Utkast til rapport nr. 560-2011

OVERVAKING AV SUNNDAL- OG TINGVOLLFJORDEN

Sluttrapport

Fylkesmannen i Møre og Romsdal

Resipientanalyse
Foretaksnr.: NO 984 238 630 mva
Adresse: Dortledhaugen 156
5239 Rådal
Kontaktperson: Frode Berge-Haveland
Telefon: 40231779 / 55135242
Epost: resipientanalyse@online.no
Internett: http://www.resipientanalyse.no

Resipientområde **Overvaking av Sunndal- og Tingvollfjorden**	*Dato, rapport* 09 / 05 – 2011
Kommune Sunndal kommune Tingvoll kommune Gjemnes kommune Nesset kommune	*Dato, felt* 13 / 06 – 2006 til 08 / 09 – 2009
Oppdragsgjevar Fylkesmannen i Møre og Romsdal	*Rapport nr.* 560 – 2011
Oppdragsart Overvaking av Sunndal- og Tingvollfjorden	*Rapportsider* 215
Personell feltundersøking Frode Berge-Haveland, Resipientanalyse Cathrine Stabel Henriksen, Resipientanalyse Resipientanalyse vil takke Lerøy Hydrotech AS, Aqua Gen AS, Hydro Sunndal AS og innleigd personell for å ha stilt båt og mannskap til disposisjon for utføring av dette oppdraget.	*Samla Miljøtilstand* **II - God**

Resipientanalyse
Foretaksnr.: NO 984 238 630 mva
Adresse: Dortledhaugen 156
5239 Rådal
Kontaktperson: Frode Berge-Haveland
Telefon: 40231779 / 55135242
Epost: resipientanalyse@online.no
Internett: http://www.resipientanalyse.no

Konklusjon og faglig råd

Prøveserien av næringssalt i Sunndalsfjorden på vinterstid viser at miljøtilstanden er god til meget god ved omtrent alle målepunkta. Ved prøveserie 1 2. Desember 2008 blei det påvist moderate konsentrasjonar (miljøtilstand Mindre god) av total nitrogen ved enkelte prøvepunkt. Sommarmålingane viser miljøtilstand god eller meget god i omtrent alle prøver i overflata. Konsentrasjonen av totalt nitrogen i prøveserie 3 var svært høg og unormal høg i forhold til nitratmålingane som var svært gode. Desse verdiane er derfor ikkje tatt med i berekninga av miljøtilstand. Miljøtilstanden av næringssalt i botnlaget var som venta høgt og i miljøtilstandsklasse 3 og 4. Næringssalt målingane i Sunndalsfjorden viser at miljøtilstanden er god til meget god for alle næringssalta i overflatelaget ved alle prøvestasjonane.

I sommar månadane og ut på haustparten blei det påvist mindre god sikt i sjøen. Oksygen målingane viser at det er relativt gode oksygen konsentrasjonar gjennom heile vassøyla ved alle prøvestasjonane. Hydrografi målingane tyder på at Sunndalsfjorden er lagdelt med eit topplang, mellom lag og botnlag slik NIVA har påvist i sine granskingar på 90 talet.

Botndyr granskinga viser at miljøtilstanden av botndyr i Sunndalsfjorden er god. Ved prøvestasjon Raudsand blei det påvist miljøtilstand mindre god, ved Bergsøy og Gravaneset var miljøtilstanden god. Ved Flemma og Sunndalsøra var miljøtilstanden meget god.

Det blei påvist miljøtilstand moderate til dårlig av tungmetalla kobber, nikkel og arsen ved ein måleserie i overflate laget. Det blei påvist moderate mengder av kobber i botnlaget ved prøvestasjon Sunndalsøra ved ein måleserie. Eller blei det påvist miljøtilstand god eller betre av tungmetall i overflatelaget og botnlaget. Det blei ikkje målt tungmetall i sedimentprøvane frå Sunndalsfjorden. Analyseprogrammet for tungmetall er for lite til å trekke noko god konklusjon om miljøtilstanden av tungmetall i Sunndalsfjorden. PCB blei kun målt i blåskjel ved ein prøvestasjon i løpet av overvakingsprogrammet. Det blei ikkje påvist PCB i 2006, 2007 eller 2009. I 2008 blei det påvist 0,0027 mg/kg ± 20% PCB. Dette tilsvarer miljøtilstand Markert forureina. Prøveprogrammet omfatter kun eit prøvepunkt, det er derfor ikkje mogleg å seie noko sikkert om målinga i 2008 skuldast ei ureina prøve eller om det representerer det reelle PCB nivået i Biota for området i 2008. PAH har ikkje blitt målt i dette overvakingsprogrammet.

Strandsona i Tingvoll- og Sunndalsfjorden var i relativt god stand. De følgende artene ble registrert i tangbeltet (fra øverst til nederst i fjæra): sauetang (*Pelvetia canaliculata*), spiraltang (*Fucus spiralis*), blæretang (*Fucus vesiculosus*) og grisetang (*Ascophyllum nodosum*). Grisetang var den dominerende arten, spesielt i Sunndalsfjorden. I den innerste delen av Sunndalsfjorden var de ujevn og til tider helt fraværende tangvekst. Dette kommer trolig av at denne delen av fjorden er svært ferskvannspåvirket. De ble ikke funnet noen direkte tegn på forurensing i undersøkelsesområdet.

Resipientanalyse
Foretaksnr.: NO 984 238 630 mva
Adresse: Dortledhaugen 156
5239 Rådal
Kontaktperson: Frode Berge-Haveland
Telefon: 40231779 / 55135242
Epost: resipientanalyse@online.no
Internett: http://www.resipientanalyse.no

Littoral- og supralittoral sonen ved tre stasjoner i Tingvoll- og Sunndalsfjorden (Horvvika, Kårstein og Tveekreholmen) ble undersøkt kvantitativt og semikvantitativt i august 2009. Et jevnt, tett tangbeltet bestående av hovedsakelig brunalger, var tilstede på alle stasjonene. For hver stasjon ble den multimeriske indeksen for fjæresamfunn benyttet for å klassifisere vannkvaliteten. Alle stasjonen oppnådde klassifiseringen "god". Det ble ikke registrert tydelig tegn på eutrofiering eller annen forurensing og antropogene forstyrrelser på noen av de tre stasjonene.

Berekning utført med tilførselsmodellen TEOTIL viser at Tingvoll og Sunndalsfjorden totalt mottok 809,4 tonn nitrogen og 120 tonn fosfor i 2004. KLIF veilederen 97:03 Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann kreve at oksygenkonsentrasjon i dypvatnet skal være over 4,5 ml O_2/l for å tilfredstille miljøtilstand Meget god. Berekning med dagens tilførsel (TEOTIL, 2004) viser at djupvatnet i Tingvoll og Sunndalsfjorden har et oksygen minimum i dypvannet på 4,14 ml O_2/l. Dette tilsvarer miløtilstand God (3,5 til 4,5 ml O_2/l). Modellberekning utført i 2006, tyder på at en må redusere tilførslene radikalt (oppmot 100%) for å oppnå miljøtilstand Meget god. I midlertid viser modellberekningane også at oksygen minimumet i Tingvoll og Sunndalsfjorden vil tilfredstille miljøtilstand God, sjølv med ein 100 % auke i tilførselen av næringsstoff og biomasse oppdrettsfisk til Tingvoll og Sunndalsfjorden.

Resipientanalyse vil anbefale at ein utfører ei ny tilførselsberekning av organisk materiale og næringsstoff til Tingvoll og Sunndalsfjorden der ein tar med berekningar frå alle kommunane Ein bør og utføre ei ny modellering av miljøtilstanden med modelleringsprogrammet Fjord Env. 3.3. For å få ei betre vurdering av miljøtilstanden i Tingvoll og Sunndalsfjorden.

Fagansvarlig marinbiolog i Resipientanalyse

Cathrine Stabel Henrisken
Master. Marinbiolog

Kvalitetsansvarleg i Resipientanalyse

Kjetil Aursland
Cand. Scient. Mikrobiolog
Kvalitetsleiar i Resipientanalyse

Fagansvarleg i Resipientanalyse

Frode Berge-Haveland
Cand. Scient. Marin mikrobiolog
Daglegleiar i Resipientanalyse

INNHALD

1.0	**Innleiing**		1
2.0	**Resipientbeskriving**		4
	2.1	Botntopografi Sunndalsfjorden	7
	2.2	Oversiktskart Sunndalsfjorden	8
	2.3	Sjøkart Bergsøysunda	9
	2.4	Sjøkart Bergsøy og Tingvollfjorden	10
	2.5	Sjøkart Midtre del av Sunndalsfjorden	11
	2.6	Sjøkart Indre del av Sunndalsfjorden	12
3.0	**Metode og datagrunnlag**		13
	3.1	Tilførselsberekning av organisk stoff og næringsstoff	13
	3.2	Straummåling	13
	3.3	PCB i blåskjel ved Raudsand	14
	3.4	Tungmetall	15
	3.5	Næringssalt	15
	3.6	Siktedjup, oksygen og hydrografi	15
	3.7	Plankton og klorofyll a	16
	3.8	Botndyr	18
	3.9	Hardbotn	19
4.0	**Resultat og miljøtilstand**		22
	4.1	Tilførselsberekning av organisk stoff og næringsstoff	22
	4.2	Straummåling	30
	4.3	PCB i blåskjel ved Raudsand	38
	4.4	Tungmetall	39
	4.5	Næringssalt	42
	4.6	Siktedjup, oksygen og hydrografi	47
	4.7	Plankton og klorofyll a	60
	4.8	Botndyr	63
	4.9	Hardbotn	74
	4.9.1.	Strandsonekartlegging	74
	4.9.2.	Kvantitativ og semikvantitativ strandsonekartlegging	84
	4.9.3.	Kvalitativ sublitoral hardbotnkartlegging	108

5.0 Diskusjon 144
5.1 Tilførselsberekning av organisk stoff og næringsstoff 144
5.2 Tungmetall 144
5.3 Næringssalt 145
5.4 Siktedjup, oksygen og hydrografi 145
5.5 Botndyr 145
5.6 Hardbotn 145
5.6.1. Strandsonekartlegging 145
5.6.2. Kvantitativ og semikvantitativ strandsonekartlegging 146
6.0 Referansar 148
7.0 Vedlegg 152
7.1 Oversikt del rapportar 152
7.2 Rapport SFH80 F092065 frå SINTEF Fiskeri og havbruk 154
7.3 Artsliste frå Marine Bunndyr AS 194
7.4 Logg frå Strandsonekartlegging 209

1.0 Innleiing

Resipientanalyse inngjekk kontrakt med Fylkesmannen i Møre og Romsdal (den gong Møre og Romsdal Fylke) 2. Mars 2006. Oppdraget omfatta overvaking av Sunndalsfjorden / Tingvollfjorden. Overvakingsprogrammet var utarbeid av oppdragsgjevar og var basert på NIVA notat O-24277. Forslag til overvåkingsplan for Sunndalsfjorden i perioden 2005-2008. Overvakingsprogrammet er utført i perioden 2006 til 2009 av Resipientanalyse, og har omfatta:

1) Tilførselsberekning av organisk stoff og næringsstoff
2) Straummåling
3) PCB i blåskjel ved Raudsand
4) Tungmetall
5) Næringssalt
6) Siktedjup, oksygen og hydrografi
7) Plankton og klorofyll a
8) Botnbotn
9) Hardbotn

Sunndalsfjorden med Bergsøyfjorden og Tingvollfjorden har tidlegare blitt kartlagt ved fleire tilfeller. I perioden 1986 til 1988 blei Sunndalsfjorden kartlagt av NIVA på oppdrag frå KLIF. Bakgrunn for denne kartlegginga var å dokumentere forureiningstilstanden i fjorden, spesielt med tanke på å avklare verknaden av utslepp frå Hydro aluminium Sunndal AS og det kommunale avløpet. Denne rapportserien fekk namnet *Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden, Møre og Romsdal* og bestod av følgjande konklusjon og delrapportar:

- Del rapport 1. Sedimenter og bløtbunnsfauna 1986. Rapport nr. 306/1988.
- Del rapport 2. Miljøgifter i organismer 1987. Rapport nr. 347/1989.
- Del rapport 3. Kartlegging og kvantifisering av forurensningstilførsler. Rapport nr. 348/1989.
- Del rapport 4. Gruveforurensning av fjordbunnen ved Raudsand. Rapport nr. 349/1989.

- Del rapport 5. Gruntvannssamfunn - Algevegetasjon i 1987 og 1988. Rapport nr. 380/1989.
- Del rapport 6. Vannutskiftning og vannkvalitet. Rapport nr. 382/1989.
- Rapport. Konklusjoner. Rapport nr. 409/1990.

Den ytre delen av Bergsøyfjorden blei kartlagt og publisert i to rapport seriar i samband med KRIFAST kartlegginga på oppdrag frå Statens Vegvesen. SINTEF kartlegginga med ein rapport serie i perioden 1978 til 1987 og OCEANOR kartlegginga med ein rapport serie i perioden 1987 til 1993. Desse granskingane omfatta vind-, straum- og hydrografiske målingar. Det blei og utført ein biologiske kartlegging av Universitetet i Trondheim (1978). Formålet med desse granskingane var å skaffe bakgrunnsmateriale for å vurdere eventuelle effektar av ei planlagt gjenfylling av Bergsøysundet i samband med ny kyststamveg. Gjenfyllinga ville medføre oppdemming av brakkvatn. Granskingane skulle avklare eventuelle effektar i vassmassane, tidevassona og i botnsedimenta. I ettertid vart ei bru løysing med opne pongtongar valt og dermed vart problemstillinga uaktuell (Rapport 2000:02. Fylkesmannen i Møre og Romsdal):

- Biologiske undersøkelser – Kristiansunds fastlandssamband. Bunndyr undersøkelser 1978 – 1979. Universitetet i Trondheim.
- Hydrofysiske undersøkelser i Freifjorden og Tilgrensende Fjorder – Kristiansunds fastlandsforbindelse. SINTEF rapport STF60 A79058 (1979)
- Hydrofysiske undersøkelser i Freifjorden og Tilgrensende Fjorder – Kristiansunds fastlandsforbindelse. Sammendrag og konklusjoner. SINTEF rapport STF60 A79058 (1979)
- Fastlandssamband til Kristiansund og Frei. Samlerapport. Statens vegvesen Møre og Romsdal. 1980.
- Kristiansund`s fastlandsforbindelse. Strømmålinger i Freifjorden, Bergsøy og Gjemnessundet. Datarapport del II. SINTEF rapport STF 60 F 79058 (1979)
- Kristiansund`s fastlandsforbindelse. Datainnsamling i Gjemnessundet og Bergsøysundet. SINTEF rapport STF 60 F 87121 (1987)
- KRIFAST. Bergsøysundet bru. Sammendrag av de enkelte delundersøkelser. Dragsund E. et. al. (1993a) OCEANOR rapport OCN R-93001.
- KRIFAST. Bergsøysundet bru. Organismesamfunn i strandsonen 1989 og 1990. Stokland Ø. og van-Marion P. (1991). OCEANOR rapport OCN R-91068.

- Oksygenmålinger i Karihavet 1989 og 1990. Thendrup A. (1990a). OCEANOR rapport OCN R-91037.
- KRIFAST. Bergsøysundet bru. Hydrografiske undersøkelser. Ferskvannstilrenning og meteorologi i måleperioden. (Thendrup A., 1990b). OCEANOR rapport OCN R-90091.
- KRIFAST. Bergsøysundet bru. Resultat fra hydrografiske målinger i 1989/90. Thendrup A. (1991). OCEANOR rapport OCN R-91073.

Joint Assessment and Monitoring Program (JAMP) er eit europeisk miljøovervakingsprogram av marine område i og utanfor Europa. JAMP vert styrt av OSPAR (Oslo- og Pariskommisjonen), som er eit samarbeidsforum som skal arbeide for å redusere tilførsel av forureiing til det nordaustlege Atlanterhavet. Programmet har 4 prøvestasjonar i Møre og Romsdal, derav 3 i Sunndalsjorden: Honnhammaren, Fjøseid og Hordvika. Årleg blir det samla inn blåskjel for analyse av PAH. I tillegg er det gjort oppfølgjande granskingar av innhaldet av PAH i organismar i 1991/-92 og 1996. Det er også utført ein rekkje granskingar av forureiningseffekt og forureiningsnivået av PAH og tungmetall i Sunndalsfjorden på oppdrag frå KLIF og industrien i perioden frå 1990. Oversikt over desse rapportane er å finn i NIVA Notat O-23230: Tiltaksplan forurensede sedimenter, Sunndalsfjorden fase 1.

Miljøtilstanden i fjordområda ved Raudsand blei kartlagt av NIVA i 1993 og 2003 på oppdrag frå Aluscan AS i 1993 og Aluvest AS i 2003. Fastsittende dyr og alger (Hardbunnsfauna) blei undersøkt. I tillegg ble botndyr og sediment undersøkt i 2003.

Det er og utført resipientgranskingar (MOMB) ved stamfiskanlegga Samuelsberga, Hegerbergtrøa og Honnhammarvika til Aqua Gen Sunndal AS i Sunndalsfjorden i 2000 av Aqua kompetanse AS og ved Hegerbergstrøa i 2006 av Havbrukstjenesten AS. Ved matfiskanlegga Sjølsvik og Merraberget til Hydrotech AS er det utført hhv. MOMB og MOMC resipientgransking i 2001 og 2002 av Høgskolen i Ålesund.

Resipientanalyse har også utført ei rekkje MOMB resipientgranskingar for Aqua Gen AS og ei rekkje MOMB resipientgranskingar og straummålingar for Lerøy Hydrotech AS i perioden 2007 til 2009.

2.0 Resipientbeskriving

I denne rapporten vil hele fjordsystemet som munnar ut i Gjemnessundet og Bergsøysundet bli betraktet som Sunndalsfjorden. Fjordsystemet består opphavlig av Sunndalsfjorden, Tingvollfjorden, Bergsøyfjorden og Batnfjorden.

Bergsøya og sørsida av Aspøya er skogkledde med spredt bebyggelse langs sjøen. På sørsida av fjorden er det noko meir tettgrendt rundt Torvikbukta, ellers er også bebyggelsen her spredt. Torvikbukta tettested med ca. 250 innbyggere har handel malingsfabrikk og mel lager. I Arnvika på Aspøy ligger industri- og serviceområdet Einset med båtbyggeri, handelsvirksomhet og boliger. Aulsetvågen skjærer seg inn nordover mellom Aspøya og fastlandet og vidare inn til Karihavet. Djup ca. 15 meter, sandbotn. Det er sterk tidevasstrøm inn vågen. Karihavet har forbindelse nordover til Freifjorden igjennom Nålsundet med eit djup på kun 0,6 meter. Tingvollfjorden er omkransa av skogkledde åser og fjell. Langs ytre og midtre del av fjorden er det atskillig bebyggelse, for det meste samlet i grender: I den indre delen av fjorden er bebyggelsen noko meir sparsom. Fiskeoppdrett ved Geita og Gagnat på vestsida. Angvik var tidligere ferjeleie. Her er handel, bensinstasjon og møbelfabrikk. Tingvoll er det sentrale stedet i den ytre delen av fjorden med ca. 1050 innbyggere (2002). Administrasjonssenter for Tingvoll kommune med bensinstasjon, bilverksted, campingplass, butikker, tekstilindustri og trevarefabrikk. Fiskeoppdrett ved Rimstad. Det er lagt ut kloakkledninger på begge sider av Tingvollvågen. I Sunndalsfjorden er bebyggelsen noko sparsom, bortsett fra industristrøket Sunndalsøra. Raudsand med ca. 300 innbyggjarar (2002) har handel, singel og grus produksjon ved Veidekke AS. Alumox AS har dreve gjenvinning av aluminium fra aluminiumsindustrien ved tidligere Raudsand Gruver. Det er planer om ny oppstart er i 2007. Sæter transport AS har mørtelverk på Meisal, der det blir produsert sement / mørtel til utkjøring / leveranse i bil. Fiskeoppdrett ved Fressvika. Grus- og pukkverk ved Mjølkill. Sunndalsøra har bymessig bebyggelse med vel 4 150 innbyggere (2002) og er kommunesenter for Sunndal kommune. Hydro aluminium Sunndal AS er den dominerande arbeidsplassen. Det er bakevje ved kaia til Hydro aluminium Sunndal AS. Det er også et stort spylerør som kjem ut midt under denne kaia (Den Norske Los 4, 2003).

Frå Sunndalsøra og ut til sunda ved Bergsøya er det ca. 55 kilometer i nordvestlig retning. Sunndalsfjorden har ei bredde som varierer frå 2 til 3 kilometer gjennom heile fjordsystemet

(Nilsen og Bjørdal, 1979., Molvær, 1990). I LENKA rapporten (Landsomfattende Egnethetsvurdering av den Norske Kystsonen for Akvakultur) for Møre og Romsdal (1990) er Sunndalsfjorden delt i sona 1540 – Batn –, Bergsøy – og Tingvollfjorden, og sona 1542 – Tingvoll – og Sunndalsfjorden. Det totale sjøarealet i disse to sonene er ca 160 km^2. Sunndalsfjorden munner ut i de to sunda Gjemnessundet og Bergsøysundet. Gjemnessundet går vidare ut i Kvernesfjorden i sør og Bergsøysundet har sambinding til Freifjorden i nord. Bergsøysundet har et terskeldjup på 115 til 120 meter (Nilsen og Bjørdal, 1979., Molvær, 1990). Utløps tverrsnitt er ca. 0,1 km^2 målt frå Sjøkart nr. 128 Kristiansund – Sunndalsøyra frå Statens kartverk (1984). Gjemnessundet har et terskeldjup på ca. 100 meter (Nilsen og Bjørdal, 1979., Molvær, 1990). Utløpstverrsnitt er ca. 0,03 km^2 målt frå Sjøkart nr. 128 Kristiansund – Sunndalsøyra frå Statens kartverk (1984).

Det største terskeldjupet og hovudterskelen ut frå Sunndalsfjorden er med andre ord i Bergsøysundet på ca. 120 meters djup. Største djup i Sunndalsfjorden er på 357 meter. Sunndalsfjorden er igjen delt in i fleire fjordbasseng av større og mindre terskler. Disse tersklane er eit vesentlig hinder for fornying av det innanforliggande djupvatnet i Sunndalsfjorden (Molvær, 1990).

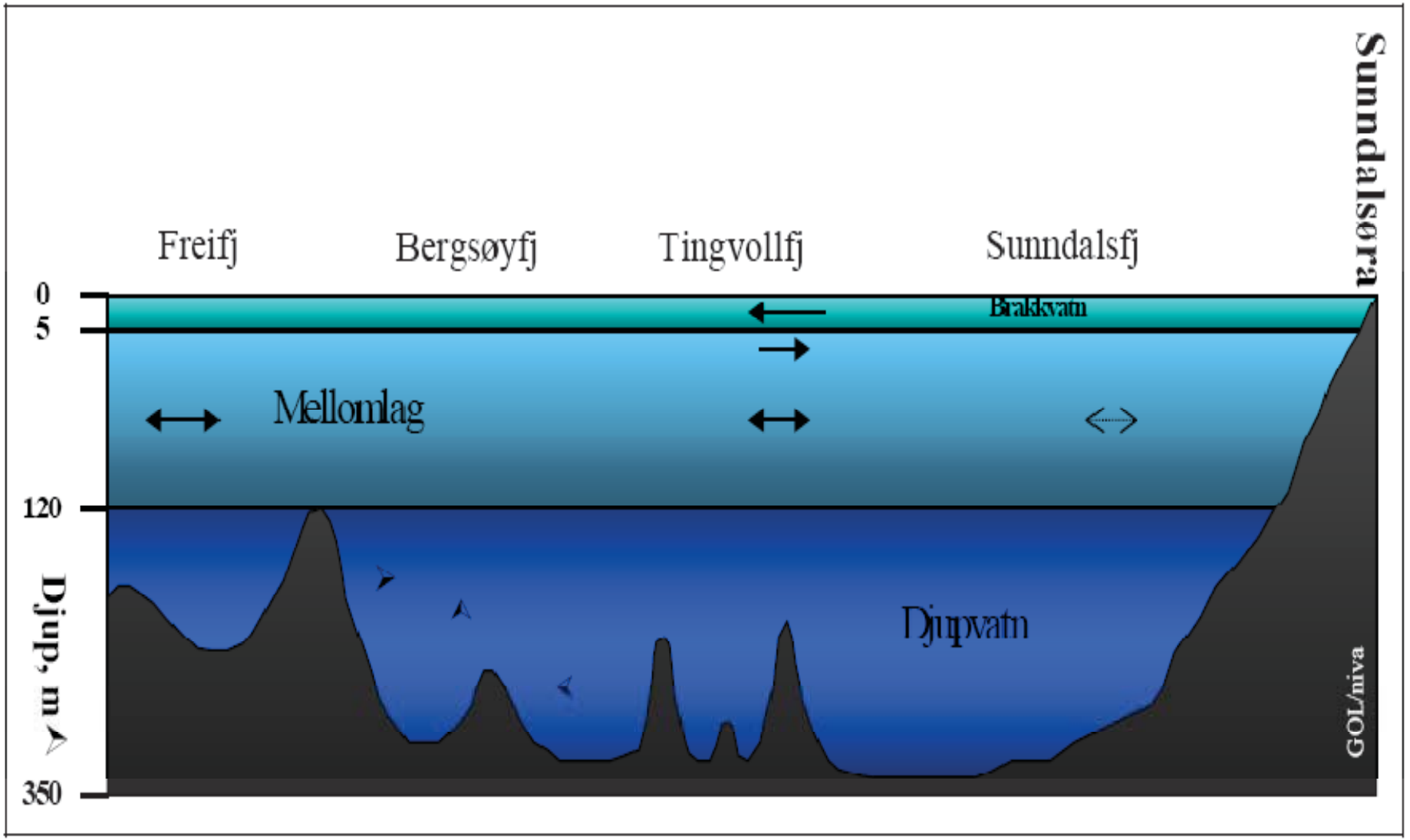
Vannmassene i Sunndalsfjorden kan delast inn i ein 3 lags modell (Molvær, 1989):

- 1 – 5 meter tjukt brakkvannslag på toppen
- Intermediært sjøvasslag i midten
- Bassengvatn under terskeldjupet på 120 meter

Molvær (1990) berekna vassutskifting i den innarste delen av Sunndalsfjorden (fra Flåøya og Øksendal, og innover til Sunndalsøra (Figur 2.3. Molvær, 1990)). Han fann her at vassutskiftinga i dei øvre 0 til 15 metrane blir i stor grad styrt av ferskvasstilførselen frå Driva og Litledalselva. Dette medfører ein utgåande overflatestraum på vestsiden av fjorden. På austsiden av fjorden er straummen svakare og mindre retningsbestemte. På djup større enn 15 meter blir truleg forskjellane utjamna mellom aust og vestsida av fjorden med tidevasstraumen, vindstraum og effekten av tettleik i det ytre fjordområdet. Molvær (1990) berekna opphaldstida for vassmassane til å være ca eit døgn overflatelaget, og 6 til 7 døgn for vassmassane i det intermediære vasslaget.

