

Naturtyper i Saltstraumen marine verneområde



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

Tittel Naturtyper i Saltstraumen marine verneområde	Løpenr. (for bestilling) 6841-2015	Dato 31.3.2015
	Prosjektnr. Undernr. 14337	Sider Pris 38
Forfatter(e) Camilla With Fagerli, Hege Gundersen, Janne Kim Gitmark, André Staalstrøm, Hartvig Christie	Fagområde Marin biologi	Distribusjon
	Geografisk område Nordland	Trykket NIVA


Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Nordland	Oppdragsreferanse
---	-------------------

<p>Sammendrag</p> <p>Denne undersøkelsen rapporterer naturverdier i Saltstraumen marine verneområde basert på videoregistreringer langs 30 linjer (transekter). Det ble registrert 15 naturtyper (NiN) i området der hardbunn og særlig fast bunn dypere enn 30 m var mest vanlig. Tette forekomster av fastsittende filtrerende dyreliv fra grunt vann og ned til store dyp gjør området unikt. Denne spesielle tidevannsstrømmen bringer med seg næringspartikler som gjør det mulig å opprettholde et mangfoldig og fargerikt dyreliv på fjellvegger over et stort område. Alle registreringene er tilrettelagt i elektroniske vedlegg for videre modellering. En sammenstilling av miljødata viser relativt lite variasjon i saltholdighet og temperatur, men datamaterialet er begrenset.</p>
--

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saltstraumen verneområde 2. Naturtyper 3. Fastsittende dyreliv 4. Miljødata 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saltstraumen tidal current 2. Nature types 3. Sessile fauna 4. Environmental data
--	--



Hartvig Christie
Prosjektleder



Mats Walday
Forskningsleder

Naturtyper i Saltstraumen marine verneområde

Forord

Fylkesmannen i Nordland har fått i oppdrag fra Miljødirektoratet å kartlegge naturtypene i Saltstraumen marine verneområde. Basiskartlegging av naturverdier i verneområdet er et viktig tiltak for å nå målsetningen om en kunnskapsbasert forvaltning som fremmer eller ivaretar verneformålet. Produktet skal kunne anvendes i praktisk forvaltning, til arealstatistikk og utarbeidelse av forvaltningsplan for verneområdet. For å innfri kravene til et slikt kartleggingsprosjekt har Fylkesmannen i Nordland inngått et offentlig-offentlig samarbeid med Norges geologiske undersøkelse (NGU). NGU har på tokt til Saltstraumen kartlagt geologiske forekomster i Saltstraumen høsten 2014, og har brukt tauete observasjonsfarkoster for å hente inn videodata fra verneområdet. NIVA har analysert de biologiske data fra disse videoene. NIVA takker for materiale og feltrapporter fra NGU. Vi vil også takke for all informasjon fra Fylkesmannen i Nordland og godt samarbeide med Charlotte A. Lassen.

Oslo, 31.03 2015

Hartvig Christie

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
2. Metode	8
2.1 Biologisk analyse av undervannsvideoer	8
2.1.1 Naturtypeinndeling i NiN	9
2.1.2 Mengdebeskrivelse av arter	9
2.2 Tilrettelegging av data i ArcGIS	10
2.3 Sammenstilling av miljødata	11
3. Resultater	11
3.1 Registrerte marine naturtyper i verneområdet	11
3.2 Mengde og forekomst av marine arter i verneområdet	15
3.3 Sammenstilling av miljødata	19
3.3.1 Beskrivelse av området	19
3.3.2 Temperatur og saltholdighet i Saltenfjorden og Skjerstadfjorden	20
3.3.3 Strømforhold i Saltstraumen	23
3.3.4 Estimert temperatur og saltholdighet i Saltstraumen	24
3.3.5 Oppsummering av miljødata	25
4. Diskusjon	25
5. Referanser	28
6. Vedlegg	29

Sammen drag

Formålet med denne undersøkelsen er å dokumentere naturtyper og naturverdier i Saltstraumen marine verneområde samt å tilrettelegge dataene for videre modellering i ArcGIS. Naturtyper (basert på Naturtyper i Norge, NiN) og biologiske forekomster er analysert fra videoregistreringer langs 30 linjer/transekter (utført av NGU). Også tilgjengelige miljødata (temperatur, saltholdighet og strøm) er sammenstilt.

Saltstraumen er verdens sterkeste tidevannsstrøm der det kan være vanskelig å gjøre gode registreringer med tradisjonelle metoder. Fra videoopptakene ble det registrert 15 naturtyper i området. Hardbunn eller fast bunn var det mest vanlige, og naturtypen fast bunn under 30 m dyp hadde klart høyest antall registreringer. På disse faste underlagene satt det tett med fastsittende og filtrerende dyr, og dette rike og fargesprakende dyrelivet fantes ned til store dyp. Tare og rødalger ble sporadisk observert på grunne partier og bløtbunn inkludert skjellsand ble funnet på flater og dypere partier. Videoregistreringer setter visse begrensninger på hvilke dyr som registreres og hva som kan identifiseres til art. De observerte naturtypene og forekomstene er presentert i oversikt i rapporten. En mer detaljert beskrivelse av registreringene er tilrettelagt i elektroniske filer.

Strømmen i Saltstraumen river med seg dype vannmasser som blandes inn og fører til at variasjon i både temperatur og saltholdighet reduseres i forhold til vannmassene utenfor. Imidlertid er datamaterialet på temperatur, saltholdighet og strøm såpass sparsomt at det er vanskelig å trekke sikre konklusjoner om sesong- og års-variasjoner.

Ut fra det foreliggende materialet peker de rike og tett bevokste hardbunnsområdene seg ut som områder av spesiell verdi. Strømmen som fører med seg mye næringspartikler medfører et tett teppe av dyr som sjøanemoner, svamp, myk-koraller, hydroider, muslinger pigghuder mm. Disse danner fargesprakende og rike forekomster i store deler av området og ned til store dyp. Selv om man ikke har gode kartlegginger fra andre tidevannsstrømmer er det sannsynlig at disse forekomstene er helt unike pga. tetthet og areal og dybdemessig omfang. Ut fra miljøforholdene kan det antas at disse systemene er ganske robuste for forstyrrelser, men det anbefales en jevnlig overvåking for å følge med på tilstanden til de viktigste naturtypene. Ut fra videoregistreringene som er foretatt vil dette være de bratte veggene med rik fauna i de sterke strømområdene og de rike svampområdene på østsiden av Knaplundsøya.

Summary

Title: Saltstraumen tidal current; assessing nature values in a marine national park

Year: 2015

Author: Camilla With Fagerli, Hege Gundersen, Janne Kim Gitmark, André Staalstrøm, Hartvig Christie

Source: Norwegian Institute for Water Research (NIVA), ISBN No.: ISBN 978-82-577-6576-7

The purpose of this study is to document the habitats and natural values in Saltstraumen marine conservation area and to facilitate data for further modeling in ArcGIS. Nature types (based on “Naturtyper i Norge”, NiN) and occurrence of marine organisms are analyzed from video recordings along 30 lines/transects (performed by NGU, Norges Geologiske Undersøkelse). Also available environmental data (temperature, salinity and currents) are evaluated.

Saltstraumen is the world's strongest tidal current which makes recording with traditional methods difficult. From video recordings we recorded 15 NiN nature types in the area. Solid seabed was the most common substrate, and the habitat type solid seabed beneath 30 m depth had by far the highest number of observations. On these solid substrates high densities (dense carpets) of sessile and filtering animals was found, and this rich and colorful fauna existed down to great depths (approx. 100 m). Kelp and red algae were observed in shallow waters, and different types of soft seabeds including shell sand were found on flat areas on deeper parts. There are limitations associated with video analysis; variable quality of the recordings in combination with the distance from organisms makes it difficult to make accurate species identifications. The identified habitat types and species are presented in this report. More detailed information of the recordings can be found in attached files.

The strong tidal current supplies Saltstraumen with deep water. Mixing of the water masses makes the temperature and salinity variations in the water column within the stream lower than water masses outside the stream. However, data on temperature, salinity and currents are sparse and makes it difficult to draw conclusions about variations between seasons and years.

Based on the present material, the rich and densely fouled hard bottom areas stand out as areas of special value. The strong current that transports nutrient particles support a dense cover of animals such as anemones, sponges, soft corals, hydroids, bivalves and echinoderms. The cover of these animals forms colorful walls and sea floor in large parts of the area and down to great depths. It is likely that these fauna communities are unique, due to the fauna density distributed along long distances and large depth ranges. Due to environmental conditions, supporting high nutrient flow and low variations in salinity and temperature, it can be assumed that these systems are quite robust against disturbances. It is nonetheless recommended to regularly monitor the conditions of the most unique/important habitats.

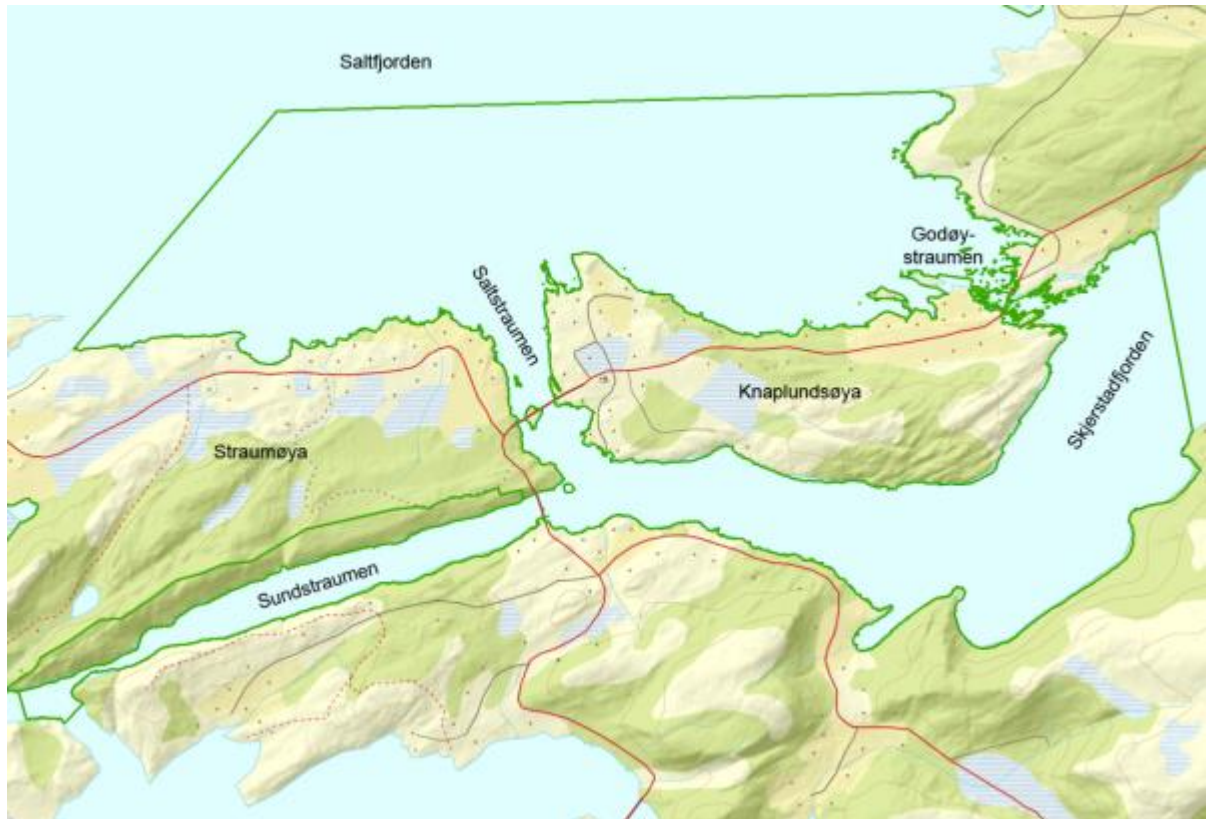
1. Innledning

Saltstraumen marine verneområde i Bodø kommune ble vedtatt opprettet av Kongen i statsråd den 21. juni 2013. På Fylkesmannen i Nordland sine hjemmesider opplyses det at: «*Fylkesmannen startet arbeidet med opprettelse av Saltstraumen marine verneområde i 2009. Februar 2013 ble forslag til Saltstraumen marine verneområde sendt på høring. Departementet har hatt saken til behandling siden mai 2013. Saltstraumen marine verneområde er ett av de første marine verneområdene som er blitt opprettet i Norge. Formålet med Saltstraumen marine verneområde er å ta vare på et område som inneholder truet, sjelden og sårbar natur, representerer bestemte typer natur og som har særskilt naturvitenskapelig verdi. Det er en målsetting å beholde verneverdiene i mest mulig urørt tilstand, og området skal kunne tjene som referanseområde for forskning og overvåking.*»

Saltstraumen som ligger rett sør for Bodø er på det smaleste et 150 m bredt og 31 m dypt sund som forbinder Saltfjorden og ytre skjærgård med Svefjorden og Skjærstadsfjorden innenfor. Selve hovedstrømmen, Saltstraumen, er ca. 3 km lang, men det er også forbindelse gjennom Sundstraumen og Godøystraumen (se kart over verneområdet i Figur 1). Hele verneområdet utgjør 19 km². Saltstraumen regnes for verdens sterkeste tidevannsstrøm, og det er store mengder vann som presses gjennom sundet fire ganger i døgnet for å jevne ut tidevannsforskjellene mellom havet utenfor og de store fjordområdene innenfor. Middelhastigheten på strømmen er beregnet til å ligge på omkring 6-7 knop (ca. 13 km/t) og topphastigheten er over 20 knop eller 40 km/t. Når strømmen snur vil det en kort periode være rolige forhold før vannmassene settes i bevegelse igjen. Under en tidevannsperiode på ut- eller inngående strøm, med varighet på 6 timer, kan så mye som 370 millioner kubikkmeter vann passere. Disse store vannbevegelsene betyr at det foregår lite sedimentering og at det derfor er et stort innslag av hardbunn. Vannbevegelsene fører med seg plankton og andre organiske partikler som gir grunnlag for et unikt rikt liv av fastsittende organismer som drar nytte av den store mengde næring som strømmer forbi. Formålet med Saltstraumen marine verneområde er særlig knyttet til sjøbunnen og strandsonen, og det er derfor viktig å få en kartlegging av de forekomster som finnes innenfor ulike deler av det foreslåtte området.

