lavt individtall, slik at kurven starter høyt på y-aksen. I motsetning til dette, vil et forstyrret samfunn ha færre arter der noen få av dem svært tallrike, slik at kurven flater ut og strekker seg mot høyere klasser.

Kurven for bunndyrsamfunnet på H1 og H2 starter høyt på y-aksen og strekker seg ikke nevneverdig langt ut på x-aksen (Figur 23). Dette viser at bunndyrsamfunnene ikke var forstyrret på disse stasjonene i Skjerstadvfjorden i 2013. Kurven for bunndyrsamfunnet på H6 strekker seg heller ikke nevneverdig langt ut mot høyere klasser. Den starter imidlertid noe lavere på y-aksen enn de to førstnevnte, som betyr at det var færre arter på H6. Kurven for H5 strekker seg derimot lengst ut mot høyere klasser og starter samtidig lavt, og indikerer forstyrret et bunndyrsamfunn på denne stasjonen i 2013.

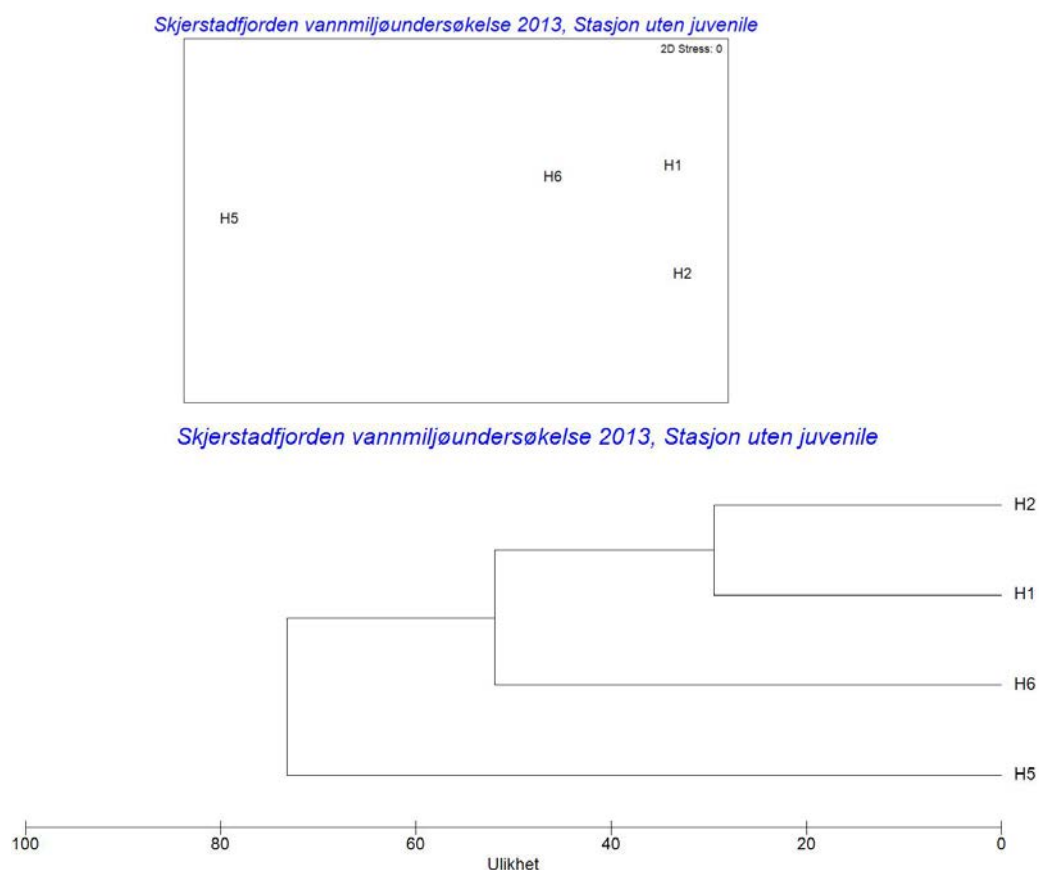


Figur 23. Bløtbunnsfauna vist som antall arter mot antall individer pr. art i geometriske klasser for bløtbunnstasjonene i fjordsystemet Skjerstadvfjorden, 10-11.09.2013 (pr. 0,4 m²).

4.6.2.3 Clusteranalyse og MDS

For å undersøke likheten i faunasammensetning mellom stasjonene i Skjerstadvfjorden, er de multivariate teknikkene clusteranalyse og MDS (Multidimensjonal skalering) benyttet (se metodebeskrivelse i Vedlegg 7). Resultatene fra denne er presentert i et clusterplott (dendrogram) og et ordinasjonsplott i Figur 24. I dendrogrammet er graden av ulikhet mellom prøvene uttrykt langs den horisontale aksene. To prøver med identisk arts- og individfordeling vil få verdien 0 (0 % ulikhet), mens to stasjoner uten like arter, vil få verdien 100 (100 % ulikhet). Metoden gjør det dermed mulig å fastslå om det er enkelte stasjoner med stort avvik fra de øvrige.

Clusterplottet for stasjonene i fjordsystemet er vist nederst i Figur 24. Bløtbunnsamfunnene på H1 og H2 viste størst grad av likhet med hverandre (70 % likhet). H6 var 48 % lik disse to, mens bløtbunnsamfunnet på H5 viste størst grad av ulikhet med de øvrige stasjonene, med kun 26 % likhet. De samme trendene er visualisert i ordinasjonsplottet øverst i figuren.



Figur 24. Todimensjonalt ordinasjonsplott (MDS) og clusterplott (nederst) for bløtbunnsfaunaen i fjordsystemet Skjerstadvfjorden, 10-11.09.2013.

4.6.3 Artssammensetning

Hovedtrekkene i artssammensetningen registret på stasjonene i Skjerstadjorden i 2013 er vist i form av en "topp ti-artsliste" fra hver stasjon i

Tabell 14. I Rygg & Norling (2013) er de vanligste indikatorarter for miljøtilstand på marin bløtbunn presentert. Denne inneholder både opportunistiske (forurensningstolerante) arter, nøytrale arter og ømfintlige arter, vist ved ISI-indeks (Indicator Species Index) for hver av artene. Tolerante arter har lav ISI-indeks, mens ømfintlige arter har høy ISI-indeks. De førstnevnte blomstrer opp ved økning av belastninger, mens de sistnevnte fort forsvinner. Således kan "topp ti-artene" sammenholdt med deres respektive ISI-indeks gi god informasjon om eventuelle forstyrrelser i bunndyrssamfunnet.

Med unntak av børstemarken *Heteromastus filiformis* er ingen av de øvrige ti mest tallrike artene på stasjon H1 og H2 forurensningstolerante. De artene som har kjente ISI-indeks i henhold til Rygg og Norling (2013) kan enten karakteriseres som nøytrale eller ømfintlige.

På H5 var artsammensetningen nokså ulik artssammensetningen på de øvrige stasjonene i Skjerstadvfjorden. Bunndyrssamfunnet på denne stasjonen var dominert av den rørbyggende børstemarken *Galathowenia oculata*. Opportunistiske arter lever som regel på og like under sedimentoverflaten (substratet) hvor de aktivt beiter på organisk materiale. Rørbyggerne lever oftest lengre ned i sedimentet, hvor de bl.a. bidrar positivt med oksygenering. *G. oculata* er en slik børstemark. Den opptrer ofte med tallrike forekomster i våre kyst- og fjordområder. Arten er såkalt nøytral med ISI-indeks på 5,25. Den kan med sine høye individtall gi en skjevhet i bunndyrssamfunnet og dermed bidra til lave diversitetsindeks uten at bunndyrssamfunnet i seg selv er forstyrret. På "topp ti-listen" er det kun børstemarken *Heteromastus filiformis* med ISI-indeks på 3,76 som er opportunist. Den opptrer imidlertid med beskjedent individtall midt på "topp ti-listen". Alle øvrige artene på listen regnes som nøytrale eller ømfintlige. Artssammensetningen viser at bunndyrssamfunnet på H5 ikke var forstyrret, til tross for noe lav diversitet og skjevhet mellom artene.

På H6 var *Heteromastus filiformis* mest tallrik, men uten en reduksjon i artsmangfold eller en forskyvning i individfordelingen mellom artene.

Miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden

Tabell 14. Antall individer og kumulert prosent for de 10 dominerende artene på bløtbunnstasjonene i fjordsystemet Skjerstadvfjorden, 10-11.09.2013. ISI-indekser er vist for de arter der denne er kjent fra Rygg & Norling, 2013.

Stasjon H1	Ant.	Kum.	ISI	Stasjon H2	Ant.	Kum.	ISI
<i>Adontorhina similis</i>	391	23 %		<i>Adontorhina similis</i>	228	14 %	
<i>Maldane arctica</i>	220	36 %		<i>Maldane sarsi</i>	156	24 %	5,61
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	187	47 %	5,99	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	134	33 %	5,99
<i>Microclymene acirrata</i>	129	54 %		<i>Ampelisca</i> sp.	101	39 %	5,02
<i>Maldane sarsi</i>	127	62 %	5,61	<i>Yoldiella solidula</i>	86	45 %	12,74
<i>Yoldiella solidula</i>	124	69 %	12,74	<i>Aphelochaeta</i> sp.	82	50 %	9,68
<i>Heteromastus filiformis</i>	46	71 %	3,76	<i>Heteromastus filiformis</i>	76	55 %	3,76
<i>Labidoplax buskii</i>	44	74 %	6,74	<i>Thyasira equalis</i>	70	59 %	6,87
<i>Thyasira equalis</i>	42	76 %	6,87	Euclymeninae indet.	67	63 %	9,69
<i>Yoldiella lucida</i>	37	79 %	12,08	<i>Maldane arctica</i>	62	67 %	
Stasjon H5	Ant.	Kum.	ISI	Stasjon H6	Ant.	Kum.	ISI
<i>Galathowenia oculata</i>	1479	83 %	5,25	<i>Heteromastus filiformis</i>	317	39 %	3,76
<i>Thyasira dunbari</i>	73	87 %		<i>Thyasira equalis</i>	139	56 %	6,87
<i>Lumbrineris mixochaeta</i>	56	91 %	11,66	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	122	71 %	5,99
<i>Apistobranchus tullbergi</i>	32	92 %	11,36	<i>Harpinia</i> sp.	26	75 %	11,27
<i>Heteromastus filiformis</i>	26	94 %	3,76	<i>Nucula tumidula</i>	25	78 %	11,24
<i>Maldane sarsi</i>	16	95 %	5,61	<i>Thyasira dunbari</i>	19	80 %	
<i>Nephtys ciliata</i>	13	96 %	6,56	<i>Yoldiella solidula</i>	19	82 %	12,74
<i>Chaetozone</i> sp.	8	96 %	10,98	<i>Spiochaetopterus typicus</i>	18	85 %	5,52
<i>Ennucula tenuis</i>	8	96 %	5,66	<i>Adontorhina similis</i>	15	86 %	
<i>Yoldiella lenticula</i>	6	97 %	11,96	<i>Phylo norvegica</i>	13	88 %	12,45

4.7 Sammenfatning av resultater

4.7.1 Hydrografi, næringsalter og planteplankton

Resultatene fra hydrografimålingene gjort i april, september og desember på syv hovedstasjoner og syv tilleggsstasjoner i Skjerstadvfjorden samt en referansestasjon i Saltenfjorden, viser at fjordsystemet er påvirket av ferskvannstilførsel fra land. Denne ferskvannstilførselen bidrar til å danne en lagdeling der de øverste vannmassene skiller seg fra de dypere vannmassene med en lavere saltholdighet og temperaturer som endrer seg med årstidene. De dypere vannmassene har en stabil temperatur og saltholdighet gjennom året, mens oksygenivået, som forventet, var på sitt laveste i desember. Det er en markant og gjennomgående forskjell i temperatur og salinitet i de dype vannmassene i Skjerstadvfjorden og den nærliggende referansestasjonen i Saltdenfjorden. Dette antyder at Skjerstadvfjorden må anses som en avgrenset vannmasse med moderat utskiftning av vann med de omkringliggende vannmassene. Videre er det forskjeller i hydrografi mellom de ulike målestasjonene i Skjerstadvfjorden og særlig er stasjonen Misværdfjorden-indre (H4) ulik de andre stasjonene. Dette antyder at denne vannforekomsten har relativt liten vannutskiftning med de omkringliggende vannmassene.

Næringsstoffanalyser ble utført på prøver hentet inn i april og desember. Aprilprøvene sammenfalt med planteplanktoninnsamlinger, mens desemberprøvene ble kunne benyttes til å klassifisere miljøtilstand. Miljøtilstanden vurderes som SVÆRT GOD for fosfat, N-total og nitrat og nitritt for samtlige målestasjoner undersøkt i Skjerstadvfjorden i 2013 (Tabell 7). P-total viser at tilstanden er SVÆRT GOD i stasjonene H2-H7 og referansestasjonen og er på grensen mellom SVÆRT GOD og GOD i H1. Ammoniumverdiene indikerer at tilstanden er SVÆRT GOD eller GOD på målestasjonene H2-H7 og referansestasjonen, men at den er MINDRE GOD på stasjon H1.

Det er ikke utviklet klassegrenser for planteplankton, men det arbeides for å utvikle et klassifiseringssystem basert på celler/L og prosentvis sammensetning av ulike planktongrupper. I denne undersøkelsen ble det samlet inn plankton i slutten av april og i slutten av september. Celletallene indikerer at prøvene ikke ble tatt fra et tidspunkt der våroppblomstringen er på sitt mest intense. IU aprilprøvene var det en stor andel diatomeer i prøvene, mens septemberprøvene var dominert av andre grupper (dinoflagellater og flagellater med mer).

4.7.2 Hardbunn

Basert på makroalgevegetasjonen i fjæra, er det påvist gode forhold i undersøkelsesområdet. Det må presiseres at indeksen som ble benyttet **ikke er endelig godkjent** for bruk i undersøkelsesområdet, og resultatene må behandles deretter. Den laveste EQR-verdien ble registrert på stasjon H2, men med en EQR-verdi på 0,72 lå den godt innenfor grenseverdiene for GOD status (nedre grense for GOD status er 0,6).

Stasjon H1 og H2 lå begge i nærheten av oppdrettsanlegg. På stasjon H2 var det ingen tegn på forhøyede næringssaltkonsentrasjoner verken fra

næringssaltmålingene gjort i april, eller fra forekomsten av "eutrofialger" som f.eks. tarmgrønnsker og grønndusker. På stasjon H1 ble det derimot målt høyere konsentrasjon av nitrat og nitritt i overflaten (april 2013), sammenliknet med de seks andre stasjonene. Det ble også registrert høyere forekomster av "eutrofialgene" tarmgrønnsker på denne stasjonen.

På de fleste stasjonene ble det observert algevegetasjon ved maksimalt undersøkelsesdyp. På stasjon H3 ble det ikke registrert opprette alger før ca. 6 m dyp, noe som sannsynligvis skyldes mangel på passende substrat. Mangel på passende substrat kan også være årsaken til at det observerte nedre voksedyp på stasjon H7 og H2 var noe grunnere enn maksimalt undersøkelsesdyp.