Nilsen og Bjørdal (1979) målte og berekna tidevasstraumen i Bergsøysundet og Gjemnessundet. De ifann at tidevasstraumen inn og ut sundet varierte med hhv. 19 og 25 cm/s og 16 og 25 cm/s.

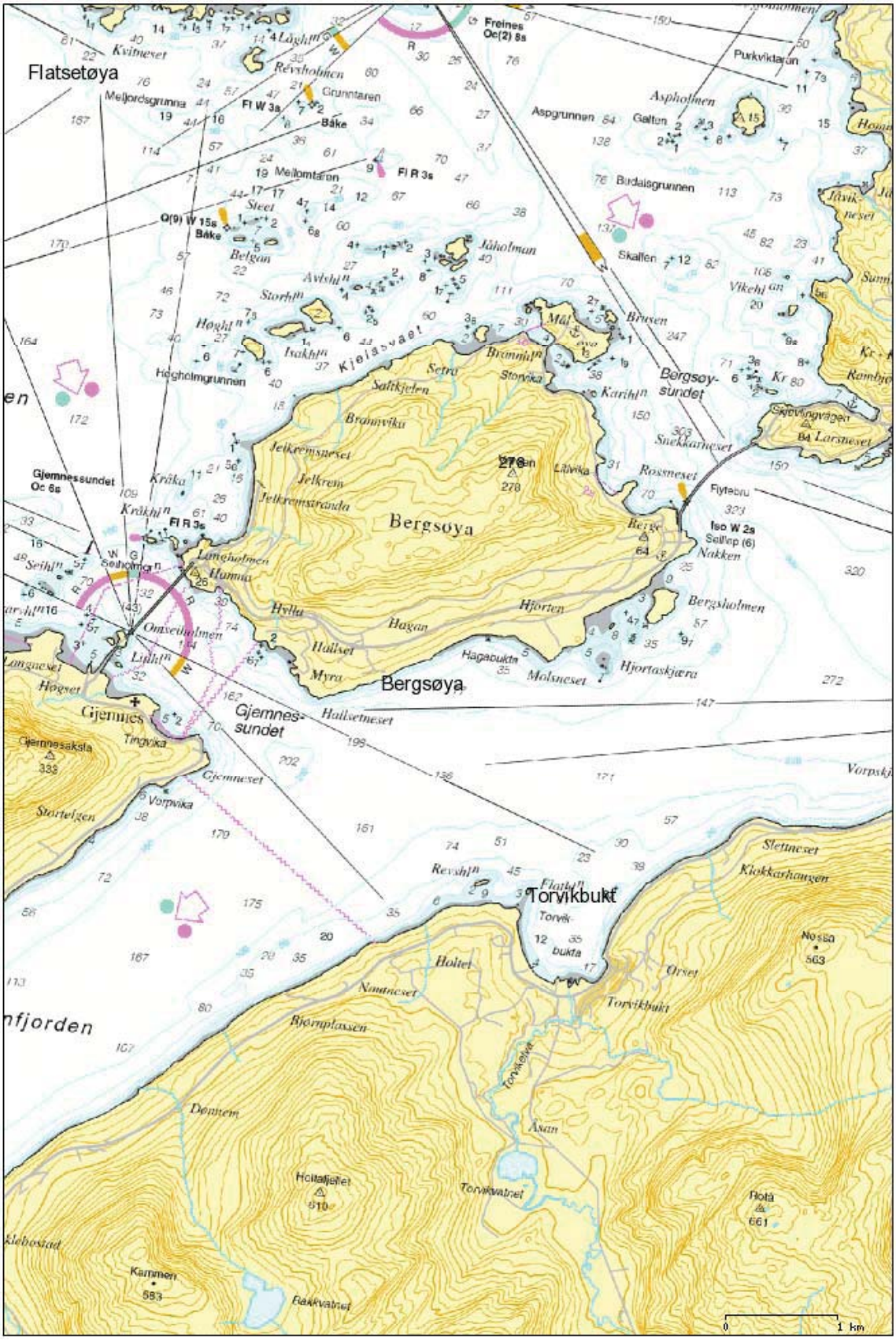
Sunndalsfjorden har ein typisk estuarin sirkulasjon med størst ferskvasstilrenning i indre fjordområde. I juni 1989 vart saliniteten målt til ned mot 1‰ inne ved Sunndalsøra, mens den aukta til omlag 12 ‰ mellom Bergsøya og Aspøya i samband med KRIFAST kartlegginga (Rapport 2000:02. Fylkesmannen i Møre og Romsdal). Brakkvasslaget var omlag 3 m tykt i denne perioden. Etter som ferskvasstilrenninga avtok forsvann også brakkvasslaget i stort sett hele fjordsystemet. Gjennom hele måleperioden var ferskvasstilrenninga større enn normalt også temperatur var spesielle med varm vinter og kald sommar. Disse forholda gjorde at resultata ikkje vart særlig representative for normaltilstanden i fjordområdet, men det gav eit bilde av sesongmessige og geografiske variasjonar i temperatur og salinitet (Rapport 2000:02. Fylkesmannen i Møre og Romsdal). Nilsen og Bjørdal (1979) fann at ferskvatnet som renner ut innerst i fjordane er, når det når sunda ved Bergsøy, godt blanda med sjøvatn. Spesielt ser blandinga ut til å foregå i Bergsøyfjorden pga. tidevatn og vind (Nilsen og Bjørdal, 1979).


Sunndalsøra
Freifj
Bergsøyfj
Tingvollfj
Sunndalsfj
0
5
120
350
Djup, m
Brakkvatn
Mellomlag
Djupvatn
GOL/niva

28.02.2011

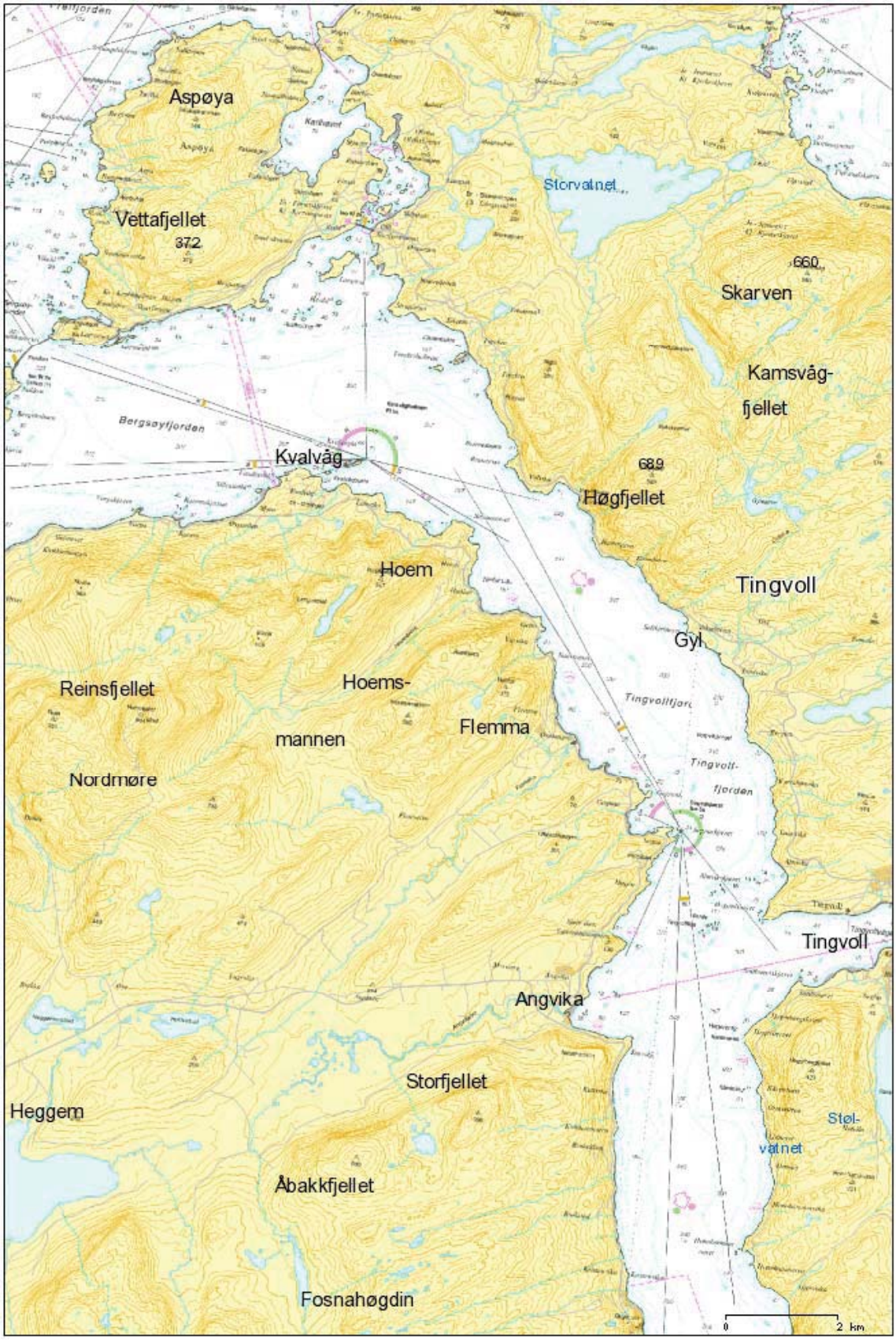
Målestokk: 363 038

28.02.2011

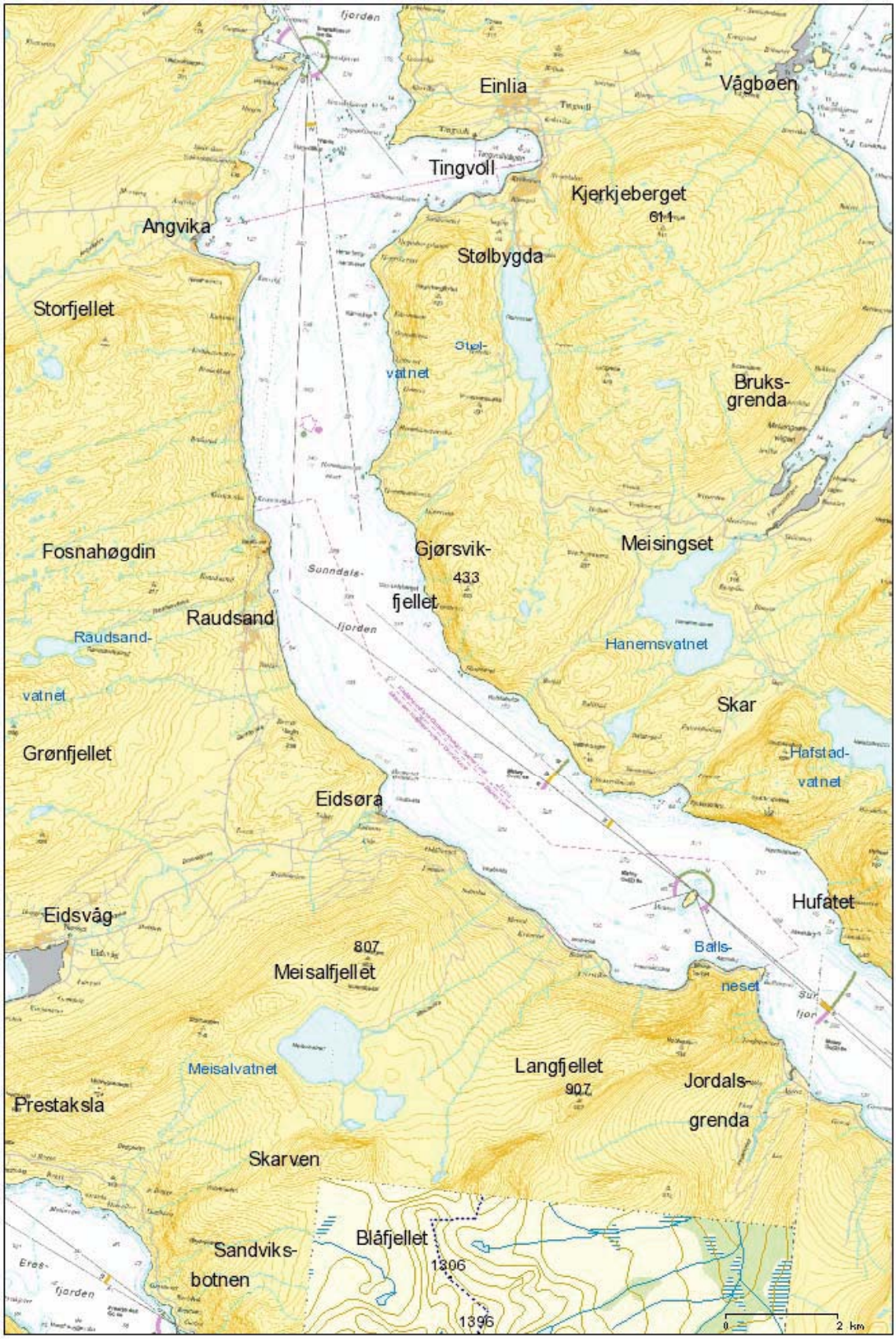


Målestokk: 45 380

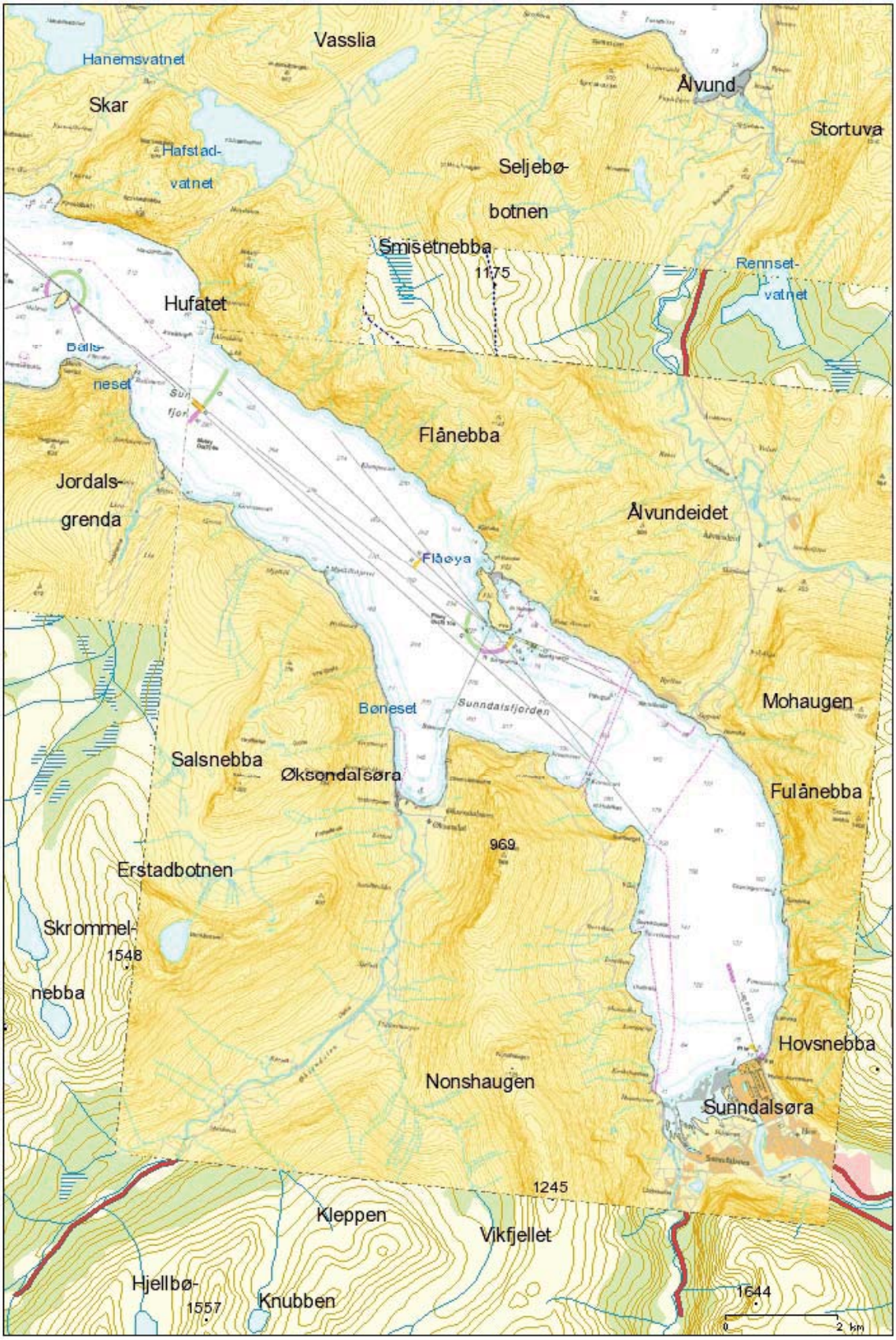
28.02.2011



Målestokk: 90 760


Einlia
Vågbøen
Tingvoll
Kjerkjeberget
611
Angvika
Stølbygda
Storfjellet
Støl-
vatnet
Bruks-
grenda
Fosnahøgdin
Gjørsvik-
433
fjellet
Meisingset
Raudsand
Raudsand-
vatnet
Hanemsvatnet
Skar
Grønfjellet
Hafstad-
vatnet
Eidsøra
Hufatet
Eidsvåg
807
Meisalfjellet
Balls-
neset
Meisalvatnet
Langfjellet
907
Jordals-
grenda
Prestaksla
Skarven
Sandviks-
botnen
Blåfjellet
1396
1396
0
2 km

28.02.2011



Målestokk: 90 760

3.0 Metode og datagrunnlag

3.1 Tilførselsberekning av organisk stoff og næringsstoff

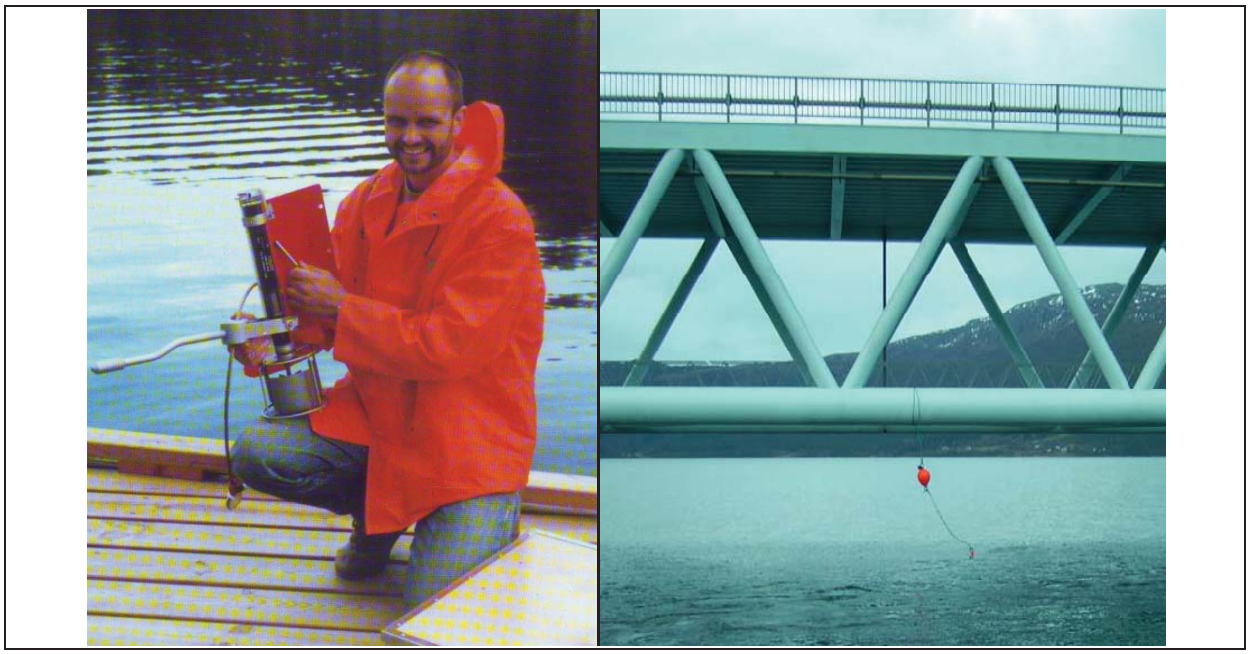
Berekningar utført med tilførselsmodellen TEOTIL for organisk stoff og næringsstoff utvikla av NIVA blir samanlikna med tilførselsberekning utført med fjordmodellen FjordEnv 3.3. TEOTIL er ein teoretiske tilførselsberegningsmodell av nitrogen og fosfor til norske kystområde utvikla av NIVA på oppdrag frå KLIF. Modellen TEOTIL bereknar årlige tilførsler av fosfor og nitrogen basert på opplysningar om arealtype, kommunalt avløp, industriutslipp m.m. innanfor kvart statistikkområde som representerer minste arealeining i modellen.

FjordEnv 3.3 er ein vasskvalitet modell for fjordar og andre kystfarvatn FjordEnv 3.3 er eit program som bereknar miljøeffektar av fiskeoppdrett, kommunalt og industrielt avløpsvatn i fjordar og kystfarvatn. Den kan også brukast til å estimere miljømessige endringar som følgje av f. eks. bygging av veg, molo og mudring i sjøen. I overflatelaget blir miljøendringar uttrykt som endring i siktdjup. I djupvatnet blir endringar uttrykt i oksygenforbruk og minimum oksygen konsentrasjonar. FjordEnv 3.3 modellen har vore i bruk siden 1990 og har vore mykje brukt i Norge under namnet Fjordmiljo 2.0, FjordEnv 3.3 har ein rekke betydelege forbetringar i forhold til Fjordmiljo 2.0 modellen (info henta frå www.ancylus.net).

3.2 Straummåling

3 stk SD6000 straummålarar frå Sensordata AS blei brukt til å måle sommar og vinter straum ved 3 målestasjonar i Sunndalsfjorden i perioden 2006 til 2008. Det blei målt straum ved 5, 50 og 200 meters djup. Måleperioden var 1 månad ved kvar måleserie.

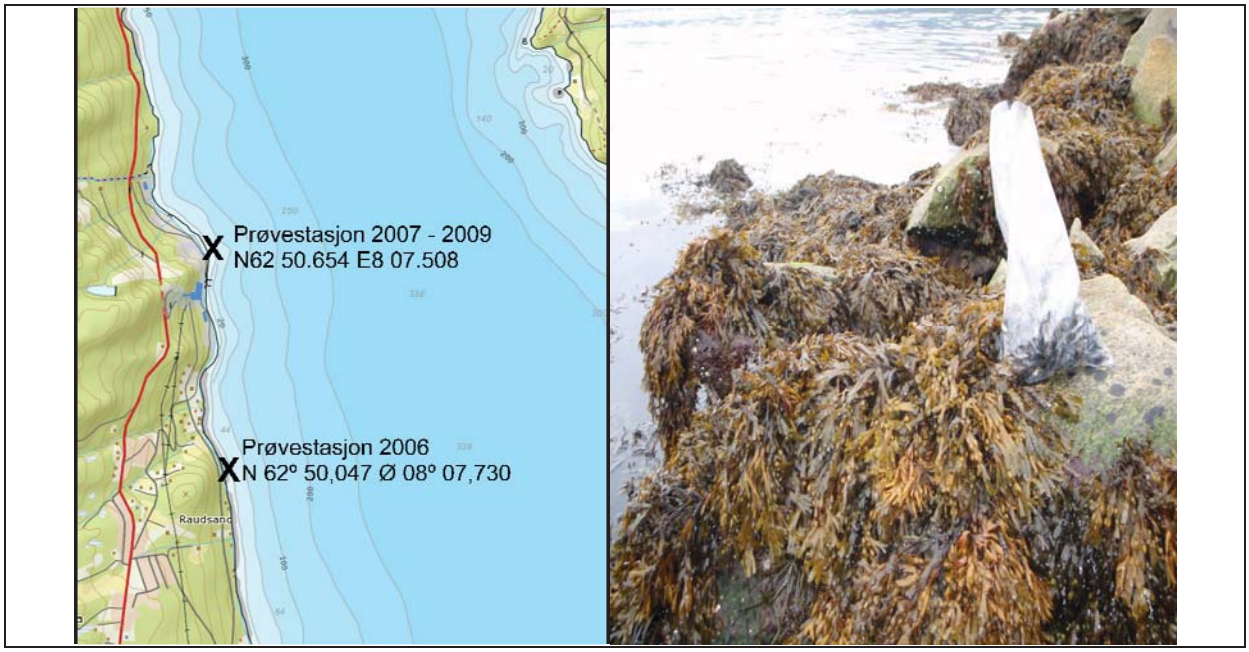
Det blei målt straum ved alle djupa både sommar og vinter ved målestasjon Bergsøybrua og ved målestasjon Tingvollfjorden. Ved målestasjon i Sunndalsfjorden blei det kun målt straum ved 5 og 200 meters djup vinteren 2008.



Bilde 3.1 Utplassering av SD6000 propell straummålarar ved Bergsøybrua i Bergsøysundet.

3.3 PCB i blåskjel ved Raudsand

Det blei tatt blåskjel prøver for analyse av PCB sommaren 2006, 2007, 2008 og 2009 utanfor gruvene på Raudsand. Prøvestasjon 2006 låg noko sør for gruvene. Prøvestasjon i 2007, 2008 og 2009 var den same, og låg rett nord for gruvene på Raudsand.



Bilde 3.2 Posisjon for prøvetaking av blåskjel prøver til PCB analyse.

3.4 PAH, PCB og tungmetall i vassmassane

Feltarbeid med prøveuttak av vassprøver til tungmetall analyse blei påbegynt desember 2008. Det blei tatt ut prøver til tungmetall analyse i perioden desember 2008 til februar 2009 og i perioden juni til juli 2009. Prøveuttak av PAH og PCB i vassmassane er inntil vidare ikkje utført.

Prøveuttak av vassprøver til denne granskinga er utført etter gjeldande krav i Norsk Standard (NS-EN ISO 5667-9) Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 9: Veiledning i vannprøvetaking i marine områder (ISO5667-9: 2004). Vassprøvane blei tatt med ein Wildco 3 liters vassprøvetakar. Vassprøvane blei tatt ved 10 meters djup i vinter halvåret og ved 150 meters djup i sommar halvåret. Det har blitt tatt tungmetall analyser ved 4 prøvestasjonar. Alle vassprøvane blei analysert for innhald av 8 tungmetall. Prøvane for vinterhalvåret blei analysert ved analyselaboratoriet Analycen i Moss. Prøvane for sommarhalvåret blei analysert ved analyselaboratoriet ALS Scandinavia NUF i Oslo.