Formålet med denne undersøkelsen er å dokumentere og kartlegge naturtyper i verneområdet. På grunn av de spesielt sterke strømforholdene har det vært vanskelig å foreta gode undersøkelser i dette området, men i løpet av høsten 2014 har NGU foretatt flere undervanns videoundersøkelser i området, blant annet for å kartlegge de geologiske forholdene. Disse videoene er tilgjengelige for andre typer analyser, og dette prosjektet har gått ut på å benytte disse til en beskrivelse av naturtyper (dyre- og planteliv) innenfor området. I tillegg til en omfattende biologisk analyse av undervannsvideoer fra Saltstraumen marine verneområde, har det vært et mål å sammenstille tilgjengelige eksisterende miljødata fra verneområdet og tilrettelegge datasettene for modellering i ArcGIS. Rapporten beskriver naturtyper og det biologiske mangfoldet som framkommer fra videoene i verneområdet, og kan gi grunnlag for å vurdere verneverdi, sårbarhet og anbefalinger om forvaltning.

I tillegg til denne rapporten følger elektroniske vedlegg av datamaterialet, som csv- og shapefiler, over det kartlagte området og dets naturtyper.



Figur 1. Verneområdet Saltstraumen (Nordland). Verneområdet er markert med grønn linje, og kartet viser selve hovedstrømmen (Saltstraumen) samt Sundstraumen og Godøystraumen som er passasjene mellom kystvannet utenfor og Skjerstadfjorden innenfor.

2. Metode

2.1 Biologisk analyse av undervannsvideoer

Høsten 2014 foretok NGU flere undervanns videoundersøkelser innenfor Saltstraumen marine verneområde, blant annet for å kartlegge de geologiske forholdene. I etterkant av NGUs undersøkelser fikk NIVA oversendt videofiler med opptak fra 31 stasjoner (transekter) med til sammen 640 minutters varighet. Stasjon 9 manglet som videofil på grunn av tekniske problemer under opptak. Høy kvalitet (HD) opptak ble benyttet for biologiske analyser. Datagrunnlag for hver stasjon/hvert transekt (inkludert stasjon 9) fulgte i separate Excel-filer med GPS-posisjon og tidsangivelse for hver loggede observasjon. Dybdeinformasjon fra de samme 31 transektene fikk vi fra *.pos-filer.

Fra videoopptakene er det gjort registreringer til to sett av data:

- Beskrivelser av naturtyper på grunntypenivå etter Naturtyper i Norge (NiN) (Halvorsen m.fl. 2009).
- Beskrivelser av flora og fauna på lavest praktisk mulig taksonomisk nivå, med mengdebeskrivelse etter SACFOR-skalaen (Connor m.fl. 2004).

2.1.1 Naturtypeinndeling i NiN

En naturtype er en ensartet type natur som omfatter plante- og dyreliv og miljøfaktorer som virker inn på naturtypen. NiN er basert på definisjonen av naturtypene som finnes i den nye naturmangfoldloven av 2009 (<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100>). NiN-systemet er økoklinbasert som betyr at naturen deles opp etter ulike relevante, økologiske gradienter. Hvert natursystem har tre generaliseringsnivåer (Hovedtypegruppe, Hovedtype og Naturtype) og i vårt studieområde er kun hovedtype M-Saltvannssystemer aktuell. Saltvannssystemer, utgjør laveste (minst detaljerte) generaliseringsnivå for våre observasjoner, og for eksempel lysforhold og bunnsubstrat er sentrale gradienter for inndeling til de to neste generaliseringsnivåene.

I dette prosjektet ble naturtype definert og notert til høyeste (mest detaljerte) generaliseringsnivå for alle loggede GPS-posisjoner. Naturbasen (www.naturtyper.artsdatabanken.no) ble benyttet som kilde for å finne de respektive naturtypene, da basen til enhver tid inneholder de gjeldende og oppdaterte versjoner av NiN. For stasjon 9, hvor videoopptaket manglet, ble NGUs registrering av bunntype benyttet for å definere NiN.

2.1.2 Mengdebeskrivelse av arter

Identifisering av arter fra undervannsfilm er tidkrevende og ble derfor kun utført ved hver fjerde loggede GPS-posisjon eller der spesielle arter dukket opp. Mengden av bentisk flora og fauna i følge SACFOR-skalaen ble notert. Skalaen er seks-delt og går fra «ekstremt vanlig» til «sjelden» (Tabell 1). I tilfeller der artens prosentvise dekning av underlaget kunne beregnes, ble skala for dekningsgrad og vekstform benyttet fremfor skala for individtetthet (jfr. Connor m.fl. 2004).

Undervannsfilm gir begrenset mulighet for artsbestemmelse og det er ikke mulig å identifisere alle synlige organismer fra videobildet. Organismer av liten størrelse og nært beslektede arter som må studeres under mikroskop eller lupe for å kunne skilles er kun identifisert til slekt. For skorpeformede alger, mosdyr og hydroider som i liten grad kunne bestemmes fra filmen, har kun tilstedeværelse og mengde blitt registrert.

Bløtbunnsorganismer som lever nedi sedimentet og dyr som lever gjemt innimellom andre dyr eller alger synes heller ikke på videoregistreringer. Sammen med de dyrene som er identifisert vil de ikke-identifiserte dyrene og de som lever skjult både på hardbunn og bløtbunn sannsynligvis utgjøre et høyt biologisk mangfold siden strømmen skaper slike rike forekomster.

Tabell 1. MNCR SACFOR mengde-skala hentet fra Connor m.fl. 2004.

MNCR SACFOR abundance scales
S = Superabundant, A = Abundant, C = Common, F = Frequent, O = Occasional, R = Rare

GROWTH FORM			SIZE OF INDIVIDUALS / COLONIES				
% COVER	CRUST / MEADOW	MASSIVE / TURF	<1 cm	1-3 cm	3-15 cm	>15 cm	DENSITY
>80%	S		S				>1 / 0.0001 m ² (1x1 cm) >10,000 / m ²
40-79%	A	S	A	S			1.9 / 0.001 m ² (3.16x3.16 cm) 1000-9999 / m ²
20-39%	C	A	C	A	S		1.9 / 0.01 m ² (10x10 cm) 100-999 / m ²
10-19%	F	C	F	C	A	S	1.9 / 0.1 m ² 10-99 / m ²
5-9%	O	F	O	F	C	A	1.9 / m ²
1-5% or density	R	O	R	O	F	C	1.9 / 10 m ² (3.16x3.16 m)
<1% or density		R		R	O	F	1.9 / 100 m ² (10x10 m)
					R	O	1.9 / 1000 m ² (31.6x31.6 m)
						R	>1 / 10,000 m ² (100x100 m) <1 / 1000 m ²

2.2 Tilrettelegging av data i ArcGIS

Siden dybdeinformasjonen var gitt i individuelle *.pos-filer måtte disse legges til Excel-filene fra NGU. Dette ble gjort ved bruk av funksjonen vlookup i Excel der tidspunktet for registreringen ble brukt som unik tilknytningskode. Videre ble naturtypeinndeling (NiN) på grunntypenivå og artsforekomster lagt til i Excel-filene fra NGU og slått sammen til én felles fil før den ble importert til ArcGIS. Denne punktfilen er en del av leveransen og er levert både som shapefil (Saltstraumen_points.shp) og csv-fil (Saltstraumen_samlet.csv). I følge prosjektbeskrivelsen skulle egenskapstabellen inneholde «posisjon, dyp, forekomst av taksa og mengde av taksa som kan kvantifiseres» på en slik måte at «hver registrering utgjør et punkt i shapefilen». Da det i mange tilfeller var mange arter ved samme posisjon og det faktum at de fleste artene har lange vitenskapelige artsnavn fant vi det ikke hensiktsmessig å ramse opp alle disse i samme rad i egenskapstabellen. Derfor har vi i stedet lagt hver art inn som en egen rad med repetert informasjon for alle de andre egenskapene. Totalt ble dette 9230 punkter generert fra i utgangspunktet 4685 observasjoner.

Videre ble hver observasjon tilknyttet en unik kode for hver stasjon og naturtype og brukt som utgangspunkt for å lage linje-shapefil over forekomstene langs videotransektene ved bruk av funksjonen «Points To Line» i ArcGIS. Koordinater for linjas start- og stoppunkt ble også lagt til. Denne filen er levert som egen linjeshape (Saltstraumen_stations_lines.shp). De 30 stasjonene (transektene) inneholdt fra 1 til 19 ulike segmenter (snitt 5,6) fordelt på 1-8 ulike naturtyper (snitt 3,5). Totalt resulterte dette i 175 linjestykker, samt fire segmenter som bestod av kun én observasjon og som derfor ikke er gitt i denne linje-shape'en.

Disse leveransene er ikke nærmere beskrevet videre i rapporten, men følger som elektroniske vedlegg til rapporten.

2.3 Sammenstilling av miljødata

Det foreligger ikke store mengder tilgjengelige miljødata for verneområdet. Det som foreligger kan beskrive følgende aspekter ved miljøet:

- Bunnstrøm
- Temperatur
- Saltholdighet

I 2013 ble det gjort hydrografiundersøkelser gjennom hele vannsøylen på flere stasjoner i Skjerstadvfjorden og en i Saltenfjorden (Busch 2014). Stasjonen i Saltenfjorden og noen av de i Skjerstadvfjorden ligger innenfor verneområdet og vil være viktige kilder til miljødata. I tillegg til måledata vil tidligere modellarbeid benyttes for å estimere miljødata der det er lite data.

3. Resultater

3.1 Registrerte marine naturtyper i verneområdet

Det er totalt registrert 15 marine naturtyper fra undervannsvideoene (Tabell 2). 3573 GPS posisjoner er logget i afotisk sone. Afotisk sone omfatter dybder under kompensasjonsdypet, det vil si dyp der algers/planters respirasjon er større enn fotosyntesen. Kompensasjonsdypet varierer avhengig av hvor klart vannet er. I følge Halvorsen m.fl. (2008) skal bestandsdannende rødalger markere grensen mellom afotisk og eufotisk sone når naturtype skal defineres. Nedre voksegrense for rødalger i verneområdet ble observert rundt 30 meters dyp og denne dybde ble benyttet som grense mellom eufotisk og afotisk sone i denne undersøkelsen. 1112 registreringer er logget i eufotisk sone (grunnere enn 30 meter).

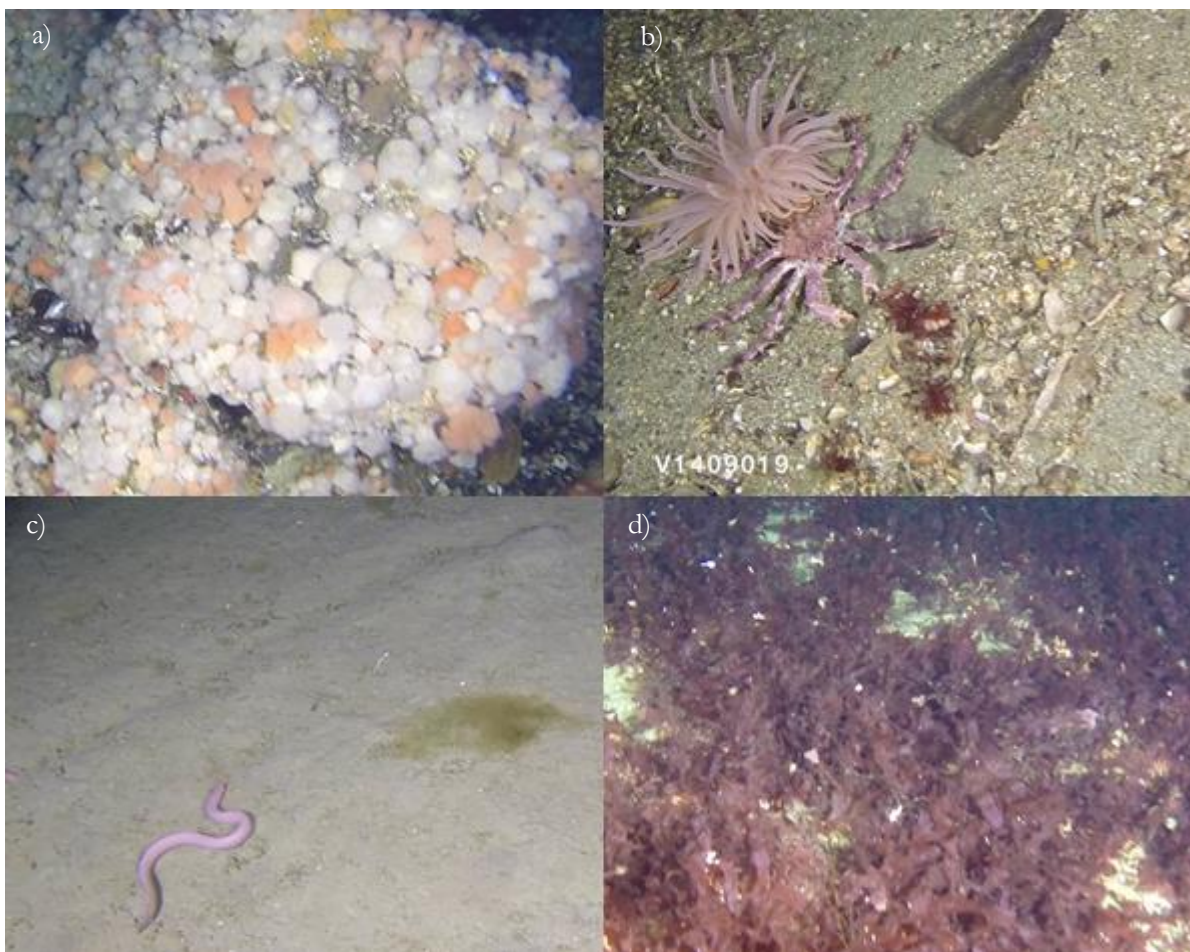
Tabell 2. Registrerte naturtyper i verneområdet og antall koordinatfestede observasjoner.