På de to stasjonene i Misværffjorden (H4 og H5) og stasjonen i Skjerstadvfjorden (H6), var det tegn til kråkebollenedbeiting. Fra ca. 10 m dyp og opp til sagtangbeltet var det svært lite algevegetasjon på disse stasjonene.

Organismesamfunnet på hardbunn består av både ettårige- og flerårige arter der utvalg og mengde av de ulike artene vil variere lokalt, regionalt og sesongmessig. Naturlige faktorer som f.eks. bølge-, strøm- og eksponeringsgrad, ferskvannspåvirkning og isskuring kan også påvirke artssammensetning lokalt. Salinitet ble målt 23. og 24. april 2013, med det kunne ikke påvises noen sammenheng mellom salinitet og de observerte ulikhetene i artssammensetningene på stasjonene. Det ble observert dominerende forekomster av grisetang, og ellers spredte til dominerende forekomster av flere andre tangarter på alle de undersøkte stasjonene. Det er derfor sannsynligvis ingen isskuring i undersøkelsesområdene.

4.7.3 Bløtbunn

Resultatene fra bløtbunnundersøkelsen i fjordsystemet Skjerstadvfjorden kan sammenfattes som følger.

Nivået av totalt organisk karbon (TOC) var forhøyet i sediment fra H5 i Misværffjorden (MODERAT tilstand). I sedimentene fra Saltdalsfjorden (H1), Fauskevika (H2) og Skjerstadvfjorden (H6) var TOC nivåene generelt lave (SVÆRT GOD tilstand).

Bløtbunnsamfunnet i Misværffjorden (H5) hadde noe lavt artsmangfold (diversitet) og skjev individfordeling mellom artene (DÅRLIG tilstand). Bløtbunnsamfunnet i Fauskevika (H2) hadde høyest artsmangfold og naturlig individfordeling mellom artene (GOD tilstand). I Saltdalsfjorden (H1) og Skjerstadvfjorden (H6) var diversiteten noe lavere enn i Fauskevika, men med en naturlig jevn individfordeling (GOD tilstand).

Det er ikke påvist belastningseffekter i sedimenter eller bunndyrsamfunn fra bløtbunnstasjonene i Saltdalsfjorden, Fauskevika eller i Skjerstadvfjorden.

Det ble registrert forhøyet TOC-nivå i sediment og lav diversitet i bunndyrsamfunnet fra Misværffjorden-indre. Til tross for dette og skjevhet i individfordelingen ble det ikke påvist belastningseffekter i bløtbunnsamfunnet. Artssammensetningen viste høy forekomst av børstemarken *Galathowenia oculata*, som alene bidrar til moderate diversitetsindekser og lav jevnhetsindeks. Arten er meget vanlig i våre

nordnorske sublitorale bløtbunnsområder, og opptrer ofte med høye individtall uten å være utpreget tolerant (eks. Velvin *m.fl.*, 2011. Velvin og Emaus, 2014). Det ble heller ikke registrert unaturlig høye forekomster av forurensningstolerante arter på bløtbunnstasjonen i Misværffjorden.

4.7.4 Konklusjon

En samlet vurdering av resultatene fra den foreliggende miljøundersøkelsen (Tabell 15) viser at miljøtilstanden er GOD eller MEGET GOD for siktedyp, oksygen i bunnvann og EQR-hardbunn på alle målestasjoner i Skjerstadjorden og referansestasjonen i Saltenfjorden (Tabell 15). Ved målestasjonen i Saltdalsfjorden (H1) ble det påvist forhøyde nivåer av ammonium (NH₄) i overflatevannet i desember, mens de øvrige næringssaltverdiene i desember viste at tilstanden var enten GOD eller MEGET GOD. Videre var nitrat- og nitrittverdiene i april var høyest på H1. Det ble også påvist høye forekomster av tarmgrønnske på H1, dette kan være en indikator på overgjødning. På målestasjonen i Misværffjorden-indre (H5) er det påvist forhøyde verdier av TOC i sedimentene og det er en skjev fordeling artsfordeling i bunndyrssamfunnet. Her ble det også påvist lave oksygenivåer i bunnvannet i desembermålingen. Det er likevel ikke påvist belastningseffekter på bunndyrssamfunnet i H5.

Tabell 15. Sammenfatning av resultater basert på foreliggende miljøundersøkelse. Sammenfatningen av næringssalter er ikke en gjennomsnittstilstand, men den dårligste tilstanden registrert.

Parameter	H1 - Saltdalsfjorden	H2 - Fauskevika	H3 - Klungsetvika	H4 - Misværffjorden-ytre	H5 - Misværffjorden - indre	H6 - Skjerstadjorden	H7 - Valnesfjorden	REF - Saltenfjorden
Næringsstoffer	Mindre god*	Svært god	God	God	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god
Siktedyp	God	Svært god	God	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god
Oksygen i bunnvann	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god
EQR hardbunn	God	God	God	Svært god	God	Svært god	Svært god	
TOC bløtbunn	Svært god	Svært god			Moderat	Svært god		
Diversitet bløtbunn	God	God			Mindre god	God		

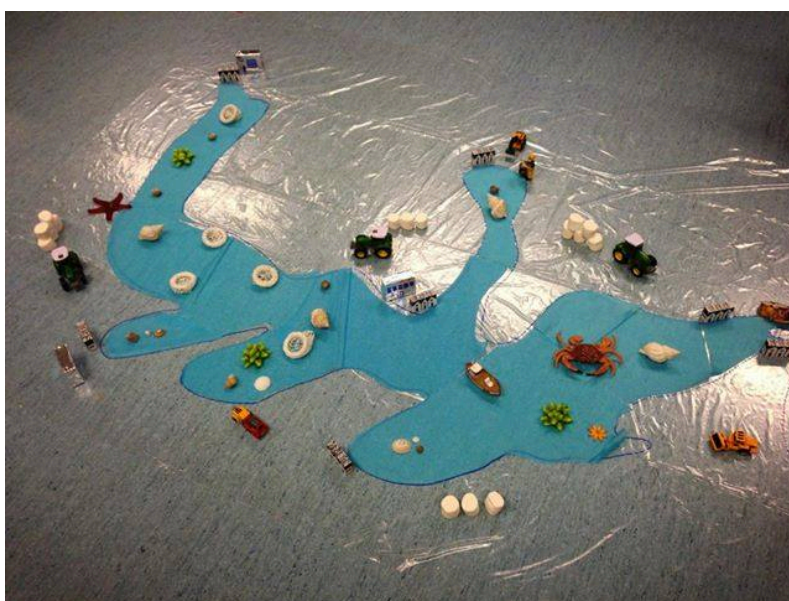
*Ammoniumverdiene viste tilstand "mindre god" – de øvrige næringsstoffene viste god eller meget god tilstand.

5 Formidling av prosjektet

Gjennom prosjektperioden har miljøundersøkelsen blitt formidlet i en rekke ulike kanaler med mål om å nå ut til et bredt publikum. Ved prosjektoppstart ble det avholdt et åpent møte på rådhuset i Bodø der prosjektleder Kjersti Eline T. Busch presenterte planene for gjennomføringen av miljøundersøkelsen. Det vil også bli avholdt et åpent møte i etterkant av miljøundersøkelsen for å presentere de foreliggende resultatene.

En åpen nettside (<http://skjerstadjorden.bodo.kommune.no>) og tilhørende facebookside (<https://www.facebook.com/Skjerstadjorden>) har blitt benyttet for å legge ut oppdatert informasjon gjennom prosjektperioden. Videre vil resultater fra undersøkelsen bli gjort tilgjengelig i nasjonale nettsider som vannportalen.no og miljostatus.no.

For å nå ut med resultatene fra miljøundersøkelsen og bidra til å øke elevers kunnskap om Skjerstadjorden ble det gjennomført et et formidlingstokt der SALT besøkte 10ende klasse ved Rognan ungdomsskole, Valnesfjord ungdomsskole og Saltstraumen skole. Gjennom en halv skoledag fikk elevene et nytt blikk på Skjerstadjorden og deltok i diskusjonen om ressurser i fjorden, menneskelig påvirkning og mulige miljøkonsekvenser (Figur 24). SALT presenterte deretter de foreløpige resultatene fra miljøundersøkelsen. Til slutt fikk elevene møte Skjerstadjordens beboere og fikk dissekere torsk, sei og uer (Figur 26). SALT ble svært godt tatt i mot på skolene og vi opplevde at elevene hadde et stort utbytte av besøket.



Figur 25 Et levende kart over ressurser og industri i Skjerstadjorden ble bygget under skolebesøkene i Rognan, Valnesfjord og Saltstraumen.

Fiskeforskere på skolebesøk

Elevene i 10 klasse på Rognan ungdomsskole fikk nylig besøk av to fiskeforskere.

Dag Pettersen 48 13 16 23
4/9/2010

SALTDAL: For elevene ble det noen bokstavelig talt matnyttige skoletimer. Det handlet om fisk, om fjordsystemet, hvordan fjorden påvirkes og hvordan forskningen

kan gi nyttig informasjon om det marine miljøet.

Marinbiologene Kjersti Eline Tønnessen Busch og Kriss Rokkan Iversen dannet «Salt» i juni 2010. De er med i et kunnskapsprosjekt som er satt i gang av Bodø kommune, og utføres av kompetansebedriften «Salt», Akvaplan-niva, NIVA og Universitetet i Nordland.

Elevene fikk en utførlig beskrivelse av den unike Skjerstadjorden. I tillegg ble det dissekert fisk. Kjersti og Kriss studerte sam-

men og ble enige om at det måtte være mulig å bidra til kystens utvikling, der ressursene fantes og verdiskapingen faktisk skjer.

«Salt» er en uavhengig kompetansebedrift som leverer tjenester innenfor forskning, rådgivning og formidling knyttet til havet og kysten.

Undersøkelse. En helt vanlig torsk sjekkes innvendig av elevene.

Foto: privat



Figur 26 Faksimile fra Avisa Nordland med en kort reportasje fra SALTs skolebesøk i Rognan.

6 Referanser

Argus miljø (2011) Oversikt over miljødata som er samlet inn i Skjerstadvfjorden i Bodø, Fauske og Saltdal kommune. Argus-rapport nr. 254-10-11

Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B og Walday, M., 1993. Langtidsovervåking av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. *Rapport 510/93*.

Clarke K.R. & R.N. Gorley, 2001. PRIMER v5: User manual/tutorial. PRIMER-E Ltd: Plymouth.

Direktoratsgruppen. 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2013. 263 s.

ISO 16665, 2005. Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna.

ISO 5667-19, 2004. Guidance on sampling of marine sediments.

Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J. og Sørensen, J., 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Statens forurensningstilsyn. Veiledning 97:03. 36 sider.

Rygg, B. & K. Norling, 2013. Norwegian Sensitive Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 6475-2013. 48 p.

SALT (2012) FJORDSTANDARD. Veileder i standard miljøoppfølging av fjordsystemer. Iversen KR, Larsen LH, Eiane K, Busch, KE. SALT rapport nr. 1001.

[Vann-nett. www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no)

Vannforskriften (FOR 2006-16-15 nr 1446) Forskrift om rammer for vannforvaltningen

[Vannportalen. www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no)

Veileder 02:2013 Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Velvin, R. & P-A. Emaus, 2014. Grieg Seafood Finnmark. Bløtbunnundersøkelse i fjernsonen til oppdrettslokaliteten Vinnalandet, 2013. Akvaplan-niva rapport 6813-01. 10 s.

Velvin, R., Gaardsted, F. og B. Vögele., 2011. Marin resipientvurdering for utslippspunkt fra kommunalt avløpsanlegg i Nordkjosbotn. Utslippetsmodelleringer, oseanografiske undersøkelser og resipientundersøkelse. Akvaplan-niva rapport 5498-01. 50 s.

Vedlegg 1: Prøvetakingsstasjoner

Posisjoner og dyp for alle prøvestasjoner.

Tabell V1.1. GPS posisjon og dyp for alle prøvetakingsstasjoner i Skjerstadvfjorden i 2013.

Stasjoner	Hydrografi, næringsalter, planteplankton og bløtbunnsundersøkelser		Hardbunnsundersøkelser	
	Posisjon	Dyp	Posisjon	Dyp
H1 - Saltalsfjorden	67.09.322N 15.25.970E	289	67.16.763N 15.42.010E	29,5
H2 - Fauskevika	67.14.129N 15.21.713E	250	67.23.948N 15.39.714E	33
H3 - Klungsetvika	67.15.244N 15.16.736E	17	67.24.499N 15.28.948E	18,5
H4 - Misværdfjorden-ytre	67.13.236N 14.58.688E	40	67.22.481N 14.96.507E	35
H5 - Misværdfjorden-indre	67.09.689N 14.54.706E	74	67.17.911N 14.90.370E	28,3
H6 - Skjerstadvfjorden	67.15.349N 15.03.490E	509	67.26.692N 14.83.045E	34,5
H7 - Valnesfjorden	67.15.920N 14.38.040E	89	67.32.304N 15.11.762E	35
REF - Saltenfjorden	67.15.920N 14.38.040E	370		
T1- Leivsetodden	67.12.137N 15.21.409E	440		
T2 - Skjellbakkodden	67.13.045N 15.17.159E	470		
T3- Kjetneset	67.14.638N 15.08.166E	500		
T4- Mjeldneset	67.14.638N 15.08.166E	500		
T5 - Ljønesøy	67.15.557N 14.54.692E	260		
T6 - Kvalnes	67.15.066N 14.50.285E	510		
T7 - Evenset	67.14.593N 14.46.499E	200		

Tabell V1.2 Dyp for alle vann- og planteplanktonprøver hentet inn på målestasjon H1-H7 i Skjerstadvfjorden og REF i Saltfjorden 23. og 24. april 2013.