3.5 Næringssalt

Feltarbeid med næringssalt målingar blei starta opp desember 2008. Næringssalt målingar er utført i perioden desember 2008 til og med mars 2009 og i perioden juni til september 2009.

Prøveuttak av vassprøver til denne granskinga er utført etter gjeldande krav i Norsk Standard (NS-EN ISO 5667-9) Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 9: Veiledning i vannprøvetaking i marine områder (ISO5667-9: 2004). Vassprøvane blei tatt med ein Wildco 3 liters vassprøvetakar. Vassprøvane blei tatt ved 0, 5, 10 og 15 meters djup i vinter halvåret og ved 2, 10 og 150 meters djup i sommarhalvåret. Det har blitt tatt næringssalt analyser ved 4 prøvestasjonar. Alle vassprøvane blei analysert for innhald av næringsstoffa Tot-N, Nitrat, Tot-P og fosfat. Prøvane for vinterhalvåret blei analysert ved analyselaboratoriet Analycen i Moss. Prøvane for sommarhalvåret blei analysert ved analyselaboratoriet ALS Scandinavia NUF i Oslo.

3.6 Siktedjup, oksygen og hydrografi

Feltarbeid med hydrografimålingar har blitt utført i 2 periodar. Fyrst gong i perioden desember 2006 til og med desember 2007. Då blei hydrografi, siktedjup og oksygen målt ved 7 prøvestasjonar i ein periode på 13 månadar. Andre gong i perioden juni til september 2009.

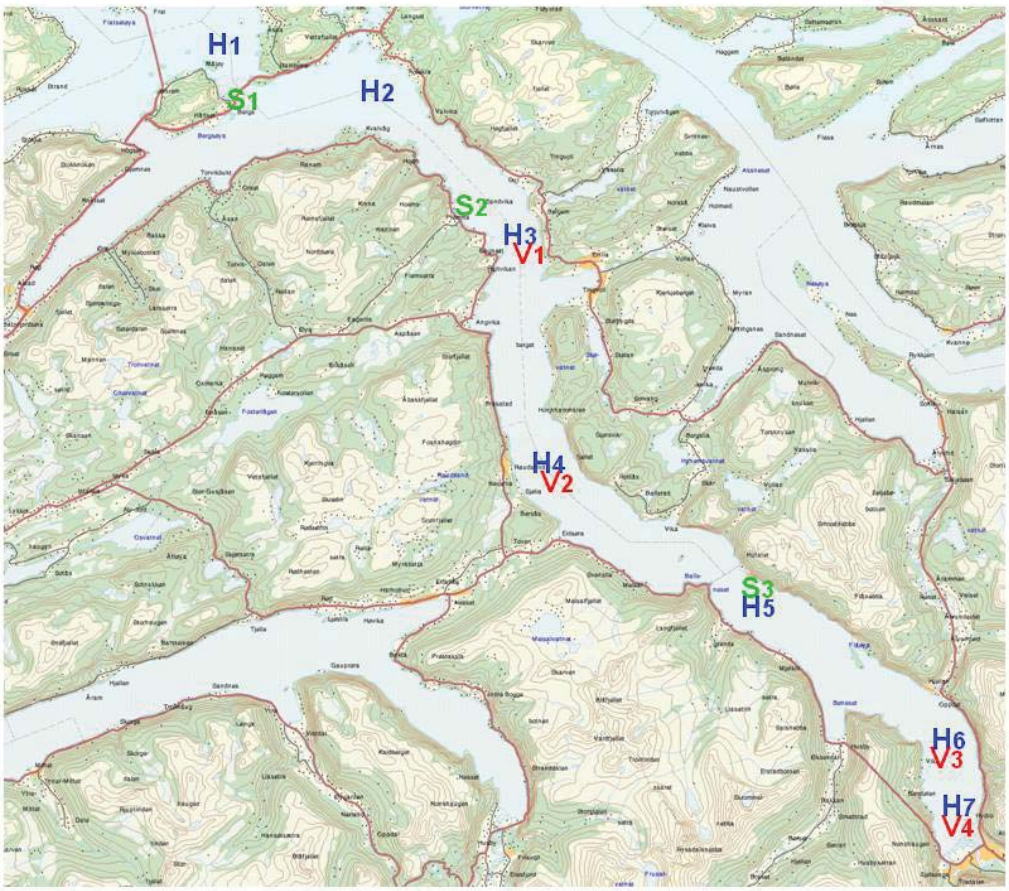
Då blei hydrografi, siktedjup og oksygen målt ved 4 prøvestasjonar i ein periode på 4 månadar.

Siktedjup blei målt med ei kvit secchi skive (20 cm i diameter) frå Wildco. Temperatur, salinitet og oksygen blei målt igjennom heile vassøyla med ein SD 204 sonde frå SAIV AS. Måle instrumentet blei kalibrert ihht. kalibreringsprogram frå produsent.

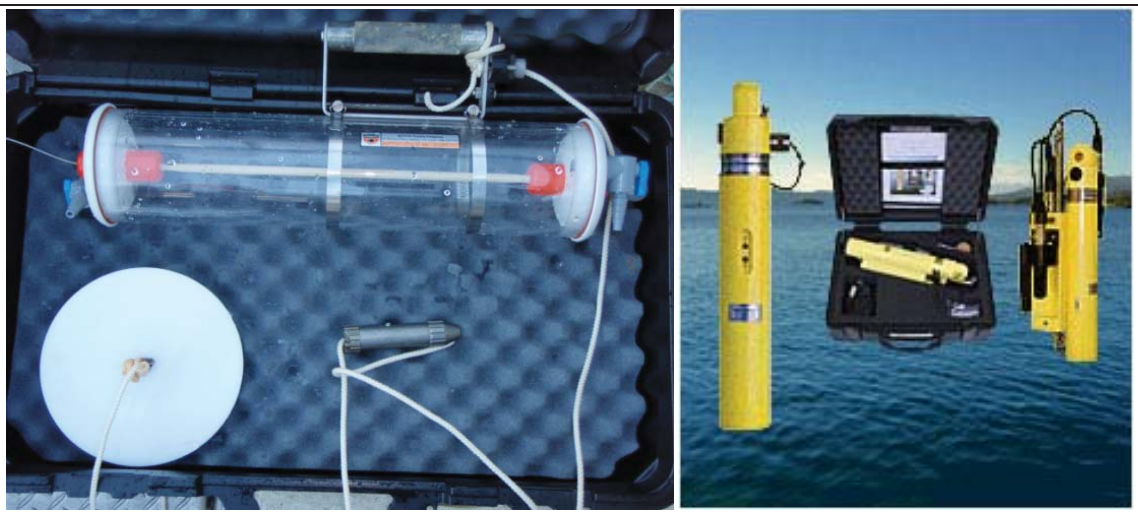
3.7 Plankton og klorofyll a

Feltarbeid med prøveuttak av plankton og klorofyll a blei start opp mars 2009. Plankton målingar er utført i perioden mars til september 2009. Klorofyll a blei målt i mars 2009. Prøvene for april og mai blei ved ein feil av laboratoriet ikkje analysert for klorofyll a. Den vidare analysen av klorofyll a målingar i perioden juni til september 2009 blei derfor utført med ein SD 204 sonde frå SAIV AS med ein fluorescens (klorofyll a) sensor. Måle instrumentet blei kalibrert ihht. kalibreringsprogram frå produsent.

Prøveuttak av vassprøver til denne granskinga er utført etter gjeldande krav i Norsk Standard (NS-EN ISO 5667-9) Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 9: Veiledning i vannprøvetaking i marine områder (ISO5667-9: 2004). Vassprøvar til både plankton og klorofyll a blei tatt med ein Wildco 3 liters vassprøvetakar. I tillegg blei plankton samla inn med ein plankton hov frå SINTEF SeaLab. Alle plankton prøvane blei analysert ved SINTEF SeaLab. Klorofyll a prøvane for mars 2009 blei analysert ved analyselaboratoriet Eurofins / Analycen i Moss.



Bilde 3.3 Posisjon for prøvetaking av hydrografi og oksygen i perioden desember 2006 til desember 2007 (H1 til H7), straummåling 2006 til 2008 (S1 til S3) og posisjon for alle vassprøve analysane og hydrografi i perioden mars til september 2009 (V1 til V4).



Bilde 3.4 Prøvetakingsutstyr for vassprøver, siktskjeve og SD204 sonde frå SAIV AS.

3.8 Botndyr

Prøveuttak av sediment til kvantitativ botndyr og kjemisk analyse er utført etter gjeldande krav i Norsk Standard (NS 9410:2007, NS-EN ISO 5667-19 og NS-EN ISO 16665). Avvik fra gjeldende analysemetodikk og Norsk Standard er kommentert der dette forekjem. Det blei tatt prøver frå 5 prøvestasjonar Totalt 20 grabbprøver, 4 prøveuttak ved kvar prøvestasjon (NS 9410:2007, NS-EN ISO 5667-19 og NS-EN ISO 16665). Prøveuttaket blei utført med 0,1 m^2 stor Van veen Grabb. Analyse programmet omfatta:

- Kvantitativ botndyr analyse av sedimenta, utført av Marine Bunndyr AS.
- Kjemisk analyse av sedimenta, TOC og TN, utført av Analycen i Moss.
- Kornstørrelse av sedimenta (<2µm og <63µm), utført av Analycen i Moss.
- pH og Eh (redokspotensial måling), visuell beskriving og karakterisering av sedimenta, utført av Resipientanalyse.

Prøveuttak blei utført 4 og 5. august 2008. Det var skyfritt og sol under heile prøvetakingsperioden. pH og Eh blei målt i sedimentprøvene med VWR pH100 analyseinstrument. pH elektroden blei kalibrert med pH buffer 4,01 og 7,01 i felt før prøvestart. Eh elektroden blei kontrollert i Eh buffer 475± 5 mV i felt før prøvestart. Både pH og Eh elektroden blei kontrollert før kvar nye måling i sedimenta ved kontroll måling i friskt sjøvatn.

Analyse av PAH, PCB og tungmetall i sediment er ikkje utført. Desse analysane var heller ikkje omfatta av det opphavlige forslaget til overvakingsprogram.

Bilde 3.5 Prøvetakingsutstyr for sedimentprøvetaking til kvantitativ botndyr analyse.

3.9 Hardbotn

Semikvantitativ og kvantitativ prøvetakning ble utført på tre stasjoner i Tingvoll- og Sunndalsfjorden; Horvvika, Kårstein og Tveekreholmen. Prøvetakningen ble utført etter gjeldende bestemmelser i Norsk Standard (NS-EN ISO 19493:2007). Avvik fra gjeldende analysemetodikk og Norsk Standard er kommentert om dette forekommer. De to metodene som ble benyttet er som følger:

1. Semikvantitativ undersøkelse i strandsonen ved 3 stasjoner i Tingvoll- og Sunndalsfjorden i et område på 8 meters bredde. Prosentvis dekningsgrad/tilstedeværelse ble registrert for alle synlige fastsittende alger og dyr i alle vegetasjonssonene i supralittoral- og littoral sonen. Etter metodikk fra NS-EN ISO 19493:2007.

2. Kvantitativ undersøkelse i strandsonen ved 3 stasjoner i Tingvoll- og Sunndalsfjorden i et område på 8 meters bredde. Kvadratiske prøveruter a 50 x 50 cm ble brukt til å kvantifisere artene. 4 parallelle ruter ble plassert i 3 ulike nivå i littoral sonen (nedre, midtre og øvre). Artenes prosentvise dekningsgrad av hele ruten ble angitt med en nøyaktighet på 1-2 %. Etter metodikk fra NS-EN ISO 19493:2007.

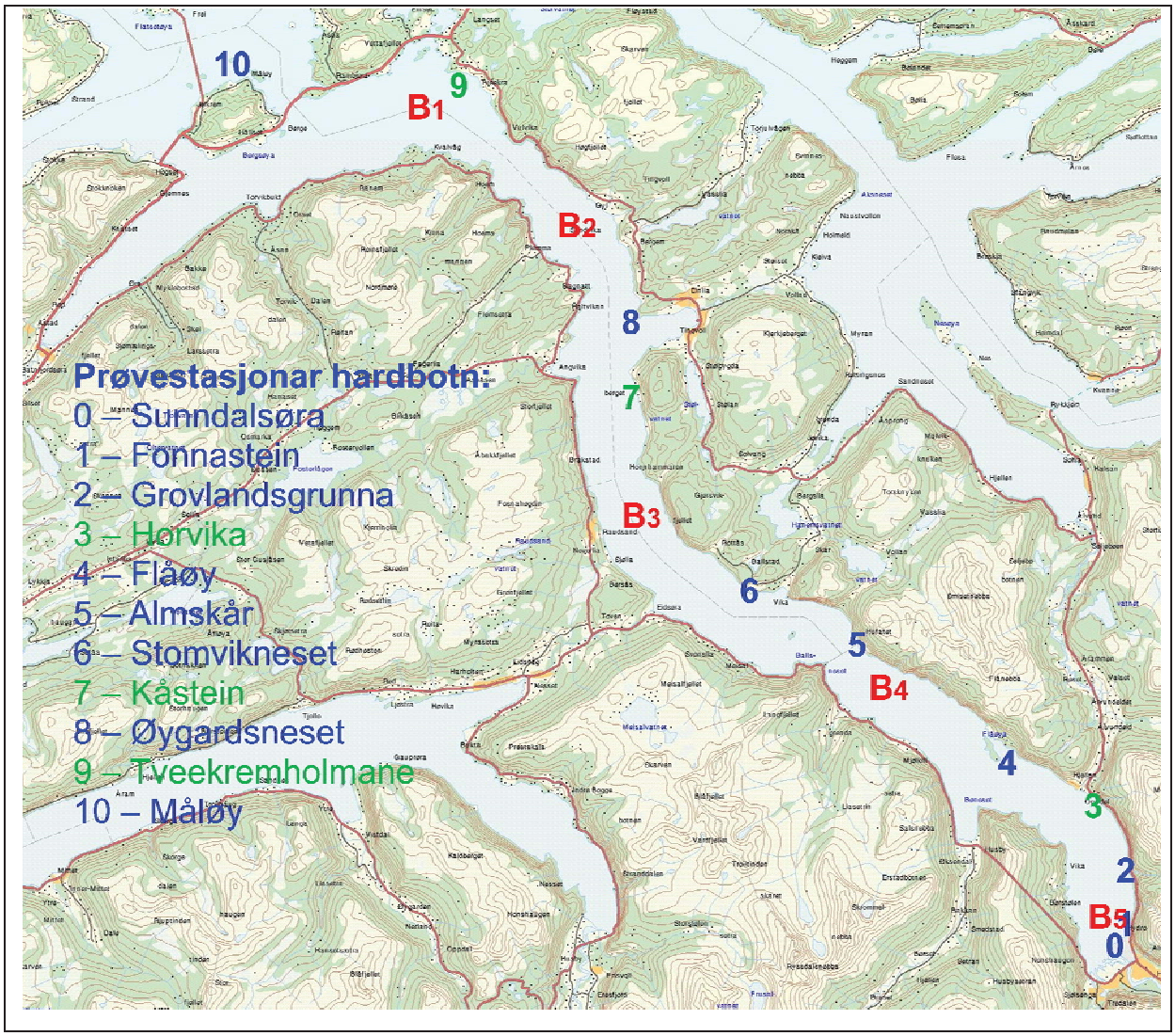
Bredden, substrattype og helningsgrad ble registrert for hver vegetasjonssone i undersøkelsesområdet. Stasjonenes, samt prøverutenes plassering ble dokumentert ved fotografering. Det ble også tatt nærbilder av hver prøverute.

Feltarbeid ble utført 6.-7. august 2009 ved fjære sjø. Det var oppholdsvær og svak vind under hele perioden. Stasjonene ble valgt på grunnlag av en undersøkelse i Tingvoll- og Sunndalsfjorden utført i 1987-1988 (Pedersen, 1990). Der ble algeveksten dokumentert ved ruteanalyse fra fjæra ned til 2 m dyp, ved til sammen 9 stasjoner. Kvantitativ og semikvantitativ strandsonekartlegging ble i denne undersøkelsen foretatt på tre av disse stasjonene; Horvvika (indre fjord), Kårstein (midtre fjord) og Tveekreholmen (ytre fjord). Stasjonene ble lagt så nærme stasjonene fra 1987-1988 som mulig. På Tveekreholmen måtte stasjonen flyttes noe på grunn av at fjellet var for bratt til at undersøkelse fra land var mulig (Pedersen (1990) gjorde rute-undersøkelser ved fridykking). Nøyaktige posisjoner for hver stasjon, samt informasjon om tidspunkt for undersøkelsen og laveste lavvann på undersøkelsesdagen er å finne i (del rapport 321-2009).

Stasjonene ble klassifisert etter en multimetrisk indeks for fjæresamfunn (Pedersen, 2009, upublisert). Denne indeksen klassifiserer stasjonene som svært dårlig, dårlig, moderat, god eller svært god, på grunnlag av artssammensetningen. Indeksen vil gjenspeile endringer i artssammensetning og sonering som følge av endret næringstilgang, og man kan derfor trekke slutninger i forhold til om undersøkelsesområdet er utsatt for eutrofiering eller organiske belastninger (Vanndirektivet, 2009). Indeksen laget av Pedersen (2009) ble valgt fremfor klassifiseringsindeksen publisert av Vanndirektoratet (2009). Dette ble gjort fordi Pedersens indeks ble utarbeidet for fjord, mens Vanndirektoratet sin indeks er utarbeidet for kyst. For Horvvika stasjon ble klassegrenser for sterkt ferskvannspåvirkede fjorder brukt, mens for Kårstein og Tveekreholmen ble klassegrensene for ferskvannspåvirkede fjorder brukt.

Ein strandsonebefaring av strandsona i heile Tingvoll- og Sunndalsfjorden ble foretatt. Dominerande artar og trender blei registrert. Utfort etter metodikk beskrevet i IFM rapport 2002 (Johansen *et al*., 2002). Strandsonebefaringen ble utført 4. og 5. august mellom klokken 10:30 og 22:00. Det var stort sett opphold og fint, solrikt var begge dagene. En grovregistrering av dominerande alger i fjæresona, samt observasjoner av spesielle trender blei foretatt. Befaringen ble gjennomført fra motorbåt ved både flo og fjære sjø. På grunn av båtens størrelse var det ikke mulig a ga helt nær land, og mange arter og trender ble derfor registrert ved hjelp av kikkert.

Sublittoralsona blei kartlagd med ei kvalitativ kartlegging med undervassvideofilming 3. og 4. August og 8. September 2009. Sublittoralsona blei kartlagd med undervassvideofilming av 10 transekt / prøvestasjonar. Det blei brukt eit Tronitech undervassvideokamera av typen AUC 330 DV+ med ein rekkevidde på 0 til 100 meters djup (del rapport 322-2009).



Bilde 3.6 Posisjon for prøvetaking av botndyr (B1 til B5) og posisjon for hardbotn kartlegging (0 til 10). Hardbotnstasjonane som også blei kartlagt med kvantitativ strandsone kartlegging er markert med grønt.

4.0 Resultat og miljøtilstand

4.1 Tilførselsberekning av organsisk stoff og næringsstoff

4.1.1 Fiskeoppdrett

Det er ikkje påvist at tilførsel av næringsstoff frå oppdrettsanlegg, har ført til større eutrofiproblem i Sunndalsfjorden. Under oppdrettsanlegga kan det derimot lokalt føre til opphoping av organisk materiale under og i nærleiken av merdane. Dette skuldas opphopning av forrester og avføring fra fisk i kombinasjon med dårlig vassutskifting (Uriansrud, 2003).

Fiskeoppdrettsaktiviteten i Sunndalsfjorden er dominert av firmaet Lerøy Hydrotech AS. Lerøy er eneste kommersiell laks og ørret oppdretter i Sunndalsfjorden. I tillegg er de 3 mindre konsesjoner for torskeoppdrett og konsesjoner for stamfisk, settefisk og klekkeri. Pr. 2006-10-30 hadde Lerøy ein total biomasse på 8 720 tonn laks og ørret i Sunndalsfjorden. Fôr prognosen for dei 10 første mnd i 2006 er 8 319 tonn. Dette tilsvarer omtrent en forfaktor på 1,05. Aqua Gen AS har 3 stamfisk konsesjoner i sjø og et settefiskanlegg på land. Total biomasse for 2006 er 936 tonn ved disse 4 lokalitetane. Fôr prognosen for 2006 er ikkje oppdatert, for 2005 var det totale fôr forbruket 1 021,5 tonn. Marineharvest AS (tidligere Stolt Sea Farm AS) har 2 konsesjoner for torsk i Sunndalsfjorden ingen av disse er i dag i bruk.

En samla biomasse på 9 656 tonn tilsvarer tilførsler av:

96,6 tonn fosfor
531,1tonn nitrogen
4 828 tonn organisk stoff

(Veileder 95:02 Miljømål for vannforekomstene – Tilførselsberegning. NB! utregningene er utført med ein fôr faktor på 1,2).

4.1.2 Jordbruk

Jordbruksdrift i regionen er hovudsakleg basert på for til melkeproduksjon, kjøttproduksjon og fôr til salg. I tillegg blir det dyrka poteter og korn. 70 % av potetproduksjonen i Møre og Romsdal foregår i Sunndal. Totalt utgjer jordbruksarealet i kommunane som grenser til Sunndalsfjorden 91,3 km^2. I tillegg til dette kjem avrenning fra jordbruksareal i kommunar som grenser opp mot elvane (Uriansrud, 2003).

Jordbrukssjefen i Gjemnes kommune Arne Lyche har koordinert arbeidet med innsaling av data for avrenning fra jordbruket frå den enkelte kommune. Pr. 2006-10-30 er det kun fullverdige data frå og med avrenning til Tingvollfjorden fra Gjemnes kommune (vedlegg 6.4).

Inntil ein har data frå jordbruk og avrenning til heile Sunndalsfjorden frå alle kommunane kan ein bruke verdiane for avrenning i TEOTIL 2004:

Nitrogen:		
Landbruk	:	284,1 tonn / år
Natur / bakgrunn	:	220,2 tonn / år
SUM	:	504,3 tonn / år

Fosfor:		
Landbruk	:	14,6 tonn / år
Natur / bakgrunn	:	9,1 tonn / år
SUM	:	23,7 tonn / år

4.1.3 Avløp og kloakkutslipp

Totalt er det 14 større kloakk og avløpsanlegg i nedbørsfeltet til Sunndalsfjorden. Totalt er utslippsmengden 10 045 PE (vedlegg 6.3 i del rapport frå Resipientanalyse, 2006).

10 045 person ekvivalenter (PE) tilsvarer tilførsler fra:

5,9 tonn fosfor
44 tonn nitrogen
275 tonn organisk stoff

(Beregningsfaktorer fra Veileder 95:02 Miljømål for vannforekomstene – Tilførselsberegning).

4.1.4 Overflateavrenning – Elver og nedbørsfelt

Sunndalsfjorden mottar avrenning fra et relativt stort område 3 455 km^2 inkludert Batnfjordområdet. Oversikt over nedbørsfeltet til Sunndalsfjorden finn en i del rapport frå Resipientanalyse (2006). Elva Driva er hovedkilden for avrenning (72 %) og tilførsler av ferskvann (69 %) til heile Sunndalsfjordbassenget inkludert Batnfjordområdet. For vassføring i Driva sistekvartal 2006 fra NVE. Vassføringa varierer gjennom året, med vekesvis middelvassføringer 1975 til 1989 fra ca. 20 til 230 m^3/s, med et års gjennomsnitt på 55 til 75 m^3/s (Uriansrud, 2003).

4.1.5 Sum totalt tilførsel fra kjente kjelder til Sunndalsfjorden

Nitrogen fra næring

Akvakultur	:	531,1 tonn / år
Landbruk	:	284,1 tonn / år
Befolkning	:	44 tonn / år
Industri	:	0,7 tonn / år
Natur / bakgrunn	:	220,2 tonn / år
SUM	:	1080,1 tonn / år

Fosfat fra næring

Akvakultur	:	96,6 tonn / år
Landbruk	:	14,6 tonn / år
Befolkning	:	5,9 tonn / år
Industri	:	0,02 tonn / år
Natur / bakgrunn	:	9,1 tonn / år
SUM	:	126,22 tonn / år

4.1.6 Tilførselsberekning

Avrenning fra landareal og jordbruk dominerer. Det betyr stor variasjon i belastning over året. Fjordens midlere tilførsler frå land av næringssalt og organiskstoff blei kartlagt av Holtan og Lingsten (1989) i samband med NIVA kartlegginga i perioden 1986 til 1992. Dei utførte en teoretisk berekning av tilførsel til Sunndalsfjorden / Tingvollfjorden og en måling av vasskvalitet i Driva og Litledalselva, samt måling av stofftransport i Driva. Holtan og Lingsten (1989) beregnet dei totale utsleppa den gongen til:

47 tonn / år fosfor
700 – 900 tonn / år nitrogen
850 tonn / år organisk stoff (regnet som BOF_7).

Tilførsel frå menneskeleg aktivitet fordelte seg den gongen slik:

Tabell 4.1. Tilførsel frå menneskeleg aktivitet, Holtan og Lingsten (1989).

Aktivitet	Fosfor (P)		Nitrogen (N)		BOF_7	
	Tonn / år	%	Tonn / år	%	Tonn / år	%
Jordbruk	14	29	270	30	290	34
Kom. Kloakk o.l.	10	21	71	7	228	27
Industri	5	10	28	3	195	24
Sum	29	60	369	40	713	85

Fjorden blir tilført næringssalter og organisk stoff hovedsakelig fra Driva og Litledalselva (Pressemelding SFT, 1990). *Det er typelig tegn på overgjødsling i nærheten av utslippet av kommunalt avløpsvann ved Sunndalsøra. I tillegg er strandsonen tilgriset med fettstoffer. Fylkesmannens miljøvernavdeling har pålagt Sunndal kommune mekanisk (Sil) rensing av kloakken. Arbeidet med å redusere utslippene fra landbruket er også i gang. Reduserte utslipp fra gjødsellager og siloanlegg, bedre utnyttelse av husdyrgjødsler og redusert gjødselintensitet gjennom gjødselplanlegging, vil være de viktigste tiltakene.*

Vannkvaliteten er generelt god både i overflatelag og dypvann i hele fjordområdet. Tilførslene av næringssalter og organisk stoff har bare betydning for enkelte avgrensede områder (Pressemelding SFT, 1990).