Saltvannssystem - Hovedtyper	Naturtype	Antall
[M8] Fast afotisk saltvannsbunn	[M8.1] Saltvannsbergvegger og grotter i den afotiske sonen	40
	[M8.2] Afotisk normal fast saltvannsbunn	1533
[M10] Tareskogsbunn	[M10.2] Stortareskogsbunn	18
[M11] Annen fast eufotisk saltvannsbunn	[M11.3] Eufotisk normal sterk energi saltvannsfastbunn	124
	[M11.4] Rødalgefastbunn	280
	[M11.5] Saltvannsbergvegger og grotter i den eufotiske sonen	33
[M12] Mellomfast afotisk saltvannsbunn	[M12.1] Afotisk bløt mellomfast bunn	524
	[M12.2] Afotisk hard mellomfast bunn	786
	[M12.4] Afotisk skjellsandbunn	246
[M13] Mellomfast eufotisk saltvannsbunn	[M13.2] Eufotisk bløt mellomfast bunn i salt vann	297
	[M13.4] Eufotisk hard mellomfast bunn i salt vann	188
	[M13.5] Eufotisk kalkalgegrusbunn	21
	[M13.6] Eufotisk skjellsandbunn	17
[M14] Løs afotisk saltvannsbunn	[M14.2] Løs afotisk bunn med kontinuerlig oksygentilgang	508
[M15] Løs eufotisk saltvannsbunn	[M15.2] Naken løs eufotisk saltvannsbunn	74
Totalt		4689

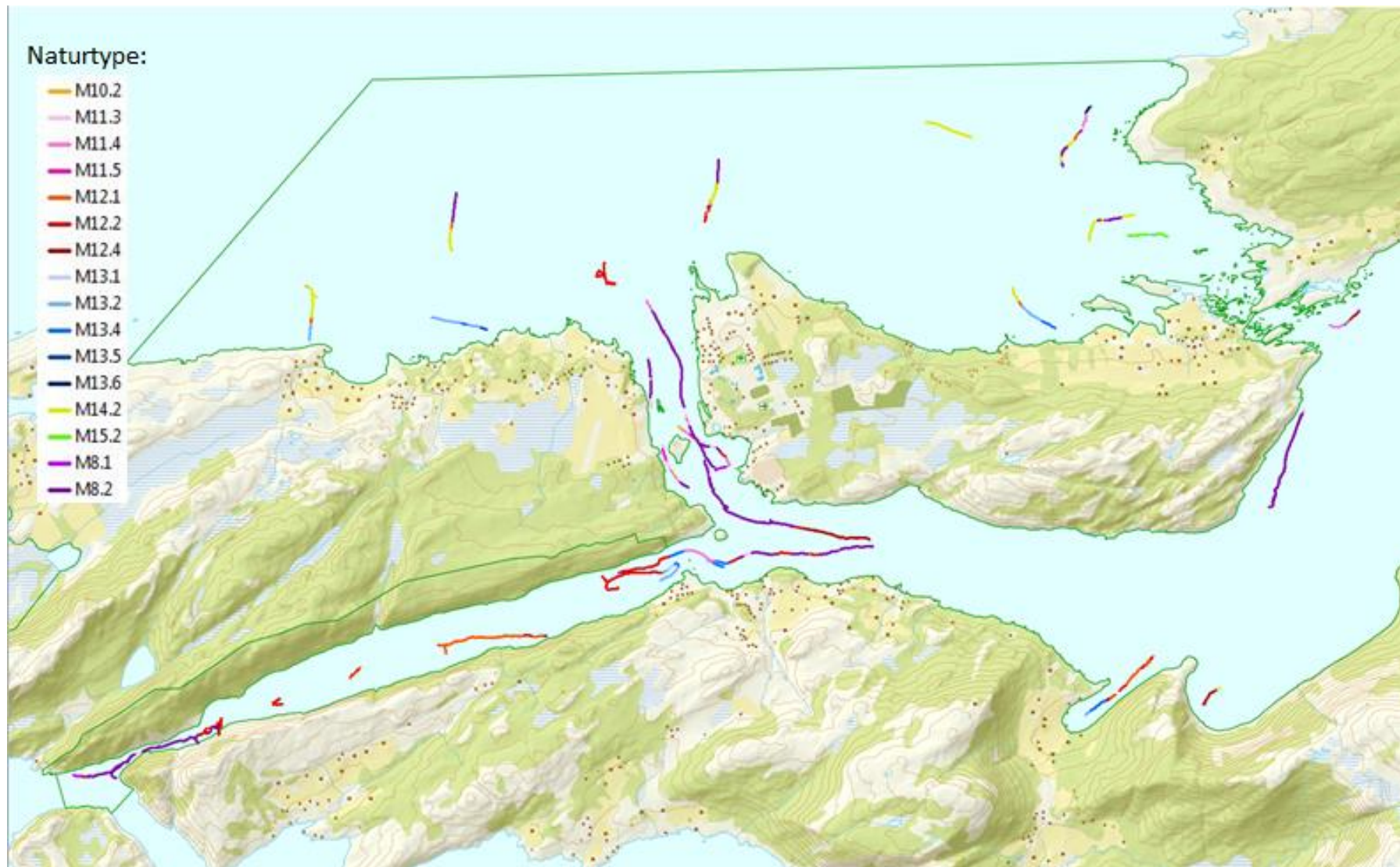
Naturtypen «M8.2 Afotisk normal fast saltvannsbunn» er registrert ved flest punkter og naturtypen utgjør 1533 av totalt 4689 loggede observasjoner. Naturtypen omfatter fast fjell og stein i afotisk sone (Figur 2a). Gjennom Saltstraumen og den smaleste delen av Sundstraumen er denne naturtypen dominerende (Figur 3). Skrånende fjellpartier fremkommer ofte gjennom transektene, men er kun definert som naturtype «M8.1 Saltvannsbergvegg og grotter i den afotiske sonen» i partier hvor fjellveggen har 90° helning eller overheng (grotter ble ikke observert i det foreliggende materialet fra verneområdet). Gjennom Sundstrømmens brede parti dominerer «M12.1 Afotisk bløt mellomfast bunn» dominert av grov sand og «M12.2 Afotisk hard mellomfast bunn» dominert av substrat fra fin til grov grus (Figur 2b og Figur 3).

Større variasjon av naturtyper ble registrert i Saltenfjorden, og «M14.2 Løs afotisk bunn med kontinuerlig oksygentilgang» hadde relativ høy forekomst (Figur 2c). Naturtypen spenner over et stort spekter av bunns substrat med kornstørrelser fra leire til fin sand og substratets egnethet for gravende organismer ble vurdert og vektlagt for definisjon av naturtypen og ved avgrensing fra naturtype «M12.1 Afotisk bløt mellomfast bunn».

Fra observasjoner logget i eufotisk sone (<30 meters dyp) dominerer naturtypen «M11.4 Rødalgefastbunn» ved grunne partier av Saltstraumen samt utløpet av Sundafjorden (Figur 2d). Eufotisk sjøbunn logget i Saltfjorden domineres av naturtypene «M13.2 Eufotisk bløt mellomfast bunn» og «M13.4 Eufotisk hard mellomfast bunn» med lavere forekomst av algevegetasjon.

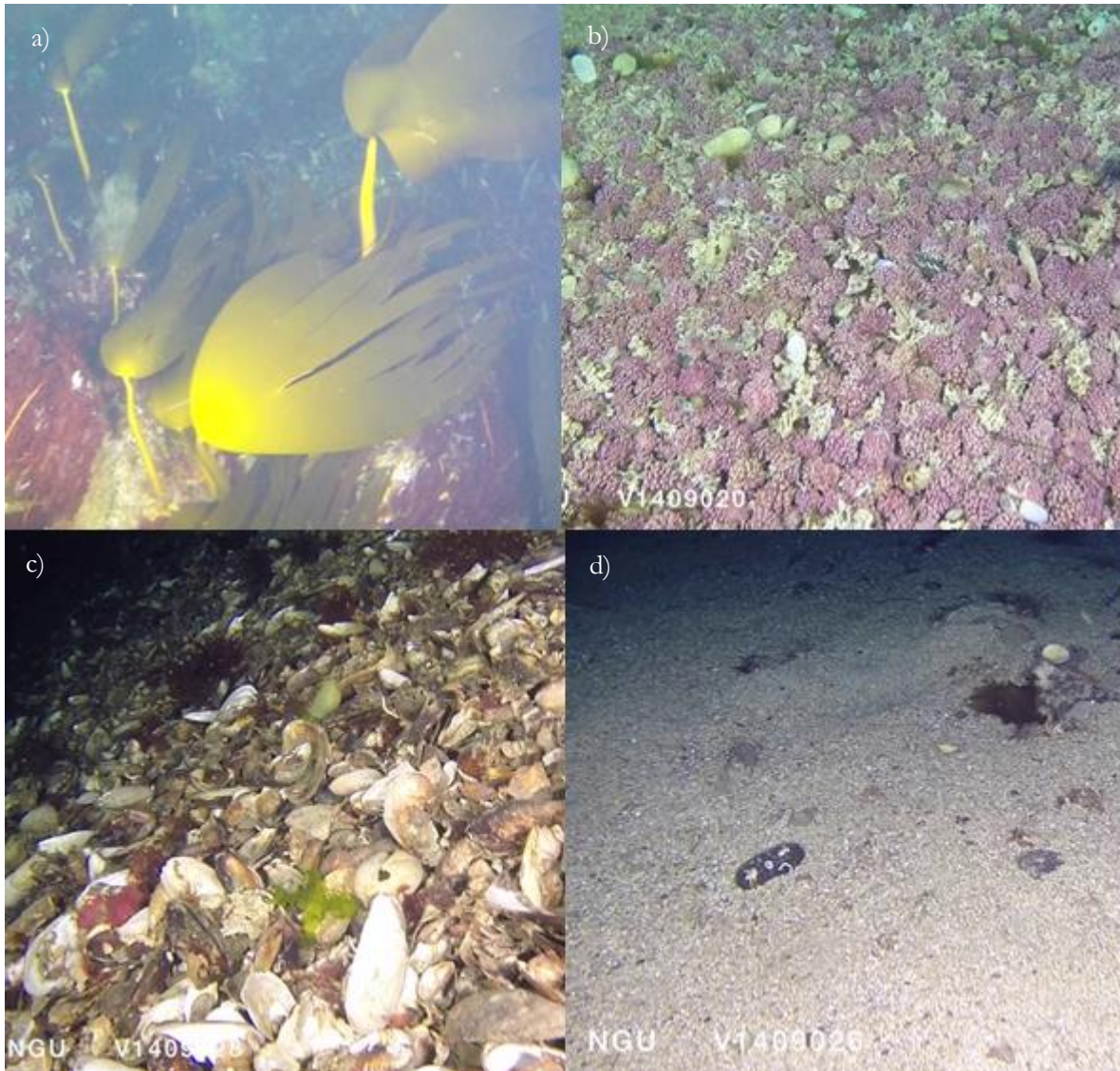


Figur 2. Marine naturtyper med høy forekomst i verneområdet. a) M8.2 Afotisk normal fast saltvannsbunn, b) M12.1 Afotisk bløt mellomfast bunn c) M14.2 Løs afotisk bunn med kontinuerlig oksygentilgang og d) M11.4 Rødalgefastbunn.



Figur 3. Forekomst av naturtyper langs videotranssektene i verneområdet. Naturtypene er de samme som er presentert i Tabell 2.

Blant naturtypene med relativt få loggede observasjoner i verneområdet var forekomster av «M10.2 Stortareskogbunn» (Figur 4a) og «M13.5 Kalkalgegrusbunn» (Figur 4b). Stortareskogbunn er antagelig mer utbredt i området enn observasjonene tilsier og vokser sannsynligvis i smale belter ovenfor «M11.4 Rødalgefastbunn», på dyp der lysforholdene er gode. Bratte fjellvegger rett inn mot land er vanskelig å registrere og antageligvis en årsak til at disse forekommer relativt sjelden. Både «M12.4 Afotisk skjellsandbunn» og «M13.6 Eufotisk skjellsandbunn» ble registrert innenfor verneområdet (Figur 4c og 4d). Skjellsandbunnen bestod hovedsakelig av grove/store skjellfraksjoner.



Figur 4 a) M10.2 Stortareskogbunn, b) M13.5 Kalkalgegrusbunn, c) Afotisk skjellsandbunn – grov, d) Afotisk skjellsandbunn – fin.

3.2 Mengde og forekomst av marine arter i verneområdet

Områder med sterk strøm karakteriseres ofte av høy individtetthet men med redusert artsdiversitet. På dypt vann (>30 m), der det i liten grad er primærprodusenter, avhenger faunaen av materiale som synker ned fra grunnere vann eller transporteres forbi med havstrømmer.

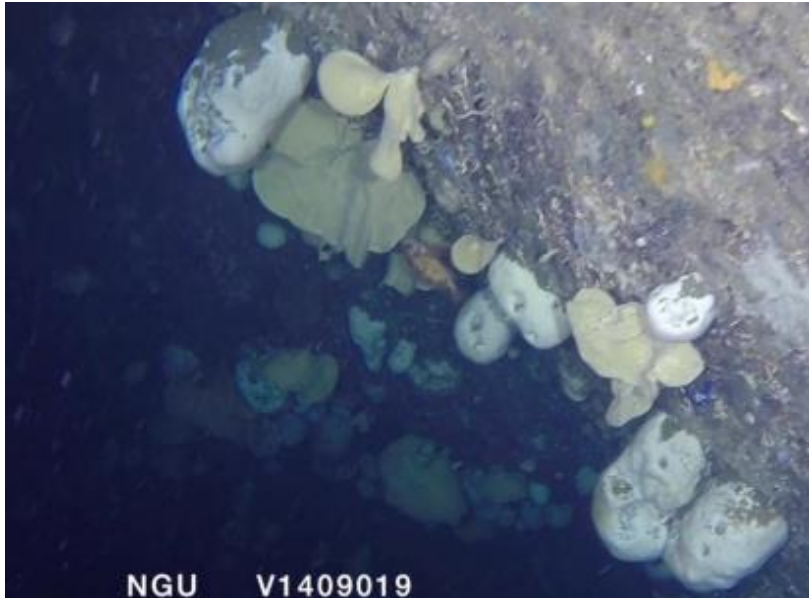
På hardbunn, like nedenfor kompensasjonsdypet, finner man et rikt dyreliv, gjerne dominert av fastsittende, filtrerende organismer som tar opp næring fra vannet som strømmer forbi. Forekomst og artsdiversitet avtar nedover mot dypet ettersom næringstilførselen reduseres. Næringstilførselen vil også avta mot roligere vannmasser lenger unna selve strømmen. Figur 5 viser et utsnitt fra videotransekt filmet i Saltstraumen på ca. 60 meters dyp, hvor brødsvamp (*Halichondria panacea*) og sjønellik (*Metridium senile*) er representert i høye forekomster.