Stasjon	Dyp (def)	Dyp (m)
H1	Overflate	0
	Cl max	5
	Dypest	40
H2	Overflate	0
	Cl max	13
	Dypest	30
H3	Overflate	0
	Cl max	15
	Dypest	17
H4	Overflate	0
	Cl max	12
	Dypest	40
H5	Overflate	0
	Cl max	11
	Dypest	25
H6	Overflate	0
	Cl max	11
	Dypest	60
H7	Overflate	0
	Cl max	15
	Dypest	40
REF	Overflate	0
	Cl max	20
	Dypest	80

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden
Vedlegg 2

Vedlegg 2: Artsliste planteplankton

Prøve	H1	H1	H1	H2	H2	H2
Dato	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår
Dyp	1 - 0m	2 - Max	3 - Max	1-0m	2 - 13m	3- 30m
Centric diatoms - Order Biddulphiales						
Chaetoceros sp.	123 548	182 380	372 744	146660	292 900	13 027
Thalassiosira sp.	28 155	25 634	65 556	0	44 124	12 187
Skeletonema sp.	12 187	17 650	5 463	12607	840	0
Rhizosolenia sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	0	0	0	1261	2 521	1 681
<i>Bacteriosira bathyomphala</i>	8 825	0	1 681	0	0	0
<i>T. Nordenskiöldii</i>	0	0	0	0	0	0
Thalassionema sp.	0	0	0	1261	0	0
Attheya sp.	420	0	0	0	0	0
Corethron sp.	0	0	0	0	0	0
Ceratulina sp.	0	0	0	0	0	0
Centrisk indet	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira angusta lineata</i>	0	0	0	0	0	0
Eucampia sp.	1 681	2 101	0	0	420	0
Melosira sp.	0	0	0	0	0	0
C.f. Lennoxia	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus sp.</i>	0	0	0	0	0	0
Pennate diatoms - Order Bacillariales						
Pennate indet.	420	0	3 362	0	0	2 101
Pseudo-nitzschia sp.	3 782	840	0	0	2 101	0
Fragilariopsis sp.	0	0	0	0	12 607	0
<i>F. oceanica</i>	0	0	19 751	0	0	0
Navicula sp.	0	0	0	420	0	0
Pleurosigma sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0	0	0	0	0
Entomoneis spp.	0	0	0	0	0	0
Licmophora sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Tabellaria</i>	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus sp.	0	0	0	2942	0	0
<i>Synedropsis hyperborea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella sp.</i>	0	0	0	0	0	0
Diatome						
Diatome indet	0	10 086	0	0	0	8 405
Diatome kjede indet	0	0	0	0	0	0
Flagellate						
Class Prasinophyceae						
Krageflagellat	7 564	2 521	0	49587	15 128	8 825
Pterosperma sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Pyramimonas sp.</i>	0	0	0	0	0	0
Class Cryptophyceae						
Teleaulax sp.	0	0	0	0	0	54 630
Class Haptophyceae						
Phaeocystis solitær	0	0	0	0	0	0
Coccolitophoride	0	0	0	0	0	0
Class Dictyochophyceae						
<i>Dictioca speculum</i>	0	0	0	0	0	0

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve	H1	H1	H1	H2	H2	H2
Dato	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår
Dyp	1 - 0m	2- Max	3 - Max	1-0m	2 - 13m	3- 30m
<i>Meringosphaera</i> sp.	0	0	0	0	0	420
Class Euglenophyceae						
<i>Eutreptiella braarudii</i>	0	0	0	0	0	420
Class Chrysophyceae						
<i>Apedinella spinifera</i>	0	0	0	420	0	420
Dinobryon sp.	2 521	0	0	8405	0	0
Flagellate indet.	0	22 692	11 346	3782	56 311	19 751
Indet liten flagellat (2um)	12 607	0	10 086	0	0	0
Dinofalgellate						
Class Dinophyceae						
Dinophysis sp.	0	0	0	0	0	0
Gyrodinium sp.	0	0	0	0	0	0
Protoperdinium sp.	0	420	0	0	840	0
Ceratium sp.	0	0	0	0	420	0
<i>Ceratium fusus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium longipes</i>	0	0	0	0	0	0
Dinoflagellat	420	5 463	13 868	0	7 144	6 303
Dinoflagellat cyste	0	0	0	840	1 261	420
Protozoa						
Epifytt på <i>Leptocylindrus</i>	0	0	0	0	0	0
Fungi						
Marin sopp	0	0	0	0	0	420
Bacteria						
Actinobacteria						
Actinomycete koloni	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterier						
Cyanobakterie indet	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterie kjede	0	0	0	0	0	0
Alveolata						
Chlorophyta						
Grønnalge	0	0	0	420	0	420
Ciliophora						
Tinntinide	0	0	0	0	0	0
Chromalveolata						
Ciliat indet.	420	2 521	5 883	420	1 261	1 681
Animalia						
Copepode	0	0	0	0	0	0
Nauplii	0	0	0	0	0	0
Indet	420	1 681	21 432	0	0	2 942

Miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden

Vedlegg 2

Prøve	H3	H3	H3	H4	H4	H4
Dato	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår
Dyp	1 - 0m	2- 15m	3- 17m	1- 0m	2 - 12m	3 - 46m
Centric diatoms - Order Biddulphiales						
Chaetoceros sp.	53 789	155 905	255 500	229 025	124 808	208 014
Thalassiosira sp.	0	38 661	6 303	14 708	13 027	44 544
Skeletonema sp.	13 447	24 794	8 405	5 463	4 202	81 104
Rhizosolenia sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	0	2 521	0	0	840	3 782
<i>Bacteriosira bathyomphala</i>	0	6 303	0	0	0	0
<i>T. Nordenskiöldii</i>	0	0	6 303	0	0	0
Thalassionema sp.	0	0	0	0	0	0
Attheya sp.	0	2 521	0	0	0	0
Corethron sp.	0	0	0	0	0	0
Ceratulina sp.	0	0	0	0	0	0
Centrisk indet	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira angusta lineata</i>	0	0	0	0	0	0
Eucampia sp.	0	3 362	0	0	0	420
Melosira sp.	0	0	0	0	0	0
C.f. Lennoxia	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus sp.</i>	0	0	0	0	0	0
Pennate diatoms - Order Bacillariales						
Pennate indet.	0	7 144	840	0	0	17 650
Pseudo-nitzschia sp.	0	0	1 681	7 144	4 623	31 517
Fragilariopsis sp.	0	0	0	21 012	0	39 502
<i>F. oceanica</i>	0	0	0	0	6 724	0
Navicula sp.	0	0	0	0	0	0
Pleurosigma sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0	1 681	0	420	0
Entomoneis spp.	0	0	0	0	0	0
Licmophora sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Tabellaria</i>	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Synedropsis hyperborea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella sp.</i>	0	0	0	0	0	0
Diatome						
Diatome indet	0	0	420	0	0	0
Diatome kjede indet	0	0	0	0	0	0
Flagellate						
Class Prasinophyceae						
Krageflagellat	840	3 782	0	420	0	420
Pterosperma sp.	0	0	420	0	0	0
<i>Pyramimonas sp.</i>	0	0	0	0	0	0
Class Cryptophyceae						
Teleaulax sp.	840	0	3 362	2 521	1 681	0
Class Haptophyceae						
Phaeocystis solitær	0	0	2 101	0	0	0
Coccolitophoride	0	0	0	0	0	0
Class Dictyochophyceae						
<i>Dictioca speculum</i>	0	0	0	0	420	0

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve Dato Dyp	H3	H3	H3	H4	H4	H4
	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår
	1 - 0m	2- 15m	3- 17m	1- 0m	2 - 12m	3 - 46m
<i>Meringosphaera</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Class Euglenophyceae						
<i>Eutreptiella braarudii</i>	0	0	0	0	0	0
Class Chrysophyceae						
<i>Apedinella spinifera</i>	0	0	0	0	0	0
Dinobryon sp.	0	27 315	0	3 362	0	0
Flagellate indet.	2 942	165 991	0	50 848	0	0
Indet liten flagellat (2um)	13 027	0	60 513	0	31 097	0
Dinofalgellate						
Class Dinophyceae						
Dinophysis sp.	0	0	0	0	0	0
Gyrodinium sp.	1 261	0	1 681	0	0	0
Protoperdinium sp.	840	3 782	0	1 261	840	0
Ceratium sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium fusus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium longipes</i>	0	0	0	0	0	0
Dinoflagellat	5 043	14 288	6 303	0	420	8 825
Dinoflagellat cyste	0	0	0	0	0	0
Protozoa						
Epifytt på <i>Leptocylindrus</i>	0	0	0	0	0	0
Fungi						
Marin sopp	0	0	0	0	0	0
Bacteria						
Actinobacteria						
Actinomycete koloni	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterier						
Cyanobakterie indet	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterie kjede	0	0	0	105 058	0	0
Alveolata						
Chlorophyta						
Grønnalge	0	0	0	0	0	0
Ciliophora						
Tinntinide	0	1 261	4 202	0	0	0
Chromalveolata						
Ciliat indet.	2 942	2 521	1 261	1 681	1 261	7 144
Animalia						
Copepode	0	0	0	0	0	0
Nauplii	0	0	0	0	0	0
Indet	3 782	0	7 564	0	4 202	0

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve	H5	H5	H5	H6	H6	H6
Dato	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår
Dyp	1 - 0m	2 - 10,5m	3 - 25m	1 - 0m	2 - 11m	3 - Max
Centric diatoms - Order Biddulphiales						
Chaetoceros sp.	221 041	131 952	39 922	138 256	197 088	97 493
Thalassiosira sp.	1 681	98 334	82 785	1 681	30 257	45 385
Skeletonema sp.	1 261	8 405	16 389	39 502	19 331	17 229
Rhizosolenia sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	0	0	11 346	12 187	0	1 261
<i>Bacteriosira bathyomphala</i>	0	5 043	0	840	0	0
<i>T. Nordenskiöldii</i>	0	0	0	0	0	0
Thalassionema sp.	0	0	0	0	0	0
Attheya sp.	0	0	0	0	0	0
Corethron sp.	0	0	0	0	0	0
Ceratulina sp.	0	0	0	0	0	0
Centrisk indet	0	0	0	420	0	1 261
<i>Thalassiosira angusta lineata</i>	0	1 681	0	2 521	0	0
Eucampia sp.	0	0	0	5 043	2 942	0
Melosira sp.	0	0	0	0	0	0
C.f. Lennoxia	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Pennate diatoms - Order Bacillariales						
Pennate indet.	420	2 101	5 043	0	2 101	5 463
Pseudo-nitzschia sp.	1 681	2 101	5 883	2 521	0	0
Fragilariopsis sp.	22 272	78 583	200 870	0	17 229	18 070
<i>F. oceanica</i>	0	0	0	0	0	0
Navicula sp.	0	0	0	0	0	0
Pleurosigma sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0	0	0	0	0
Entomoneis spp.	0	0	0	0	0	0
Licmophora sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Tabellaria</i>	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus sp.	0	0	840	0	0	0
<i>Synedropsis hyperborea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Diatome						
Diatome indet	4 623	16 809	0	0	840	0
Diatome kjede indet	0	0	0	0	0	0
Flagellate						
Class Prasinophyceae						
Krageflagellat	0	0	3 362	2 521	0	0
Pterosperma sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Pyramimonas</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Class Cryptophyceae						
Teleaulax sp.	420	840	0	0	0	0
Class Haptophyceae						
Phaeocystis solitær	0	0	0	0	0	0
Coccolitophoride	0	0	0	0	0	0
Class Dictyochophyceae						
<i>Dictioca speculum</i>	0	420	0	0	0	0

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve Dato Dyp	H5		H5		H6		H6	
	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår
	1 - 0m	2 - 10,5m	3 - 25m	1 - 0m	2 - 11m	3 - Max		
<i>Meringosphaera</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Class Euglenophyceae								
<i>Eutreptiella braarudii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Class Chrysophyceae								
<i>Apedinella spinifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinobryon sp.	0	0	0	5 463	0	0	0	0
Flagellate indet.	35 720	7 984	21 012	0	16 389	27 735		
Indet liten flagellat (2um)	0	58 832	0	43 284	86 567	50 428		
Dinoflagellate								
Class Dinophyceae								
Dinophysis sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyrodinium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Protoperdinium sp.	420	0	840	0	0	2 521		
Ceratium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium fusus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinoflagellat	420	3 782	2 521	3 362	0	0		
Dinoflagellat cyste	0	0	0	420	0	0		
Protozoa								
Epifytt på <i>Leptocylindrus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Fungi								
Marin sopp	0	0	0	0	0	0	0	0
Bacteria								
Actinobacteria								
Actinomycete koloni	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterier								
Cyanobakterie indet	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterie kjede	0	75 641	84 046	0	0	0		
Alveolata								
Chlorophyta								
Grønnalge	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciliophora								
Tintinide	0	0	840	0	0	0		
Chromalveolata								
Ciliat indet.	1 261	3 782	7 144	4 623	1 261	7 144		
Animalia								
Copepode	0	0	0	0	0	0	0	0
Nauplii	0	0	0	0	0	0	0	0
Indet	0	1 681	0	0	0	0	8 405	

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve	H7	H7	H7	REF	REF	REF
Dato	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår
Dyp	1 - 0m	2 - 15m	3 - 40m	1 - 0m	2 - 20m	3 - 80m
Centric diatoms - Order Biddulphiales						
Chaetoceros sp.	89 929	161 789	342 067	27 315	21 012	49 587
Thalassiosira sp.	840	10 506	22 272	10 506	0	12 187
Skeletonema sp.	2 942	5 883	5 463	8 405	4 202	13 447
Rhizosolenia sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	0	2 942	31 097	1 681	6 303	3 362
<i>Bacteriosira bathyomphala</i>	0	0	0	0	0	0
<i>T. Nordenskioeldii</i>	0	0	0	0	0	0
Thalassionema sp.	0	0	0	0	0	0
Attheya sp.	0	0	0	0	0	0
Corethron sp.	0	0	0	0	0	0
Ceratulina sp.	0	0	0	0	0	0
Centrisk indet	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira angusta lineata</i>	0	3 362	0	0	0	0
Eucampia sp.	0	0	0	0	0	0
Melosira sp.	0	0	0	0	0	0
C.f. Lennoxia	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus sp.</i>	0	0	0	0	0	420
Pennate diatoms - Order Bacillariales						
Pennate indet.	420	0	1 681	1 261	420	1 261
Pseudo-nitzschia sp.	0	840	7 144	0	7 984	5 043
Fragilariopsis sp.	0	0	2 521	0	0	0
<i>F. oceanica</i>	0	4 202	0	0	0	10 086
Navicula sp.	0	0	0	0	0	0
Pleurosigma sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0	0	0	0	0
Entomoneis spp.	0	0	0	0	0	0
Licmophora sp.	0	0	0	420	420	0
<i>Tabellaria</i>	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Synedropsis hyperborea</i>	0	0	0	0	1 681	0
<i>Asterionella sp.</i>	0	0	0	0	0	0
Diatome						
Diatome indet	0	0	420	0	0	0
Diatome kjede indet	0	0	0	0	0	0
Flagellate						
Class Prasinophyceae						
Krageflagellat	2 942	0	840	420	0	0
Pterosperma sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Pyramimonas sp.</i>	0	0	0	0	0	0
Class Cryptophyceae						
Teleaulax sp.	0	0	2 942	1 681	55 050	840
Class Haptophyceae						
Phaeocystis solitær	0	0	0	0	40 342	0
Coccolitophoride	0	0	0	420	0	0
Class Dictyochophyceae						
<i>Dictioca speculum</i>	0	0	0	0	0	0