Tilførsel av næringssalt til Norges kystområder, blir kvart år beregna av NIVA for hvert nedbørsfelt med tilførselsmodellen TEOTIL. Første gang de ble gjort beregninger for Sunndalsfjorden var i 1996 (Bratli og Tjomsland, 1996)*:

Totalt Nitrogen	:	1491,8 tonn / år
– Bakgrunn	:	74 %
– Jordbruksareal	:	14 %
– Jordbrukspunkt	:	1 %
– Befolkning spredt	:	2 %
– Befolkning tett	:	6 %
– Industri	:	3 %

Totalt Fosfor	:	38,2 tonn / år
– Bakgrunn	:	37 %
– Jordbruksareal	:	21 %
– Jordbrukspunkt	:	3 %
– Befolkning spredt	:	7 %
– Befolkning tett	:	29 %
– Industri	:	4 %

*For detaljar, sjå vedlegg 6.8 i del rapport frå Resipientanalyse, 2006).

Bratli og Tjomsland (1996) klassifiserte tilførslane til det enkelte kyst og vassdrag med i kategoriene Good, Fair, Poor, Bad og Very Bad. Sunndalsfjorden fekk klassifisering Good i Driva vassdraget og de indre delane i Sunndalsfjorden. Kategorien Poor ved Raudsand og Kategorien Fair ved Bergsøy.

4.1.7 Modellberekning av bæreevne

Med modelleringsprogrammet FjordEnv 3.3 kan ein berekne bæreevna eller resipientenkapasiteten i Sunndalsfjorden ut i frå tilførsel og endring i tilførsel av organisk stoff og næringsstoff. Modelleringsprogrammet Fjord Env 3.3 er utviklet av Ancylus AS ved Anders Stigebrandt.

I FjordEnv. 3.3. må ein definere fjordareal, topografi, volum, terskel djup og fjordmunning. Sunndalsfjorden har to hovedutløp: Gjemnessundet og Bergsøysundet. Inngangsverdiane som er brukt i modellen for storleik på fjordmunning er summen av storleiken på Gjemnessundet og Bergsøysundet. Terskeldjupet som er brukt i modellen er 120 meter som i Bergsøysundet.

Som inngangsverdi for tilførsel av organiskstoff og næringsstoff, kan ein legge inn verdiar for tilførsel fra land og tilførsel frå fiskeoppdrett. Følgjande verdiar for tilførsel frå land (naturlig avrenning, jordbruk, kloakk og industri) blei brukt:

Nitrogen	:	579 tonn / år
Fosfor	:	36 tonn / år

Dette er tilførsels verdiar minus tilførsel frå akvakultur, som er beregna i tilførselsberegningsprogrammet TEOTIL 2004.

Verdiar for tilførsel frå akvakultur er frå ein samla biomasse på 8 720 tonn (sjå del rapport frå Resipientanalyse, 2006). Her skill modellen mellom oppdrett over shallow water, grunt vann og deep water, dypt vann. Etter samtale med Anders Stigebrandt (2006) kan ein definerer skille mellom grunt vatn og djupt vatn ved 100 meters djup. Totalt biomasse oppdrett blir då:

Biomasse under oppdrett over grunt vann	:	800 tonn / år
Biomasse under oppdrett over dypt vann	:	8856 tonn / år

I modellen kan ein så legge inn verdier for endringer i tilførsel av næringsstoff og endringar av biomasse oppdrettsfisk. Modellberegning av bæreevnen i Sunndalsfjorden viste at en 25 % nedgang i tilførsel vil føre til en forbedring i siktedypet fra 5 til 5,25 meter og ein forbedring av oksygen minimummet i dypvatnet fra 4,14 til 4,29 ml O_2/l. Altså ein forbedring av siktedypet på ca. 5 % og en forbedring av oksygen minimummet i dypvannet på ca. 3 %.

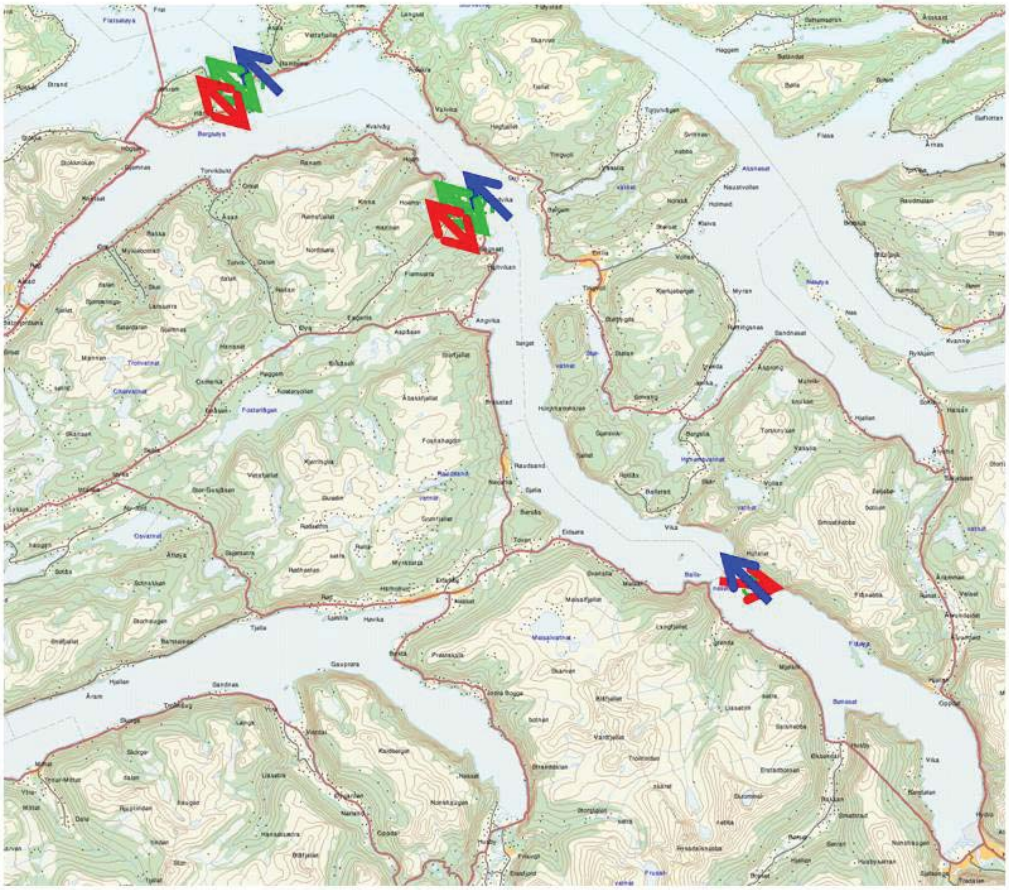
Ein auke på 25 % i tilførsel av næringsstoff og biomasse oppdrettsfisk vil føre til ein reduksjon i siktedjupet på 5 %. Dette vil også føre til ein auke i oksygenforbruket på 7,6 %. På sikt vil dette føre til endringer i oksygen minimumet fra 4,14 til 4,0 ml O_2/l i djup vatnet.

Legger ein inn reduksjon på 100 % i tilførsel av næringsstoff og biomasse oppdrettsfisk. Altså en reduksjon av alle tilførsel, ser ein at dette vil føre til ein forbedring i siktedjupet fra 5 til 6,30 meter og en forbedring av oksygen minimummet i dypvatnet fra 4,14 til 4,71 ml O_2/l. Ein 100 % auke i tilførsel av næringsstoff og biomasse oppdrettsfisk vil føre til ein reduksjon i siktedjupet fra 5 til 4,15 meter. Vi vil også få en økning i oksygenforbruket på 30,5 %. På sikt vil dette føre til endringer i oksygen minimumet fra 4,14 til 3,58 ml O_2/l i djup vatnet.

SFT veilederen 97:03 Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvatn krever at oksygenkonsentrasjon i dypvannet skal være over 4,5 ml O_2/l for å tilfredstille tilstandsklasse 1 Meget god. Tilstanden i Sunndalsfjorden med et oksygen minimum i dypvannet på 4,14 ml O_2/l tilsvarer tilstandsklasse 2 God (3,5 til 4,5 ml O_2/l). Modellberegningene utført tyder på at en må redusere tilførselen radikalt (oppmot 100%) for å oppnå tilstandsklasse 1 Meget god ihht. SFT veilederen 97:03. I midlertid viser modellberekningane også at oksygen minimumet i Sunndalsfjorden vil tilfredstille SFT`s tilstandsklasse 2 God, selv med en 100 % auke i tilførselen av næringsstoff og biomasse oppdrettsfisk (Del rapport frå Resipientanalyse, 2006).

4.2 Straummåling

Dominerande straumretning målt ved målepunkta Bergsøybrua, Flemma i Tingvollfjorden og Hisdalsneset i Sunndalsfjorden.

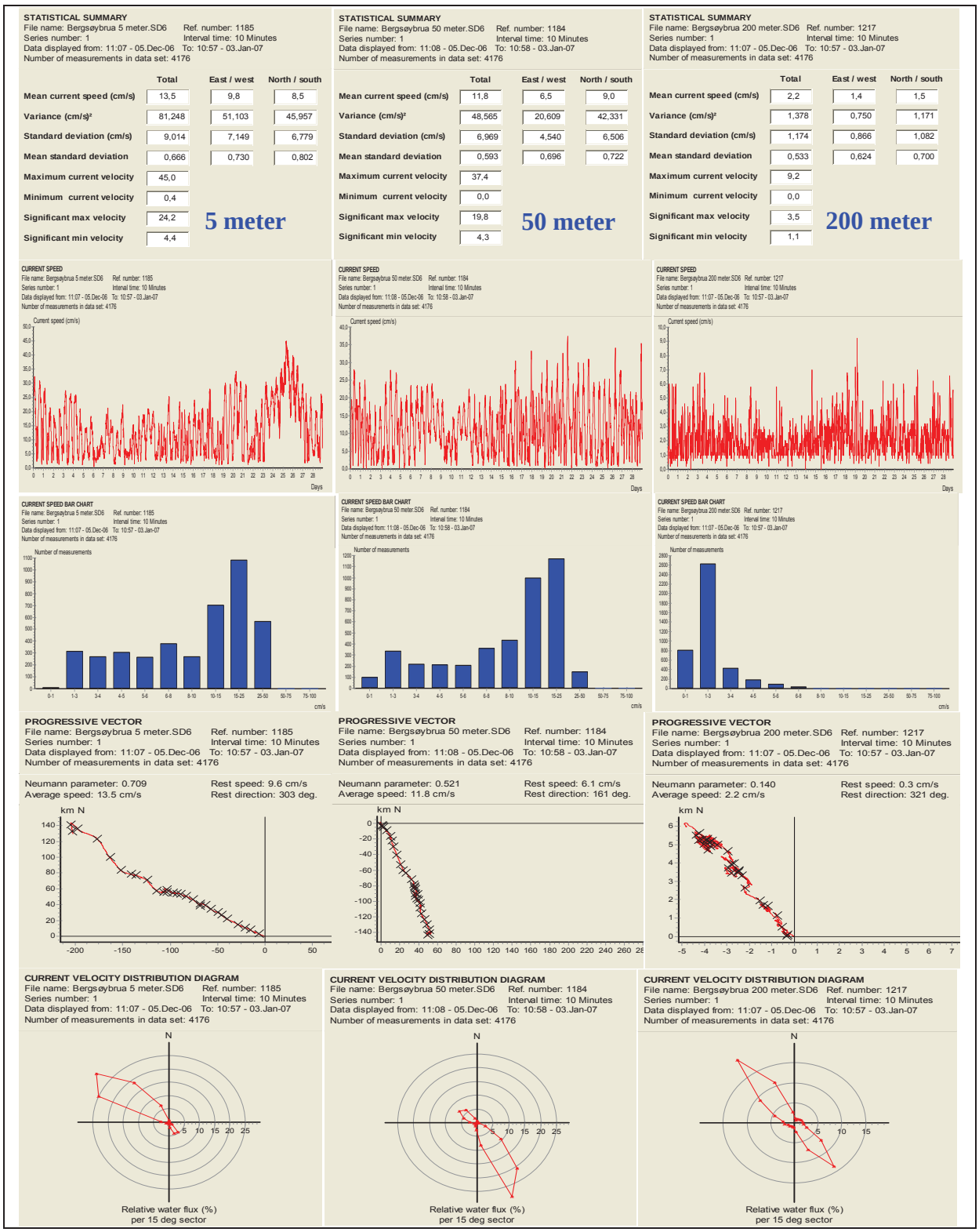


Figur 4.2.1 Dominerande straumretning i måleperioden er vist med blå piler for overflata (5 meter). Grøn pil for mellom sjiktet (50 meter) og raud pil for botn sjiktet (200 meter).

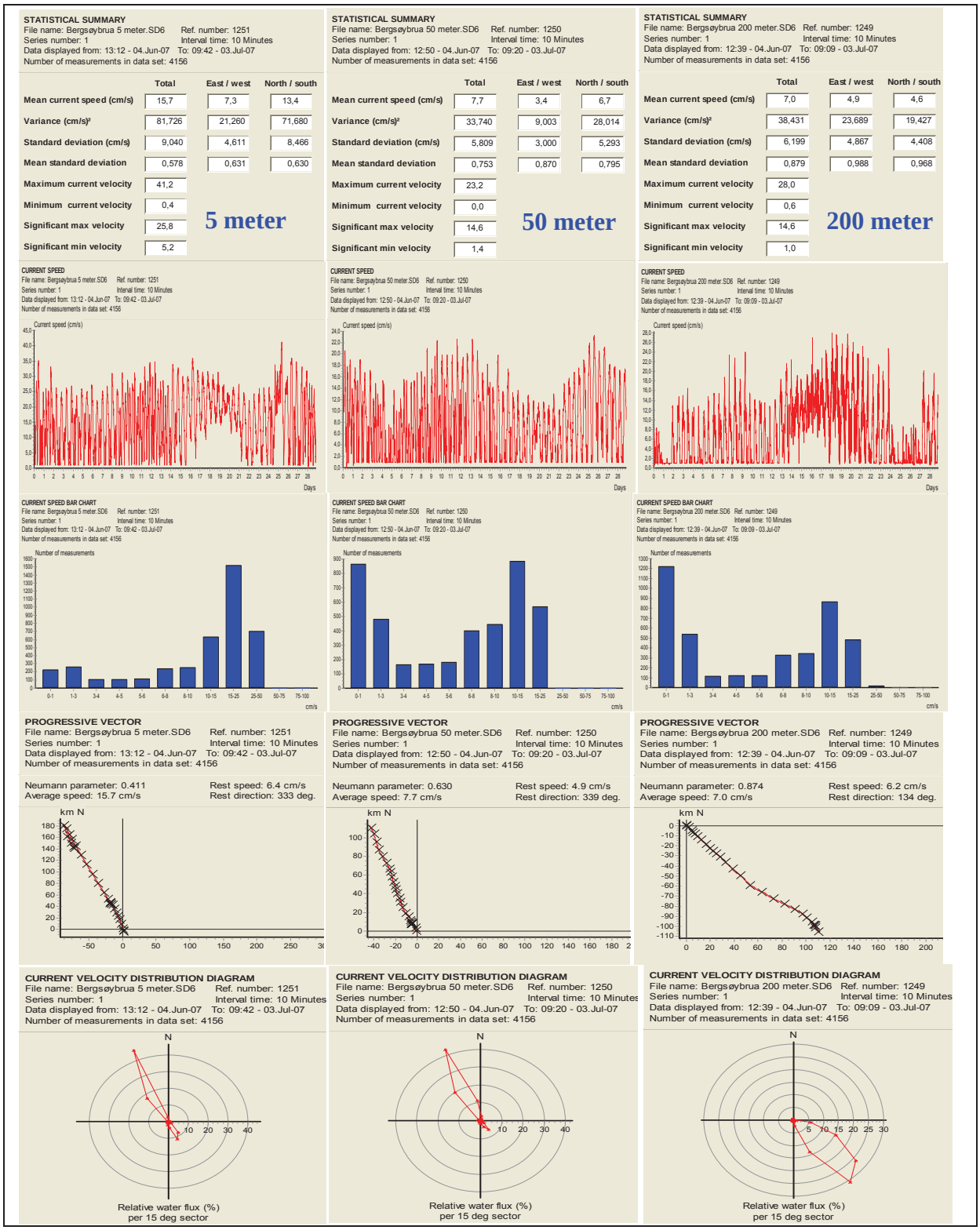
4.2.1 Bergsøybrua

Den gjennomsnittlege straumen ved 5 meters djup var 13,5 cm/s på vinteren og heile 15,7 cm/s på sommaren. Ved 50 meters djup var straumen 11,8 cm/s på vinteren og 7,7 cm/s på sommaren. Ved 200 meters djup var straumen 2,2 cm/s på vinteren og heile 7,0 cm/s på sommaren. Straumretninga gjekk ut Bergsøysundet ved 5 meters djup i retning nordvest ved både vinter og sommarmålingane. Straumretninga gjekk inn Bergsøysundet ved 50 meters djup på vinteren og ut Bergsøysundet på sommaren, i retning til og frå nordvest – søraust. Straumretninga gjekk like mykje inn som ut Bergsøysundet på vinteren ved 200 meters djup. På sommaren gjekk straumen inn Bergsøysundet ved 200 meters djup. Straumen ved

Bergsøysundet er dominert av tidevatnet. Høgtrykk og lavtrykk er truleg og med å styrer straumen. Vindgenerert straum har truleg mindre å seie for utskifting av vassmassane over Bergsøysundet.



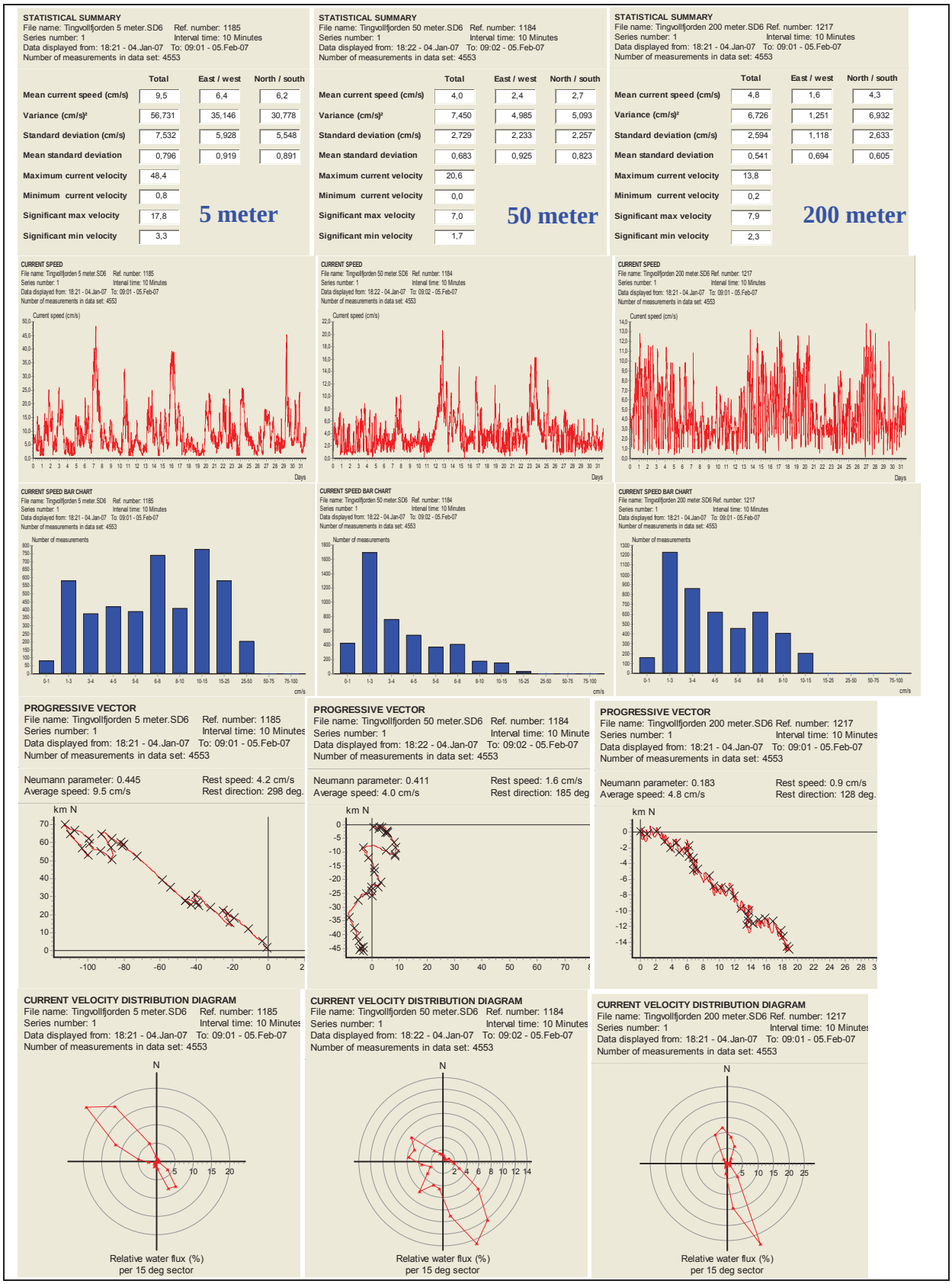
Figur 4.2.2 Straummåling ved Bergsøy i 1 månad vinteren 2007.



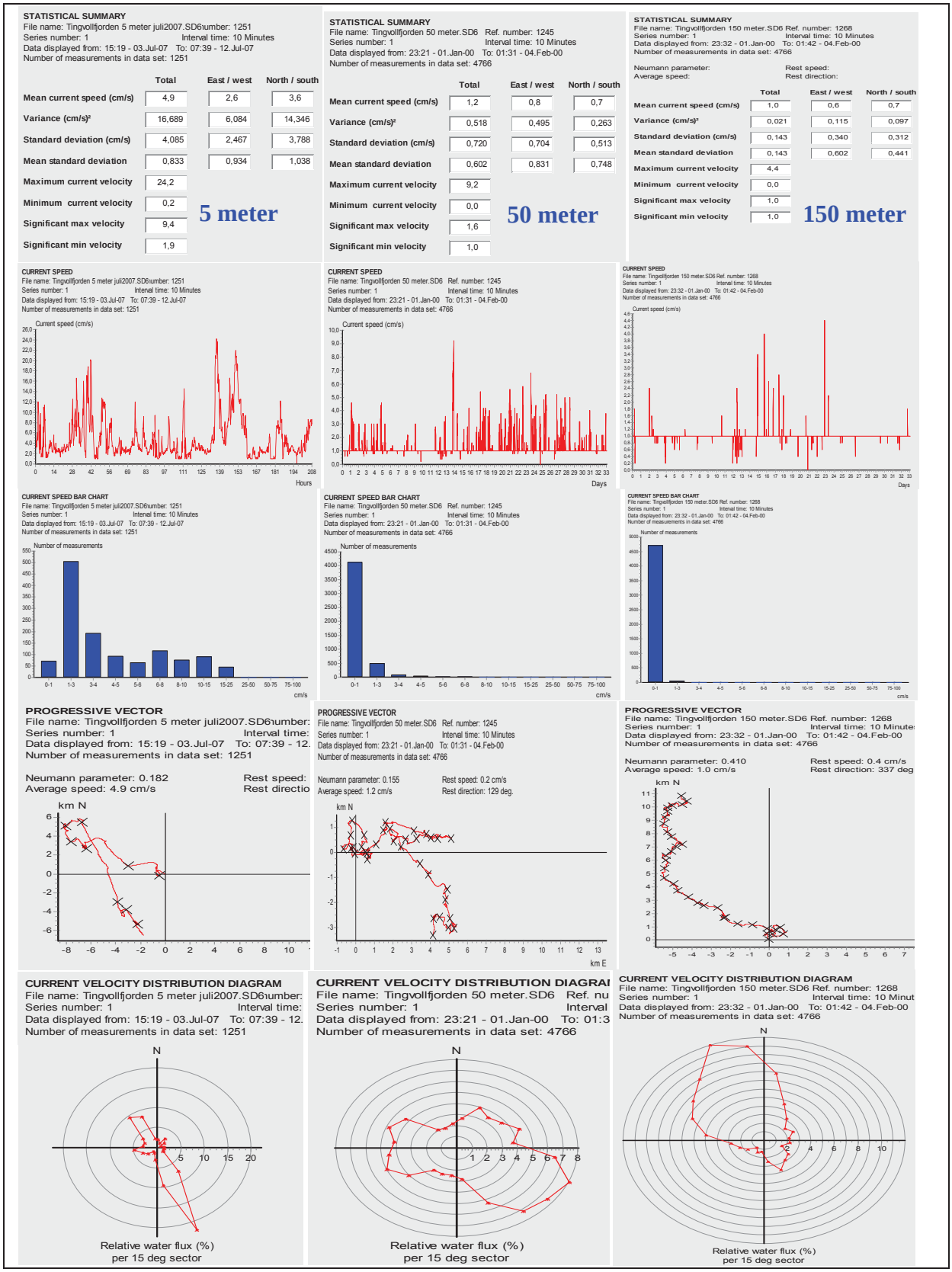
Figur 4.2.3 Straummåling ved Bergsøy i 1 månad sommaren 2007.

4.2.2 Tingvollfjorden

Den gjennomsnittlege straumen ved 5 meters djup var 9,5 cm/s på vinteren og 4,9 cm/s på sommaren (det blei kun målt straum i 9 dagar ved 5 meters djup på sommaren då straumriggen blei påkøyrd av ein slepebåt sommaren 2007). Ved 50 og 200 meters djup var straumen 4,0 og 4,5 cm/s på vinteren. Ved nye straummålingar sommaren 2008 var straumen kun 1,2 cm/s ved 50 meters djup og 1,0 cm/s på 150 meters djup. Grunnen til dei svake straummålingane i 2008 kan skuldast at straumriggen blei plassert på ein ny posisjon der det reelt er mindre straum enn ute i leia i fjorden. Straumretninga gjekk ut fjorden ved 5 meters djup i retning vest/nordvest og innover fjorden ved 50 og 200 meters djup i retning søraust ved vintermålingane. På sommaren var det svakare straummålingar og eit meir uklart straumbilde. Straumen er i større grad dominert av vindgenerert straum ved 5 meters djup i Tingvollfjorden i forhold til ved Bergsøysundet. Ved 50 og 200 meters djup er straumen dominert av tidevatnet.



Figur 4.2.4 Straummåling ved Flemma i 1 månad vinteren 2007.