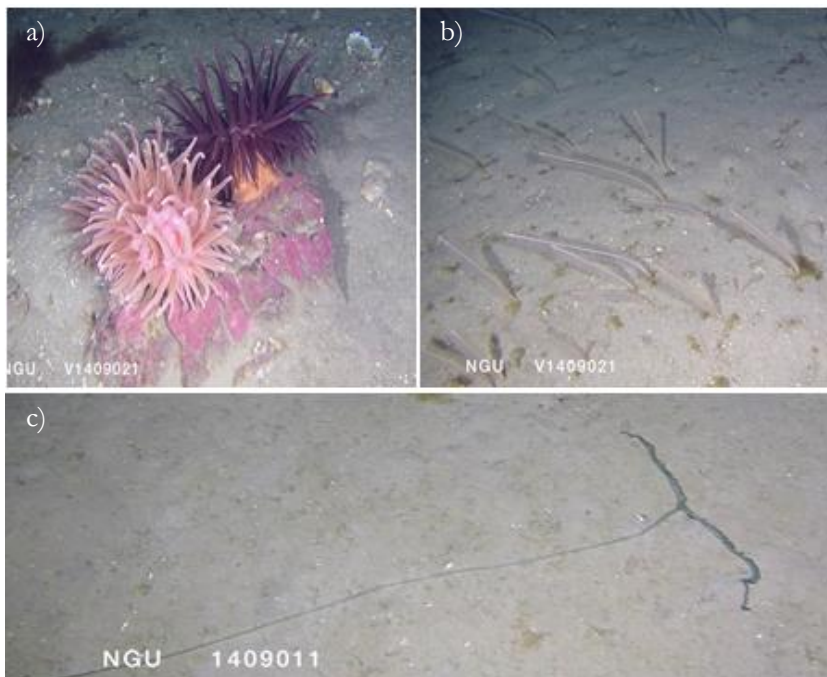
Figur 5. Utsnitt fra videotransekt 3, Saltstraumen

Rike svamptilfunn ble dokumentert på undervannsfilm fra hardbunn i afotisk sone. Kålrabisvamp (*Geodia baretii*) og viftesvamp (*Phakelia ventilabrum*) hadde høy forekomst. Figur 6 viser utsnitt fra 75 m dyp i Skjerstadvfjorden.

Mellomfast og bløt sjøbunn, som kan se tilsynelatende livløs ut, har ofte et rikt dyresamfunn nedgravd i sedimentet og slike områder er viktige næringsområder for bunnlevende, større, bevegelige invertebrater (f. eks. store krepsdyr) og fisk (f.eks. ulike flyndre-arter). Artsobservasjoner fra undervannsvideo vil ikke fange opp de dyregruppene som lever nede i sedimentet. Figur 7 viser a) Muddersjørosen *Bolocera tuediae*, b) Liten piperenser *Virgularia mirabilis* og c) Grønn pølseorm *Bonellia viridis* som er eksempler på organismer som ble observert på løs og bløt mellomfast bunn i verneområdet. Bildene er klippet fra transekt 21 og transekt 11 i Saltfjorden.



Figur 6. Utsnitt fra videotranssekt 19, Skjerstadfjorden



Figur 7 a) Mudder-sjørose (*Bolocera tuediae*) b) Liten piperenser (*Virgularia mirabilis*), c) Grønn pølseorme (*Bonellia viridis*). Mesteparten av pølseormen lever nedgravd i sedimentet; det fleksible svelget sees på bildet.

Tabell 3 gir en oppsummering av vanlige organismer (alger og dyr) tilknyttet naturtyper i undersøkelsesområdet med høy forekomst i eufotisk sone («M11.3 Eufotisk normal sterk energi saltvannsfastbunn», «M11.4 Rødalgefastbunn» og «Eufotisk hard mellomfast bunn i salt vann»). Tabell 4 oppsummerer vanlige organismer (dyr) tilknyttet naturtyper i undersøkelsesområdet med høy forekomst i afotiske soner («M14.2 Løs afotisk bunn med kontinuerlig oksygentilgang» og «M8.2 Afotisk normal fast saltvannsbunn»).

Tabell 3. Vanlige arter observert i eufotisk sone, sortert etter naturtype. Kun et utvalg naturtyper og arter er presentert. indet = indeterminate = ubestemt

Naturtype	Vitenskapelig navn	Norsk navn
[M11.3] Eufotisk normal sterk energi saltvannsfastbunn	<i>Delesseria sanguinea</i>	Fagerving
	<i>Phycodrys rubens</i>	Eikeving
	<i>Halichondria panicea</i>	Brødsvamp
	<i>Mytilus edulis</i>	Blåskjell
	Serpulidae indet	Kalkrørsmark, ubestemt
	Bryozoa indet	Mosdyr, ubestemt
	<i>Metridium senile</i>	Sjonellik
	Actinaria indet	Sjorose, ubestemt
	<i>Alcyonium digitatum</i>	Dødmannshånd
	<i>Ciona intestinalis</i>	Gulsjøpung
[M11.4] Rødalgefastbunn	<i>Alaria esculenta</i>	Butare
	<i>Delesseria sanguinea</i>	Fagerving
	<i>Phycodrys rubens</i>	Eikeving
	Coralliniacea encrusting	Røde skorpeformete kalkalger, ubestemt
	<i>Laminaria hyperborea</i>	Stortare
	<i>Pomatoceros triqueter</i>	Trekantmark
	<i>Halichondria panicea</i>	Brødsvamp
	Serpulidae indet	Kalkrørsmark ubestemt
	Bryozoa indet	Mosdyr, ubestemt
	Hydroida indet	Hydroide, ubestemt
	<i>Alcyonium digitatum</i>	Dødmannshånd
	<i>Desmarestia aculeata</i>	Vanlig kjerringhår
	Asteroidea indet	Sjøstjerne, ubestemt
	<i>Asterias rubens</i>	Vanlig korstroll
[M13.4] Eufotisk hard mellomfast bunn i salt vann	<i>Phycodrys rubens</i>	Eikeving
	<i>Delesseria sanguinea</i>	Fagerving
	<i>Saccharina latissima</i>	Sukkertare
	<i>Metridium senile</i>	Sjonellik
	<i>Alcyonium digitatum</i>	Dødmannshånd
	<i>Asterias rubens</i>	Vanlig korstroll
	<i>Cucumaria frondosa</i>	Brunpølse
	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	Grønn kråkebolle
	Actinaria indet	Sjorose, ubestemt
	<i>Gadus morhua</i>	Torsk
	Porifera indet	Svamp, ubestemt
	Serpulidae indet	Kalkrørsmark ubestemt
<i>Solaster endeca</i>	Solstjerne	

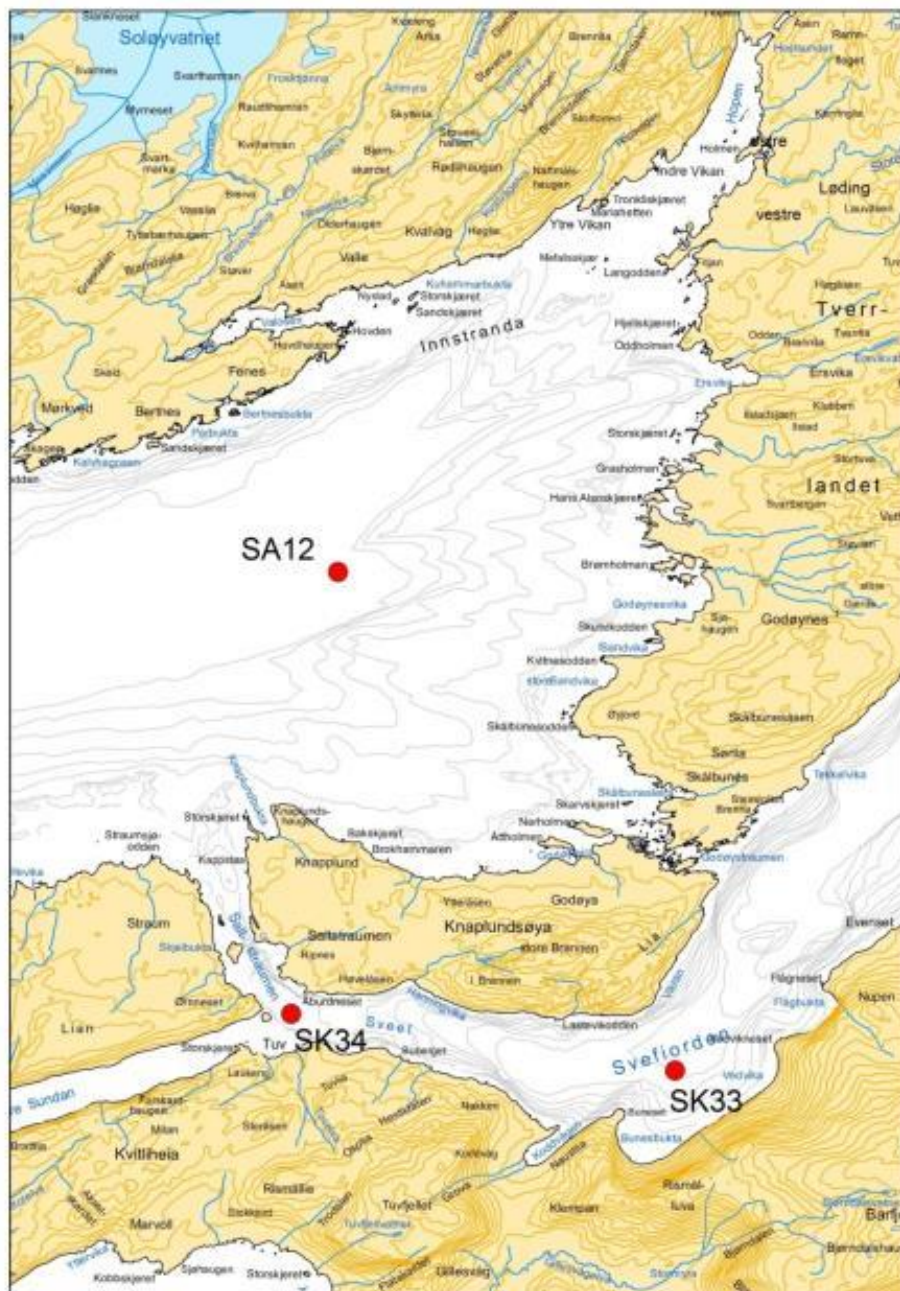
Tabell 4. Vanlige arter observert i afotisk sone, sortert etter naturtype. Kun et utvalg naturtyper og arter er presentert. indet = indeterminate = ubestemt, cf = confer = likner på.

Naturtype	Vitenskapelig navn	Norsk navn
[M14.2] Løs afotisk bunn med kontinuerlig oksygentilgang	<i>Bolocera tuediae</i>	Mudderbunnsjørøse
	<i>Phakelia ventilabrum</i>	Viftesvamp
	Porifera indet	Svamp, ubestemt
	<i>Munida sarsi</i>	Trollhummer
	<i>Solaster endeca</i>	Solstjerne
	<i>Stichopus tremulus</i>	Rødpølse
	Polychaeta indet	Børstemark, ubestemt
	<i>Cucumaria frondosa</i>	Brunpølse
	<i>Virgularia mirabilis</i>	Liten piperenser
	<i>Bonellia viridis</i>	Grønn pølseorm
	<i>Funiculina quadrangularis</i>	Stor piperenser
[M8.2] Afotisk normal fast saltvannsbunn	Coralliniacea encrusting	Røde skorpeformete kalkalger, ubestemt
	<i>Pomatoceros triqueter</i>	Trekantmark
	<i>Halichondria panicea</i>	Brødsvamp
	Porifera indet	Svamp, ubestemt
	Serpulidae indet	Kalkrørsmark, ubestemt
	Actinaria indet	Sjørøse, ubestemt
	<i>Alyonium digitatum</i>	Dødmannshånd
	Bryozoa indet	Mosdyr, ubestemt
	Hydroida indet (filamentous)	Hydroide, ubestemt (filament)
	<i>Geodia baretii</i>	Kålrabisvamp
	<i>Metridium senile</i>	Sjonellik
	<i>Cucumaria frondosa</i>	Brunpølse
	Asteroidea indet	Sjøstjerne, ubestemt
	<i>Ascidia virginea</i>	Lilla sekkedyr
	cf <i>Ascidia mentula</i>	Rosa sjøpung
	cf <i>Halocynthia pyriformis</i>	Pæresekkedyr
	cf <i>Sagartia</i> sp.	Sjørøse av slekt <i>Sagartia</i>
	<i>Phakelia ventilabrum</i>	Viftesvamp
	<i>Asterias rubens</i>	Vanlig korstroll
	<i>Bonellia viridis</i>	Grønn pølseorm
	<i>Sabella pavonina</i>	Påfuglmark
	<i>Solaster endeca</i>	Solstjerne
	<i>Ceramaster granularis</i>	Sjøkjeks
<i>Ciona intestinalis</i>	Gulsjøpung	

3.3 Sammenstilling av miljødata

3.3.1 Beskrivelse av området

Saltstraumen marine verneområde omfatter den innerste delen av Saltenfjorden, selve Saltstraumen og ytterste del av Skjerstadfjorden som kalles Svevfjorden. Her presenteres data fra stasjoner hvor det er foretatt CTD-målinger, som er et profilerende instrument med sensorer for blant annet temperatur og saltholdighet. Det er valgt ut stasjoner som er representative for verneområdet. Saltholdighet og temperatur i selve Saltstraumen er estimert basert på CTD-data og informasjon fra tidligere modellberegninger. Strømforholdene i Saltstraumen er basert på tidligere modellberegninger.