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve	H7	H7	H7	REF	REF	REF
Dato	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår
Dyp	1 - 0m	2 - 15m	3 - 40m	1 - 0m	2 - 20m	3 - 80m
<i>Meringosphaera</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Class Euglenophyceae						
<i>Eutreptiella braarudii</i>	0	0	0	0	0	0
Class Chrysophyceae						
<i>Apedinella spinifera</i>	0	0	0	0	0	0
Dinobryon sp.	5 883	0	2 521	0	0	0
Flagellate indet.	57 572	2 521	23 113	8 825	10 086	12 607
Indet liten flagellat (2µm)	0	0	0	0	5 043	18 910
Dinoflagellate						
Class Dinophyceae						
Dinophysis sp.	0	0	0	0	0	0
Gyrodinium sp.	840	0	2 942	840	840	420
Protoperdinium sp.	2 101	420	420	0	420	0
Ceratium sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium fusus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium longipes</i>	0	0	0	0	0	0
Dinoflagellat	3 362	840	3 782	2 521	2 942	5 463
Dinoflagellat cyste	0	0	0	0	0	0
Protozoa						
Epifytt på <i>Leptocylindrus</i>	0	0	0	0	0	0
Fungi						
Marin sopp	0	0	0	0	0	0
Bacteria						
Actinobacteria						
Actinomycete koloni	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterier						
Cyanobakterie indet	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterie kjede	0	0	0	0	0	0
Alveolata						
Chlorophyta						
Grønnalge	0	0	0	0	0	0
Ciliophora						
Tintinide	420	0	420	0	0	420
Chromalveolata						
Ciliat indet.	1 681	420	1 681	420	2 942	2 942
Animalia						
Copepode	0	0	0	0	0	0
Nauplii	0	0	0	0	0	0
Indet	0	0	0	0	2 942	2 942

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Dato	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår
Dyp	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
Centric diatoms - Order Biddulphiales							
Chaetoceros sp.	147 501	165 571	131 112	163 890	191 205	88 669	160 528
Thalassiosira sp.	15 128	40 762	12 187	15 549	25 634	36 140	34 879
Skeletonema sp.	15 128	1 261	23 533	14 708	13 027	9 245	15 128
Rhizosolenia sp.	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	2 942	2 101	10 506	3 782	0	0	0
<i>Bacteriosira bathyomphala</i>	3 782	2 101	0	2 942	0	840	0
<i>T. Nordenskiöldii</i>	0	0	0	0	0	0	0
Thalassionema sp.	0	0	0	0	0	0	0
Attheya sp.	0	0	0	0	0	0	0
Corethron sp.	0	0	0	0	0	0	0
Ceratulina sp.	0	0	0	0	0	0	0
Centrisk indet	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira angusta lineata</i>	0	0	0	0	0	0	0
Eucampia sp.	0	0	6 303	3 362	3 362	0	0
Melosira sp.	0	0	0	0	0	0	0
C.f. Lennoxia	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pennate diatoms - Order Bacillariales							
Pennate indet.	420	1 261	420	1 681	0	420	840
Pseudo-nitzschia sp.	2 521	0	2 942	2 942	1 261	1 681	1 261
Fragilariopsis sp.	13 027	14 708	26 474	5 043	23 113	0	0
<i>F. oceanica</i>	0	0	0	0	0	16 809	0
Navicula sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pleurosigma sp.	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0	420	0	0	0	0
Entomoneis spp.	0	0	0	0	0	0	0
Licmophora sp.	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabellaria</i>	0	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus sp.	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synedropsis hyperborea</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
Diatome							
Diatome indet	23 533	16 389	0	0	0	0	0
Diatome kjede indet	0	0	1 261	0	0	0	0
Flagellate							
Class Prasinophyceae							
Krageflagellat	1 681	2 101	0	2 101	0	1 261	1 261
Pterosperma sp.	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyramimonas</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
Class Cryptophyceae							
Teleaulax sp.	1 261	1 261	0	1 261	0	0	2 521
Class Haptophyceae							
Phaeocystis solitær	0	0	0	0	0	0	0
Coccolitophoride	0	0	0	0	0	0	0
Class Dictyochophyceae							
<i>Dictioca speculum</i>	0	0	0	0	0	0	0

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Dato	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår	Vår
Dyp	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
<i>Meringosphaera</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
Class Euglenophyceae							
<i>Eutreptiella braarudii</i>	0	0	0	0	0	0	0
Class Chrysophyceae							
<i>Apedinella spinifera</i>	0	0	0	0	0	0	0
Dinobryon sp.	3 782	1 681	0	0	6 724	0	0
Flagellate indet.	52 109	32 358	11 766	2 942	67 657	7 984	5 463
Indet liten flagellat (2um)	0	0	19 751	24 794	0	55 050	48 326
Dinofalgellate							
Class Dinophyceae							
Dinophysis sp.	0	0	0	0	0	0	0
Gyrodinium sp.	420	420	840	0	0	420	420
Protoperdinium sp.	2 101	840	0	0	840	1 261	420
Ceratium sp.	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium fusus</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0
Dinoflagellat	3 362	1 261	0	2 942	5 463	840	0
Dinoflagellat cyste	0	0	0	0	0	0	0
Protozoa							
Epifytt på <i>Leptocylindrus</i>	0	0	0	0	0	0	0
Fungi							
Marin sopp	0	0	0	0	0	0	0
Bacteria							
Actinobacteria							
Actinomycete koloni	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterier							
Cyanobakterie indet	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterie kjede	0	0	0	0	0	0	0
Alveolata							
Chlorophyta							
Grønnalge	0	0	0	0	0	0	0
Ciliophora							
Tintinide	420	0	0	840	0	0	420
Chromalveolata							
Ciliat indet.	840	2 521	420	0	1 261	840	420
Animalia							
Copepode	0	0	0	0	0	0	0
Nauplii	0	0	0	0	0	420	0
Indet	840	0	9 245	7 564	0	5 043	3 362

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve	H1	H1	H1	H2	H2	H2
Dato	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst
Dyp	1- 0m	2- Max	3- 40m	1- 0m	2- Max	3- 40m
Centric diatoms - Order Biddulphiales						
Chaetoceros sp.	19 331	420	4 623	23 953	22 272	10 086
Thalassiosira sp.	0	0	0	0	0	0
Skeletonema sp.	17 229	1 261	0	48 747	15 128	3 782
Rhizosolenia sp.	0	840	4 623	840	840	4 202
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	0	6 303	840	2 101	37 400	0
<i>Bacteriosira bathyomphala</i>	0	0	0	0	0	0
<i>T. Nordenskioeldii</i>	0	0	0	0	0	0
Thalassionema sp.	0	0	0	0	0	0
Attheya sp.	18 490	0	840	13 868	6 303	0
Corethron sp.	0	0	0	0	0	0
Ceratulina sp.	0	840	0	0	0	0
Centrisk indet	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira angusta lineata</i>	0	0	0	0	0	0
Eucampia sp.	0	0	0	0	0	0
Melosira sp.	0	840	0	0	0	0
C.f. Lennoxia	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Pennate diatoms - Order Bacillariales						
Pennate indet.	13 027	840	2 521	23 533	2 101	420
Pseudo-nitzschia sp.	0	3 362	0	4 202	0	0
Fragilariopsis sp.	0	0	0	0	0	0
<i>F. oceanica</i>	0	0	0	0	0	0
Navicula sp.	0	0	0	0	0	0
Pleurosigma sp.	0	0	0	420	0	420
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	1 681	0	0	0	0
Entomoneis spp.	0	0	0	420	0	0
Licmophora sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Tabellaria</i>	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Synedropsis hyperborea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Diatome						
Diatome indet	0	0	0	1 681	0	0
Diatome kjede indet	0	0	0	0	0	0
Flagellate						
Class Prasinophyceae						
Krageflagellat	0	0	0	1 681	840	420
Pterosperma sp.	0	0	420	0	0	0
<i>Pyramimonas</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Class Cryptophyceae						
Teleaulax sp.	0	0	0	0	64 715	0
Class Haptophyceae						
Phaeocystis solitær	0	0	0	0	0	0
Coccolitophoride	0	0	0	0	0	0
Class Dictyochophyceae						
<i>Dictioca speculum</i>	0	0	0	0	1 261	0

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve	H1	H1	H1	H2	H2	H2
Dato	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst
Dyp	1- 0m	2- Max	3- 40m	1- 0m	2- Max	3- 40m
<i>Meringosphaera</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Class Euglenophyceae						
<i>Eutreptiella braarudii</i>	0	0	0	0	0	0
Class Chrysophyceae						
<i>Apedinella spinifera</i>	0	0	0	0	840	0
Dinobryon sp.	0	0	0	1 681	0	0
Flagellate indet.	108 419	183 220	27 735	160 528	176 917	12 607
Indet liten flagellat (2um)	0	0	0	0	0	0
Dinofalgellate						
Class Dinophyceae						
Dinophysis sp.	0	420	0	0	0	0
Gyrodinium sp.	0	0	0	0	0	0
Protoperidinium sp.	0	1 261	0	0	0	0
Ceratium sp.	840	420	1 261	840	1 261	0
<i>Ceratium fusus</i>	0	420	0	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium longipes</i>	0	0	0	0	0	0
Dinoflagellat	20 171	31 937	20 171	12 187	113 462	3 782
Dinoflagellat cyste	0	0	0	5 463	3 362	1 681
Protozoa						
Epifytt på <i>Leptocylindrus</i>	0	0	0	0	0	420
Fungi						
Marin sopp	0	0	0	0	0	0
Bacteria						
Actinobacteria						
Actinomycete koloni	0	0	0	0	0	42 023
Cyanobakterier						
Cyanobakterie indet	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterie kjede	0	0	0	0	0	0
Alveolata						
Chlorophyta						
Grønnalge	0	0	0	0	0	0
Ciliophora						
Tintinide	2 942	420	0	840	420	420
Chromalveolata						
Ciliat indet.	2 942	7 144	3 362	13 447	10 506	6 303
Animalia						
Copepode	0	0	0	0	0	0
Nauplii	0	0	0	0	420	0
Indet	39 922	52 529	10 086	22 692	25 214	13 447

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve Dato Dyp	H3	H3	H3	H4	H4	H4
	Høst 1- 0m	Høst 2- Max	Høst 3- 40m	Høst 1- 0m	Høst 2- Max	Høst 3- 40m
Centric diatoms - Order Biddulphiales						
Chaetoceros sp.	5 043	9 245	21 012	4 202	20 591	2 101
Thalassiosira sp.	0	0	0	0	0	0
Skeletonema sp.	1 681	4 623	0	0	10 506	1 681
Rhizosolenia sp.	10 926	2 521	15 969	2 101	5 043	2 521
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	0	6 303	1 681	0	840	0
<i>Bacteriosira bathyomphala</i>	0	0	0	0	0	0
<i>T. Nordenskiöldii</i>	0	0	0	0	0	0
Thalassionema sp.	0	0	0	0	0	0
Attheya sp.	0	8 825	2 101	0	4 202	0
Corethron sp.	0	0	0	0	0	0
Ceratulina sp.	0	0	0	0	0	0
Centrisk indet	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira angusta lineata</i>	0	0	0	0	0	0
Eucampia sp.	0	0	0	420	0	0
Melosira sp.	0	0	0	0	0	0
C.f. Lennoxia	5 883	0	1 681	420	0	840
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Pennate diatoms - Order Bacillariales						
Pennate indet.	6 724	13 447	39 922	11 766	0	7 144
Pseudo-nitzschia sp.	840	0	0	2 101	4 202	2 101
Fragilariopsis sp.	0	0	0	0	0	0
<i>F. oceanica</i>	0	0	0	0	0	0
Navicula sp.	0	0	0	0	0	0
Pleurosigma sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0	0	840	0	420
Entomoneis spp.	840	0	0	0	0	420
Licmophora sp.	0	0	0	0	0	420
<i>Tabellaria</i>	0	420	0	0	0	0
Leptocylindrus sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Synedropsis hyperborea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Diatome						
Diatome indet	0	0	0	840	0	3 362
Diatome kjede indet	0	0	0	0	0	0
Flagellate						
Class Prasinophyceae						
Krageflagellat	0	1 261	0	0	420	420
Pterosperma sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Pyramimonas</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Class Cryptophyceae						
Teleaulax sp.	255 080	149 602	29 416	164 310	152 964	36 140
Class Haptophyceae						
Phaeocystis solitær	0	0	0	0	0	0
Coccolitophoride	0	0	0	0	0	0
Class Dictyochophyceae						
<i>Dictioca speculum</i>	0	1 261	0	0	0	420

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve Dato Dyp	H3	H3	H3	H4	H4	H4
	Høst 1- 0m	Høst 2- Max	Høst 3- 40m	Høst 1- 0m	Høst 2- Max	Høst 3- 40m
<i>Meringosphaera</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Class Euglenophyceae						
<i>Eutreptiella braarudii</i>	0	0	0	0	0	0
Class Chrysophyceae						
<i>Apedinella spinifera</i>	0	0	0	0	0	0
Dinobryon sp.	0	0	0	0	0	0
Flagellate indet.	43 284	178 178	89 929	31 097	101 275	15 549
Indet liten flagellat (2um)	0	0	0	0	0	0
Dinofalgellate						
Class Dinophyceae						
Dinophysis sp.	0	0	0	0	840	0
Gyrodinium sp.	420	0	0	4 202	3 362	1 681
Protoperdinium sp.	0	1 681	0	0	2 101	3 362
Ceratium sp.	1 261	0	0	6 724	5 883	420
<i>Ceratium fusus</i>	420	0	1 261	420	0	1 681
<i>Ceratium furca</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium longipes</i>	0	1 261	0	0	0	0
Dinoflagellat	5 883	44 124	23 533	6 724	63 035	16 809
Dinoflagellat cyste	0	2 521	840	0	840	0
Protozoa						
Epifytt på <i>Leptocylindrus</i>	0	0	0	0	0	0
Fungi						
Marin sopp	0	0	0	0	0	0
Bacteria						
Actinobacteria						
Actinomycete koloni	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterier						
Cyanobakterie indet	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterie kjede	0	0	0	0	0	0
Alveolata						
Chlorophyta						
Grønnalge	0	0	0	0	0	0
Ciliophora						
Tinntinide	0	0	0	0	840	420
Chromalveolata						
Ciliat indet.	10 926	5 043	420	86 567	57 151	17 650
Animalia						
Copepode	0	0	1 261	420	1 261	1 261
Nauplii	0	0	0	0	420	420
Indet	31 097	0	0	28 576	0	10 926