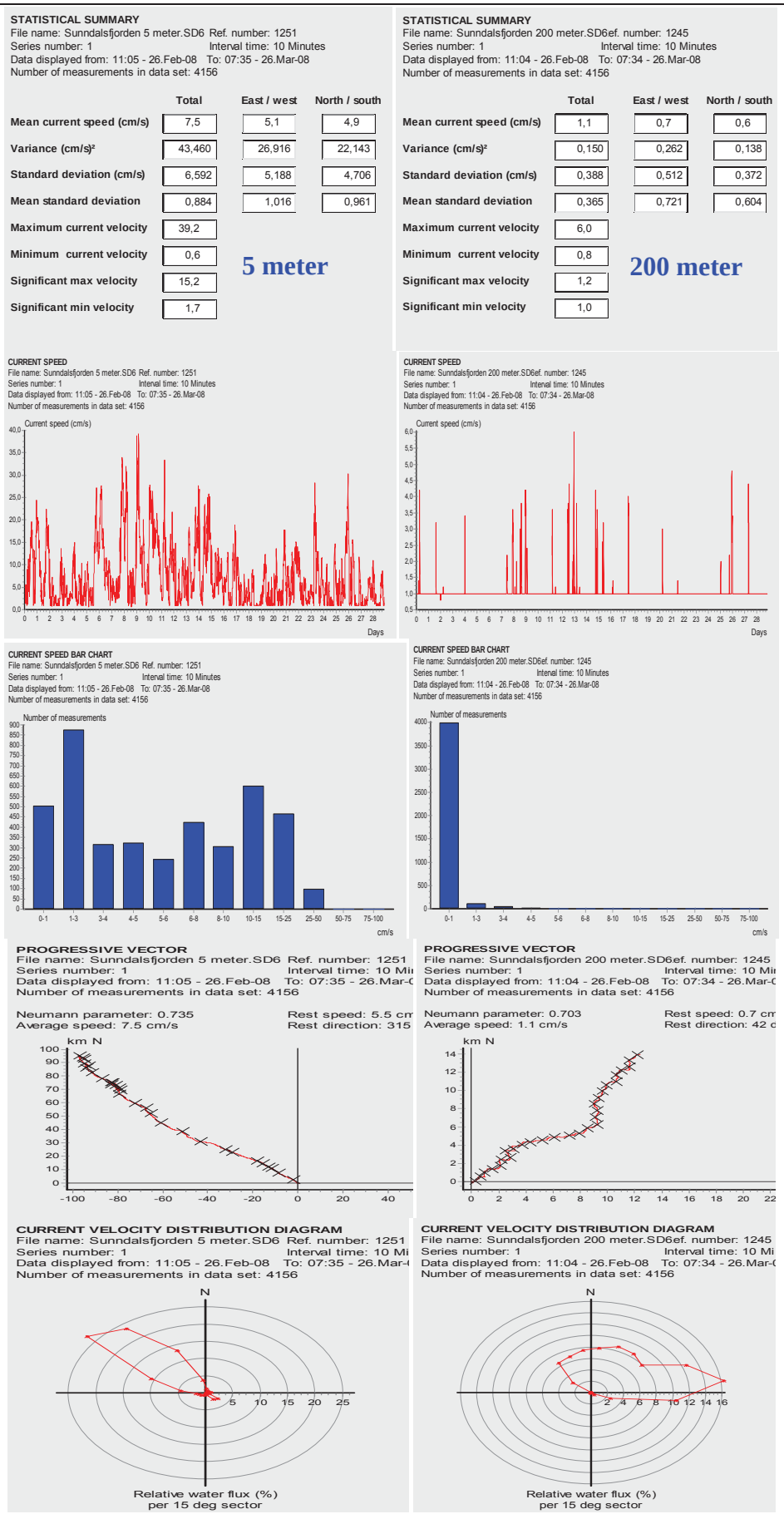


Figur 4.2.5 Straummåling ved Flemma i 1 månad sommaren 2007 og 2008. Straumriggen blei påkøyrd av ein slepebåt sommaren 2007. Derfor blei det tatt nye målingar på ein ny posisjon sommaren 2008 utanfor Flemma

4.2.3 Sunndalsfjorden

Vinteren 2007 sletna alle straummålarane frå straumriggen, truleg i samband med opptak av straummålarane, då det var uvær og vanskelege arbeidsforhold. Det blei sokna etter straummålarane med ROV utan resultat. Det blei tatt nye straummålingar vinteren 2008, men kun ved 5 og 200 meters djup då det oppstod ein teknisk feil på målaren ved 50 meters djup. Det blei beslutta av oppdragsgjevar at ein ikkje skulle foreta straummålingar i Sunndalsfjorden sommaren 2008.

Den gjennomsnittlege straumen ved 5 meters djup var 7,5 cm/s og 1,1 cm/s ved 200 meters djup. Straumretninga gjekk ut fjorden ved 5 meters djup i retning nordvest og innover fjorden ved 200 meters djup i retning aust. Straumen er truleg dominert av vindgenerert straum og tidevatn ved 5 meters djup og tidevatn ved 200 metersdjup i Sunndalsfjorden.



Figur 4.2.6 Straummåling ved Hisdalsneset i 1 månad vinteren 2008.

4.3 PCB i blåskjel ved Raudsand

Det blei ikkje påvist PCB i 2006, 2007 eller 2009. I 2008 blei det påvist 0,0027 mg/kg ± 20% eller < 27 µg/kg ± 20%. Dette tilsvarer tilstandsklasse III Markert forurenset (KLIF veileder 97:03). Prøveprogrammet omfatter kun eit prøvepunkt, det er derfor ikkje mogleg å seie noko sikkert om målinga i 2008 skuldast ei ureina prøve eller om det representerer det reelle PCB nivået i Biota for området i 2008.

Tabell 9. Klassifisering av tilstand ut fra organiske miljøgifter i organismer. Veileder 97:03.

Arter / Vev	Parameter	Tilstandsklasser				
		I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Blåskjell Bløtdel minus lukkemuskler (friskvektbasis)	PCB7 (µg/kg)	<4	4-15	15-40	40-100	>100

4.4 Tungmetall

Tabell 4.4.1 Klassifisering av tilstand ut fra innhold av metaller og organiske stoffer i vann (TA-2229/2007).

Metaller	Tilstandsklasser				
	I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Arsen (µg As/L)	<2	2-4,8	4,8-8,5	8,5-85	>85
Bly (µg Pb/L)	<0,05	0,05-2,2	2,2-2,9	2,9-28	>28
Kadmium (µg Cd/L)	<0,03	0,03-0,24	0,24-1,5	1,5-15	>15
Kobber (µg Cu/L)	<0,3	0,3-0,64	0,64-0,8	0,8-7,7	>7,7
Krom (µg Cr/L)	<0,2	0,2-3,4	3,4-36	36-360	>360
Kvikksølv (µg Hg/L)	<0,001	0,001-0,048	0,048-0,071	0,071-0,14	>0,14
Nikkel (µg Ni/L)	<0,5	0,5-2,2	2,2-12	12-120	>120
Sink (µg Zn/L)	<1,5	1,5-2,9	2,9-6	6-60	>60

4.4.1 Vinter målingar av tungmetall ved 10 meters djup 2008 / 2009

Tabell 4.4.2 Resultat prøveserie 1: 2. Desember 2008

Tungmetall \ Prøvestasjon	Flemma – V1	Raudsand – V2	Oppdal – V3	Sunndalsøra – V4
Arsen (µg As/L)	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
Bly (µg Pb/L)	0.30	<0.15	<0.15	<0.15
Kadmium (µg Cd/L)	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
Kobber (µg Cu/L)	1.8	1.8	1.7	1.5
Krom (µg Cr/L)	<0.5	<0.5	<0.5	3.3
Kvikksølv (µg Hg/L)	<0.002	<00002	<0.002	<0.002
Nikkel (µg Ni/L)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Sink (µg Zn/L)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0

Tabell 4.4.3 Resultat prøveserie 2: 6. Januar 2009

Tungmetall \ Prøvestasjon	Flemma – V1	Raudsand – V2	NB! Raudsand – V3	NB! Raudsand – V4
Arsen (µg As/L)	12	14	14	14
Bly (µg Pb/L)	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Kadmium (µg Cd/L)	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Kobber (µg Cu/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Krom (µg Cr/L)	1.9	2.1	2.0	2.1
Kvikksølv (µg Hg/L)	<0.002	<00002	<0.002	<0.002
Nikkel (µg Ni/L)	3.3	3.7	3.7	3.8
Sink (µg Zn/L)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0

Tabell 4.4.4 Resultat prøveserie 3: 2. Februar 2009

Tungmetall \ Prøvestasjon	Flemma – V1	Raudsand – V2	Oppdal – V3	Sunndalsøra – V4
Arsen (µg As/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Bly (µg Pb/L)	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Kadmium (µg Cd/L)	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Kobber (µg Cu/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Krom (µg Cr/L)	<1.0	<1.0	<1.0	1.4
Kvikksølv (µg Hg/L)	<0.002	<00002	<0.002	<0.002
Nikkel (µg Ni/L)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Sink (µg Zn/L)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0

4.4.2 Sommar målingar av tungmetall ved 150 meters djup 2009

Tabell 4.4.5 Resultat prøveserie 4: 2. Juni 2009

Tungmetall \ Prøvestasjon	Flemma – V1	Raudsand – V2	Oppdal – V3	Sunndalsøra – V4
Arsen (µg As/L)	3.1	3.1	3.3	2.8
Bly (µg Pb/L)	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Kadmium (µg Cd/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Kobber (µg Cu/L)	<0.5	<0.5	<0.5	0,703
Krom (µg Cr/L)	0,415	0,285	0,326	0,649
Kvikksølv (µg Hg/L)	<0.002	<00002	<0.002	<0.002
Nikkel (µg Ni/L)	<0,5	<0.5	<0.5	<0.5
Sink (µg Zn/L)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0

Tabell 4.4.6 Resultat prøveserie 5: 1. Juli 2009

Tungmetall \ Prøvestasjon	Angvik – V1	Raudsand – V2	Oppdal – V3	Sunndalsøra – V4
Arsen (µg As/L)	2.5	3.5	3.5	3.5
Bly (µg Pb/L)	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Kadmium (µg Cd/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Kobber (µg Cu/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Krom (µg Cr/L)	0.526	0.301	0.426	0.424
Kvikksølv (µg Hg/L)	<0.002	<00002	<0.002	<0.002
Nikkel (µg Ni/L)	<0.5	0.549	<0.5	<0.5
Sink (µg Zn/L)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0

4.5 Næringssalt

Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvatn skal utførast etter veileder 97:03 utarbeid at Klima og forureiningsdirektoratet. Tabell 4 i denne veilederen omhandlar næringssalt.

Tabell 4.5.1. Klassifisering av tilstand for næringssalter over 20 ‰.

Årstid	Parameter	Tilstandsklasser				
		I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Overflatelag Sommar (juni – august)	Totalt fosfor (µg P/l)*	<12	12-16	16-29	29-60	>60
	Fosfat- fosfor (µg P/l)*	<4	4-7	7-16	16-50	>50
	Totalt nitrogen (µg N/l)*	<250	250-330	330-500	500-800	>800
	Nitrat- nitrogen (µg N/l)*	<12	12-23	23-65	65-250	>250
	Ammonium-nitrogen (µg/N/l)*	<19	19-50	50-200	200-325	>325
Overflatelag Vinter (desember – februar)	Totalt fosfor (µg P/l)*	<21	21-25	25-42	42-60	>60
	Fosfat- fosfor (µg P/l)*	<16	16-21	21-34	34-50	>50
	Totalt nitrogen (µg N/l)*	<295	295-380	380-560	560-800	>800
	Nitrat- nitrogen (µg N/l)*	<90	90-125	125-225	225-350	>350
	Ammonium-nitrogen (µg/N/l)*	<33	33-75	75-155	155-325	>325

4.5.1 Vinter målingar av næringssalt ved 5, 10, 15 og 20 meters djup 2008 / 2009

Tabell 4.5.2 Resultat prøveserie 1: 2. Desember 2008

Næringssalt \ Prøvestasjon	Flemma – 5 m	Flemma – 10 m	Flemma – 15 m	Flemma – 20 m
Totalt Nitrogen	420	260	230	220
Nitrat	74	66	62	63
Totalt Fosfor	15	16	16	17
Fosfat	5	11	10	10
Næringssalt \ Prøvestasjon	Raudsand – 5 m	Raudsand – 10 m	Raudsand – 15 m	Raudsand – 20 m
Totalt Nitrogen	520	360	410	310
Nitrat	186	67	61	62
Totalt Fosfor	14	16	16	16
Fosfat	8	9	10	10
Næringssalt \ Prøvestasjon	Oppdøl – 5 m	Oppdøl – 10 m	Oppdøl – 15 m	Oppdøl – 20 m
Totalt Nitrogen	270	210	220	340
Nitrat	69	66	66	72
Totalt Fosfor	16	16	17	16
Fosfat	9	10	10	10
Næringssalt \ Prøvestasjon	Sunndals. – 5 m	Sunndals. – 10 m	Sunndals. – 15 m	Sunndals. – 20 m
Totalt Nitrogen	410	520	400	400
Nitrat	69	66	72	79
Totalt Fosfor	16	17	18	20
Fosfat	13	13	15	15

Tabell 4.5.3 Resultat prøveserie 2: 6. Januar 2009

Næringssalt \ Prøvestasjon	Flemma – 5 m	Flemma – 10 m	Flemma – 15 m	Flemma – 20 m
Totalt Nitrogen	194	195	182	199
Nitrat	100	100	110	100
Totalt Fosfor	15	14	15	16
Fosfat	13	13	14	14
Næringssalt \ Prøvestasjon	Raudsand – 5 m	Raudsand – 10 m	Raudsand – 15 m	Raudsand – 20 m
Totalt Nitrogen	195	185	156	161
Nitrat	110	90	90	90
Totalt Fosfor	16	17	17	17
Fosfat	15	16	15	15
Næringssalt \ Prøvestasjon	Raudsand – 5 m	Raudsand – 10 m	Raudsand – 15 m	Raudsand – 20 m
Totalt Nitrogen	163	169	196	190
Nitrat	100	100	90	80
Totalt Fosfor	16	16	17	15
Fosfat	15	15	15	14
Næringssalt \ Prøvestasjon	Raudsand – 5 m	Raudsand – 10 m	Raudsand – 15 m	Raudsand – 20 m
Totalt Nitrogen	178	175	192	184
Nitrat	100	100	90	90
Totalt Fosfor	15	16	16	17
Fosfat	14	15	15	15

Tabell 4.5.4 Resultat prøveserie 3: 2. Februar 2009

Næringssalt \ Prøvestasjon	Flemma – 5 m	Flemma – 10 m	Flemma – 15 m	Flemma – 20 m
Totalt Nitrogen	110	202	137	90
Nitrat	120?	120	110	110?
Totalt Fosfor	19	19	19	18
Fosfat	17	18	17	17
Næringssalt \ Prøvestasjon	Raudsand – 5 m	Raudsand – 10 m	Raudsand – 15 m	Raudsand – 20 m
Totalt Nitrogen	148	129	139	162
Nitrat	120	120	120	110
Totalt Fosfor	19	19	19	19
Fosfat	17	18	18	18
Næringssalt \ Prøvestasjon	Oppdøl – 5 m	Oppdøl – 10 m	Oppdøl – 15 m	Oppdøl – 20 m
Totalt Nitrogen	127	126	111	56
Nitrat	110	120	120?	120?
Totalt Fosfor	18	18	19	19
Fosfat	16	18	18	18
Næringssalt \ Prøvestasjon	Sunndals. – 5 m	Sunndals. – 10 m	Sunndals. – 15 m	Sunndals. – 20 m
Totalt Nitrogen	111	103	178	136
Nitrat	120?	120?	120	120
Totalt Fosfor	14	18	18	19
Fosfat	12	18	18	18

Tabell 4.5.5 Resultat prøveserie 4: 3. Mars 2009

Næringssalt \ Prøvestasjon	Flemma – 5 m	Flemma – 10 m	Flemma – 15 m	Flemma – 20 m
Totalt Nitrogen	142	166	165	171
Nitrat	<10	80	98	108
Totalt Fosfor		14	16	17
Fosfat	2	12	15	16
Næringssalt \ Prøvestasjon	Raudsand – 5 m	Raudsand – 10 m	Raudsand – 15 m	Raudsand – 20 m
Totalt Nitrogen	118	154	151	160
Nitrat	<10	59	86	106
Totalt Fosfor	7	13	15	18
Fosfat	2	9	14	17
Næringssalt \ Prøvestasjon	Oppdøl – 5 m	Oppdøl – 10 m	Oppdøl – 15 m	Oppdøl – 20 m
Totalt Nitrogen	171	177	169	174
Nitrat	121	120	118	118
Totalt Fosfor	18	19	18	17
Fosfat	18	18	18	17
Næringssalt \ Prøvestasjon	Sunndals. – 5 m	Sunndals. – 10 m	Sunndals. – 15 m	Sunndals. – 20 m
Totalt Nitrogen	163	166	165	181
Nitrat	113	116	115	122
Totalt Fosfor	17	17	18	18
Fosfat	17	17	17	22?

4.5.2 Sommar målingar av næringssalt ved 2, 10, og 150 meters djup 2009

Tabell 4.5.6 Resultat prøveserie 5: 1. Juni 2009

Næringssalt \ Prøvestasjon	Flemma – 2 m	Flemma – 10 m	Flemma – 150 m
Totalt Nitrogen	<500	<500	<500
Nitrat	<600	<600	<600
Totalt Fosfor	<10	12	23
Fosfat	<10	<10	22
Næringssalt \ Prøvestasjon	Raudsand – 2 m	Raudsand – 10 m	Raudsand – 150 m
Totalt Nitrogen	<500	<500	<500
Nitrat	<600	<600	<600
Totalt Fosfor	<10	11	23
Fosfat	<10	<10	22
Næringssalt \ Prøvestasjon	Oppdøl – 2 m	Oppdøl – 10 m	Oppdøl – 150 m
Totalt Nitrogen	<500	<500	<500
Nitrat	<600	<600	<600
Totalt Fosfor	14	13	27
Fosfat	<10	<10	26
Næringssalt \ Prøvestasjon	Sunndals. – 2 m	Sunndals. – 10 m	Sunndals. – 150 m
Totalt Nitrogen	<500	<500	<500
Nitrat	<600	<600	<600
Totalt Fosfor	10	13	22
Fosfat	<10	<10	22

Tabell 4.5.7 Resultat prøveserie 6: 1. Juli 2009

Næringssalt \ Prøvestasjon	Flemma – 2 m	Flemma – 10 m	Flemma – 150 m
Totalt Nitrogen	<1000	<1000	<1000
Nitrat	8	<1	155
Totalt Fosfor	<10	16	32
Fosfat	<1	<1	26
Næringssalt \ Prøvestasjon	Raudsand – 2 m	Raudsand – 10 m	Raudsand – 150 m
Totalt Nitrogen	<1000	<1000	<1000
Nitrat	<1	<1	155
Totalt Fosfor	10	11	24
Fosfat	<1	<1	26
Næringssalt \ Prøvestasjon	Oppdøl – 2 m	Oppdøl – 10 m	Oppdøl – 150 m
Totalt Nitrogen	<1000	<1000	<1000
Nitrat	17	<1	185
Totalt Fosfor	10	11	30
Fosfat	<1	<1	34
Næringssalt \ Prøvestasjon	Sunndals. – 2 m	Sunndals. – 10 m	Sunndals. – 150 m
Totalt Nitrogen	<1000	<1000	<1000
Nitrat	19	<1	190
Totalt Fosfor	<10	12	26
Fosfat	<1	<1	36

Tabell 4.5.8 Resultat prøveserie 7: 3. August 2009

Næringssalt \ Prøvestasjon	Flemma – 2 m	Flemma – 10 m	Flemma – 150 m
Totalt Nitrogen*	(1460)	(1870)	(1620)
Nitrat	<1	<1	150
Totalt Fosfor	11	16	21
Fosfat	2	5	25
Næringssalt \ Prøvestasjon	Raudsand – 2 m	Raudsand – 10 m	Raudsand – 150 m
Totalt Nitrogen*	(2010)	(1670)	(2030)
Nitrat	8	8	127
Totalt Fosfor	14	10	21
Fosfat	7	7	23
Næringssalt \ Prøvestasjon	Oppdøl – 2 m	Oppdøl – 10 m	Oppdøl – 150 m
Totalt Nitrogen*	(1930)	(2340)	(1730)
Nitrat	<1	<1	150
Totalt Fosfor	<10	14	22
Fosfat	1	4	25
Næringssalt \ Prøvestasjon	Sunndals. – 2 m	Sunndals. – 10 m	Sunndals. – 150 m
Totalt Nitrogen*	(2480)	(1020)	(3050)
Nitrat	<1	<1	144
Totalt Fosfor	11	16	22
Fosfat	2	3	27

Tabell 4.5.9 Resultat prøveserie 8: 8. September 2009

Næringssalt \ Prøvestasjon	Flemma – 2 m	Flemma – 10 m	Flemma – 150 m
Totalt Nitrogen	<1000	<1000	<1000
Nitrat	3	1	160
Totalt Fosfor	12	11	24
Fosfat	<1	<1	26
Næringssalt \ Prøvestasjon	Raudsand – 2 m	Raudsand – 10 m	Raudsand – 150 m
Totalt Nitrogen	<1000	<1000	<1000
Nitrat	4	2	160
Totalt Fosfor	<10	20?	<10
Fosfat	<1	1	25
Næringssalt \ Prøvestasjon	Oppdøl – 2 m	Oppdøl – 10 m	Oppdøl – 150 m
Totalt Nitrogen	<1000	<1000	<1000
Nitrat	13	3	160
Totalt Fosfor	<10	12	23
Fosfat	<1	2	26
Næringssalt \ Prøvestasjon	Sunndals. – 2 m	Sunndals. – 10 m	Sunndals. – 150 m
Totalt Nitrogen	<1000	<1000	<1000
Nitrat	16	4	215
Totalt Fosfor	<10	13	28
Fosfat	<1	2	37

4.6 Siktedjup, oksygen og hydrografi

Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvatn skal utførast etter veileder 97:03 utarbeid at Klima og forureiningsdirektoratet. Tabell 4 i denne veilederen om handler hydrografi og vasskvalitet.

Tabell 4.6.1. Klassifisering av tilstand for klorofyll a, siktedjup og oksygen ved saltholdighet over 20 ‰

Årstid	Parameter	Tilstandsklasser				
		I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Overflatelag Sommar (juni – august)	Klorofyll a (µg/l)	<2	2-3,5	3,5-7	7-20	>20
	Siktedyp (m)	>7,5	7,5-6	6-4,5	4,5-2,5	<2,5
Djupvatn	Oksygen (ml O_2/l)**	>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
	Oksygen metning (%)***	>65	65-50	50-35	35-20	<20

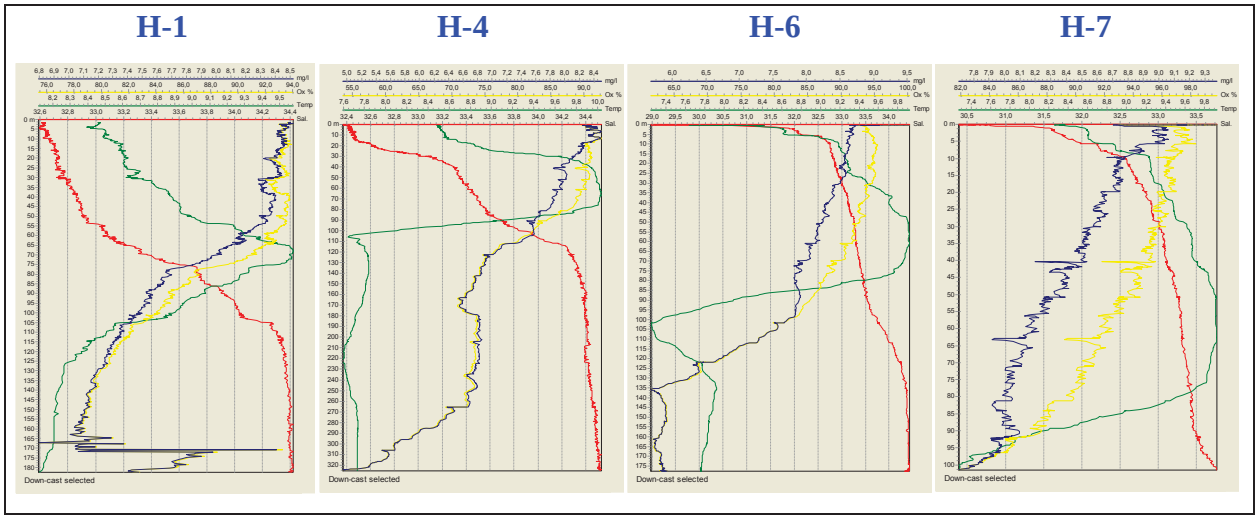
* Omregningsfaktoren til mg-at/l er 1/31 for fosfor og 1/14 for nitrogen.
** Omregningsfaktoren til mg O_2/l er 1,42
*** Oksygenmetningen er beregnet for saltholdighet 33 ‰ og temperatur 6 ºC

Tabell 4.6.2. Resultat siktedjup

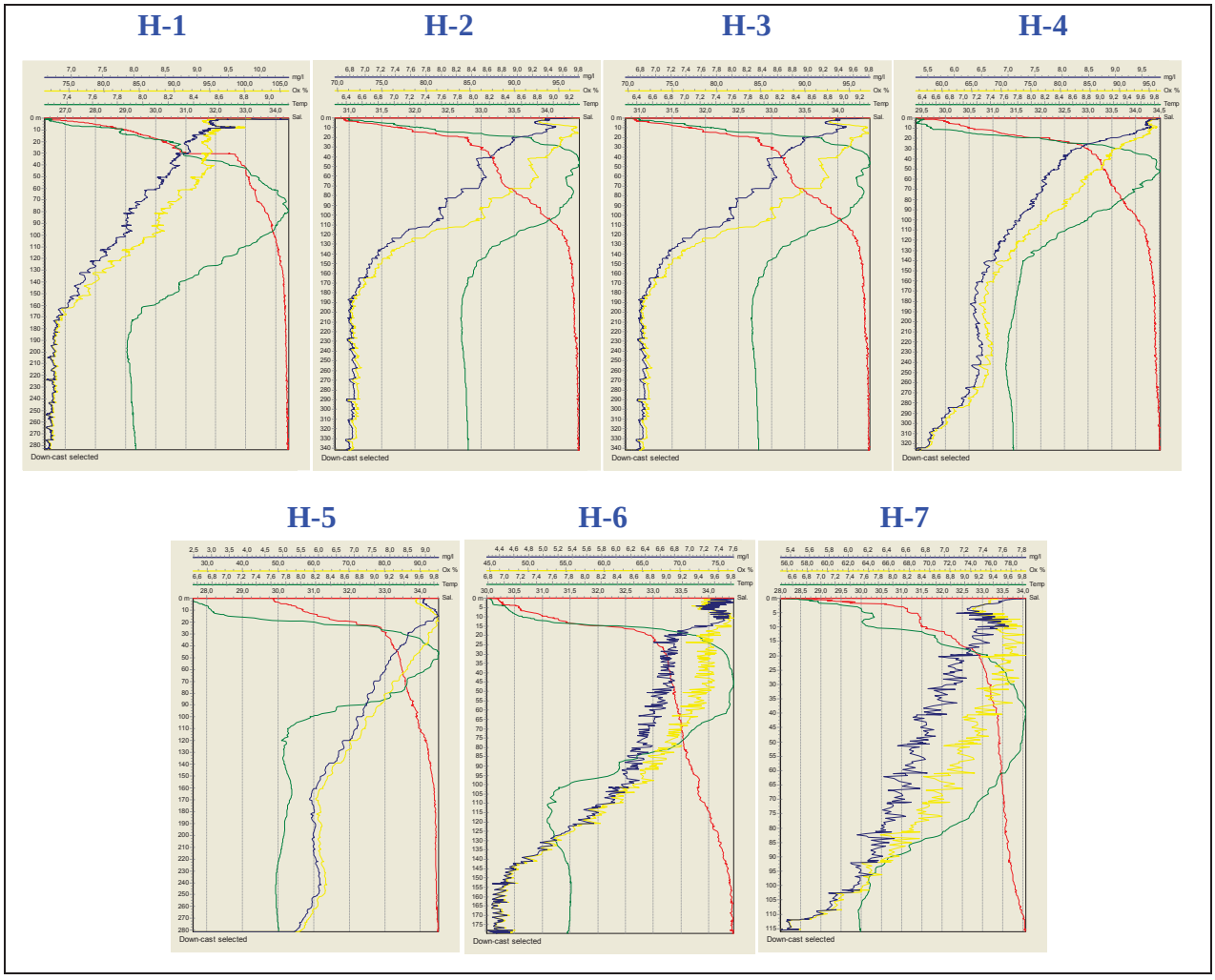
Siktedjup i Meter	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
02.12.2008	20	19	17	18
06.01.2009	13	18	18	18
02.02.2009	17	22	18	18
03.03.2009	5,5	4,75	16	16
01.06.2009	4	5	4,5	4,5
01.07.2009	8,5	8	5,5	5,5
03.08.2009	8	7	6	5,5
08.09.2009	5	5,5	5	5

Oksygen og hydrografi (temperatur og salinitet) blei målt i 13 prøveseriar med 4 til 7 prøvestasjonar ein gong i månaden frå Desember 2006 t.o.m. Desember 2007.