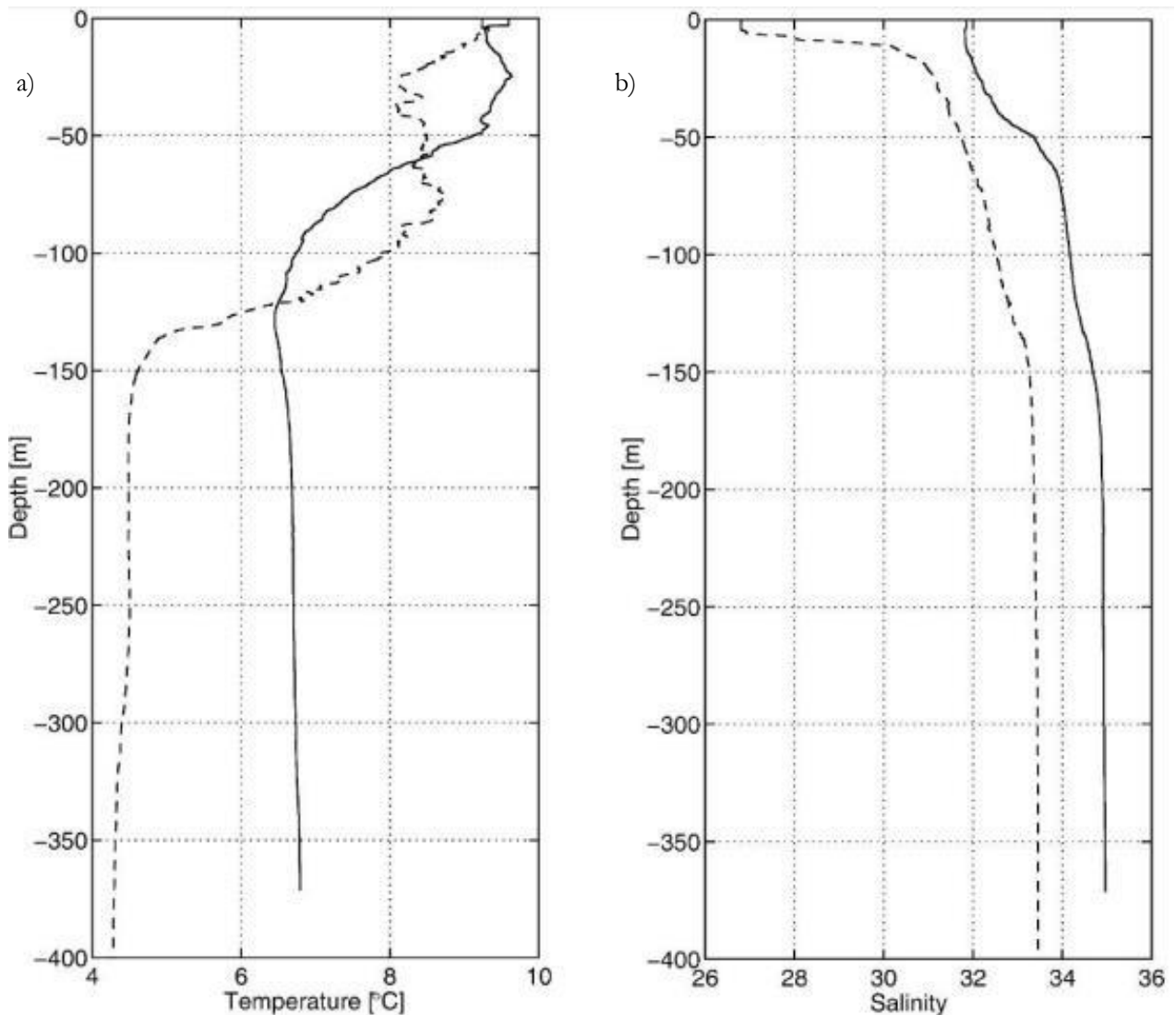
Figur 8. Kart over innerste del av Saltfjorden og Saltstraumen. De røde prikkene er målestasjoner referert i teksten nedenfor.

3.3.2 Temperatur og saltholdighet i Saltenfjorden og Skjerstadvfjorden

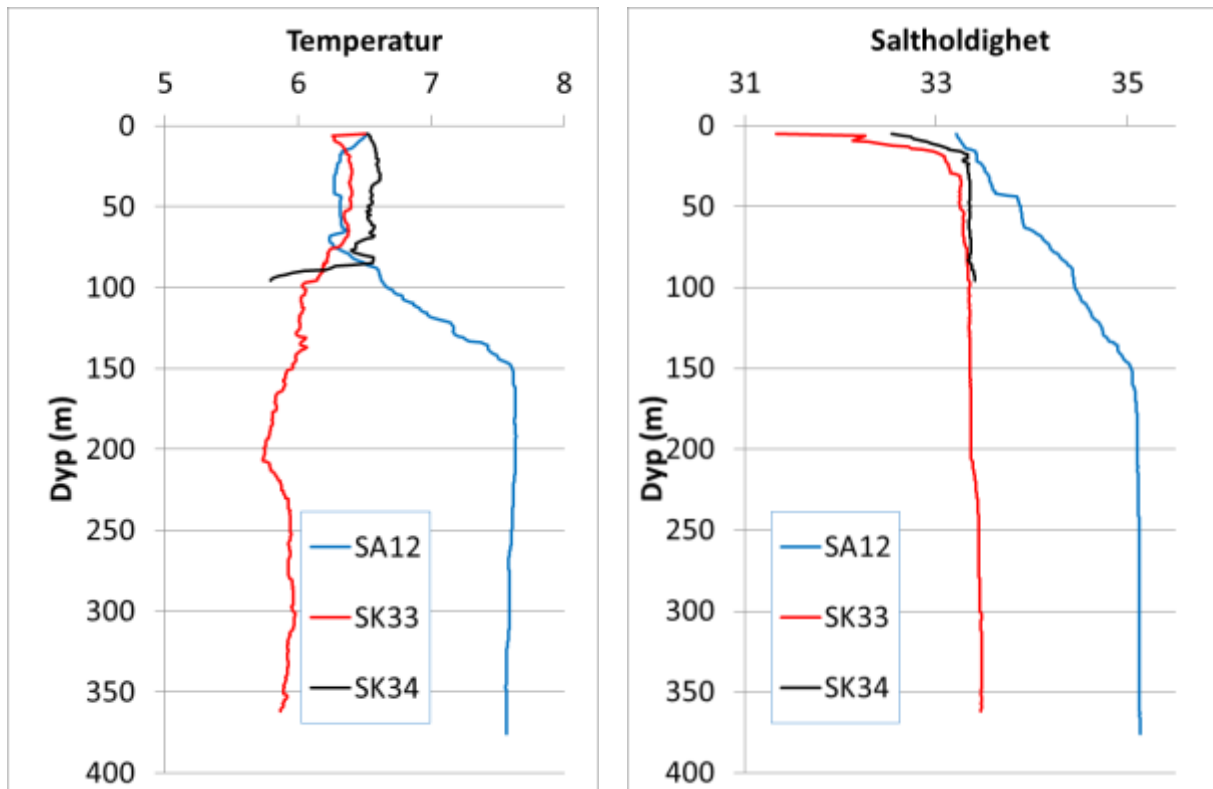
Det er foretatt en del profilerende målinger av temperatur og saltholdighet i Saltenfjorden og Skjerstadvfjorden i nærheten av Saltstraumen, men målingene har ikke blitt foretatt gjennom hele sesongen eller over flere år. Det har kun lyktes å finne sporadiske data. De dataene som presenteres er dessuten kun vært tilgjengelig som papirkopier, bortsett fra data levert fra Universitet i Nordland, ved Morten Krogstad.

Elisassen m.fl. (2001) presenterer en profil fra Saltenfjorden og en fra Skjerstadvfjorden målt i september 1995, uten at nøyaktige posisjoner er oppgitt (Figur 9). Målinger ble foretatt 10-11. mai 2005 på tre stasjoner markert i Figur 8 (Morten Krogstad, pers. komm.) og vist i Figur 10. Busch m.fl. (2014) presenterer CTD-målinger fra april, september og desember 2013 gjengitt i henholdsvis

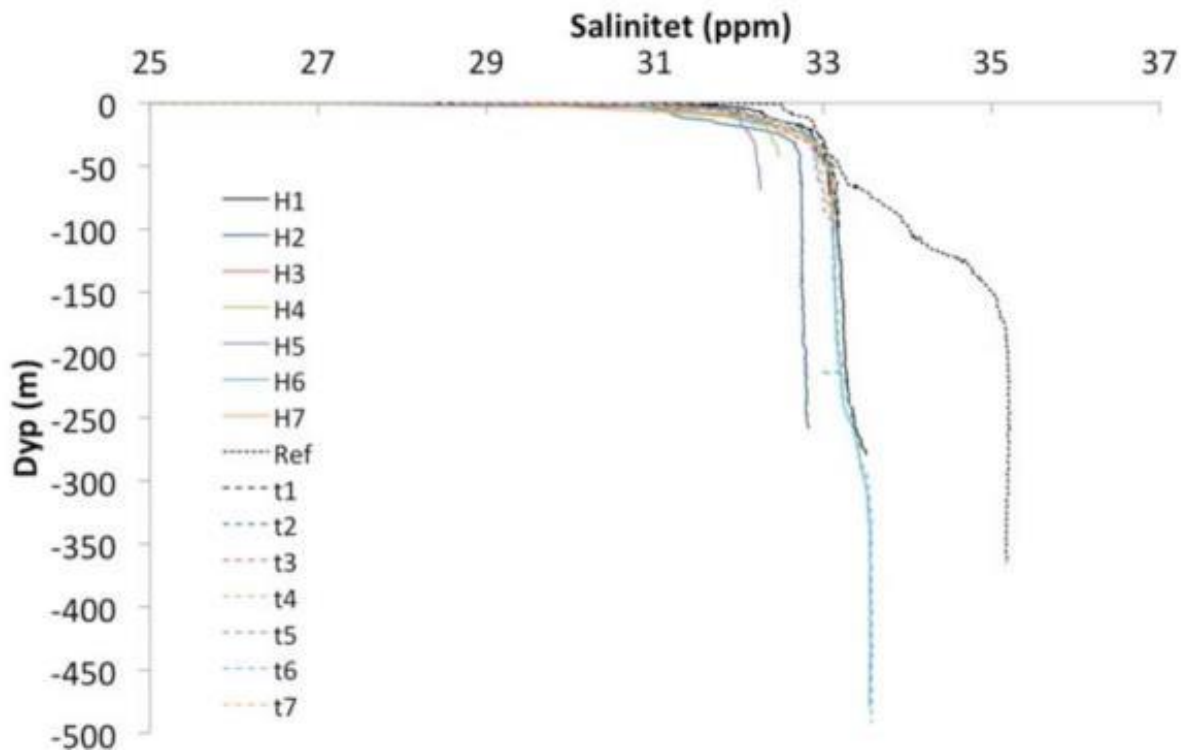
Figur 11, 12, og 13).



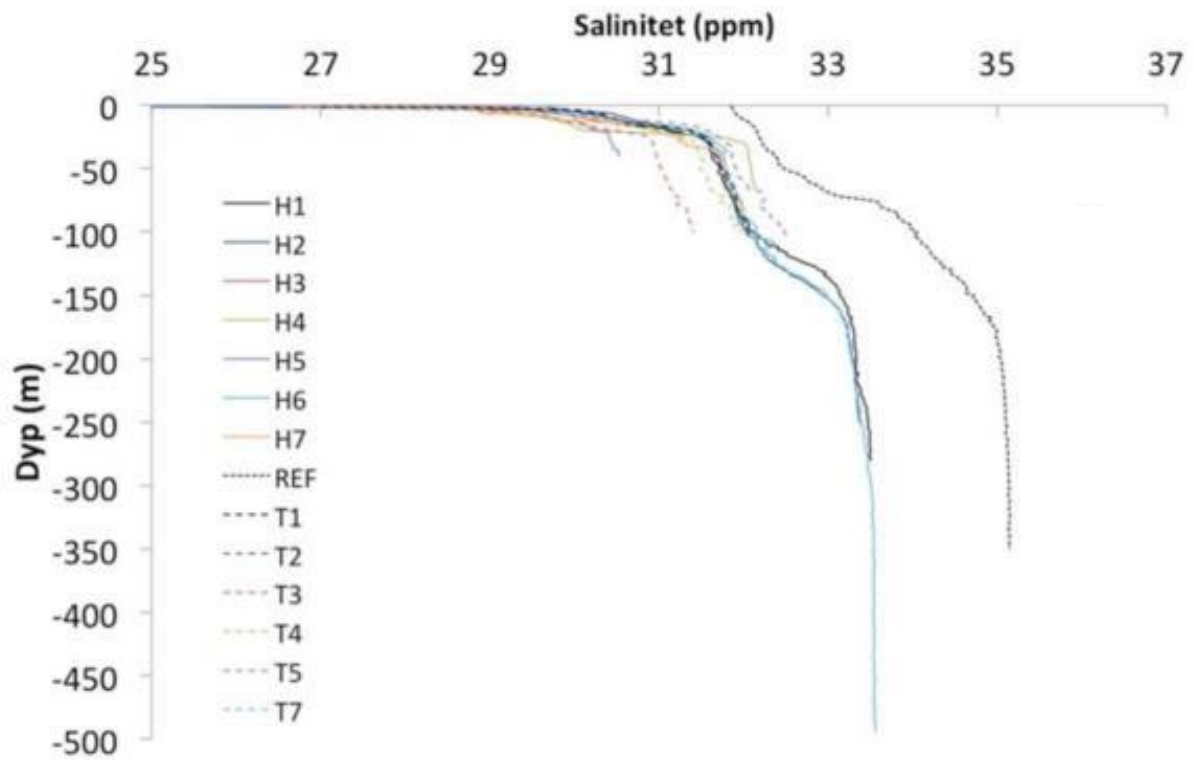
Figur 9. Profiler av temperatur (a) og saltholdighet (b) målt i september 1995 i Saltenfjorden (heltrukken linje) og i Skjerstadvfjorden (stiplet linje). Figuren er hentet fra Elisassen m.fl. (2001).