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve	H5	H5	H5	H6	H6	H6
Dato	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst
Dyp	1- 0m	2- Max	3- 40m	1- 0m	2- Max	3- 40m
Centric diatoms - Order Biddulphiales						
Chaetoceros sp.	6 303	8 825	2 942	7 984	40 762	5 463
Thalassiosira sp.	0	0	0	0	0	0
Skeletonema sp.	0	0	0	9 665	6 303	0
Rhizosolenia sp.	5 043	2 101	1 261	25 214	16 809	2 521
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	0	0	1 261	0	0	0
<i>Bacteriosira bathyomphala</i>	0	0	0	0	0	0
<i>T. Nordenskioeldii</i>	0	0	0	0	0	0
Thalassionema sp.	0	0	0	0	1 261	0
Attheya sp.	0	2 521	0	0	420	0
Corethron sp.	0	0	0	0	0	0
Ceratulina sp.	0	0	0	0	0	0
Centrisk indet	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira angusta lineata</i>	0	0	0	0	0	0
Eucampia sp.	9 245	0	420	0	0	0
Melosira sp.	0	0	0	0	0	0
C.f. Lennoxia	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus sp.</i>	0	0	0	0	0	0
Pennate diatoms - Order Bacillariales						
Pennate indet.	2 101	10 086	420	7 564	13 868	3 362
Pseudo-nitzschia sp.	7 984	1 681	1 261	3 362	0	0
Fragilariopsis sp.	0	0	0	0	0	0
<i>F. oceanica</i>	0	0	0	0	0	0
Navicula sp.	0	0	0	0	0	0
Pleurosigma sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Cylindrotheca closterium</i>	840	0	0	0	0	0
Entomoneis spp.	0	0	0	0	0	0
Licmophora sp.	0	0	0	420	0	0
<i>Tabellaria</i>	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus sp.	0	0	0	1 681	0	0
<i>Synedropsis hyperborea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella sp.</i>	1 261	0	0	0	0	0
Diatome						
Diatome indet	0	0	0	0	6 303	840
Diatome kjede indet	0	0	0	0	0	0
Flagellate						
Class Prasinophyceae						
Krageflagellat	0	0	0	0	0	0
Pterosperma sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Pyramimonas sp.</i>	0	0	0	0	0	0
Class Cryptophyceae						
Teleaulax sp.	80 264	49 167	2 101	0	0	0
Class Haptophyceae						
Phaeocystis solitær	0	0	0	0	0	0
Coccolitophoride	0	0	0	0	0	0
Class Dictyochophyceae						
<i>Dictioca speculum</i>	0	420	0	0	0	0

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve Dato Dyp	H5			H6		
	Høst 1- 0m	Høst 2- Max	Høst 3- 40m	Høst 1- 0m	Høst 2- Max	Høst 3- 40m
<i>Meringosphaera</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Class Euglenophyceae						
<i>Eutreptiella braarudii</i>	0	0	0	0	0	0
Class Chrysophyceae						
<i>Apedinella spinifera</i>	0	0	0	0	0	0
Dinobryon sp.	0	0	0	0	0	0
Flagellate indet.	45 385	94 972	4 202	5 883	23 113	6 724
Indet liten flagellat (2um)	0	0	0	0	0	0
Dinoflagellate						
Class Dinophyceae						
Dinophysis sp.	420	7 564	0	0	0	0
Gyrodinium sp.	3 362	5 463	420	0	0	0
Protoperdinium sp.	0	0	0	0	840	0
Ceratium sp.	3 782	2 521	420	8 825	8 825	0
<i>Ceratium fusus</i>	420	0	0	1 261	0	0
<i>Ceratium furca</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium longipes</i>	0	0	0	0	0	0
Dinoflagellat	2 101	17 650	6 303	2 521	10 506	7 144
Dinoflagellat cyste	0	1 261	420	1 681	0	0
Protozoa						
Epifytt på <i>Leptocylindrus</i>	0	0	0	0	0	2 101
Fungi						
Marin sopp	0	0	0	0	0	0
Bacteria						
Actinobacteria						
Actinomycete koloni	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterier						
Cyanobakterie indet	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterie kjede	0	0	0	0	0	0
Alveolata						
Chlorophyta						
Grønnalge	0	0	0	0	0	0
Ciliophora						
Tinntinide	0	2 101	0	0	840	0
Chromalveolata						
Ciliat indet.	10 506	11 346	2 101	52 949	35 720	8 825
Animalia						
Copepode	0	0	0	0	0	0
Nauplii	0	0	0	840	1 261	0
Indet	18 910	0	5 463	18 490	7 144	14 708

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve	H7	H7	H7	REF	REF	REF
Dato	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst
Dyp	1- 0m	2- Max	3- 40m	1- 0m	2- Max	3- 40m
Centric diatoms - Order Biddulphiales						
Chaetoceros sp.	840	0	4 202	1 681	0	6 724
Thalassiosira sp.	0	0	0	0	840	0
Skeletonema sp.	0	0	0	3 362	2 101	0
Rhizosolenia sp.	420	1 261	0	840	2 101	5 883
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriosira bathyomphala</i>	0	0	0	0	0	0
<i>T. Nordenskioeldii</i>	0	0	0	0	0	0
Thalassionema sp.	0	0	0	0	0	0
Attheya sp.	0	1 681	0	0	1 261	0
Corethron sp.	0	0	0	0	0	420
Ceratulina sp.	0	0	0	0	0	0
Centrisk indet	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira angusta lineata</i>	0	0	0	0	0	0
Eucampia sp.	0	0	0	0	0	0
Melosira sp.	0	0	0	0	0	0
C.f. Lennoxia	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus sp.</i>	0	0	0	0	0	0
Pennate diatoms - Order Bacillariales						
Pennate indet.	0	11 346	0	7 984	5 043	2 101
Pseudo-nitzschia sp.	0	0	0	1 261	0	3 362
Fragilariopsis sp.	0	0	0	0	0	0
<i>F. oceanica</i>	0	0	0	0	0	0
Navicula sp.	0	0	0	420	0	0
Pleurosigma sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Cylindrotheca closterium</i>	0	0	0	0	0	0
Entomoneis spp.	0	0	0	0	0	0
Licmophora sp.	0	0	0	0	420	0
<i>Tabellaria</i>	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Synedropsis hyperborea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella sp.</i>	0	0	0	0	0	0
Diatome						
Diatome indet	0	0	0	0	0	0
Diatome kjede indet	0	0	0	0	0	0
Flagellate						
Class Prasinophyceae						
Krageflagellat	0	2 101	0	0	2 101	1 681
Pterosperma sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Pyramimonas sp.</i>	0	8 825	0	0	0	0
Class Cryptophyceae						
Teleaulax sp.	862 312	217 259	9 665	109 680	108 419	38 241
Class Haptophyceae						
Phaeocystis solitær	0	0	0	0	0	0
Coccolitophoride	1 681	0	1 261	0	0	0
Class Dictyochophyceae						
<i>Dictioca speculum</i>	0	420	0	420	0	0

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve	H7	H7	H7	REF	REF	REF
Dato	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst
Dyp	1- 0m	2- Max	3- 40m	1- 0m	2- Max	3- 40m
<i>Meringosphaera</i> sp.	0	0	0	0	0	0
Class Euglenophyceae						
<i>Eutreptiella braarudii</i>	0	0	0	0	0	0
Class Chrysophyceae						
<i>Apedinella spinifera</i>	0	0	0	0	0	0
Dinobryon sp.	0	0	0	1 261	0	0
Flagellate indet.	10 086	413 506	18 910	52 949	0	0
Indet liten flagellat (2um)	0	0	0	0	108 419	38 661
Dinofalgellate						
Class Dinophyceae						
Dinophysis sp.	0	0	420	0	0	0
Gyrodinium sp.	0	840	0	420	2 521	1 681
Protoperdinium sp.	0	1 261	420	0	840	840
Ceratium sp.	0	0	0	1 261	0	0
<i>Ceratium fusus</i>	420	420	0	0	1 261	840
<i>Ceratium furca</i>	0	0	0	0	420	0
<i>Ceratium tripos</i>	420	2 101	0	0	0	840
<i>Ceratium longipes</i>	0	420	0	0	0	0
Dinoflagellat	4 623	85 727	10 926	15 969	36 560	21 432
Dinoflagellat cyste	0	0	0	0	0	0
Protozoa						
Epifytt på <i>Leptocylindrus</i>	0	0	0	0	0	0
Fungi						
Marin sopp	0	0	0	0	0	0
Bacteria						
Actinobacteria						
Actinomycete koloni	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterier						
Cyanobakterie indet	5 043	0	0	0	0	0
Cyanobakterie kjede	0	0	0	0	0	0
Alveolata						
Chlorophyta						
Grønnalge	0	0	0	0	0	0
Ciliophora						
Tinntinide	0	0	0	0	420	1 681
Chromalveolata						
Ciliat indet.	10 086	2 521	1 261	105 058	9 665	2 521
Animalia						
Copepode	0	840	0	0	0	0
Nauplii	0	0	420	0	0	0
Indet	0	0	0	29 836	0	0

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Dato	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst
Dyp	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
Centric diatoms - Order Biddulphiales							
Chaetoceros sp.	22 692	14 708	39 922	36 980	38 661	35 720	52 529
Thalassiosira sp.	0	0	0	0	0	0	0
Skeletonema sp.	1 261	23 113	4 202	5 043	9 665	1 261	6 303
Rhizosolenia sp.	2 521	9 245	1 681	5 463	16 809	4 202	13 868
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	23 533	22 692	16 809	11 766	0	3 362	0
<i>Bacteriosira bathyomphala</i>	840	1 681	0	0	0	0	0
<i>T. Nordenskiöldii</i>	0	0	0	0	0	0	0
Thalassionema sp.	0	0	0	0	0	0	0
Attheya sp.	0	0	0	2 521	0	0	0
Corethron sp.	0	0	0	0	0	0	0
Ceratulina sp.	0	0	0	0	1 681	420	0
Centrisk indet	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira angusta lineata</i>	0	0	0	0	0	0	0
Eucampia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Melosira sp.	0	0	0	0	0	0	0
C.f. Lennoxia	0	0	0	0	1 261	420	1 261
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pennate diatoms - Order Bacillariales							
Pennate indet.	8 405	26 474	8 405	5 043	18 070	20 171	21 852
Pseudo-nitzschia sp.	0	7 564	0	2 521	4 202	0	6 303
Fragilariopsis sp.	0	0	0	0	0	0	0
<i>F. oceanica</i>	0	0	0	0	0	0	0
Navicula sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pleurosigma sp.	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cylindrotheca closterium</i>	420	0	0	0	0	0	420
Entomoneis spp.	0	0	0	0	0	0	0
Licmophora sp.	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabellaria</i>	0	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus sp.	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synedropsis hyperborea</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
Diatome							
Diatome indet	0	0	0	0	5 463	420	3 362
Diatome kjede indet	0	0	0	0	0	0	0
Flagellate							
Class Prasinophyceae							
Krageflagellat	0	0	0	0	0	0	420
Pterosperma sp.	420	0	0	0	0	0	0
<i>Pyramimonas</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
Class Cryptophyceae							
Teleaulax sp.	19 751	128 590	7 984	12 187	193 306	34 039	181 539
Class Haptophyceae							
Phaeocystis solitær	0	0	0	0	0	0	0
Coccolitophoride	0	0	0	0	0	0	0
Class Dictyochophyceae							
<i>Dictioca speculum</i>	1 681	420	420	420	420	0	0

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 2

Prøve	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Dato	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst	Høst
Dyp	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
<i>Meringosphaera</i> sp.	0	420	0	0	0	0	0
Class Euglenophyceae							
<i>Eutreptiella braarudii</i>	0	0	0	0	0	0	0
Class Chrysophyceae							
<i>Apedinella spinifera</i>	0	0	0	0	0	0	0
Dinobryon sp.	0	0	0	0	0	0	0
Flagellate indet.	40 762	110 520	33 618	51 688	227 344	63 875	63 035
Indet liten flagellat (2um)	0	0	0	0	0	0	0
Dinoflagellate							
Class Dinophyceae							
Dinophysis sp.	0	0	0	0	420	420	0
Gyrodinium sp.	1 261	0	1 261	1 261	11 346	420	5 043
Protoperdinium sp.	420	1 261	0	1 681	420	2 521	840
Ceratium sp.	0	1 261	1 681	4 202	15 549	420	13 868
<i>Ceratium fusus</i>	840	0	0	0	0	0	3 362
<i>Ceratium furca</i>	0	0	0	0	0	0	840
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0
Dinoflagellat	33 618	54 630	9 245	15 549	68 077	23 533	32 778
Dinoflagellat cyste	0	0	0	0	0	0	0
Protozoa							
Epifytt på <i>Leptocylindrus</i>	0	0	0	0	0	0	0
Fungi							
Marin sopp	0	0	0	0	0	0	0
Bacteria							
Actinobacteria							
Actinomycete koloni	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterier							
Cyanobakterie indet	0	0	0	0	0	0	0
Cyanobakterie kjede	0	0	0	0	0	0	0
Alveolata							
Chlorophyta							
Grønnalge	0	0	0	0	0	0	0
Ciliophora							
Tintinide	0	1 261	0	420	0	1 681	0
Chromalveolata							
Ciliat indet.	19 751	13 027	22 272	28 576	18 490	8 825	15 969
Animalia							
Copepode	420	0	420	0	0	0	0
Nauplii	0	1 261	0	0	0	0	420
Indet	7 984	2 521	20 591	2 101	5 883	0	64 715

Miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden

Vedlegg 3

Vedlegg 3: Artsliste hardbunnsundersøkelse

Tabell V3.1. Arts/taxaliste for alger og dyr i strandsonen på syv stasjoner undersøkt i Skjerstadvfjorden i 2013. 1 = enkeltfunn, 2 = spredt forekomst (0 - 10 %), 3 = frekvent forekomst (10 - 25 %), 4 = vanlig forekomst (25 - 50 %), 5 = betydelig forekomst (50 - 75 %), 6 = dominerende forekomst (75 - 100 %)

STASJON	Skjerstadvfjorden H6	Misværørfjorden - ytre H4	Misværørfjorden - indre H5	Valnesfjorden H7	Klungsetvika H3	Fauskevika H2	Salttalsfjorden H1
DATO I 2013	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	13.7	13.7
TID	16:25	13:00	12:10	19:40	14:50	13:15	12:10
RØDALGER							
<i>Ceramium rubrum</i>	1			1			
<i>Chondrus crispus</i>	3	4	2	2	2		
Coralliniacea indet.	2	3	1	2	2	3	1
<i>Corralina officinalis</i>	2	2					
<i>Dumontia contorta</i>			2	1	1	4	3
<i>Eudesme viridis</i>			2		1	3	
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	2	3		3	2		2
<i>Hildenbrandia rubra</i>	2	2	6	2	4	4	2
<i>Membranoptera alata</i>	1						
<i>Palmaria palmata</i>		1			1		4
<i>Polysiphonia fucoides</i>				1			
<i>Polysiphonia stricta</i>		1					
<i>Porphyra umbilicalis</i>							1
<i>Rhodomela confervoides</i>	2			2			
<i>Lithothamnion</i> sp./ <i>Phymatolithon</i> sp. (rugl)		2					
<i>Trailiella intricata</i>	1						
Totalt antall rødalger	9	8	5	8	7	4	6
BRUNALGER							
<i>Ascophyllum nodosum</i>	6	6	6	6	6	6	6
Brun skorpeformet alge på fjell				2	2	4	
<i>Chorda filum</i>	2	2	3	2	2	2	5
<i>Chordaria flagelliformis</i>	2	1			1		
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	1	1	2	1	2	2	3
<i>Ectocarpus fasciculatus</i>	3			2			
<i>Elachista fucicola</i>	4		2	2	2	2	3
<i>Fucus serratus</i>	6	4	6	6	5	3	6
<i>Fucus spiralis</i>	4	6	3	4	6	6	3
<i>Fucus vesiculosus</i>	5	6	5	3	2	2	2
<i>Laminaria hyperborea</i>	2			2			2
<i>Litosiphon laminariae</i>				2			
<i>Pelvetia caniculata</i>	1	5	3	2	5		2
<i>Protohalopteris radicans</i>		3					
<i>Pylaiella littoralis</i>	3	4	3		2	2	3
<i>Saccharina latissima</i>	4			2		3	2
<i>Sphacelaria plumosa</i>						2	
Totalt antall brunalger	13	10	9	13	11	11	11

Miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden

Vedlegg 3

STASJON	Skjerstadvfjorden H6	Misværdfjorden - ytre H4	Misværdfjorden - indre H5	Valnesfjorden H7	Klungsetvika H3	Fauskevika H2	Saldalsfjorden H1
DATO	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	13.7	13.7
TID	16:25	13:00	12:10	19:40	14:50	13:15	12:10
GRØNNALGER							
<i>Chaetomorpa melagonium</i>	2				1	1	
<i>Cladophora rupestris</i>	3		2	2	3		
<i>Cladophora cf. sericea</i>		2	1	2	2	1	2
<i>Prasiola stipitata</i>	1				2		2
<i>Rhizoclonium riparium</i>		2				2	
<i>Spongomorpha aeruginosa</i>	1			1			2
<i>Ulva compressa</i>					1		
<i>Ulva intestinalis</i>	2					1	
<i>Ulva</i> spp.			2				4
Totalt antall grønnalger	5	2	3	3	5	4	4
DYR							
<i>Alcyonidium hirsutum</i>	2			2	2		
<i>Alcyonidium mammilatum</i>	2	2					
<i>Asterias rubens</i>		2	3	2	2		
<i>Balanus</i> sp. juvenil	4	4	2	4	4		
<i>Balanus balanoides</i>	5	3	3	4	3	2	2
Skorpeformet bryozo på fjell - hvit	2						
<i>Carcinus maenas</i>	1						
<i>Clava multicornis</i>		2	2				
<i>Dynamena pumila</i>	2	3	2	2	3	2	
<i>Electra pilosa</i>	2		2	2	3	2	
Hydroidea indet på fjell					5		
<i>Laomedea geniculata</i>						2	
<i>Laomedea gelationsa</i>					2		
<i>Laomedea cf. loveni</i>			2		2		
<i>Littorina saxatilis</i>					2		
<i>Littorina littorea</i>	2	3	3	2	3	2	
<i>Littorina obtusata</i>	2	2	1		2	2	1
<i>Littorina</i> sp juvenil*		2	2		2		
<i>Mytilus edulis</i>	3	4	5	4	2	5	3
<i>Mytilus edulis</i> juvenil*	2	3	4		4		6
<i>Nucella lapillus</i>	2	2			3		
<i>Nucella lapillus</i> egg*					1		
<i>Patella</i> sp.	2	2					
<i>Pomatoceros triqueter</i>			2				
<i>Spirorobis</i> sp på alger	2	2	3	2	3		
cf. <i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>		3	2				
<i>Tectura</i> sp.	2	2	2	2	2		
Totalt antall dyr	16	16	16	10	19	7	4

Miljøundersøkelse av Skjerstadvjorden

Vedlegg 4

Vedlegg 4 Artsliste bløtbunnsundersøkelse

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>03</i>	<i>04</i>	<i>Sum</i>
Stasjonsnr.: H2								
FORAMINIFERA								
			Foraminifera indet.				-1	-1
CNIDARIA	Anthozoa							
			Edwardsia sp.		2		1	3
NEMERTINI								
			Nemertini indet.	6	1	2	8	17
SIPUNCULIDA								
			Golfingia sp.	31	4	9	15	59
			Phascolion strombus		1			1
			Sipunculida indet. juv.	1		1	1	3
ANNELIDA	Polychaeta							
		Orbiniida						
			Phylo norvegica			1		1
			Scoloplos acutus	3	1		1	5
			Paradoneis eliasoni			1		1
		Spionida						
			Aphelochaeta sp.	37	21	3	21	82
			Chaetozone sp.	2				2
		Capitellida						
			Heteromastus filiformis	38	17	13	8	76
			Notomastus latericeus	1	1		1	3
			Rhodine gracilior	1				1
			Lumbriclymene minor			5		5
			Chirimia biceps	1				1
			Maldane arctica	7	1	49	5	62
			Maldane sarsi	1	20	105	30	156
			Clymenura borealis			1	2	3
			Praxillella gracilis	2	1	1	1	5
			Praxillella praetermissa	1				1
			Euclymeninae indet.	9	26	15	17	67
		Phyllodocida						
			Bylgides sarsi	2	1			3
			Eucranta villosa	2			2	4
			Panthalis oerstedii			1		1
		Amphinomida						
			Paramphinome jeffreysii	66	34	23	11	134
		Eunicida						
			Abyssoninoe scopa	6	2	1	1	10
		Oweniida						
			Galathowenia oculata	7			5	12
		Terebellida						
			Amage auricula	1			7	8
			Ampharete baltica			1	1	2
			Amphicteis gunneri	2	1			3
			Glyphanostomum pallescens			1		1
			Melinna cristata		1	1	1	3
			Sabellides octocirrata	3			3	6
			Sosanopsis wireni	1				1
			Lanassa nordenskiöldi	1		1		2
			Lanassa venusta	3				3
			Laphania boeckii	1				1
			Leaena ebranchiata	1	6	1		8
			Proclea graffi	27	1	7	2	37

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 4

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>03</i>	<i>04</i>	<i>Sum</i>
			Streblosoma intestinale	4		1		5
		Sabellida	Terebellides sp.	1	1		1	3
			Euchone analis	2				2
	Oligochaeta		Euchone sp.			1		1
			Oligochaeta indet.				1	1
CRUSTACEA								
	Copepoda							
		Calanoida						
			Calanoida indet.	1	1			2
	Malacostraca							
		Cumacea						
			Eudorella sp.				2	2
			Diastylis rathkei	3	2	1	2	8
			Leptostylis sp.	4	7	1	3	15
		Tanaidacea						
			Tanaidacea indet.	5	2	1		8
		Amphipoda						
			Ampelisca sp.	12	28	15	46	101
			Haploops sp.	5	3	3	2	13
			Lysianassidae indet.	1				1
			Eriopisa elongata	1	1		2	4
			Oedicerotidae indet.		2		1	3
			Harpinia sp.	13	17	6	11	47
			Paraphoxus oculatus	6	1		2	9
			Podoceridae indet.	2				2
			Gammaridea indet.	2	2		1	5
			Hyperiididae indet.	1				1
		Isopoda						
			Asellota indet.	1	3			4
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.	3		2		5
	Prosobranchia							
		Mesogastropoda						
			Euspira montagui	2	1	1		4
		Heterogastropoda						
			Haliella stenostoma				1	1
		Neogastropoda						
			Taranis moerchi				1	1
	Opisthobranchia							
		Cephalaspidea						
			Cylichna alba	1	1	1	1	4
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Nucula tumidula	1			3	4
			Yoldiella lucida	7	11	3	9	30
			Yoldiella solidula	10	37	18	21	86
		Mytiloida						
			Dacrydium vitreum	1				1
			Mytilus edulis				2	2
		Ostreoidea						
			Delectopecten vitreus		2	2		4
		Veneroidea						
			Adontorhina similis	47	40	79	62	228
			Thyasira dunbari	6	11	6	18	41
			Thyasira equalis	6	23	14	27	70
			Astarte sulcata	1				1
			Parvicardium minimum	1				1
			Abra nitida	4	5	3	1	13
	Scaphopoda							
		Gadilida						
			Siphonodentalium lobatum	6	16	5	8	35
ECHINODERMATA								
	Asteroidea							
		Paxillosida						
			Ctenodiscus crispatus juv.		1			1

Miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden

Vedlegg 4

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>03</i>	<i>04</i>	<i>Sum</i>
	Ophiuroidea							
		Ophiurida	Ophiocten affinis	3		1	2	6
			Ophiuroidea indet. juv.				1	1
	Echinoidea							
		Spartangoida	Brisaster fragilis	1				1
			Spartangoida indet. juv.				1	1
	Holothuroidea							
		Apodida	Labidoplax buskii	3	3	1	2	9
			Maks:	66	40	105	62	228
			Antall:	63	44	44	50	85
			Sum:					1579
Stasjonsnr.: H5								
FORAMINIFERA								
			Foraminifera indet.	-1	-1	-1		-3
	CNIDARIA							
		Anthozoa	Edwardsia sp.		1			1
	NEMERTINI							
			Nemertini indet.	2	2		1	5
	ANNELIDA							
		Polychaeta						
		Orbiniida	Paraonis gracilis	1				1
			Aricidea quadrilobata				1	1
		Spionida	Apistobranchus tullbergi	9	3	8	12	32
			Trochochaeta multisetosa	1		3		4
			Chaetozone sp.	4	1	2	1	8
		Capitellida	Heteromastus filiformis	4	6	6	10	26
			Nicomache lumbricalis				1	1
			Maldane sarsi	2	3	6	5	16
			Praxillella gracilis		1	1	1	3
		Phyllodocida	Bylgides sarsi	2				2
			Harmothoe sp.				1	1
			Nephtys ciliata	3	3	2	5	13
			Nephtys incisa		2	2	1	5
			Nephtys paradoxa				1	1
			Sphaerodoridium sp.		1			1
		Amphinomida	Paramphinome jeffreysii	3	2			5
		Eunicida	Lumbrineris mixochaeta	15	8	16	17	56
		Oweniida	Galathowenia oculata	521	292	358	308	1479
		Terebellida	Artacama proboscidea		2			2
			Terebellides sp.	1				1
		Oligochaeta	Oligochaeta indet.		1			1
	CRUSTACEA							
		Malacostraca						
		Cumacea	Eudorella sp.	1	2			3
			Leucon sp.	2	2		1	5
		Amphipoda	Arrhis phyllonyx	1		2		3

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 4

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>03</i>	<i>04</i>	<i>Sum</i>	
			Oedicerotidae indet.		1	1		2	
MOLLUSCA	Bivalvia	Nuculoidea	Ennucula tenuis		2	2	4	8	
			Nuculana pernula			1		1	
			Yoldia hyperborea		1		1	2	
			Yoldiella lenticula	2	1	3		6	
			Yoldiella solidula	1		1		2	
		Mytiloidea	Mytilus edulis	1				1	
		Veneroidea	Adontorhina similis	1				1	
			Thyasira dunbari	16	12	12	33	73	
			Macoma calcarea	1				1	
ECHINODERMATA	Asteroidea	Paxillosida	Ctenodiscus crispatus juv.	1				1	
				Maks:	521	292	358	308	1479
				Antall:	24	23	18	18	38
				Sum:					1771
Stasjonsnr.: H6									
FORAMINIFERA									
			Foraminifera indet.	-1		-1		-2	
CNIDARIA	Anthozoa		Edwardsia sp.		1	1		2	
NEMERTINI			Nemertini indet.	1	4		2	7	
SIPUNCULIDA			Golfingia sp.		4	1		5	
ANNELIDA	Polychaeta	Orbiniida	Phylo norvegica	3	5	4	1	13	
			Aricidea quadrilobata	1				1	
		Spionida	Prionospio cirrifera			1	1	2	
			Spiochaetopterus typicus	4	10	4		18	
		Capitellida	Heteromastus filiformis	96	60	107	54	317	
			Lumbriclymene minor		1			1	
			Clymenura borealis		1			1	
			Praxillella gracilis	1	5	2	1	9	
			Euclymeninae indet.			1	1	2	
		Opheliida	Polyphysia crassa		2		1	3	
		Phyllodocida	Ceratocephale loveni				2	2	
		Amphinomida	Paramphinome jeffreysii	54	30	31	7	122	
		Eunicida	Lumbrineris mixochaeta	1			2	3	
		Oweniida	Galathowenia oculata				1	1	
			Myriochele heeri	2				2	
		Terebellida	Ampharete lindstroemi		1			1	
			Amphicteis gunneri				1	1	
			Melinna cristata	1			1	2	

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 4

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>03</i>	<i>04</i>	<i>Sum</i>
			Melythasides laubieri				2	2
CRUSTACEA								
	Ostracoda							
			Ostracoda indet.	2				2
	Copepoda							
		Calanoida						
			Calanoida indet.	4	2	3		9
	Malacostraca							
		Cumacea						
			Eudorella sp.	1	2		1	4
			Pseudocuma sp.			1		1
		Amphipoda						
			Eriopisa elongata	1	4		1	6
			Harpinia sp.	8	6	1	11	26
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.	2	2	2		6
	Prosobranchia							
		Heterogastropoda						
			Haliella stenostoma	1	1		4	6
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Nucula tumidula	12	9	2	2	25
			Yoldiella lucida	1		1	1	3
			Yoldiella solidula	4	9	5	1	19
		Veneroida						
			Adontorhina similis	4	5	3	3	15
			Thyasira dunbari	5	6	6	2	19
			Thyasira equalis	40	40	45	14	139
			Abra nitida	2	1			3
		Pholadomyoida						
			Cuspidaria obesa		1			1
	Scaphopoda							
		Gadilida						
			Siphonodentalium lobatum	3	1	3	2	9
ECHINODERMATA								
	Asteroidea							
		Paxillosida						
			Ctenodiscus crispatus				1	1
			Ctenodiscus crispatus juv.		1			1
	Echinoidea							
		Spartangoida						
			Brisaster fragilis	1	2		4	7
			Maks:	96	60	107	54	317
			Antall:	27	28	21	27	43
			Sum:					817

Stasjonsnr.: NyH1

FORAMINIFERA

			Foraminifera indet.	-1				-1
CNIDARIA								
	Hydrozoa							
			Hydrozoa indet.	-1		-1	-1	-3
	Anthozoa							
			Edwardsia sp.	17	4	5	9	35
			Cerianthus lloydi	1		1		2
			Cerianthus lloydi juv.				1	1
NEMERTINI								
			Nemertini indet.	2	1	2	1	6
SIPUNCULIDA								