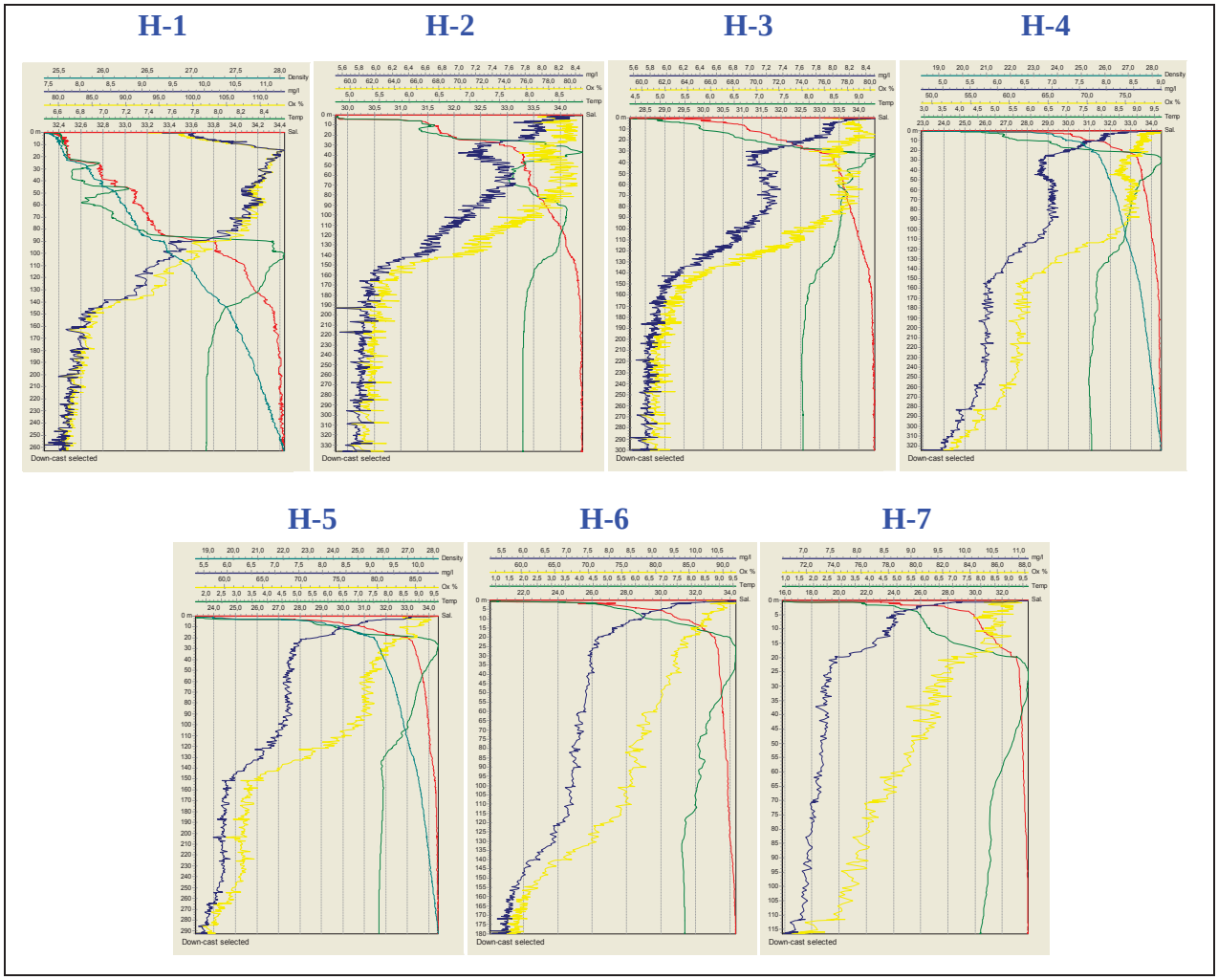
Tabell 4.6.3. Resultat oksygen, temperatur og salinitet 5. og 6. Desember 2006:



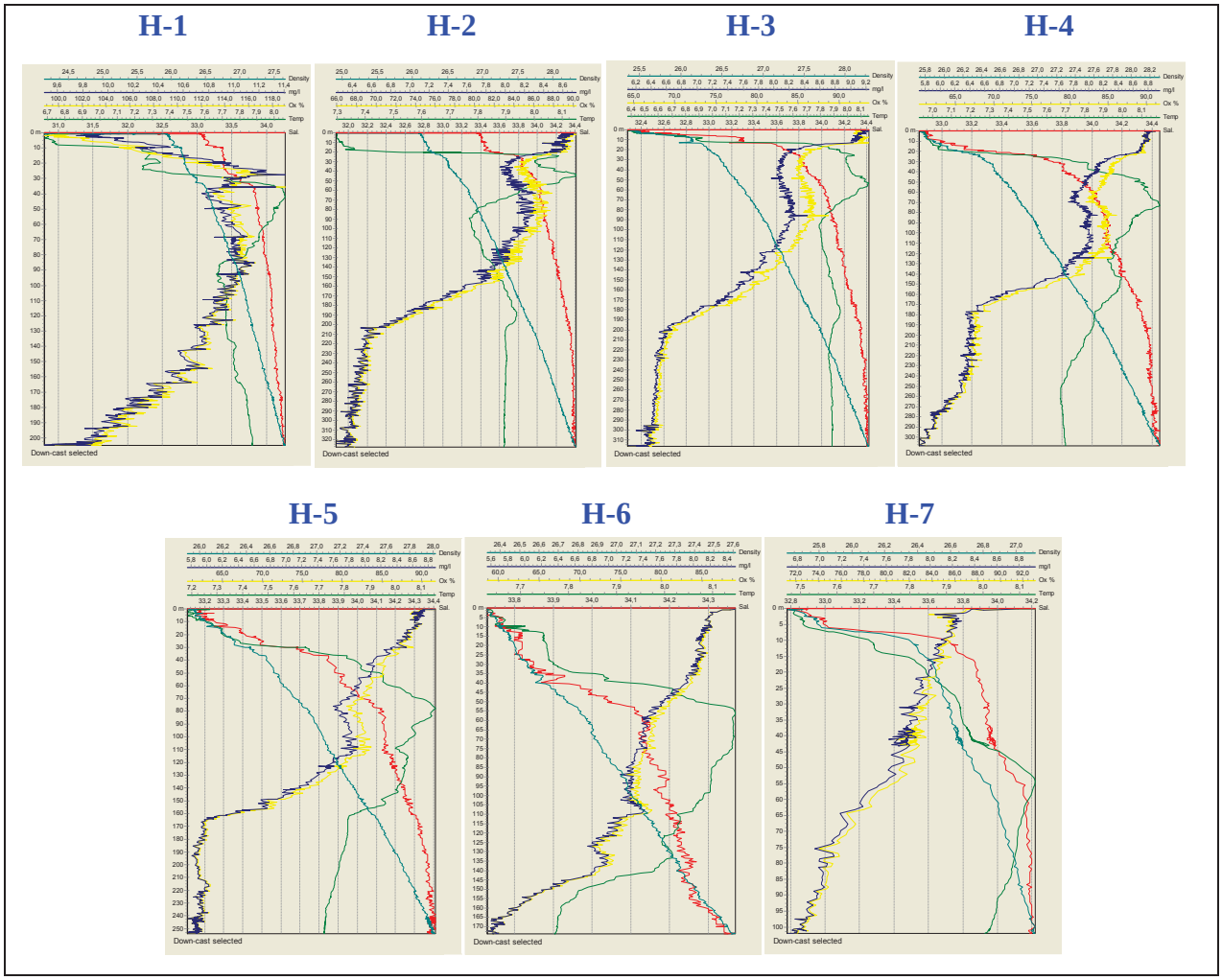
Tabell 4.6.4. Resultat oksygen, temperatur og salinitet 3. og 4. Januar 2007:



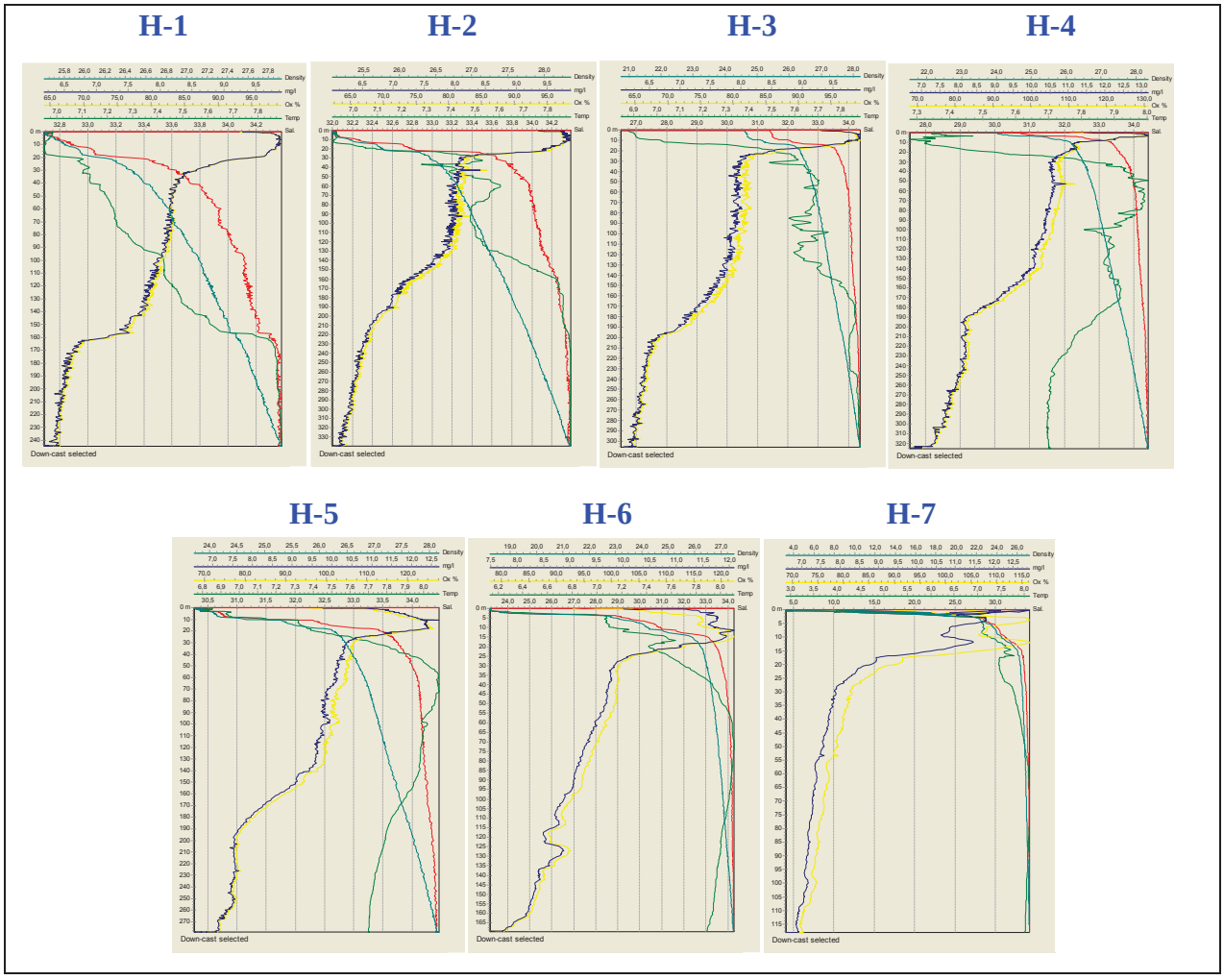
Tabell 4.6.5. Resultat oksygen, temperatur og salinitet 5. og 6. Februar 2007:



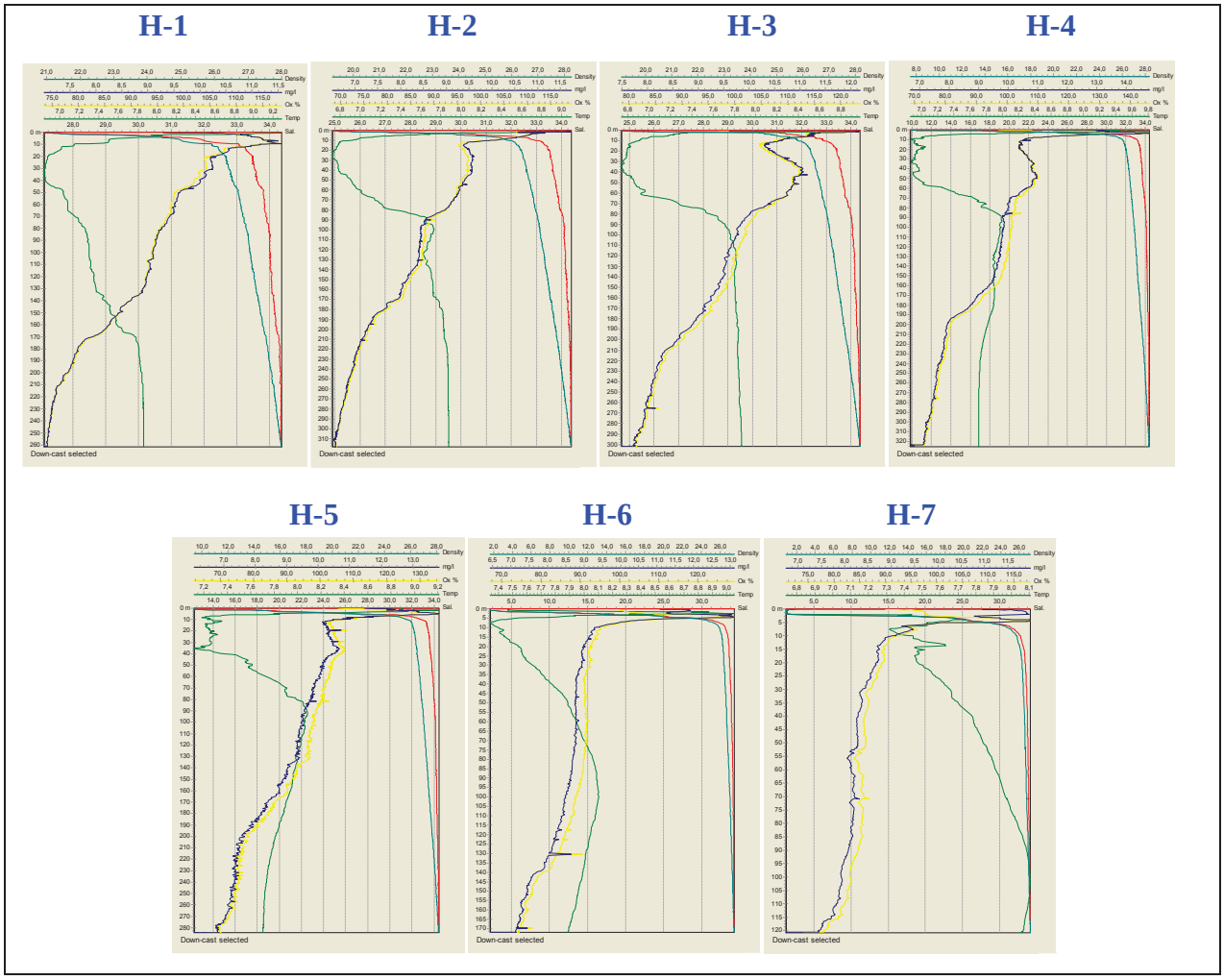
Tabell 4.6.6. Resultat oksygen, temperatur og salinitet 5. Mars 2007:



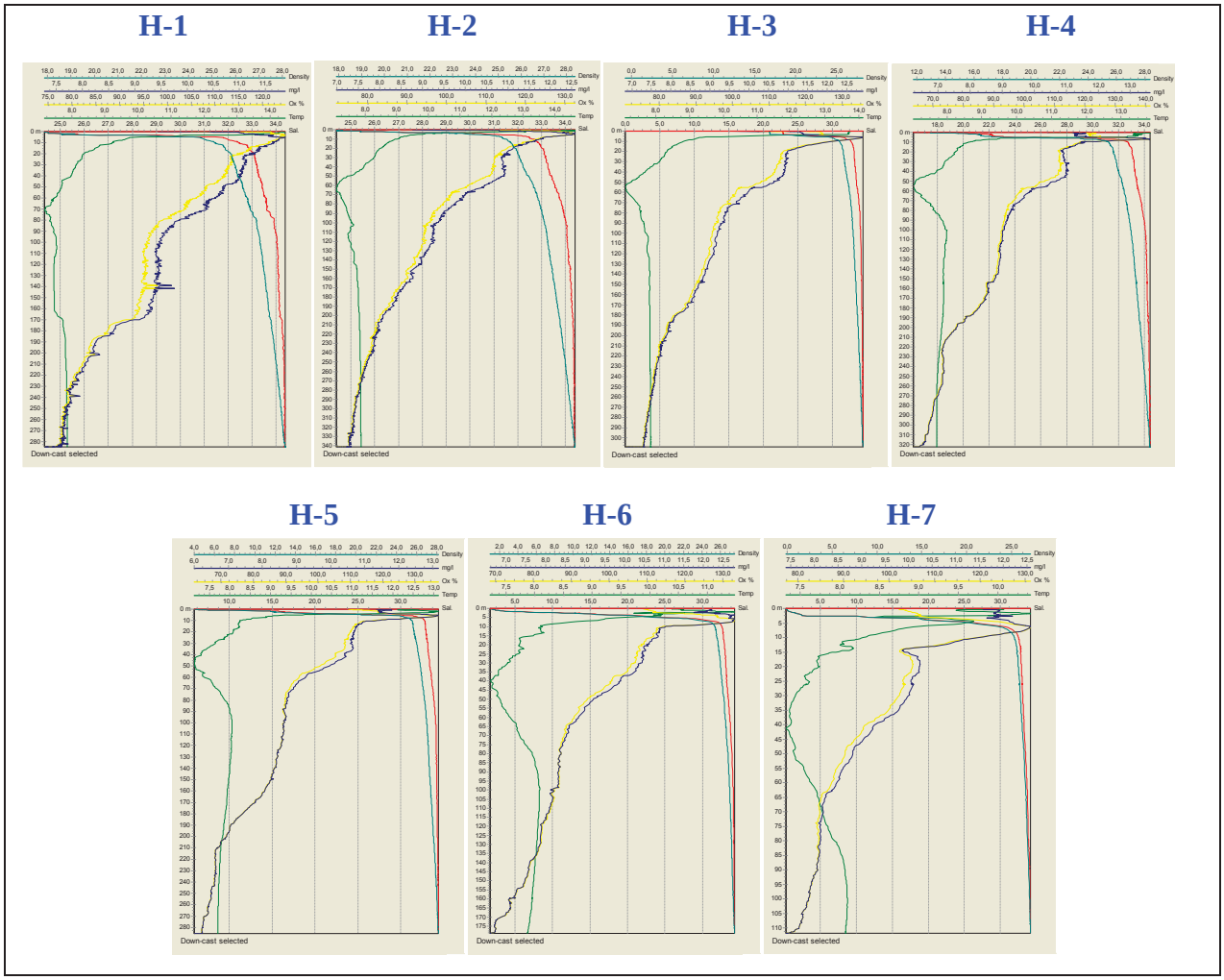
Tabell 4.6.7. Resultat oksygen, temperatur og salinitet 2. og 3. April 2007:



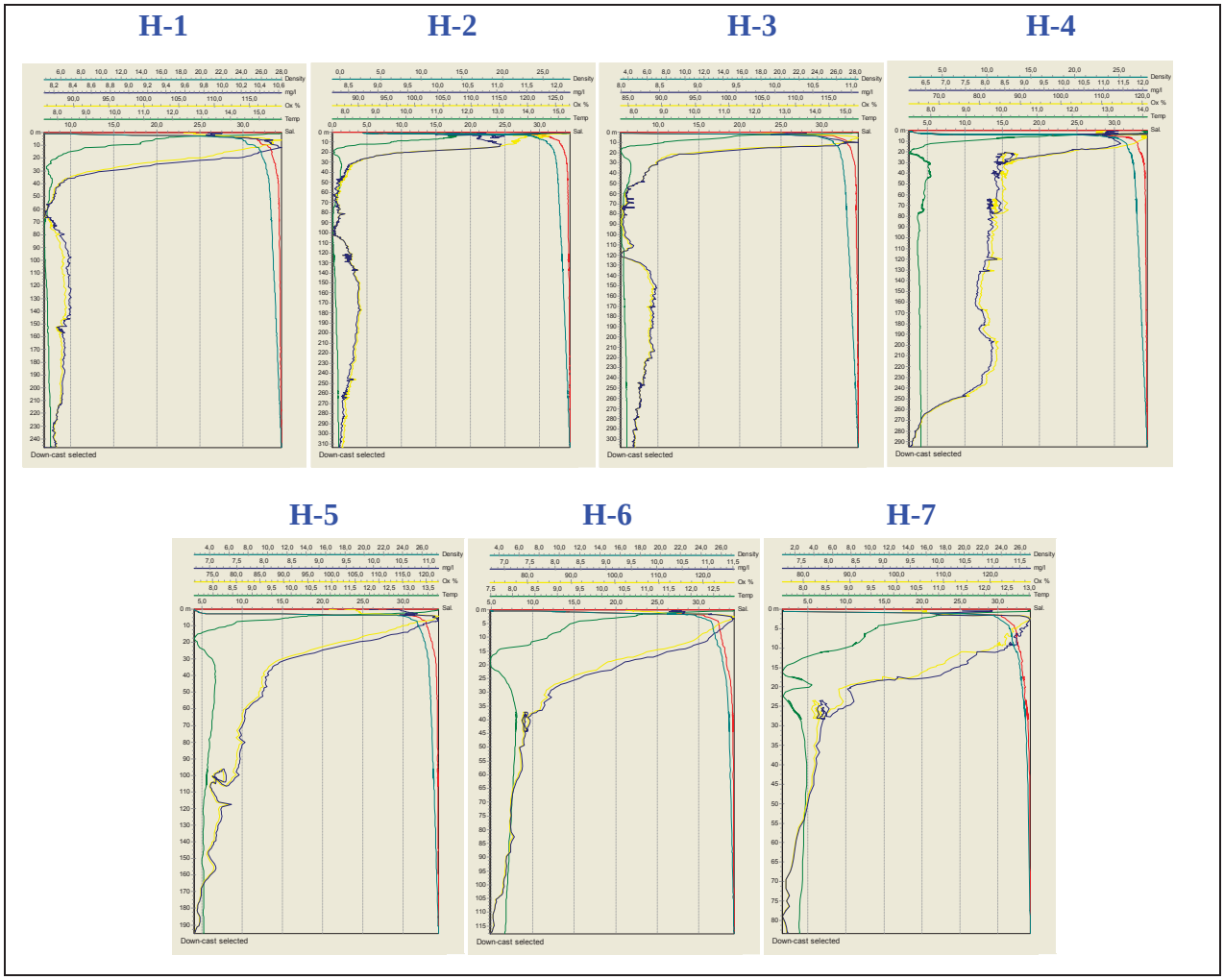
Tabell 4.6.8. Resultat oksygen, temperatur og salinitet 2. og 3. Mai 2007:



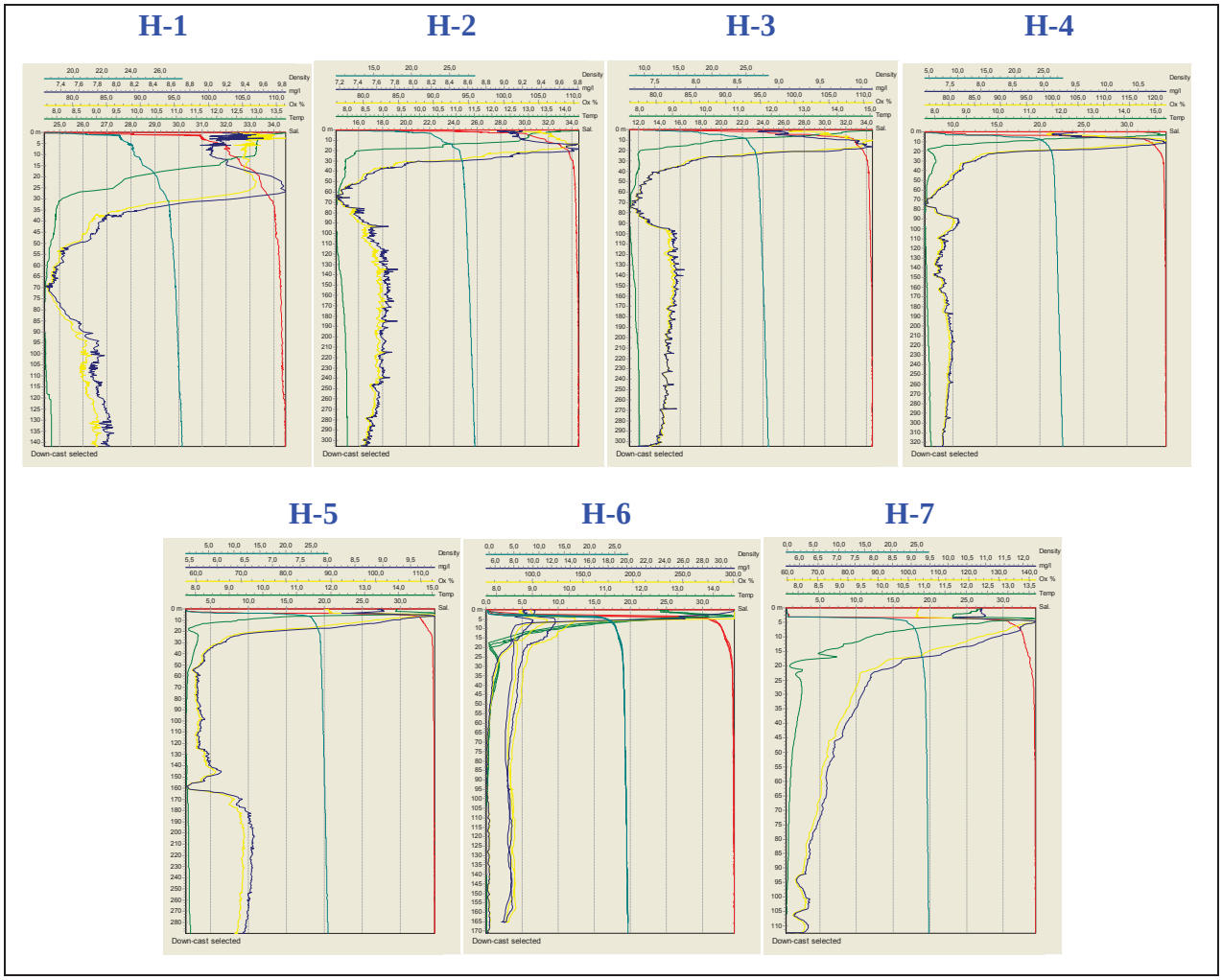
Tabell 4.6.9. Resultat oksygen, temperatur og salinitet 4. og 5. Juni 2007:



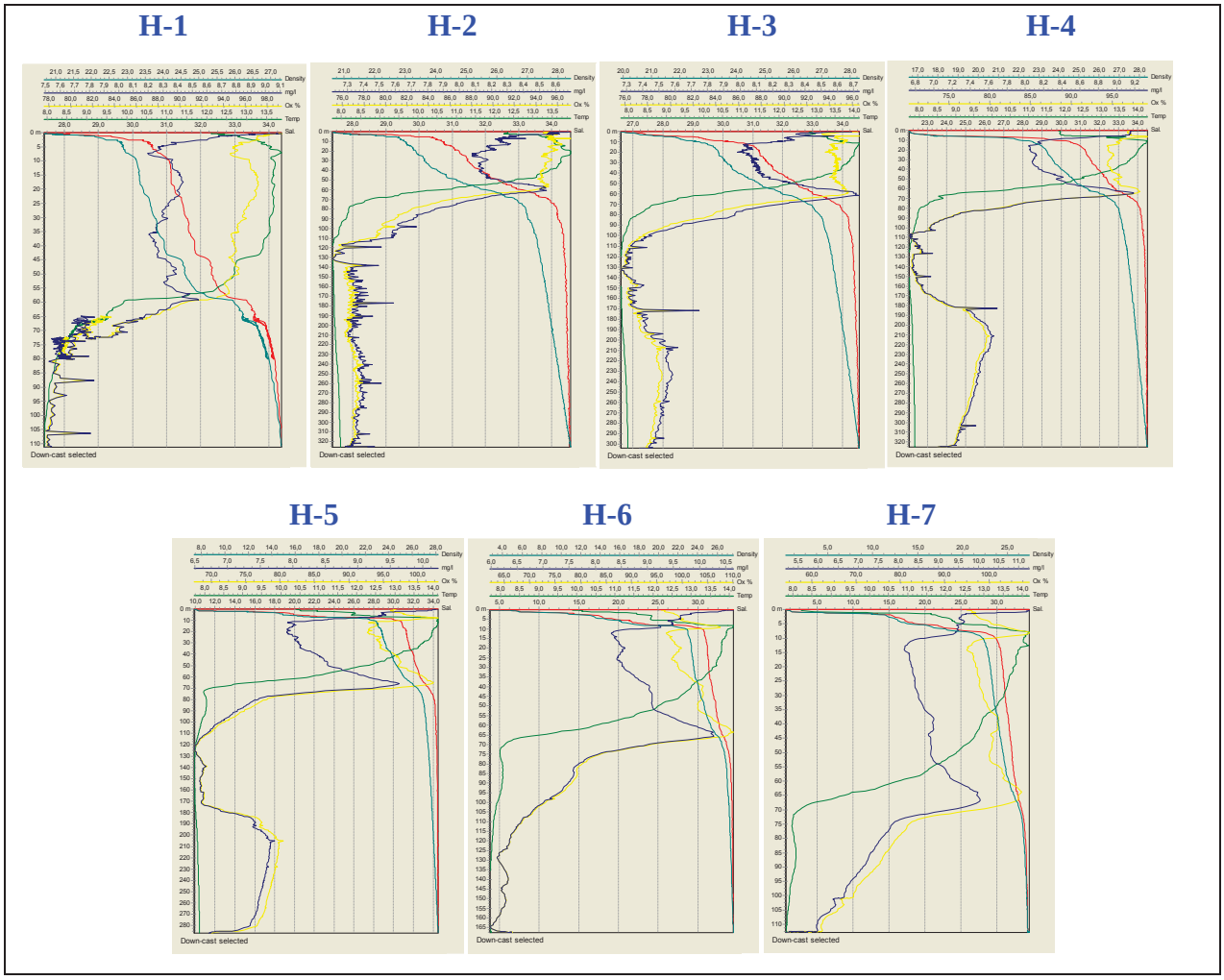
Tabell 4.6.10. Resultat oksygen, temperatur og salinitet 2. og 3. Juli 2007:



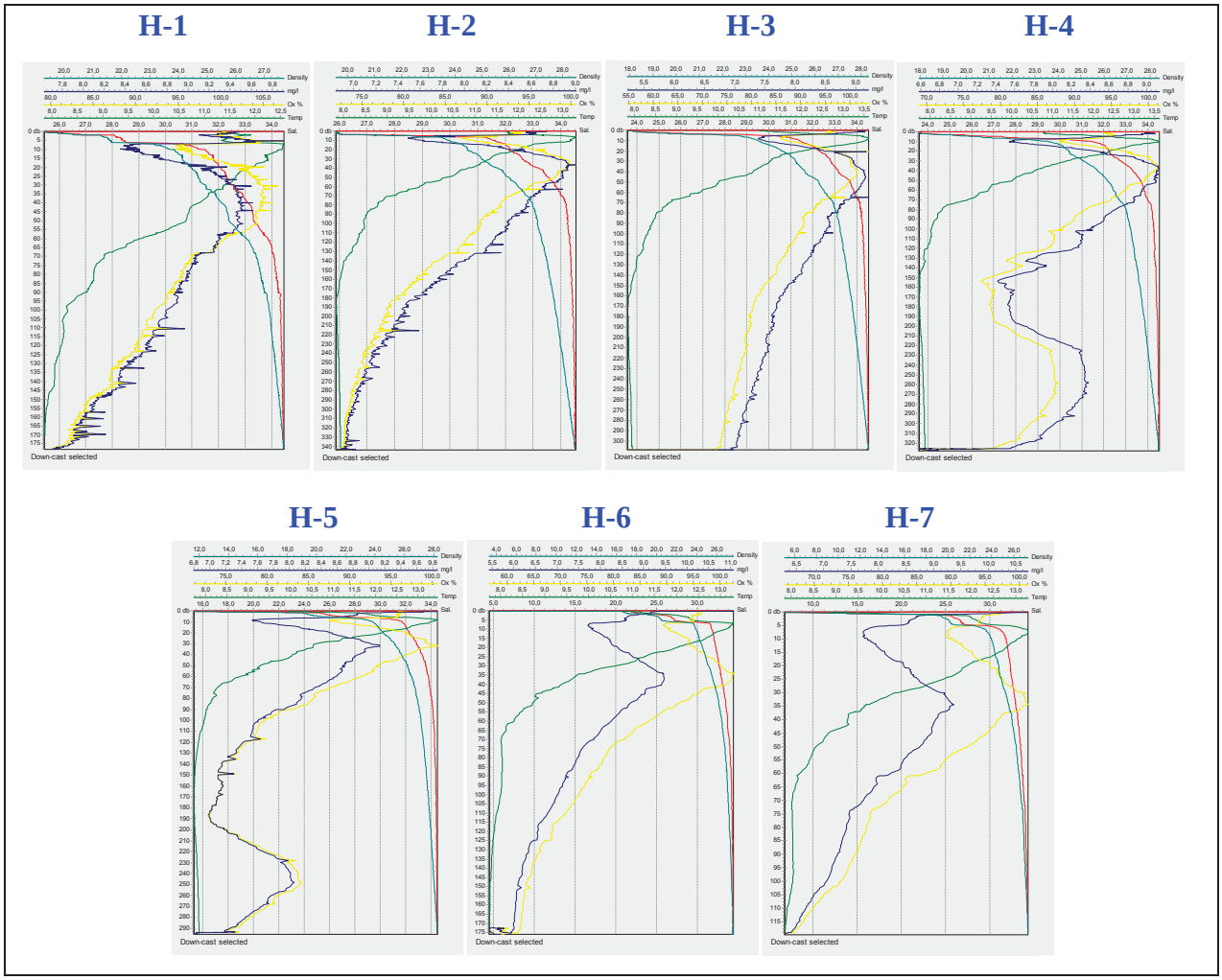
Tabell 4.6.11. Resultat oksygen, temperatur og salinitet 1. August 2007:



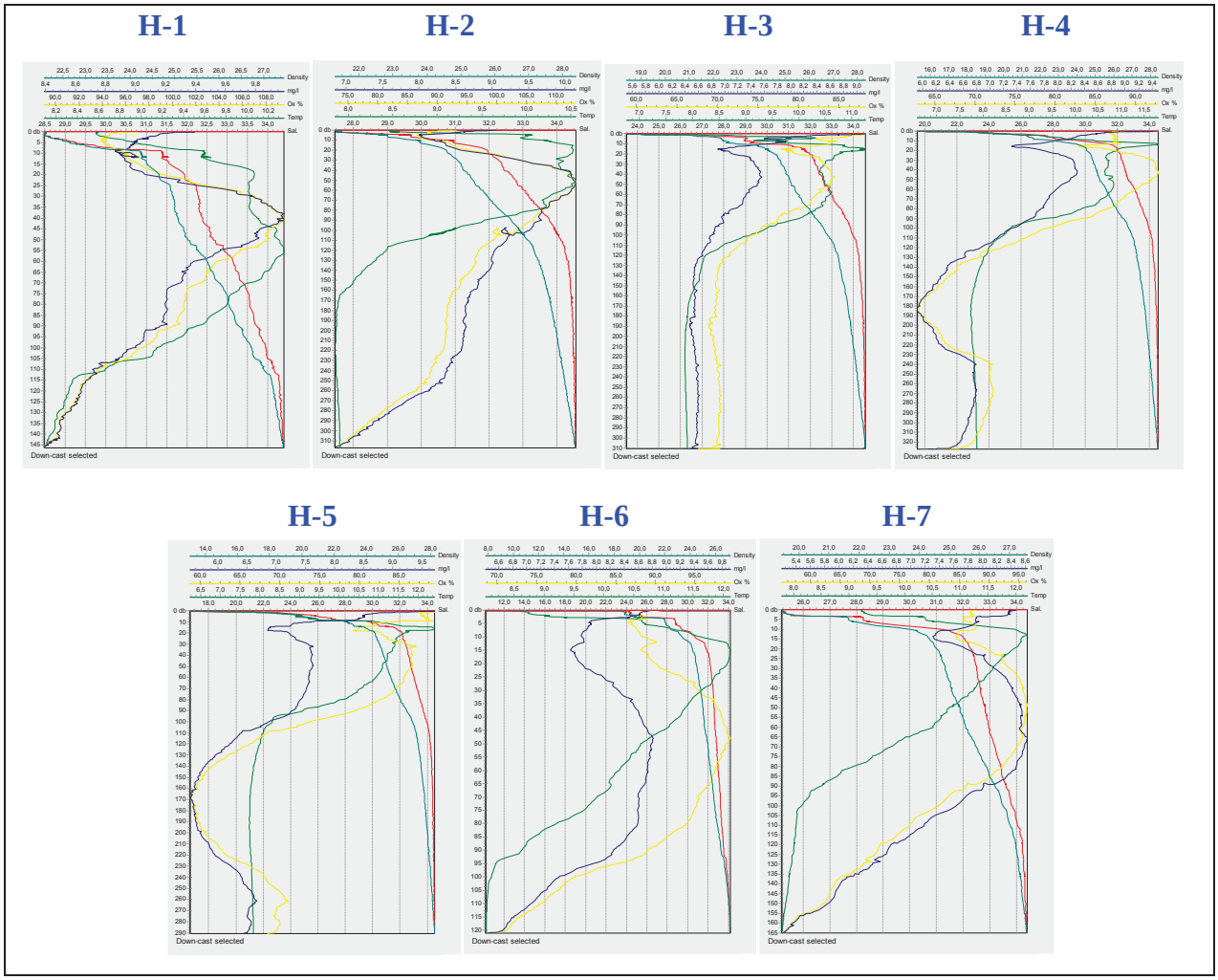
Tabell 4.6.12. Resultat oksygen, temperatur og salinitet 4. September 2007:



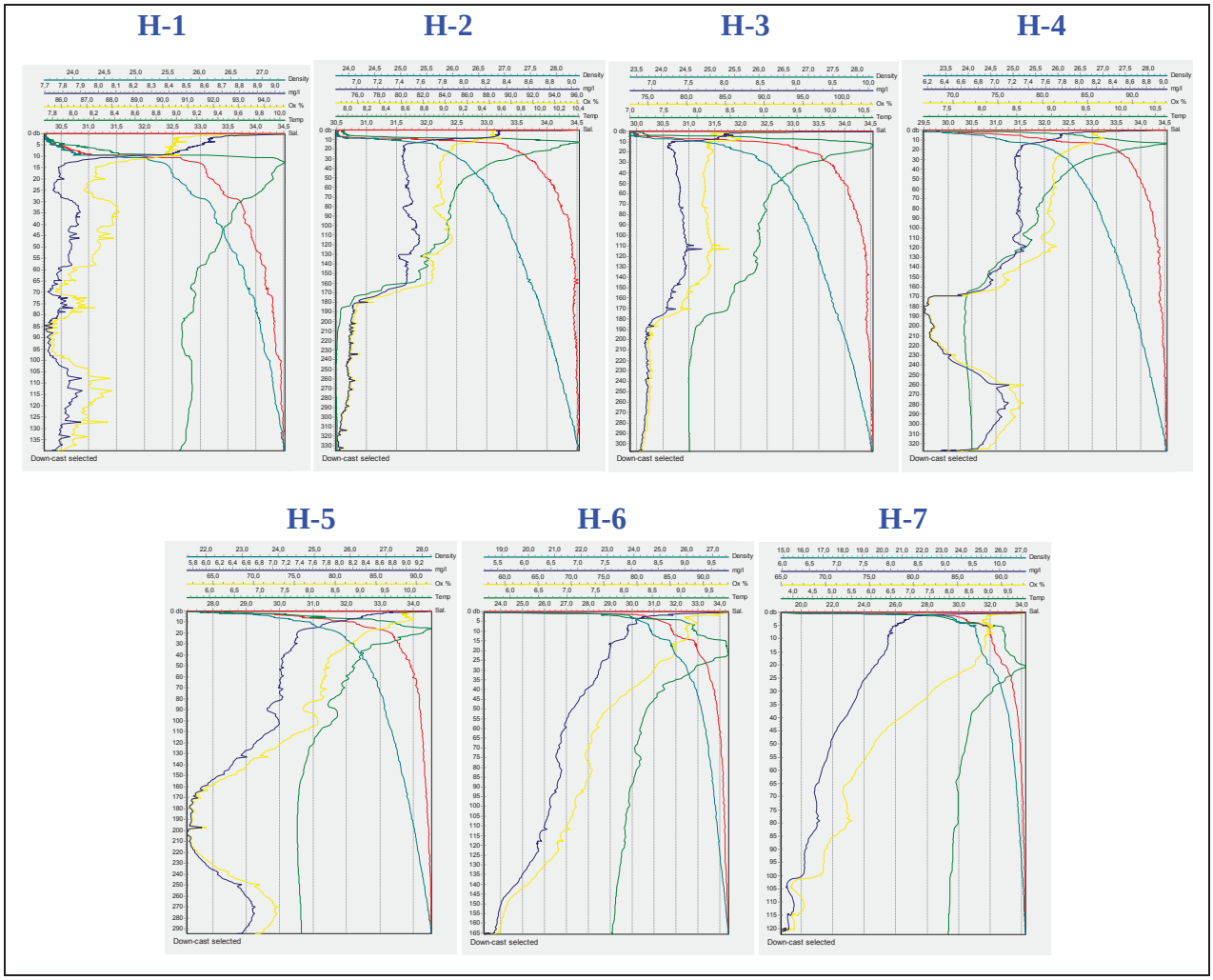
Tabell 4.6.13. Resultat oksygen, temperatur og salinitet 2. Oktober 2007:



Tabell 4.6.14. Resultat oksygen, temperatur og salinitet 5. November 2007:



Tabell 4.6.15. Resultat oksygen, temperatur og salinitet 3. Desember 2007:



4.7 Plankton og klorofyll a

Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvatn skal utførast etter veileder 97:03 utarbeid at Klima og forureiningsdirektoratet. Tabell 4 og 10 i denne veilederen om handler hydrografi og vasskvalitet.

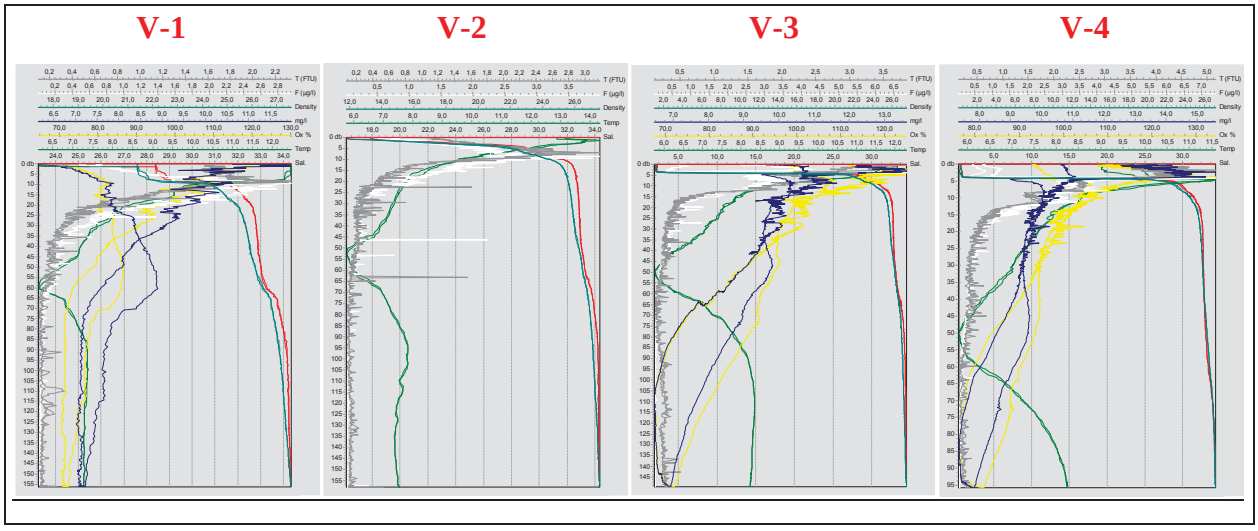
Tabell 4.7.1 Klassifisering av tilstand for klorofyll a ved saltholdighet over 20 ‰

Årstid	Parameter	Tilstandsklasser				
		I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Overflatelag Sommar (juni – august)	Klorofyll a (µg/l)	<2	2-3,5	3,5-7	7-20	>20

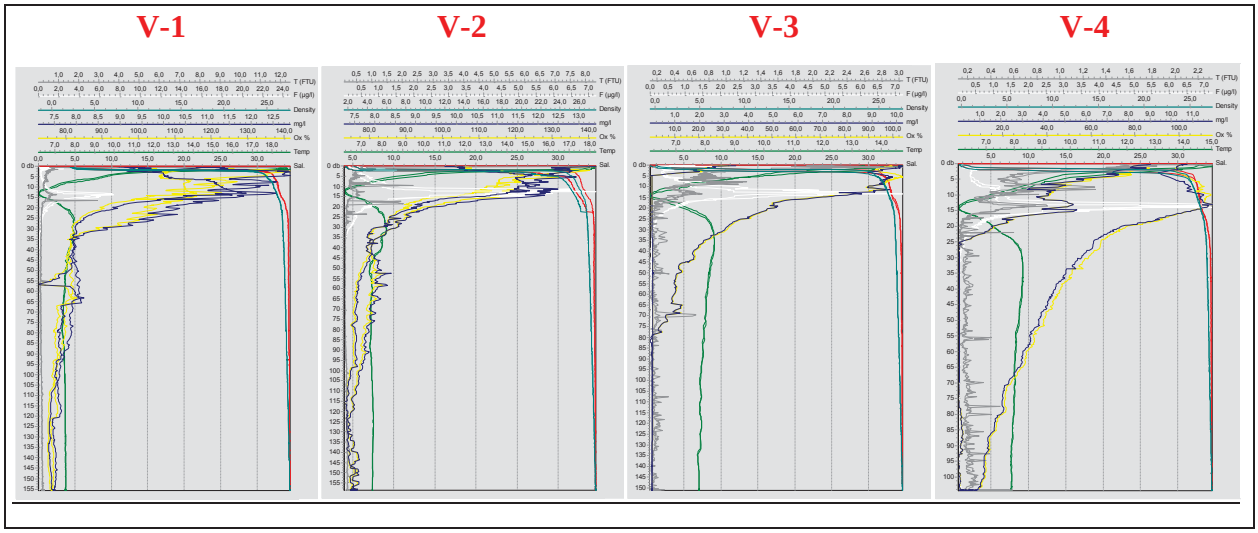
Tabell 4.7.2 Klorofyll a måling 3. Mars 2009

Klorofyll a \ Prøvestasjon	Flemma – 5 m	Flemma – 10 m	Flemma – 15 m	Flemma – 20 m
Klorofyll a	5,8	9,2	5,5	3,4
Klorofyll a \ Prøvestasjon	Raudsand – 5 m	Raudsand – 10 m	Raudsand – 15 m	Raudsand – 20 m
Klorofyll a	18,4	11,4	6,8	2,4
Klorofyll a \ Prøvestasjon	Oppdøl – 5 m	Oppdøl – 10 m	Oppdøl – 15 m	Oppdøl – 20 m
Klorofyll a	<1	4,7	<1	<1
Klorofyll a \ Prøvestasjon	Sunndals. – 5 m	Sunndals. – 10 m	Sunndals. – 15 m	Sunndals. – 20 m
Klorofyll a	<1	<1	<1	<2

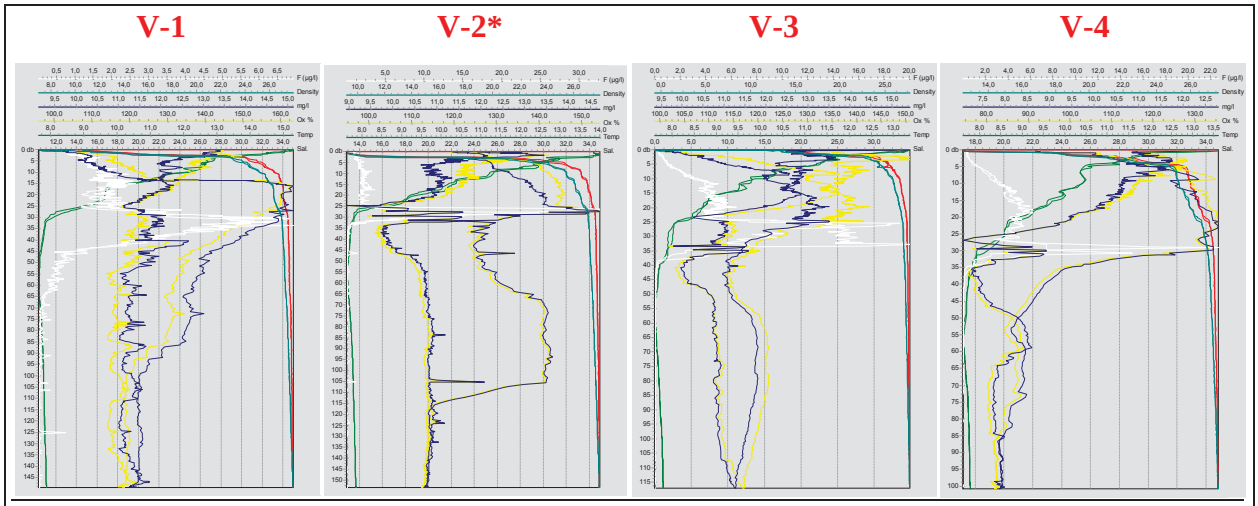
Tabell 4.7.3. Oksygen, temperatur, salinitet, turbiditet og klorofyll a måling 1. Juni 2009



Tabell 4.7.4. Oksygen, temperatur, salinitet, turbiditet og klorofyll a måling 1. Juli 2009

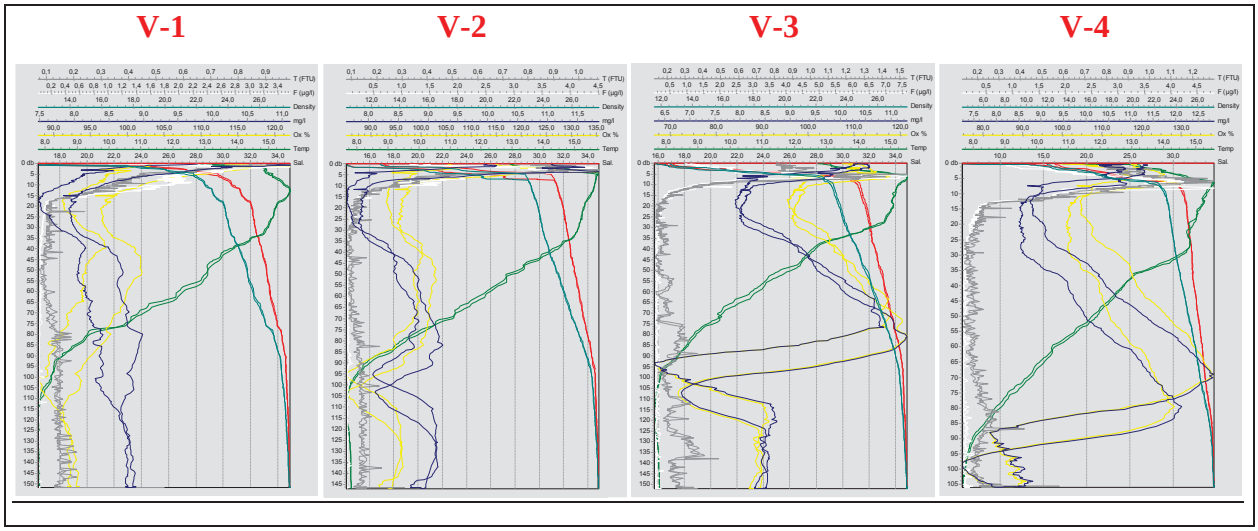


Tabell 4.7.3. Oksygen, temperatur, salinitet, turbiditet og klorofyll a måling 3. August 2009



*Merknad: Feil på oksygensensor ved prøvestasjon V-2

Tabell 4.7.4. Oksygen, temperatur, salinitet, turbiditet og klorofyll a måling 8. Sept 2009



Resipientanalyse engasjert SINTEF Fiskeri og havbruk til å gjennomføre planktonalge analysane. Sjå rapport SFH80 F092065 datert 16. November 2009 frå SINTEF Fiskeri og havbruk for fullstendig resultat og vurdering av planktonalge analysane.