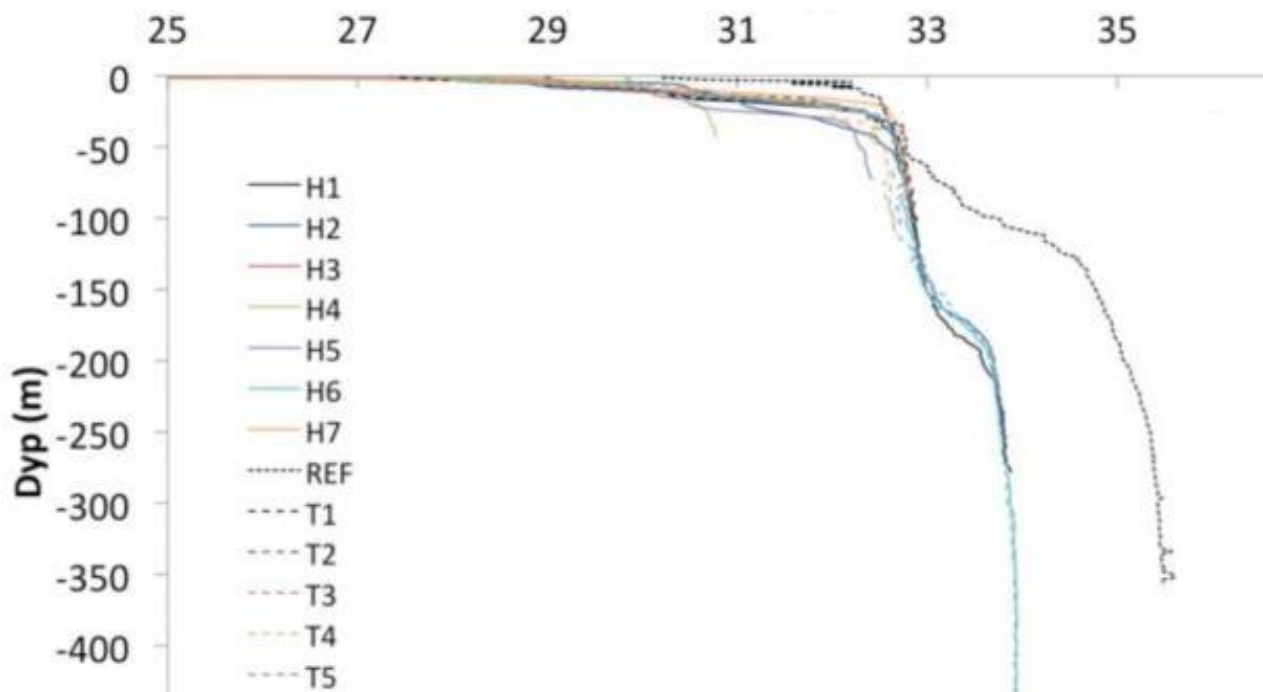
Figur 10. Temperatur (til venstre) og saltholdighet (til høyre) er målt på tre stasjoner 10. mai 2005 (SA12) og 11. mai 2005 (SK33 og SK34, Figur 8). Data er levert av Universitet i Nordland, ved Morten Krogstad.



Figur 11. Saltholdighet målt i Saltfjorden og Skjerstadvfjorden 23. til 24. april 2013. Stasjon "REF" er i nærheten av stasjon SA12 (Figur 8). Figuren er hentet fra Busch m.fl. (2014).



Figur 12. Saltholdighet målt i Saltfjorden og Skjerstadvjorden 23. til 24. september 2013. Stasjon "REF" er i nærheten av stasjon SA12 (Figur 8). Figuren er hentet fra Busch m.fl. (2014).



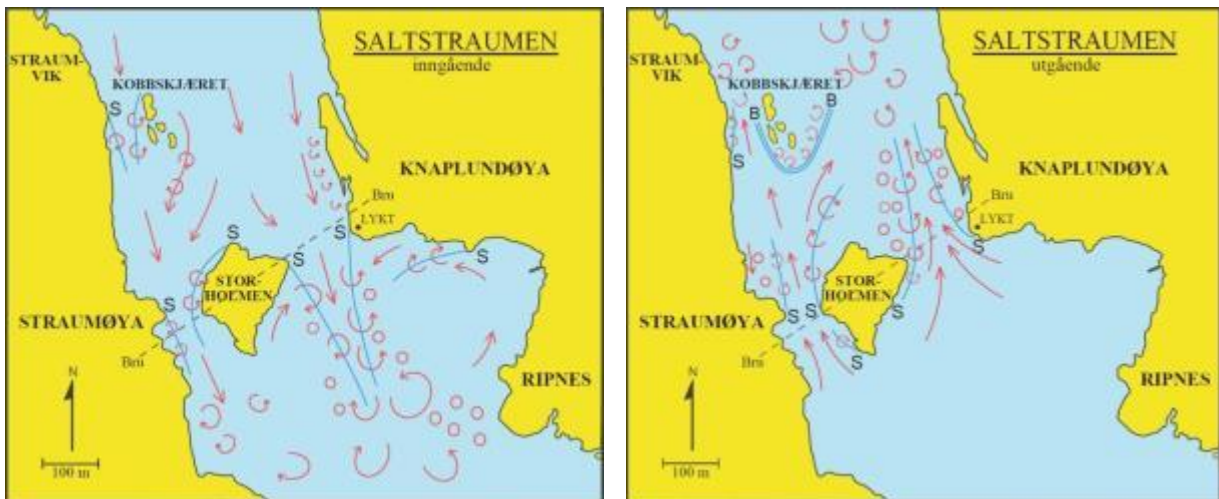
Figur 13. Saltholdighet målt i Saltfjorden og Skjerstadvjorden 13. til 14. desember 2013. Stasjon "REF" er i nærheten av stasjon SA12 (Figur 8). Figuren er hentet fra Busch m.fl. (2014).

3.3.3 Strømforhold i Saltstraumen

Saltstraumen er kjent for sine ekstreme strømforhold, og er en av de kraftigste tidevannsstrømmene i verden. Dette unike naturfenomenet gjør området attraktivt for turister, blant annet dykkere. På grunn av de ekstreme forholdene foregår som regel dykking like før og etter flo eller fjære, når det er mest strømstille. Disse ekstreme strømforholdene gjør at det er foretatt få vitenskapelige målinger av selve strømmen, og ingen slike målinger har vært tilgjengelig i dette prosjektet. De betraktningene som blir gjengitt her, er hovedsakelig hentet fra Gjevik (2009), som er en bok som anbefales for videre lesning om Saltstraumen.

Der Saltstraumen er smalest er det en øy i sundet som heter Storholmen (Figur 14). Mellom Storholmen og Straumøya er det omtrent 60 m bredt og 25 m dypt. Mellom Storholmen og Knaplundøya er det omtrent 125 m bredt og 30 m dypt. Det samlede tverrsnittarealet der sundet er trangest er altså omtrent 5250 m². Siden omtrent 470·106 m³ med vann skal inn og ut av dette sundet, for å fylle opp og tømme Skjerstadvfjorden i løpet av hver tidevannsyklus, så blir vannstrømmen i sundet omtrent 33 000 m³/s. Middelhastigheten i sundet blir da omtrent 6 m/s. Maksimalhastigheten kan bli betraktelig høyere enn dette (Gjevik 2009).

Det er enda færre observasjoner av strømstyrken langs bunn enn i overflata, men det kan antas at strømstyrken her er av samme størrelsesorden.



Figur 14. Skisser av inngående (til venstre) og utgående (til høyre) strøm i Saltstraumen. Skjærsoner i strømmen er markert med blå linjer og virvler i rødt. Strømmen løser seg fra land ved separasjonspunkt (S). Figurene er hentet fra Gjevik (2009).

3.3.4 Estimert temperatur og saltholdighet i Saltstraumen

Det har vært lite data om saltholdighet og temperatur i Saltstraumen tilgjengelig for dette prosjektet, fordi det fins lite data. Eliassen m.fl. (2001) har satt opp en 3D havmodell for Saltfjorden, Saltstraumen og Skjerstadvjorden. Her ble det gjort et eksperiment hvor resultatene er nyttig for denne sammenhengen. Det ble funnet at vannmassene i Saltstraumen på inngående strøm besto av 26 % vann fra overflatelaget i Saltstraumen (0-20 m), 67 % fra mellomliggende lag (20-100 m) og 7 % fra dypere vannlag (100-500 m). Den kraftige Saltstraumen suger altså med seg vann fra store dyp i Saltfjorden. Dette betyr at saltholdigheten langs bunn i Saltstraumen må være relativt høy. Det kan videre antas at vannmassene i sundet er godt blandet og at det er lite variasjon med dypet. Hvis vi sier at S_1 er saltholdigheten på stasjon SA12 og at S_2 er saltholdigheten i Saltstraumen, kan denne estimeres ut fra følgende formel:

$$S_2 = 0,26 \cdot S_1(0-20) + 0,67 \cdot S_1(20-100) + 0,07 \cdot S_1(100-500) \quad (1)$$

Gjennomsnittlig saltholdighet fra de tre dybdeintervallene kan beregnes fra målinger i Saltfjorden (Figur 9 til Figur 13). Dette er gjort i Tabell 5. Det kan tenkes at fordelingen av de forskjellige vannmassene i formel (1) kan variere. For å finne et lavere estimat kan vi anta at mindre vann trekkes opp av dypet, og at mer av vannet i Saltstraumen kommer fra overflatelaget.

$$S_2 = 0,5 \cdot S_1(0-20) + 0,5 \cdot S_1(20-100) \quad (2)$$

I formel (2) er forholdstallene valgt ut i fra ren skjønn, men (2) kan allikevel brukes til å anslå hvor robust denne metoden er for valg av fordeling, og vil gi et lavere estimat på saltholdigheten i Saltstraumen. I Tabell 5 er resultatene fra både (1) og (2) presentert basert på de dataene som er tilgjengelig fra Saltfjorden. Resultatene viser at saltholdigheten i Saltstraumen mest sannsynlig vil variere lite, og befinne seg i intervallet 32,5 til 33,7.

Tabell 5. Saltholdighet midlet over tre dybdeintervall, 0-20 m, 20-100 m og 100-500 m. Estimert saltholdighet er beregnet ved å bruke (1). Lavt estimat er beregnet ved å anta at mindre vann fra dypet går gjennom Saltstraumen. I nederste rad er den høyeste verdien i hvert dybdeintervall benyttet for å beregne et høyt estimat.

Dato	Referanse	S_1 (0-20m)	S_1 (20-100m)	S_1 (100-500m)	Estimert S_2	Lavt estimat S_2
Sep 1995	Eliassen m.fl. 2001	31,9	33,9	34,9	33,4	32,9
Mai 2005	Krogstad pers. komm.	33,3	34,0	35,0	33,9	33,6
Apr 2013	Busch m.fl. 2014	32,8	33,3	35,1	33,3	33,0
Sep 2013	Busch m.fl. 2014	32,0	32,9	34,9	32,8	32,5
Des 2013	Busch m.fl. 2014	32,2	33,0	35,1	33,0	32,6
Maks.		32,8	33,9	35,1	33,7	

Temperaturen i Saltstraumen vil også kunne beregnes på samme måte som er gjort i (1) og (2). Men temperaturen i overflatelaget vil være mer avhengig av sesongvariasjonen enn det saltholdigheten vil være. Siden data fra de varmeste månedene ikke er tilgjengelig, så vil estimatet for særlig overflatelaget være usikkert. Det at Saltstraumen drar med seg vann fra dypet gjør at vannet i Saltstraumen vil holde en stabil og relativt kjølig temperatur. Basert på de dataene som er tilgjengelig så vil temperaturen i vannsøylen ligge mellom 4 og 10 °C, og temperaturen i Saltstraumen vil også vanligvis ligge i dette intervallet. På sommeren kan muligens temperaturen bli noe høyere i sundet, men det er vanskelig å anslå siden sommerdata mangler.

3.3.5 Oppsummering av miljødata

I Saltstraumen er det tydeligste særpreget ved miljøet den kraftige strømstyrken. Middelhastigheten er 6 m/s, men den maksimale strømstyrken kan bli betydelig høyere enn dette. Lavere strømstyrker opptrer kun i kortere perioder når strømmen snur. Strømstyrken langs bunn er mest sannsynlig av samme størrelsesorden.

Videre er Saltstraumen preget av at den kraftige strømmen drar med seg vannmasser fra betydelige dyp, noe som gir relativt stabile forhold med relativt salt og kjølig vann. Saltholdigheten er estimert til å ligge innenfor det lille intervallet 32,5 til 33,7. Temperaturen ligger mest sannsynlig i intervallet 4 til 10 °C, selv om varmere forhold muligens kan forekomme i den varmeste perioden på sommeren.