Miljøundersøkelse av Skjerstadvjorden

Vedlegg 4

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>03</i>	<i>04</i>	<i>Sum</i>
			Golfingia sp.	12	1	2	18	33
ANNELIDA			Sipunculida indet. juv.	2			1	3
	Polychaeta							
		Orbiniida	Phylo norvegica	1	3	2	1	7
		Spionida	Prionospio cirrifera			1		1
			Spiochaetopterus typicus			1	1	2
			Chaetozone sp.		1			1
		Capitellida	Heteromastus filiformis	16	9	8	13	46
			Notomastus latericeus		1	1	3	5
			Lumbriclymene minor	9	5		4	18
			Microclymene acirrata	57	25	15	32	129
			Chirimia biceps				3	3
			Maldane arctica	54	3	4	159	220
			Maldane sarsi	29	1	1	96	127
			Praxillella gracilis				1	1
			Euclymeninae indet.		5		4	9
		Phyllodocida	Bylgides sarsi	1	1	1		3
			Exogone verugera	1				1
		Amphinomida	Paramphinome jeffreysii	53	26	66	42	187
		Eunicida	Lumbrineris mixochaeta				1	1
		Oweniida	Galathowenia oculata	3	6	3	8	20
		Flabelligerida	Diplocirrus glaucus		1			1
		Terebellida	Ampharete lindstroemi		1		1	2
			Amphicteis gunneri				1	1
			Glyphanostomum pallescens	1	1		2	4
			Melinna cristata				4	4
			Sabellides octocirrata		1	1	2	4
			Lanassa nordenskiöldi				1	1
			Lanassa venusta			1		1
			Laphania boeckii				1	1
			Terebellides sp.	5	3	4	5	17
		Sabellida	Euchone analis	1				1
			Euchone sp.	1				1
CRUSTACEA								
	Ostracoda		Ostracoda indet.	1				1
	Copepoda							
		Calanoida	Calanoida indet.	3		1		4
	Malacostraca							
		Cumacea	Eudorella sp.	1		1	1	3
			Diastylis rathkei	3	1	1	3	8
			Leptostylis sp.	1			1	2
		Tanaidacea	Tanaidacea indet.	2	1	1	1	5
		Amphipoda	Ampelisca sp.		4		9	13
			Haploops sp.			1		1
			Lysianassidae indet.			1		1
			Eriopisa elongata	2		6	7	15
			Harpinia sp.	2	3	4	1	10
			Paraphoxus oculatus	5	1	3	5	14
			Gammaridea indet.	1			1	2

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 4

<i>Rekke</i>	<i>Klasse</i>	<i>Orden</i>	<i>Art/Taxa</i>	<i>01</i>	<i>02</i>	<i>03</i>	<i>04</i>	<i>Sum</i>
MOLLUSCA								
	Caudofoveata							
			Caudofoveata indet.	1	5	3	3	12
	Prosobranchia							
		Mesogastropoda						
			Euspira montagui	1				1
		Heterogastropoda						
			Haliella stenostoma			1	1	2
	Opisthobranchia							
		Cephalaspidea						
			Philine sp.	2				2
			Cylichna alba			2		2
	Bivalvia							
		Nuculoida						
			Nucula tumidula	2	2	1	2	7
			Yoldiella lucida	14	5	6	12	37
			Yoldiella solidula	27	28	38	31	124
		Mytiloida						
			Mytilus edulis	1			1	2
		Ostreoidea						
			Delectopecten vitreus				2	2
		Veneroidea						
			Adontorhina similis	108	95	114	74	391
			Thyasira dunbari	5	6	6	12	29
			Thyasira equalis	6	17	11	8	42
			Abra nitida	1				1
	Scaphopoda							
		Gadilida						
			Siphonodentalium lobatum	7	5	8	12	32
ECHINODERMATA								
	Asteroidea							
		Paxillosida						
			Ctenodiscus crispatus juv.	1	1			2
	Ophiuroidea							
		Ophiurida						
			Ophiocten affinis				1	1
	Holothuroidea							
		Apodida						
			Labidoplax buskii	10	7	13	14	44
			Myriotrochus vitreus	2	2		1	5
HEMICHORDATA								
			Hemichordata indet.		1			1
			Maks:	108	95	114	159	391
			Antall:	46	37	39	51	71
			Sum:					1713
			TOTAL:				Maks:	1479
							Sum:	5880

Miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden

Vedlegg 5

Vedlegg 5 Observasjoner - hardbunn

Tabell V5.1 Observasjoner gjort under undersøkelsen videoopptak av bunnvegetasjonen/ bunnforhold på hver av de syv fjærestasjonene i Skjerstadvfjorden undersøkt i 2013. GPS posisjon er oppgitt i WGS 84.

Område: Skjerstadvfjorden			Dato: 11. og 13. juli 2013						
Stasjon	GPS		Tid	Dyp (m)	Substrat	Terrenguro		Observerte arter/taxa	Merknad
	LAT	LONG							
3 - Misværnfjorden-indre	67,17809	14,90690	11:36	28,3	Stein m/ sediment + Sand/Bløtbunn	Flatt	Ruglete	HYDRX, PHYLZ, PORXY, ACTIX, DELSA/PHYRU, POLXS, cfGERRUe, PATEZ-e	Endel sediment på stein
				27,2	Sand/Bløtbunn	Flatt	Ruglete	ACTIX, POLXS, HYDRX, en torsk	
	67,17859	14,90631	11:40	26,5	Sand/Bløtbunn	Flatt	Ruglete	ACTIX, POLXS, HYDRX, cfPHYRU-ev	
				23	Sand/Bløtbunn + Stein	Flatt	Ruglete	DELSA/PHYRU, POLXS, ACTIX, ASTRU, CORAX	
	67,17899	14,90492	11:44	20,5	Stein + Sand/Bløtbunn	Skrånende	Ruglete	DELSA/PHYRU, CORAX, MUSVA, PORXY-e, en torsk	
				15,7	Sand/Bløtbunn - Fjell	Skrånende/Bratt	Ruglete	MYTED, MUSVA, DELSA/PHYRU, CORAX	
	67,17909	14,90453	11:46	15	Fjell	Bratt	Ruglete	CORAX, DELSA/PHYRU, METSE, PROXY, HYDRX, POMTR, ECHES, MYTED,	
	67,17910	14,90444	11:48	10	Fjell	Skrånende	Ruglete	DELSA/PHYRU, ECHIX, METSE, PORXO, CORAX, cfDESAC-ev	Lite vegetasjon
				9,5	Fjell	Skrånende	Ruglete	ECHIX, METSE, PORXO, CORAX, ACTIX, cfDESAC-e	Nedbeitet
				6,6	Sand + Stein	Skrånende	Ruglete	ACTIX, CORAX, ECHIX, POMTR, ASTRU, AREMA-e	Nedbeitet
				2	Stein	Skrånende	Ruglete	CORAX, POMTR, ECHIX, METSE, ASTRU	Nedbeitet
				1	Stein	Skrånende	Ruglete	CHOFI	
			0,5	Fjell	Skrånende	Jevnt	FUCSE, ASCNO, MYTED		
67,17911	14,90370	11:49	0	Fjell	Skrånende	Jevnt	ASCNO, FUCVE, HILRU		
2 - Misværnfjorden-ytre	67,22424	14,96697	12:39	35	Fjell m/ sediment	Skrånende/Bratt	Ruglete	CIOIN, DELSA/PHYRU, MUSVA, SABPA, ACTIX, cfDESAC	
				29	Stein + Fjell	Skrånende	Jevnt	CIOIN, HOLOZ, DESAC, DELSA/PHYRU	
				26	Sand + Stein + Fjell	Skrånende	Jevnt	DELSA/PHYRU, DESAC, CORAX, ASTRU, ACTIX, POMTR	
	67,22470	14,96651	12:42	20	Stein + Sand + Fjell	Skrånende	Jevnt	DELSA/PHYRU, DESAC, CORAX, ACTIX, SABPA, ASTRU, DILCA, HOLOZ	
				12	Stein + Sand + Fjell	Skrånende	Jevnt	DELSA/PHYRU, DESAC, CORAX, HOLOZ, ACTIX	
	67,22495	14,96621	12:44	10	Stein + Sand + Fjell	Skrånende	Jevnt	DESAC, DELSA/PHYRU, ACTIX, CORAX	
				6	Fjell + Stein	Skrånende	Ruglete	DESAC, DELSA/PHYRU, ACTIX, CORAX, CHOFI, torsk	
				5	Fjell	Skrånende	Ruglete	ECHIX, DESAC, CORAX, ASTRU, HALSA-e	Nedbeitet
	67,22469	14,96517	12:46	3,5	Fjell + Stein	Skrånende	Ruglete	CORAX, ECHIX, POMTR, ASTRU, CHOFI, LITLI	Nedbeitet
	67,22481	14,96507	12:47	0	Fjell	Skrånende	Ruglete	ASCNO, FUCVE, FUCSP, FUCSE, MYTED	Nedbeitet fra under sagtangbeltet
5 - Klungseivika	67,24624	15,28750	14:17	18,5	Bløtbunn	Flatt	Jevnt	POLXS	
	67,24584	15,28855	14:19	17,9	Bløtbunn	Flatt	Jevnt	POLXS	
				17	Bløtbunn	Flatt	Jevnt	POLXS	
				16,5	Bløtbunn	Flatt	Jevnt	ECHIX-e	Løstliggende organisk materiale
	67,24536	15,28939	14:23	15,5	Bløtbunn	Flatt	Jevnt		Løstliggende organisk materiale
				14,5	Bløtbunn	Skrånende	Jevnt	MUSVA	
				12,5	Små Stein	Skrånende	Jevnt	CORAX, ASTRU-e	
				7	Små Stein	Skrånende	Jevnt	ACTIX, CORAX, POMTR, CHOFI-e	
	67,24511	15,28934	14:24	5	Stein	Skrånende	Ruglete	CORAX, POMTR, MYTED, ALGXH, cfLVLVA-e	
				1,9	Stein + Fjell	Skrånende	Ruglete	FUCSE	
67,24499	15,28948	14:25	0	Fjell	Skrånende	Ruglete	FUCSE, ASCNO, FUCSP, PELCA, CHOFI, HYDRX, MYTED, BALAZJ		
4 - Vårnesfjorden	67,32254	15,11892	18:54	35	Bløtbunn/Sand	Skrånende	Jevnt	cfVIRMI	Dårlig film, så avbrøt for å prøve og fikse
	67,32287	15,11919	18:57	20	Bløtbunn/Sand	Skrånende	Jevnt	CORNU	Dårlig film, så avbrøt og byttet kamera
	67,32255	15,11906	19:13	34,3	Bløtbunn/Sand	Skrånende	Jevnt	POLXS, en al?	Lite synlig liv. Dårlige bilder (veldig grønnskjær i filmen)
				28	Bløtbunn/Sand	Skrånende	Jevnt	cfVIRMI, MUSVA	
	67,32277	15,11920	19:15	24,5	Bløtbunn/Sand	Skrånende	Jevnt	ASTEX, DELSA/PHYRU, CORNU, ålen?	
				17,5	Bløtbunn/Sand + Stein	Skrånende	Ruglete	DELSA/PHYRU, DESAC, MUSVA	
	67,32303	15,11926	19:17	15,5	Bløtbunn/Sand + Stein	Skrånende	Ruglete	DESAC, DELSA/PHYRU, CORNU, ALGXH, ASTRU	
				6,5	Stein	Skrånende	Ruglete	ALGXH, CORAX, DESAC, CHOFI, POMTR	Endel løsevne alger
				2,5	Stein	Skrånende	Ruglete	CHOFI	
				0,5	Stein	Skrånende	Ruglete	FUCSE, ASCNO, FUCVE, MYTED, BALBO	
67,32319	15,11911	19:20	0	Fjell	Skrånende	Ruglete	ASCNO, FUCVE, FUCSP, MYTED, BALBO		

Miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden

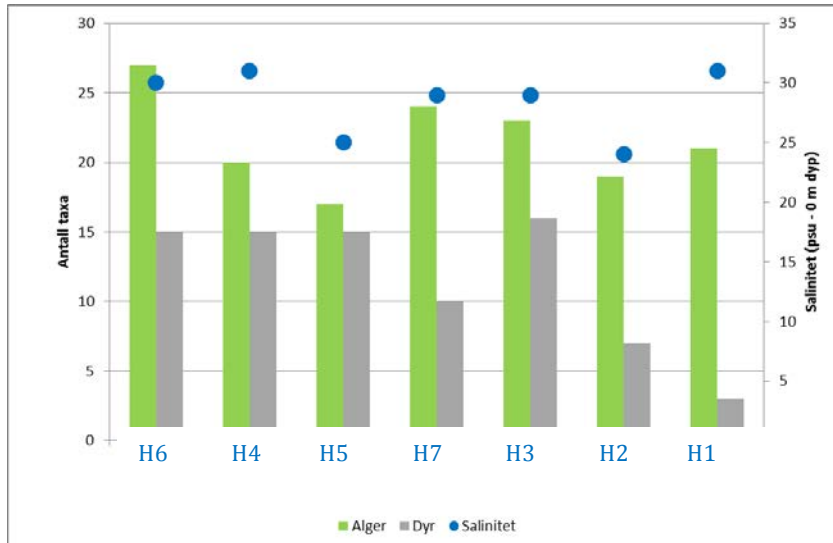
Vedlegg 5

Område: Skjerstadvfjorden		Dato: 11. og 13. juli 2013							
Stasjon	GPS		Tid	Dyp (m)	Substrat	Terrenguro		Observerte arter/taxa	Merknad
	LAT	LONG							
1 - Skjerstadvfjorden	67,26655	14,83221	16:06	34,5	Sand	Skrånende	Jevnt	MUSVA, DELSA/PHYRU, HOLQZ	
				30,5	Stein + Sand	Skrånende	Jevnt	MUSVA, DESAC-e	
				30	Fjell m/ sediment	Skrånende	Ruglete	DELSA/PHYRU, DESAC, ALGXH, MUSVA, ASCIX ASTRU, PAGUZ	
				27,5	Sand/Bløtbunn + Stein	Skrånende	Jevnt	MUSVA, DELSA/PHYRU, HOLQZ, POMTR, ALGXH	
	67,26659	14,83164	16:08	25,5	Små Stein + sed	Skrånende	Jevnt	MUSVA, DELSA/PHYRU, HOLQZ, POMTR, ALGXH	
				17,5	Fjell	Bratt/Skrånende	Ruglete	POMTR, ACTIX, DELSA/PHYRU, MUSVA	
	67,26668	14,83150	16:10	16	Fjell + Stein + Sand	Skrånende	Ruglete	DELSA/PHYRU, DESAC, MUSVA	
				12	Sand + Stein	Skrånende	Jevnt	ACTIX, MUSVA, DESAC, ASTRU, ASCIX, ECHIX	
				8	Sand + Stein	Skrånende	Jevnt	ACTIX, MUSVA, DESAC, ASTRU, ASCIX, ECHIX, ECHES-e, METSE-e	
	67,26666	14,83090	16:11	7,5	Fjell m/ sediment	Skrånende/Bratt	Jevnt	ECHIX, RHOXH, HOLQZ, CORAX, ACTIX	
				6,5	Fjell m/ sediment	Skrånende/Bratt	Ruglete	ECHIX, RHOXH, HOLQZ, CORAX, ACTIX	
				7,5	Sand + Stein	Skrånende	Jevnt	ACTIX, CORAX, ECHIX, ASTRU, ASCIX, HOLQZ, POMTR, ALGXH, cLITHQ, MUSVA, torsk	
				6	Stein	Skrånende	Ruglete	ECHIX, CORAX, cLITHQ, PORXO, HOLQZ, POMTR, ASTRU,	
				4	Stein	Skrånende	Ruglete	CHOFI, ALGXH, CORAX, ECHIX, ASTRU, POMTR	
			2,9	Stein + Fjell	Skrånende	Ruglete	CHOFI, CORAX, POMTR, ECHIX, SACLA, ALGXH		
			1,7	Stein + Fjell	Skrånende	Ruglete	FUCSE, BALAZ, ALGXH		
67,26692	14,83045	16:13	0	Fjell	S/B	Ruglete	FUCSE, ASCNO, FUCVE, BALBO		
7 - Saltdalsfjorden	67,16803	15,42398	11:50	29,5	Fjell m/ sediment + Sand	Skrånende	Jevnt	HOLQZ, CIOIN, HYDRX	
				28	Fjell m/ sediment	Skrånende/Bratt	Ruglete	CIOIN, HOLQZ, DELSA, CORAX	
				21,5	Fjell m/ sediment	Skrånende/Bratt	Ruglete	DELSA/PHYRU, CIOIN, CORAX, DESAC, cSOLEN-e	
	67,16814	15,42365	11:52	20	Fjell m/ sediment	Skrånende/Bratt	Ruglete	DELSA/PHYRU, CIOIN, MYTED, DESAC, CORAX, ALGXH	
				18	Fjell m/ sediment	Skrånende/Bratt	Ruglete	DELSA/PHYRU, CIOIN, MYTED, DESAC, CORAX, ALGXH, SACLA, ACTIX, LITHQ	DELSA/PHYRU var vanlig i flekkvise områder
	67,16795	15,42264	11:55	15,5	Fjell m/ sediment + Sand	Skrånende	Ruglete	DELSA/PHYRU, DESAC, CORAX, ALGXH, ACTIX, ASTRU, MYTED	DELSA/PHYRU var vanlig i flekkvise områder
				14	Sand + Stein	Skrånende	Ruglete	LITHQ, DELSA/PHYRU, DESAC, CORAX, ALGXH, ACTIX, ASTRU, HOLQZ, MYTED, MUSVA	LITHQ var vanlig i flekkvise områder
	67,16774	15,42087	11:59	13	Sand + Stein	Skrånende	Jevnt	ACTIX, DESAC, MUSVA, OPHIX, SACLA-e	
	67,16769	15,42039	12:00	7,7	Sand + Stein	Skrånende	Jevnt	AREMA, DESAC, CHOFI, ALGXH, ASTRU	
				5,5	Stein	Skrånende	Ruglete	CORAX, ALGXH, CHOFI, SACLA-e, LAMHY-e	
			2,2	Stein	Skrånende	Ruglete	CHOFI		
67,16763	15,42010	12:01	0	Fjell	Skrånende	Ruglete	FUVSE, ASCNO, MYTEDJ, ULVAZ, PALPA		
6 - Fauskevikka	67,23996	15,39527	13:03	33	Fjell m/ sediment	Skrånende	Ruglete	CORAX, CIOIN, MUSVA, CERGR-ev, CORNU-e	
				27,5	Fjell m/ sediment	Skrånende	Ruglete	CORAX, DELSA, CIOIN, MUSVA, CORNU-e	
				27	Bløtbunn/Sand	Skrånende	Jevnt	CIOIN, MUSVA, ASTRU	
	67,23982	15,39568	13:05	25,8	Bløtbunn/Sand	Skrånende	Jevnt	CIOIN, HOLQZ, DELSA/PHYRU, MUSVA, ASTRU	
				17	Sand/Bløtbunn	Skrånende	Jevnt	MUSVA, HOLQZ, DELSA/PHYRU, ACTIX, SACLA-e	
	67,23970	15,39643	13:07	15	Sand/Bløtbunn	Skrånende	Jevnt	MUSVA, DESAC, ACTIX	
				10	Fjell m/ sediment	Skrånende	Ruglete	DESA, CORAX, POMTR	
	67,23962	15,39683	13:09	8,5	Fjell m/ sediment	Skrånende	Ruglete	DESA, CORAX, HOLQZ, POMTR, ALGXH	
				6	Sand + Stein	Skrånende	Ruglete	ALGXH, CHOFI, DESAC, CORAX, POMTR, HOLQZ-e	
				3	Fjell m/sediment	Skrånende	Ruglete	ALGXH, CHOFI, SACLA, CORAX	
			1	Fjell	Skrånende	Ruglete	FUCSE		
67,23948	15,39714	13:10	0	Fjell	Skrånende	Ruglete	ASCNO, MYTED, HILRU, DUMCO		

Forklaringer til kolonnen "Observerte arter/taxa": Taxa i uthevet font indikerer at det er vanlig/dominerende forekomst, ikke uthevet font indikerer spredt forekomst, e=enkeltobservasjon, ev=enkeltvise observasjoner, cf=confer=likner på, j=juvenile

ACTIX=ubestet Actiniaria (sjøanemone), ALGXH=ubestet. trådformet alge, AREMA=Arenicola marina (Fjæremark), ASCIX=ubestet. Ascidiacea (sekkedyr), ASCNO=ascophyllum nodosum (grisetang), ASTEX=ubestet. sjøstjerne, ASTRU=Asterias rubens (vanlig korstroll), BALAZ=Balanus sp (rur), BALBO=Semibalanus balanoides (fjærerur), CERGR=Ceramaster granularis (sjøkjeks), CHOFI=Chorda filum (marstaum), CIOIN=Ciona intestinalis (tarmsjøpung), CORAX=rød skorpeformet kalkalge, CORNU=Corymorpha nutans (hydroide), DESAC=Desmarestia aculeata (vanlig kjerringhår), DESLA=Delesseria sanguinea (fagerving), DILCA=Dilsea carnosa (kjøttblad), DUMCO=Dumontia contorta (bendelseipe), ECHIX=ubestet. Echinoidea (kråkebolle), ECHES=Echinus esculentus (rød kråkebolle), FUCSE=Fucus serratus (sagtang), FUCSP=Fucus spiralis (spiraltang), FUCVE=Fucus vesiculosus (blåretang), HALSA=Halicystus salpinx (begermanet), HILRU=Hildenbrandia rubra (fjæreblood), HOLQZ=ubestet. Holothuriodea (sjøpølse), HYDRX=ubestet. Hydroida (hydroide), LAMHY=Laminaria hyperborea (stortare), LITHQ=Lithothamnion sp./Phymatolithon sp. (rugl), LUTL=Littorina littorea (vanlig strandsnegl), METSE=Metridium senile (sjønellik), MUSVA=tomme muslingeskall, MYTED=Mytilus edulis (blåskjell), PALPA=Palmaria palmata (søl), PATEZ=Patella sp. (albuesnegl), PELCA=Pelvetia canaliculata (suaetang), PHYLZ=Phylliphora sp. (blekke), PHYRU=Phycodrys rubens (eikeving), POLKS=ubestet. Polychaeta mudderrør (flerbørstemark), POMTR=Polatoceros triquetrum (trekantmark), PORXY=ubestet. gul Porifera (svamp), PORXO=ubestet. oransj Porifera (svamp), RHOXH=ubestet. rød trådformet alge, SABPA=Sabella pavonina (påfuglmark), SACLA=Saccharina latissima (sukkertare), SOLEN=Solaster endeca (gul solstjerne), VIRMI=Virgularia mirabilis (liten piperenser), ULVAZ=Ulva spp. (tarmgrønser), UUVLA=Ulva lactuca (vanlig havsalat),

Vedlegg 6 Totalt antall alge- og dyretaxa - hardbunn



Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 6



Figur V6.1. Totalt antall algetaxa og dyretaxa registrert på hver stasjon og salinitet (psu), nitrat og nitritt-N (mg/l), fosfat-P (PO₄-P mg/l), total fosfor (mg/l), total nitrogen (mg/l), total fosfor (mg/l) målt i overflaten (0 m) i april 2013.

Vedlegg 7 Bunndyrsstatistikk og artslister

Diversitetsmål

Diversitet er et begrep som uttrykker mangfoldet i dyre- og plantesamfunnet på en lokalitet. Det finnes en rekke ulike mål for diversitet. Noen tar mest hensyn til artsrikheten (mål for artsrikheten), andre legger mer vekt på individfordelingen mellom artene (mål for jevnhet og dominans). Ulike mål uttrykker derved forskjellige sider ved dyresamfunnet. Diversitetsmål er "klassiske" verktøy i forurensningsundersøkelser fordi miljøforstyrrelser typisk påvirker samfunnets sammensetning. Svakheten ved diversitetsmålene er at de ikke alltid fanger opp endringer i samfunnsstrukturen. Dersom en art blir erstattet med like mange individer av en ny art, vil ikke det gjøre noe utslag på diversitetsindeksene.

Shannon-Wieners indeks (Shannon & Weaver, 1949) er gitt ved formelen:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \log_2 \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

der n_i = antall individer av art i i prøven

N = totalt antall individer

s = antall arter

Indeksen tar hensyn både til antall arter og mengdefordelingen mellom artene, men det synes som indeksen er mest følsom for individfordelingen. En lav verdi indikerer et artsfattig samfunn og/eller et samfunn som er dominert av en eller få arter. En høy verdi indikerer et artsrikt samfunn.

Pielous mål for jevnhet (Pielou, 1966) har følgende formel, der symbolene er som i Shannon-Wieners diversitetsindeks

$$J = \frac{H'}{\log_2 s}$$

Hurlberts diversitetskurver

Grafisk kan diversiteten uttrykkes i form av antall arter som funksjon av antall individer. Med utgangspunkt i totalt antall arter og individer i en prøve søker man å beregne hvor mange arter man ville vente å finne i delprøver med færre individer. Diversitetsmålet blir derved uavhengig av prøvestørrelsen og gjør at lokaliteter med ulik individtetthet kan sammenlignes direkte. Hurlbert (1971) har gitt en metode for å beregne slike diversitetskurver basert på sannsynlighetsberegning.

ES_n er forventet antall arter i en delprøve på n tilfeldig valgte individer fra en prøve som inneholder totalt N individer og s arter og har følgende formel:

$$ES_n = \sum_{i=1}^s \left[1 - \frac{\binom{N-N_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right]$$

der N = totalt antall individ i prøven

N_i = antall individ av art i

n = antall individ i en gitt delprøve (av de N)

s = totalt antall arter i prøven

Plott av antall arter i forhold til antall individer

Artene deles inn i grupper/klasser etter hvor mange individer som er registrert i en prøve. Det vanlige er å sette klasse I = 1 individ pr. art, klasse II = 2-3 individer, klasse III = 4-7 individer, klasse IV = 8-15 individer, osv., slik at de nedre klassegrensene danner en følge av ledd på formen 2^x , $x=0,1,2,\dots$. En slik følge kalles en geometrisk følge, derfor kalles klassene for geometriske klasser. Hvis antall arter innenfor hver klasse plottes mot klasseverdien på en lineær skala, vil det fremkomme en kurve som uttrykker individfordelingen mellom artene i samfunnet. Det har vist seg at i prøver fra upåvirkede samfunn vil det være mange arter med lavt individantall og få arter med høyt individantall, slik at vi får en entoppet, assymetrisk kurve med lang "hale" mot høye klasseverdier. Denne kurven vil være godt tilpasset en log-normal fordelingskurve.

Ved moderat forurensing forsvinner en del av de individfattige artene, mens noen som blir begünstiget, øker i antall. Slik flater kurven ut, og strekker seg mot høyere klasser eller den får ekstra topper. Under slike forhold mister kurven enhver likhet med den statistiske log-normalfordelingen. Derfor kan avvik fra log-normalfordelingen tolkes som et resultat av en påvirkning/forurensing. Det har vist seg at denne metoden tidlig gir utslag ved miljøforstyrrelse. Ved sterk forurensning blir det bare noen få, men ofte svært tallrike arter tilbake. Log-normalfordelingskurven vil da ofte gjenoppstå, men med en lavere topp og spredt over flere klasser enn for uforstyrrede samfunn.

Faunaens fordelingsmønster

Variasjoner i faunaens fordelingsmønster over området beskrives ved å sammenligne tettheten av artene på hver stasjon. Til dette brukes multivariate klassifikasjons- og ordinasjons-analyser (Cluster og MDS).

Analysene i denne undersøkelsen ble utført ved hjelp av programpakken PRIMER v5. Inngangsdata er individantall pr. art, pr. prøve. Prøvene kan være replikater eller stasjoner. Det tas ikke hensyn til hvilke arter som opptrer. Forut for klassifikasjons- og ordinasjonsanalysene ble artslistene dobbelt kvadratrot-transformert. Dette ble gjort for å redusere avviket mellom høye og lave tetthetsverdier og dermed redusere eventuelle effekter av tallmessig dominans hos noen få arter i datasettet.

Clusteranalyse

Analysen undersøker faunalikheten mellom prøver. For å sammenligne to prøver ble Bray-Curtis ulikhetsindeks benyttet (Bray & Curtis, 1957):

$$d_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n |X_{ki} - X_{kj}|}{\sum_{k=1}^n (X_{ki} + X_{kj})}$$

der n = antall arter sammenlignet

X_{ki} = antall individ av art k i prøve nr. i

X_{kj} = antall individ av art k i prøve nr. j

Indeksen avtar med økende likhet. Vi får verdien 1 hvis prøvene er helt ulike, dvs. ikke har noen felles arter. Identiske arts- og individtall vil gi verdien 0. Prøver blir gruppert sammen etter graden av likhet ved å bruke "group-average linkage". Forholdsvis like prøver danner en gruppe (cluster). Resultatet presenteres i et tredigram (dendrogram).

Miljøundersøkelse av Skjerstadjorden

Vedlegg 7

Diversitetsindekser- oppsummering pr. stasjon

<i>st.nr.</i>	<i>tot.</i>	<i>H1</i>	<i>H2</i>	<i>H5</i>	<i>H6</i>
no. ind.	5861	1707	1572	1773	809
no. spe.	116	65	79	36	40
Shannon-Wiener:		4,1	4,7	1,3	3,2
Pielou		0,68	0,74	0,25	0,60
ES100		24	29	10	19

Geometrical classes

<i>int.</i>	<i>H1</i>	<i>H2</i>	<i>H5</i>	<i>H6</i>
1	19	20	13	9
2,3	13	16	8	12
4- 7	9	15	6	7
8- 15	7	11	3	4
16- 31	4	2	2	5
32- 63	7	6	2	0
64-127	2	6	1	1
128-255	3	3	0	1
256-511	1	0	0	1
512-1023	0	0	0	0
1024-2047	0	0	1	0
2048-	0	0	0	0

Diversitetsindekser replikat gjennomsnitt

Gjennomsnitt på stasjonene

<i>st.nr.</i>	<i>H1</i>	<i>H2</i>	<i>H5</i>	<i>H6</i>
Shannon-Wiener:	3,8	4,3	1,2	3,0
Pielou	0,7	0,8	0,3	0,7
ES100	23,0	27,2	9,8	18,7

Referanser:

Bray, R.T. & J.T. Curtis, 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, 27:325-349.

Hurlbert, S.N. 1971. The non-concept of the species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology* 52:577-586.

Pielou, E. C. 1966. Species-diversity and pattern-diversity in the study of ecological succession. *Journal of Theoretical Biology* 10, 370-383.

Shannon, C.E. & W. Weaver, 1949. The Mathematical Theory of Communication. *Univ Illinois Press*, Urbana 117 s.

salt kunnskap - friske ideer