4. Diskusjon

Saltstraumen som marint verneområde

I forbindelse med opprettelsen av Saltstraumen marine verneområde er det flere formål som ble ansett viktige for å velge området: «Formålet med marine verneområder er å ta vare på et område som inneholder truet, sjelden og sårbar natur, som representerer bestemte typer natur og som har særskilt naturvitenskapelig verdi. Det er videre en målsetting å beholde verneverdiene i mest mulig urørt tilstand, og området skal kunne tjene som referanseområde for forskning og overvåking.» Et viktig kriterium for verning av Saltstraumen er at det er et helt unikt naturområde. Geologiske forhold medfører at vannmasser som skal ut og inn av fjorden danner verdens sterkeste og mektigste tidevannsstrøm. Disse strømforholdene bidrar til et helt spesielt frodig dyreliv som man knapt finner andre steder. Helt tette forekomster av artsrikt og fargerikt dyreliv dekker bunnen fra grunna og ned til dyp mot 100 m gjennom hele strømmen og nærliggende områder. Bevaringsmålet for Saltstraumen vil ut fra den kunnskap vi har i dag, ikke først og fremst dreie seg om spesielt sjeldne eller truede arter, men heller unike bunnområder med sjelden høye tettheter av filtrerende dyr på fjell og steinbunn. Det fins lite kvantitativt materiale fra sammenliknbare deler av Norskekysten, og fra andre tidevannsstrømmer med rikt dyreliv, men antagelig er undervanns-veggene i Saltstraumen, med tette forekomster av sjøanemoner, svamp, lærkoraller, sjøpølser og andre filtrerende dyr, unike både i arealmessig omfang og i forekomst av dyr (se vedleggene i kapittel 6). Saltstraumen marine verneområde vil sikre en god forvaltning av en særegen naturtype med stor verdi.

Begrensinger ved videoregistrering

Kartleggingen av substrat og organismer med videokamera setter begrensninger på hva som kan observeres. Kameraet er i konstant bevegelse og kvaliteten på videopptakene er svært varierende. Dette gjør det vanskelig å identifisere arter som ikke kommer tydelig fram eller som kan forveksles med andre arter. Uten mulighet til å hente opp prøver vil en del arter bli satt til høyere taksonomiske nivåer og noen vil bli helt oversett, for eksempel hvis de ligger skjult i sandbunn eller innimellom andre organismer. De fleste artene tilknyttet bløtbunn ligger nede i sedimentet, men det ble observert filtrerende dyr som sjøanemoner og koralldyr på sedimentene.

Tette matter med filtrerende dyr kalles «ecological engineering species» som betyr at de danner «rev» som er habitat for en rekke andre dyr som mark, krepsdyr og snegl som lever innimellom de dyrene som kunne observeres på videofilmene. Man må derfor ta forbehold for at det kan forekomme truede og sjeldne arter i området som ikke er registrert i denne undersøkelsen. Den sterke strømmen gjør verneområdet rikt på næringspartikler og det vil være sannsynlig at det finnes et rikt og mangfoldig liv i disse habitatene (f.eks. slik man finner innimellom marin vegetasjon, Christie m fl. 2009). Det er sannsynligvis få mobile predatorer som klarer å tilpasse seg de sterke strømforholdene. Det vil lette predasjonstrykket på interstitiell fauna og gi grunnlag for rike forekomster av slike små-dyr. Slike eventuelle forekomster må imidlertid dokumenteres med innsamlinger.

Det er ikke uvanlig med partier med rikt liv av filtrerende organismer i sterke tidevannsstrømmer. Tettheten av slike forekomster reduseres vanligvis ut fra strømmen og nedover i dypet. I Saltstraumen ble slike forekomster observert over store arealer og ned til betydelige dyp (ned mot 100 m). Det ble observert flere arter av sjøanemoner og svamp, og dyrelivet må betegnes som artsrikt i tillegg til den særegne høye tettheten.

Vernestatusen vil fungere som et føre var hensyn til foreløpig ukjente forekomster som favoriseres av de helt spesielle forholdene. Det ble observert flere steinbit på opptakene. Steinbit er blitt en sjelden art på Norskekysten og vil få et viktig refugium i verneområdet.

Naturtyper

I henhold til klassifiseringen av naturtyper i NiN ble det registrert 15 marine naturtyper fra undervannsvideoene. Flere av de registrerte naturtypene (f.eks. tareskog og skjellsand) er godt representert langs store deler av kysten. NiNs inndeling i naturtyper er relativt grov, og områdene med spesielle og tette forekomstene av filtrerende dyr klassifiseres ikke som egne naturtyper i NiN. I DN's håndbok (DN's veileder 19, 2007, Kartlegging av marint biologisk mangfold - revidert versjon av 2001 utgaven) er naturtypen tidevannsstrøm beskrevet. Saltstraumen skiller seg ut som særegen også fra denne naturtypen pga. sitt omfang både i strømstyrke, vannmasser og fordeling av dyreliv. Som den største og rikeste tidevannsstrømmen vi har, vil Saltstraumen være et referanseområde for sterke tidevannsstrømmer og et spesielt interessant område av naturvitenskapelig verdi.

De unike veggene, som ble registrert i flere av videotransektene i selve strømmen, er også godt dokumentert av undervannsfotografer (se f.eks. <http://www.saltstraumen-museum.no/wips/40188104/>) og av egne dykkeerfaringer (Gitmark, Christie, pers. obs.), men da hovedsakelig i eufotisk sone (samme dyp som er tilgjengelig for dykking). Hardbunn (fast bunn) i afotisk sone er hyppigst representert i registreringene (se Tabell 2). Det er mulig at de grunneste hardbunnsforekomster kan være underrepresentert i videomaterialet. For eksempel er det vanskelig å få gjort opptak (eller andre typer registreringer) langs bratte vegger der det er sterk strøm og nært inntil land. Slike grunne og bratte bunnarealer kan belyses bedre dersom man går videre med romlig modellering av datamaterialet som er tilrettelagt i denne undersøkelsen. Dette vil bedre avdekke eventuelle videre kartleggingsbehov av underrepresenterte bunntyper (eventuelt naturtyper). Det er også behov for å kartlegge fauna som ikke blir fanget opp av videoregistreringer; både dyr som lever nedi bløtbunn og dyr som lever skjult innimellom sjøanemoner og andre dyr på fjellveggene (interstitiell fauna). For å kunne kartlegge slike arter er det nødvendig med innsamlinger som baserer seg på å hente opp prøver fra de ulike naturtypene, med påfølgende identifisering av arter under forstørrelse.

Sårbarhet for ytre påvirkninger

Sammenstillingen av miljødata viser at datatilgangen for Saltenfjorden og Skjerstadfjorden er relativt begrenset. En kan anta at variabiliteten i de dataene som er presentert i denne rapporten gir et riktig bilde av forholdene i dypere vannlag hvor forskjeller i salt og temperatur er mindre enn i de øvre vannlag. Datagrunnlaget er imidlertid for lite til å si om denne antagelsen stemmer. For å få et bedre bilde av hvordan for eksempel sjiktningen av saltholdigheten og temperaturen varierer i de øverste vannmassene gjennom tidevannssyklus, gjennom året, og fra år til år, er det nødvendig med undersøkelser som fanger opp dette.

Foreliggende undersøkelse har fokus på forholdene langs bunnen, og datamaterialet vil sannsynligvis være egnet til å foreta vurderinger om sårbarhet for ytre påvirkninger. Variasjon og sjiktning i temperatur og saltholdighet blir mindre der hvor strømmen river med seg en stor grad av dypere vannmasser, enn i mer rolige kystvannmasser. Det kan bety at verneområdet er mindre utsatt for klimaendringer enn andre deler av kysten.

Selv om verneområdet er vernet mot direkte fysiske forstyrrelser (tråling, utbygging osv.), bør også ytre påvirkning som kan ha betydning for strøm og vannmasser unngås. Forurensning fra nærliggende områder, klimaendringer (f.eks. endring i temperatur, nedbør og vind), overfiske og endringer i næringskjedene vil kunne påvirke naturverdier i området. På grunn av den kraftige strømmen med friskt vann, som også river med seg mye vann fra dypere lag, kan man anta at Saltstraumen som økosystem vil bli mindre berørt av ytre forhold enn andre kystøkosystemer. Det kalde og salte vannet fra dypere lag vil føre til mer stabile forhold enn i andre tidevannsstrømmer, som preges av overflatevann med mer variable forhold.

Det rike dyrelivet, som fullstendig dekker substratet, tyder på at det flere steder kan være tilgjengelig bunnareal og ikke rekruttering som begrenser forekomstene. Rekolonisering etter mindre og episodiske forstyrrelser i Saltstraumen vil antagelig være rask i de berørte områder.

Videre overvåking

Det vil i den framtidige forvaltningen av verneområdet være viktig å følge med på om området opprettholder sin særegenhet. Dette kan f.eks. gjøres ved å overvåke forholdene på et utvalg av de mest særegne lokalitetene med jevne mellomrom, ved f.eks. dykke- eller videotransekter. Saltstraumen er et populært og spektakulært område for turisme. Sportsfiske og dykking kan føre til slitasje på systemet, og dykkere registrerer stadig tapt fiskeutstyr mellom dyrelivet på fjellveggene. De områdene som er mest berørt av slike aktiviteter kan være aktuelle lokaliteter for oppfølging av tilstand, men det er også viktig med referanselokaliteter. Saltstraumen vil med sine unike naturgitte forhold ha stor interesse for både forvaltning og forskning, og området kan skjule spennende forekomster som ikke er oppdaget gjennom de registreringer som så langt er foretatt.

5. Referanser

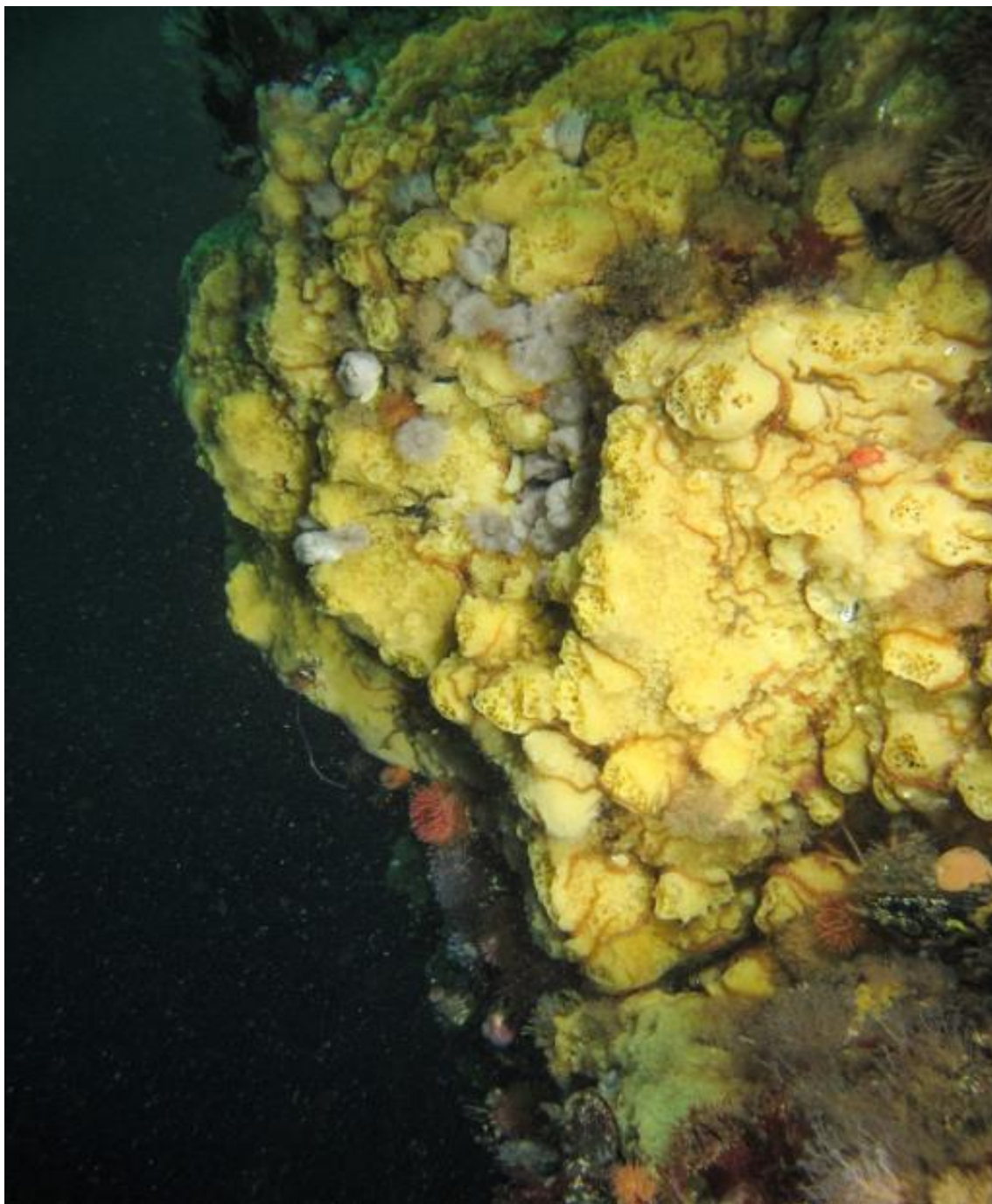
- Busch, K. E., Iversen, K. R., Nashoug, B. F., Kiele, M. R., Gitmark, J., Remen, V., Krogstad, M. (2014). Miljøundersøkelse av Skjerstadvfjorden. SALT rapport nr. 1006, 61 sider.
- Christie H, Norderhaug KM, Fredriksen S (2009). Macrophytes as habitat for fauna. *Mar Ecol. Prog. Ser.* 396: 221-233.
- Connor, D. W., Allen, J. H., Golding, N., Howell, K. L., Lieberknecht, L. M., Northen, K. O., Reker J. B. (2004). The marine habitat classification for Britain and Ireland version 04.05. Joint Nation Conservation Committee (JNCC), Peterborough ISBN 1 861 07561 8.
- Eliassen, I. K., Heggelund, Y., & Magne, H. (2001). A numerical study of the circulation in Saltfjorden, Saltstraumen and Skjerstadvfjorden. *Continental Shelf Research*, 21, ss. 1669-1689.
- Gjevik, B. (2009). Flo og fjære langs kysten av Norge og Svalbard. Jar: Farleia Forlag.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H. H., Elvebakk, A., Mortensen, P. B., Norderhaug, A. Nygaard, K., Thorsnes, T., Ødegaard, F., Mjelde, M., Norderhaug, K. (2008). Inndeling i økosystem – hovedtyper. *Naturtyper i Norge Bakgrunnsdokument 3*: 1-86.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H. H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P. B., Norderhaug, A. Nygaard, K., Thorsnes, T., Ødegaard, F. (2009). *Naturtyper i Norge – Teoretisk grunnlag, prinsipper for inndeling og definisjoner. Naturtyper i Norge versjon 1.0 Artikkel 1*: 1-210.

6. Vedlegg

Saltstraumen har et enestående rikt dyreliv og har derfor i lang tid vært attraktivt for sportsfiske, og i senere tid også for dykking og undervannsfotografering. I Appendiks vises et utvalg bilder tatt av forfattere av denne rapporten.



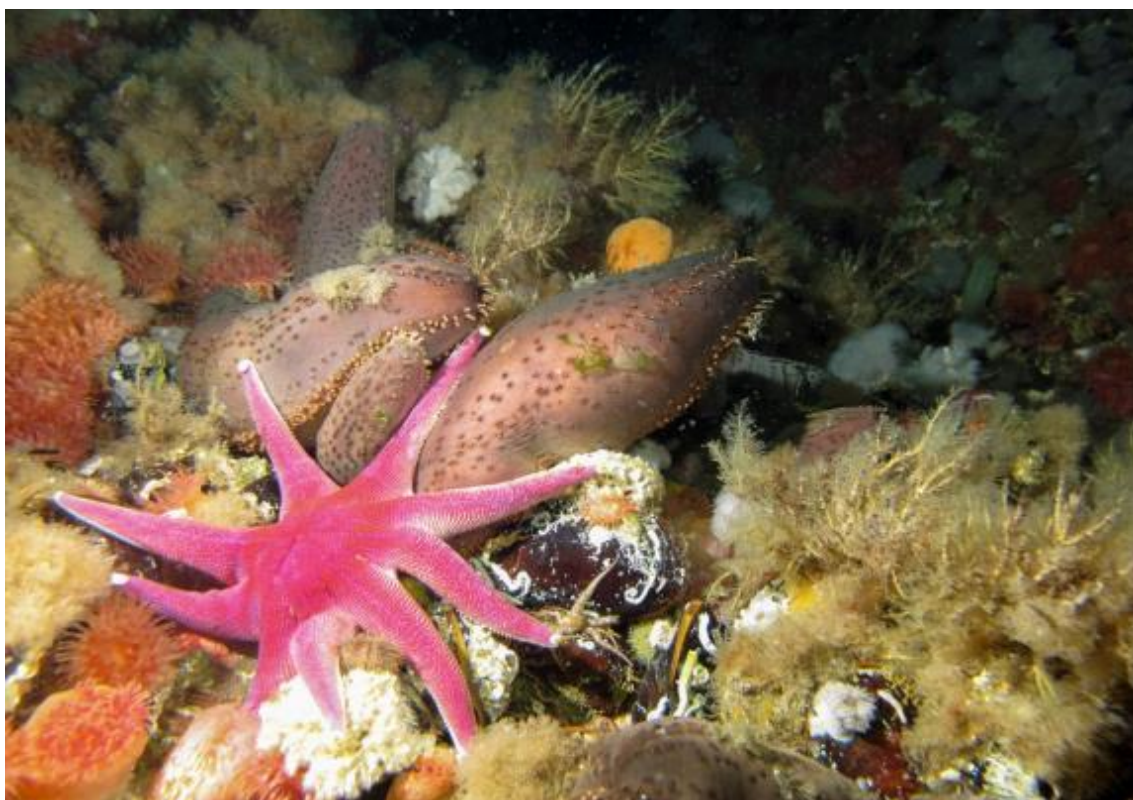
Bratt fjellvegg med mye sjøanemoner. Det er særegent for Saltstraumen med slike bratte fjellvegger som er så tett begrodd med slikt dyreliv at det ikke er plass til fler. Foto: Janne Kim Gitmark.



Bratt vegg der svamp dominerer. Foto: Janne Kim Gitmark.



Steinbit er en av fiskene som trives og finner mye mat (f.eks. skjell) i Saltstraumen. Foto: Janne Kim Gitmark.



Tett begroing av sjøanemoner, brunpølse, blåskjell, hydroider, og sekkedyr skimtes i bakgrunnen. Solstjerne i forgrunnen. Foto: Janne Kim Gitmark.



Mistet fiskeutstyr er vanlig og kan forstyrre dyrelivet. Foto: Janne Kim Gitmark.



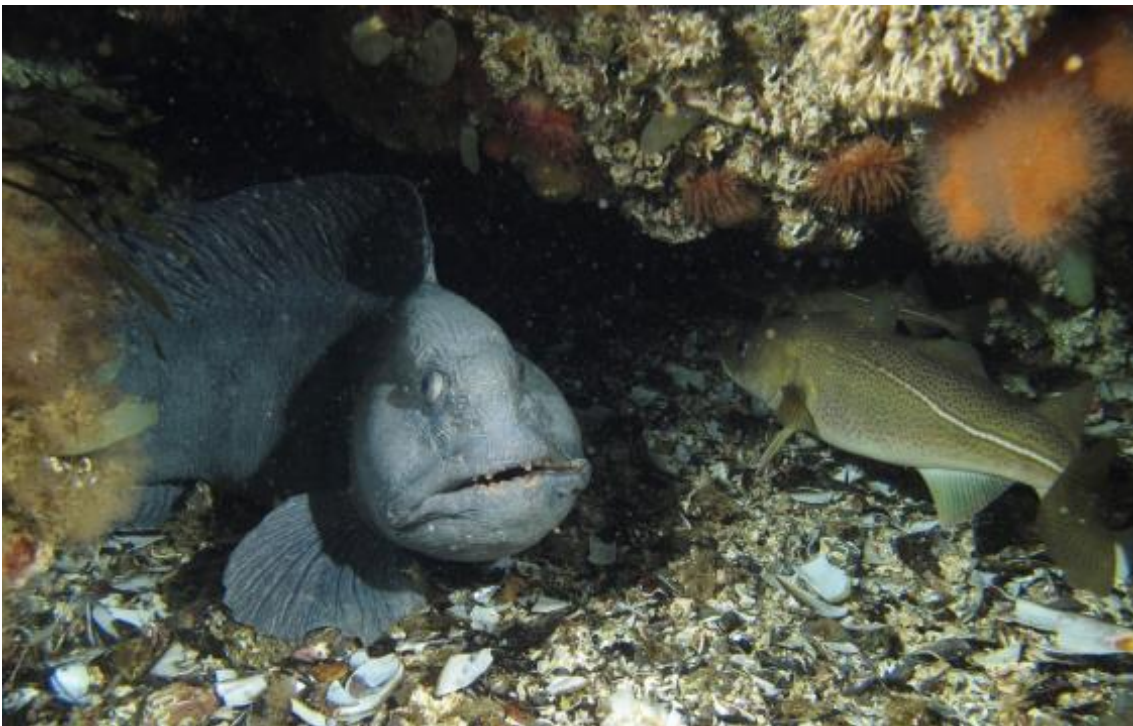
Sjøanemoner og hydroider danner fargerike og tette tepper. Foto: Janne Kim Gitmark.



Lærkorallen dødningehånd er vanlig i strømmen. Foto: Janne Kim Gitmark.



Videoregistreringene fanget ikke opp grotter, men steinbiten trives nok best i slike grotter når strømmen går på det sterkeste. Hydroider og rødalger skaper fine farger. Foto: Janne Kim Gitmark.



Det er tydelig at steinbitens solide tanngard kan knuse blåskjell til middag. Foto: Janne Kim Gitmark.



Saltstraumen med sitt unike og fargerike dyreliv er blitt populært bland dykkere. Foto: Janne Kim Gitmark.



Stortare i Saltstraumen. Foto: Janne Kim Gitmark.



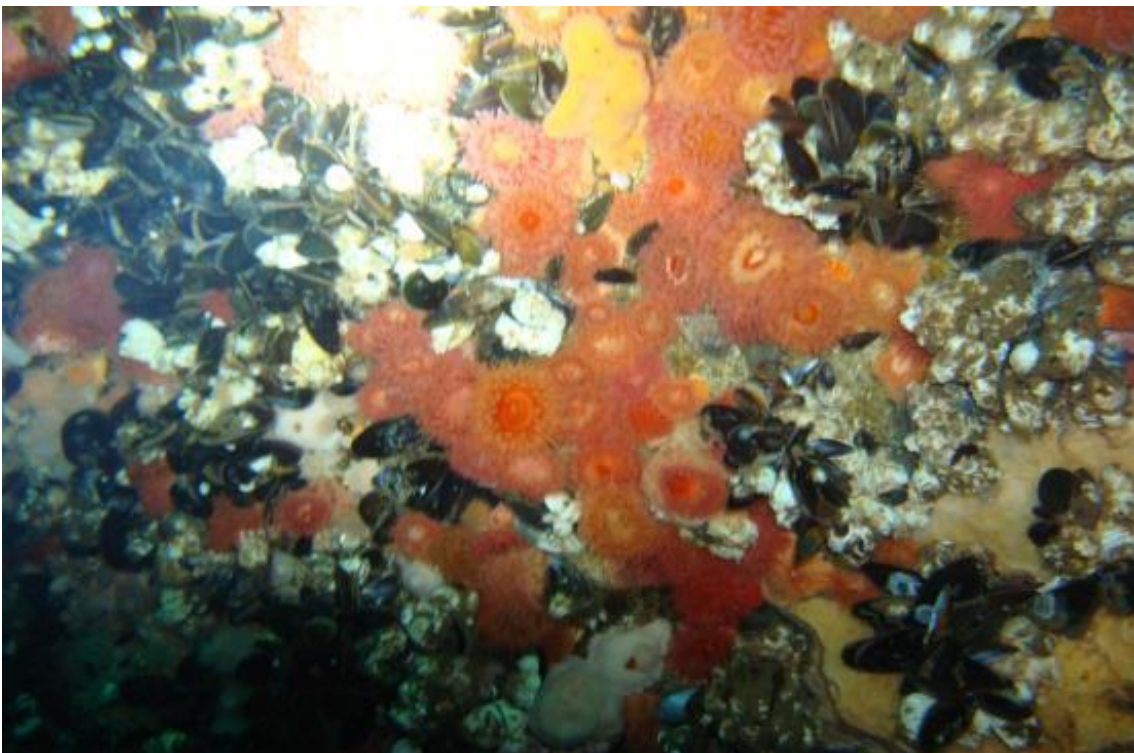
Sjöpølsa som kalles brunpølse liker seg der det er strøm. Den suger seg fast til bunnen og åpner en flott tentakkelkrans rundt munnen som filtrerer vannmassene for næringspartikler. Selve sjöpølsa er dekket av munntentaklene på dette bildet. Foto: Janne Kim Gitmark



En buskete nakensnegl (litt til venstre for midten av bildet) blant hydroider og rødalger. Foto: Janne Kim Gitmark.



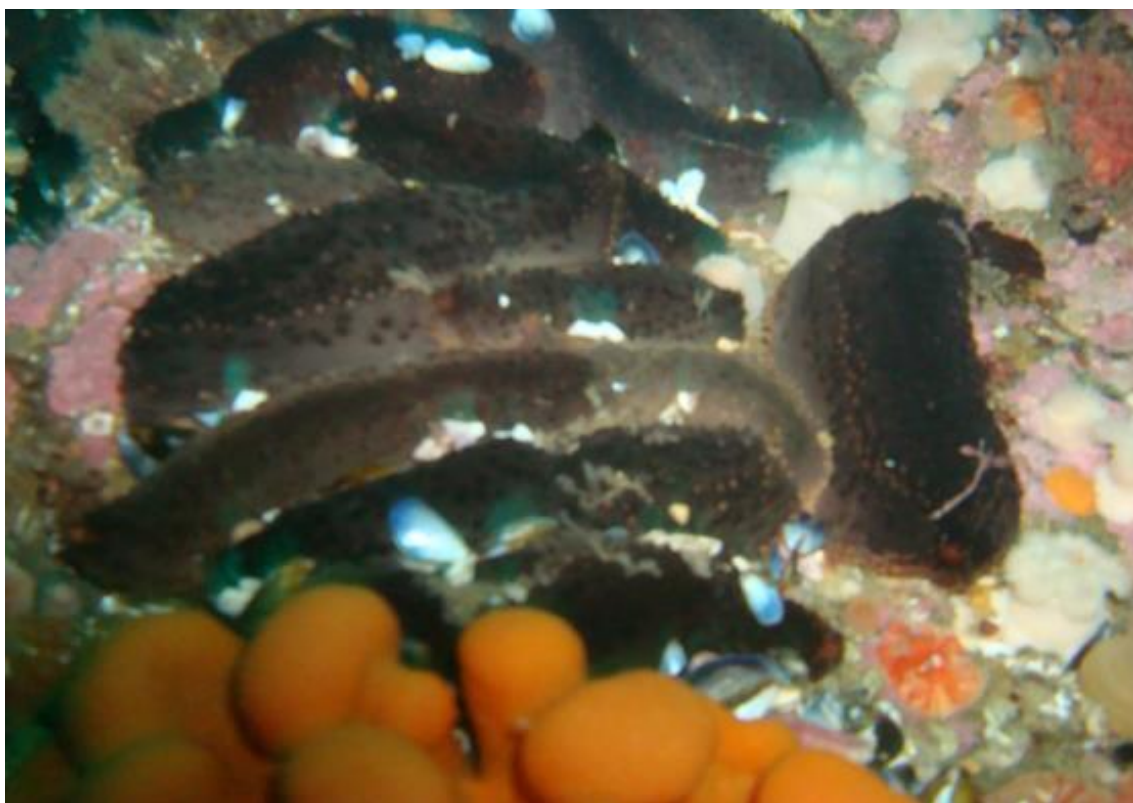
Blåskjell og rur kan danne tette flekker innimellom sjøanemonene. Foto: Hartvig Christie.



Blåskjell og rur kan danne tette flekker innimellom sjøanemonene. Foto: Hartvig Christie.



Steinbit par. Foto: Hartvig Christie.



Dødningehånd og ti brunpølser tett samlet. Foto: Hartvig Christie.

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no