4.8 Botndyr og organisk materiale i sedimenta

Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvatn skal utførast etter veileder 97:03 utarbeid at Klima og forureiningsdirektoratet. Tabell 6 i denne veilederen om handler botndyr og organisk materiale.

Tabell 6. Klassifisering av tilstand for organisk innhold i sediment og bløtbunnsfauna SFT Veileder 97:03.

	Parameter	Tilstandsklasser				
		I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Sediment	Organisk karbon (mg/g)	<20	20-27	27-34	34-41	>41
Artsmangfold for Bløtbunnsfauna	Hurlberts indeks (ESn=100)	>26	26-18	18-11	11-6	<6
	Shannon-Wiener indeks (H)	>4	4-3	3-2	2-1	<1

* Omregningsfaktoren til mg-at/l er 1/31 for fosfor og 1/14 for nitrogen.

Tabell 7. Resultat av TOC

		B1	B2	B3	B4	B5
TOC	% TS	1,2	1,5	1,2	2,7	3,1
TN	%	0,23	0,13	0,07	0,29	0,33
Korns.<63 µm	%	79,7	95,0	95,7	88,2	98
N TOC	mg/g	15,65	15,90	12,77	29,12	31,36

Prøveskjema for sediment og botndyrgransking etter NS-EN ISO 16665

NS-EN ISO 16665

Resipientanalyse Tel. 40231779 / 55135242
Dortledhaugen 156 resipientanalyse@online.no
5239 Rådal www.resipientanalyse.no

SKJEMAET FOR PRØVETAKINGSPUNKT, B.1

Firma: Møre og Romsdal Fylke **Dato:** 2008-08-04 og 2008-08-05

Lokalitet: Bergsøy, Tingvoll og Sunndalsfjorden **Konsesjonsnr.:**

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Indeks
I	Dyr	Ja (0) Nei (1)	0	0	0	0	0								0,0
	Tilstand (Gruppe I)		A		merk 0 vist påviste dyr, merk 1 hvis ikke påviste dyr, viss kun *Malacoceros fuliginosus* påvises merk også 1										
II	pH	verdi	7,4	7,3	7,3	7,4	7,3								
	Eh	verdi	187	167	225	-122	-150								
		+ref. verdi	412	392	450	103	75								
	pH/Eh	fra figur	0	0	0	0	1								0,2
	Tilstand, prøve		1	1	1	1	1								
	Tilstand (Gruppe II)		1		Buffertemp		20,0	Sjøvannstemp:		18,3	Sedimenttemp:				12,0
	NB! Verdier i *kursiv* er estimerte verdier				pH sjø:		8,21	Eh sjø:		134	Referanseelektrode:				-
III	Gassboble	Ja = 4 Nei = 0	0	0	0	0	0								
	Farge	Lys/grå = 0		0	0	0	0								
		Brun/sort = 2	2												
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0								
		Noe = 2													
		Sterk = 4													
	Kons.	Fast = 0	0	0	0	0									
		Myk = 2					2								
		Løs = 4													
	Grabbv. (v)	<1/4 = 0													
		1/4 - 3/4 = 1													
		v > 3/4 = 2	2	2	2	2	2								
	Slamtykk. (t)	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0								
		2 - 8 cm = 1													
		> 8 cm = 2													
		Sum	4	2	2	2	4								
	Korrigert sum (*0,22)		0,9	0,4	0,4	0,4	0,9								0,6
	Tilstand (prøve)		1	1	1	1	1								
	Tilstand (Gruppe III)		1												
	Middelverdi gruppe II og III		0,4	0,2	0,2	0,2	0,9								0,4
	Tilstand (prøve)		1	1	1	1	1								
	Tilstand gruppe II og III		1												

pH/Eh Korr.sum Indeks Middelverdi	Tilstand
< 1,1	1
1,1 - < 2,1	2
2,1 - < 3,1	3
≥ 3,1	4

Tilstand		
Gruppe I	Gruppe II og III	Lokalitetstilstand
A	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4
4	1, 2, 3	1, 2, 3
4	4	4

LOKALITETSTILSTAND	**1**

Prøveskjema for sediment og botndyrgransking etter NS-EN ISO 16665

NS-EN ISO 16665

Resipientanalyse Tel. 40231779 / 55135242
Dortledhaugen 156 resipientanalyse@online.no
5239 Rådal www.resipientanalyse.no

SKJEMAET FOR PRØVETAKINGSPUNKT, B.2

Firma: Møre og Romsdal Fylke **Dato:** 2008-08-04 og 2008-08-05

Lokalitet: Bergsøy, Tingvoll og Sunndalsfjorden **Konsesjonsnr.:**

Prøvetakingssted (nr)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dyp (m)		340	310	330	300	120							
Antall forsøk		4	5	6	7	8							
Bobling (i prøve)													
Primær-sediment	Grus												
	Skjellsand												
	Sand												
	Mudder												
	Silt												
	Leire	+	+	+	+	+							
Fjellbunn													
Steinbunn													
Pigghuder, antall													
Krepsdyr, antall													
Skjell, antall													
Børstemakk, antall													
Malacoceros fuliginosa													
Capitella capitata													
Svamp / hydroide?													
Beggiatoa													
Fôr, evt. antall pellets													
Fekalier													
Blåskjell frå anlegg													
Kommentarer													

Sjå vedlegg 1

Prøveskjema for sediment og botndyrgransking etter NS-EN ISO 16665

NS-EN ISO 16665

Resipientanalyse Tel. 40231779 / 55135242
Dortledhaugen 156 resipientanalyse@online.no
5239 Rådal www.resipientanalyse.no

SKJEMAET FOR PRØVETAKINGSPUNKT, C.1

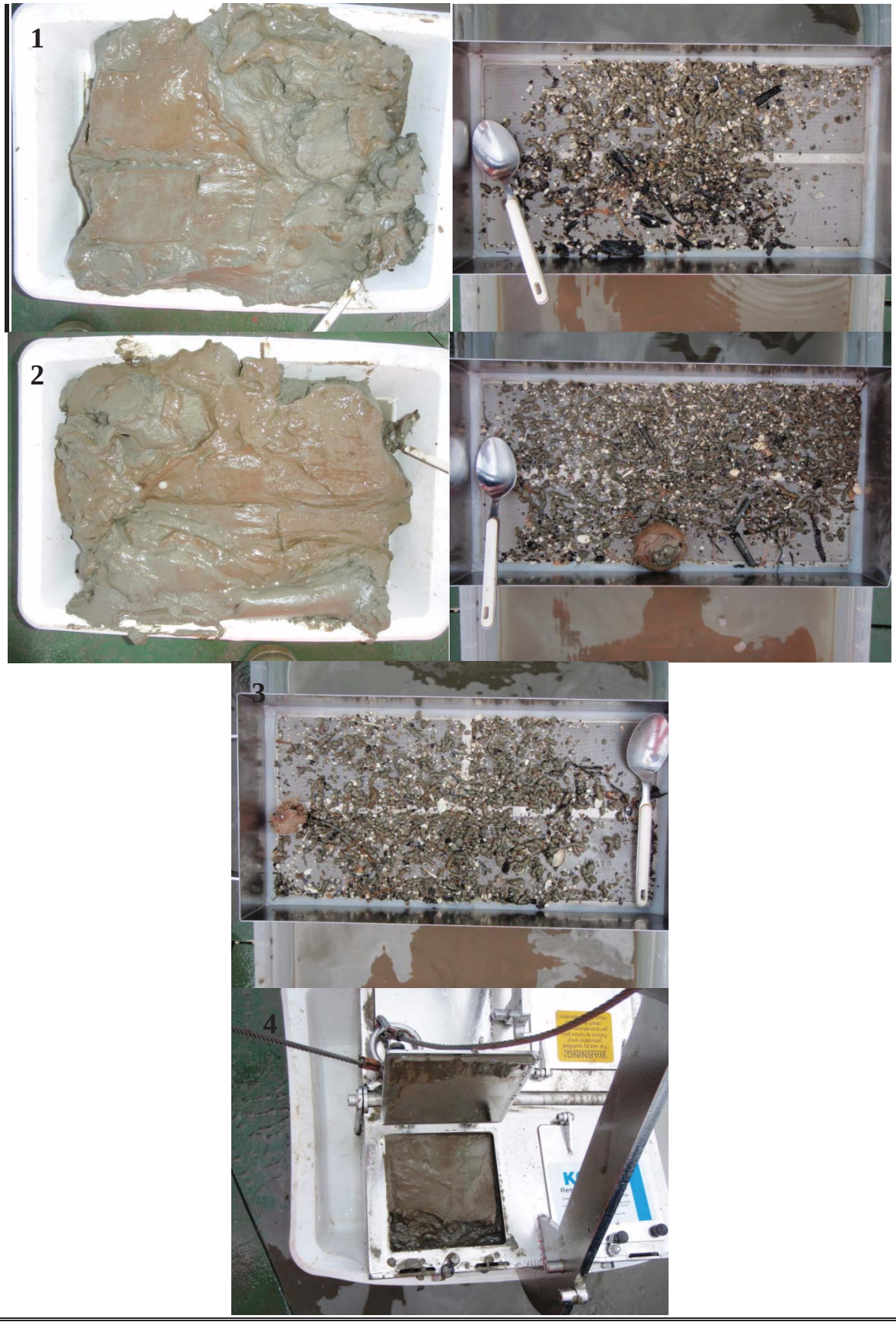
Firma: Møre og Romsdal Fylke **Dato:** 2008-08-04 og 2008-08-05

Lokalitet: Bergsøy, Tingvoll og Sunndalsfjorden **Konsesjonsnr.:**

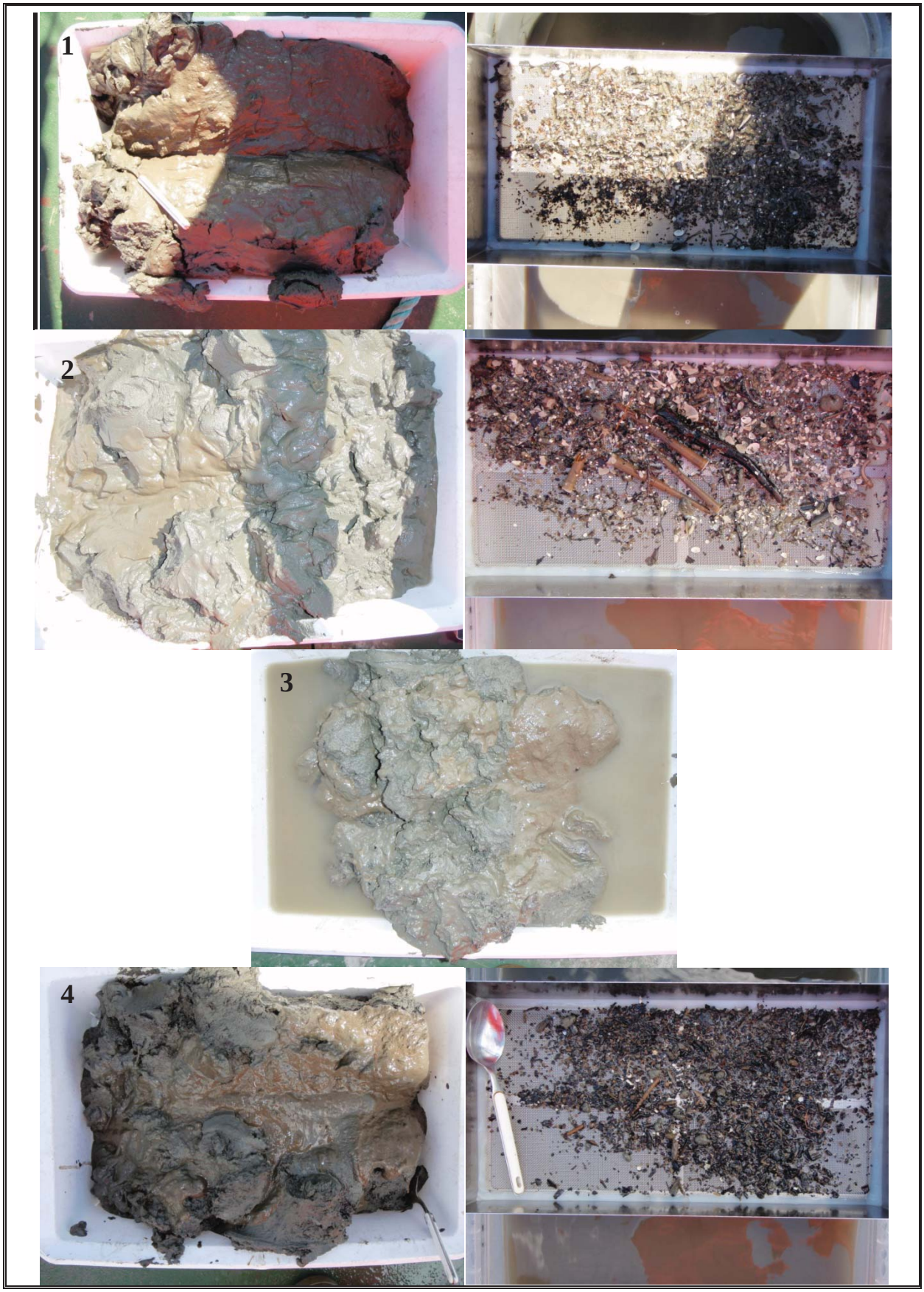
Tabell C.1 - Miljøtilstand

Parameter*	Bergsøyfjorden Kvalvågholman	Tingvollfjorden Flemma	Sunndalsfjorden Raudsand	Sunndalsfjorden Gravaneset	Sunndalsfjorden Sunndalsøra
Antall arter	40	54	24	32	45
Antall Individ	274	305	259	260	620
Prøveareal	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Shannon-Wiener indeks (H)	3,88	5,17	2,73	3,42	6,77
Jevnhets indeks (Evenness)	0,69	0,92	0,49	0,61	1,20
Miljøtilstand SFT 97:03	II God	I Meget god	III Mindre god	II God	I Meget god

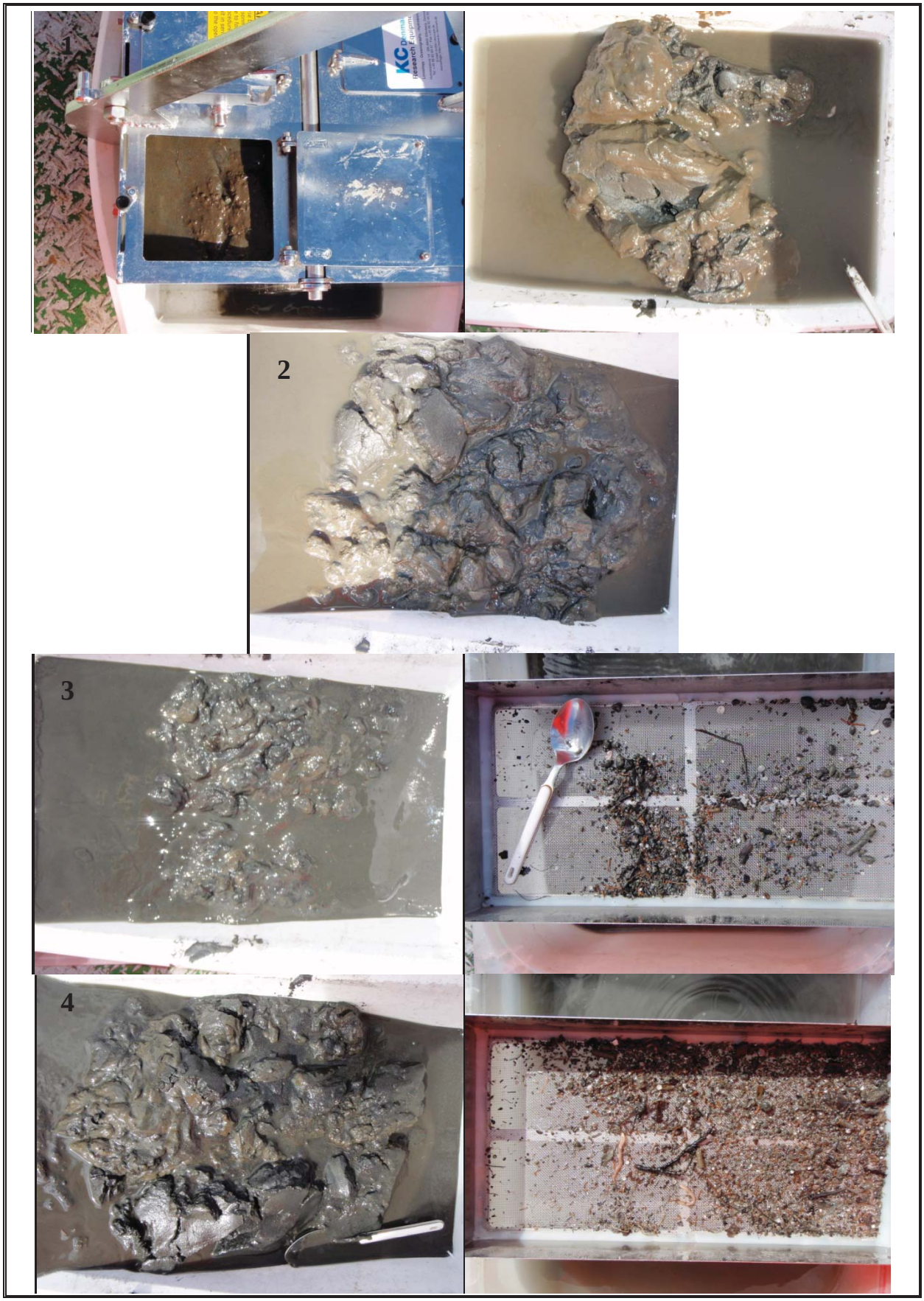
Samla Miljøtilstand: II God



Bilde 4.5 Bilde av grabbprøvene før og etter siling igjennom 1mm sil ved Kvalvågholman.

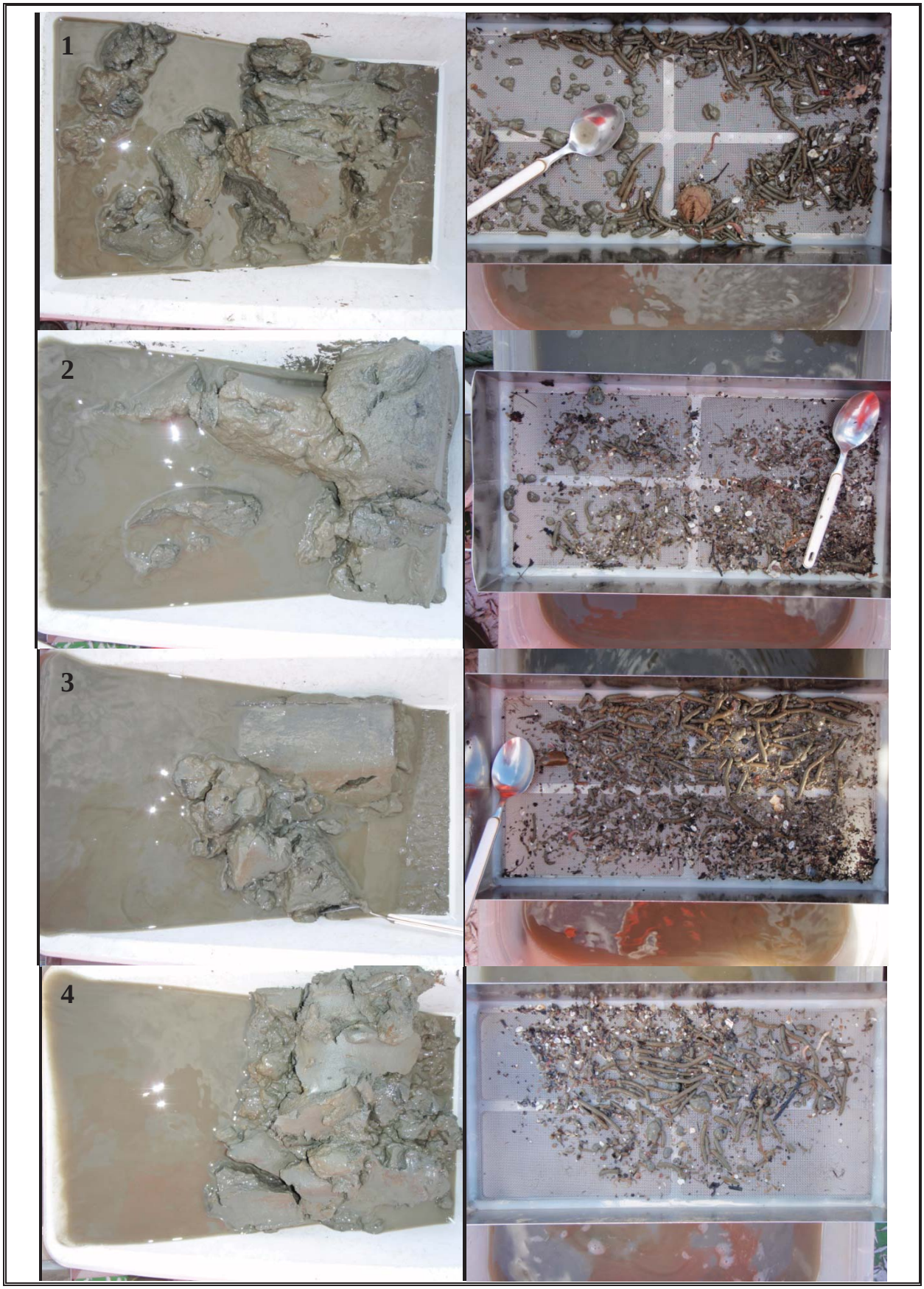


Bilde 4.2 Bilde av grabbprøvene før og etter siling igjennom 1mm sil ved Flemma.

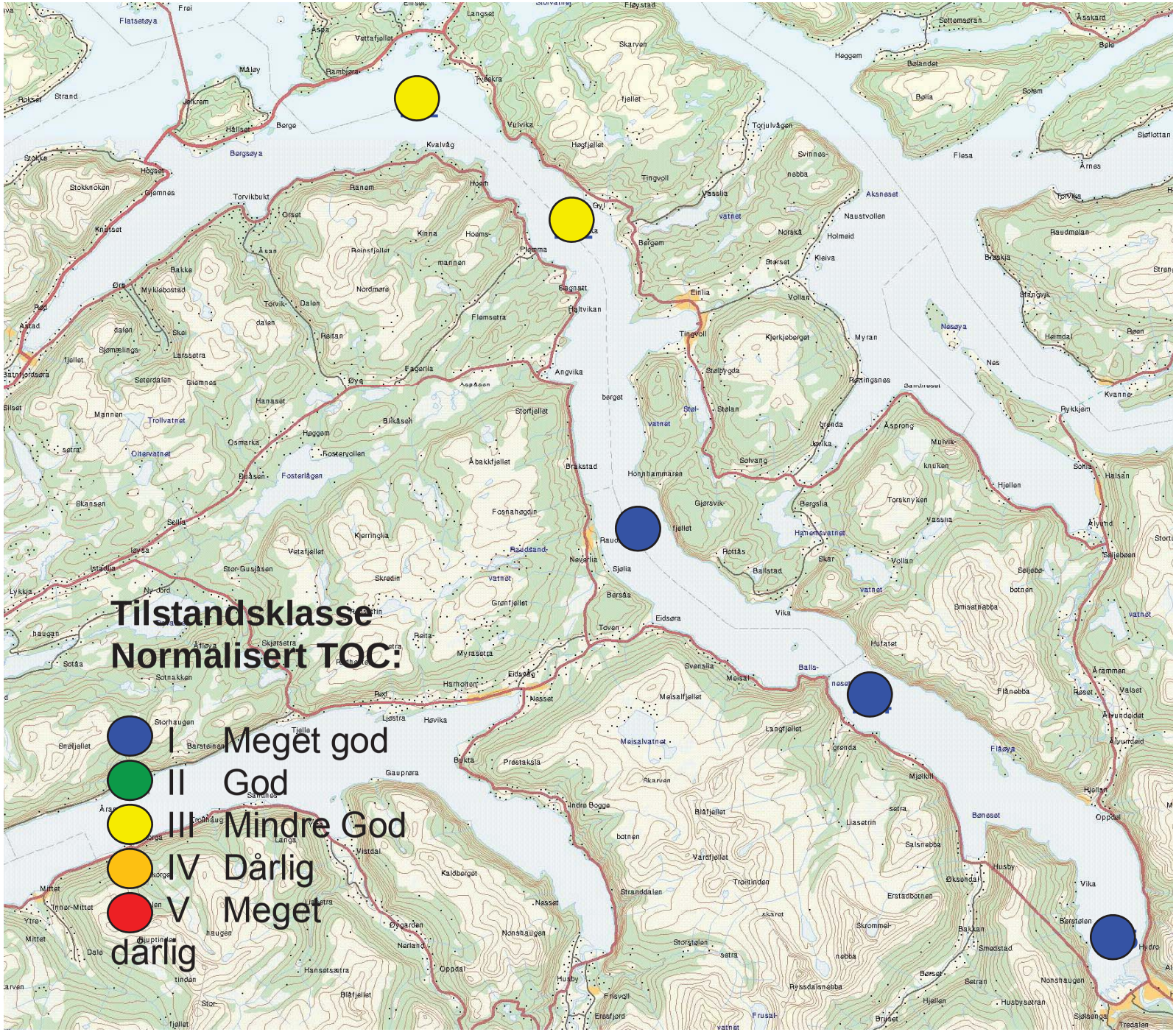


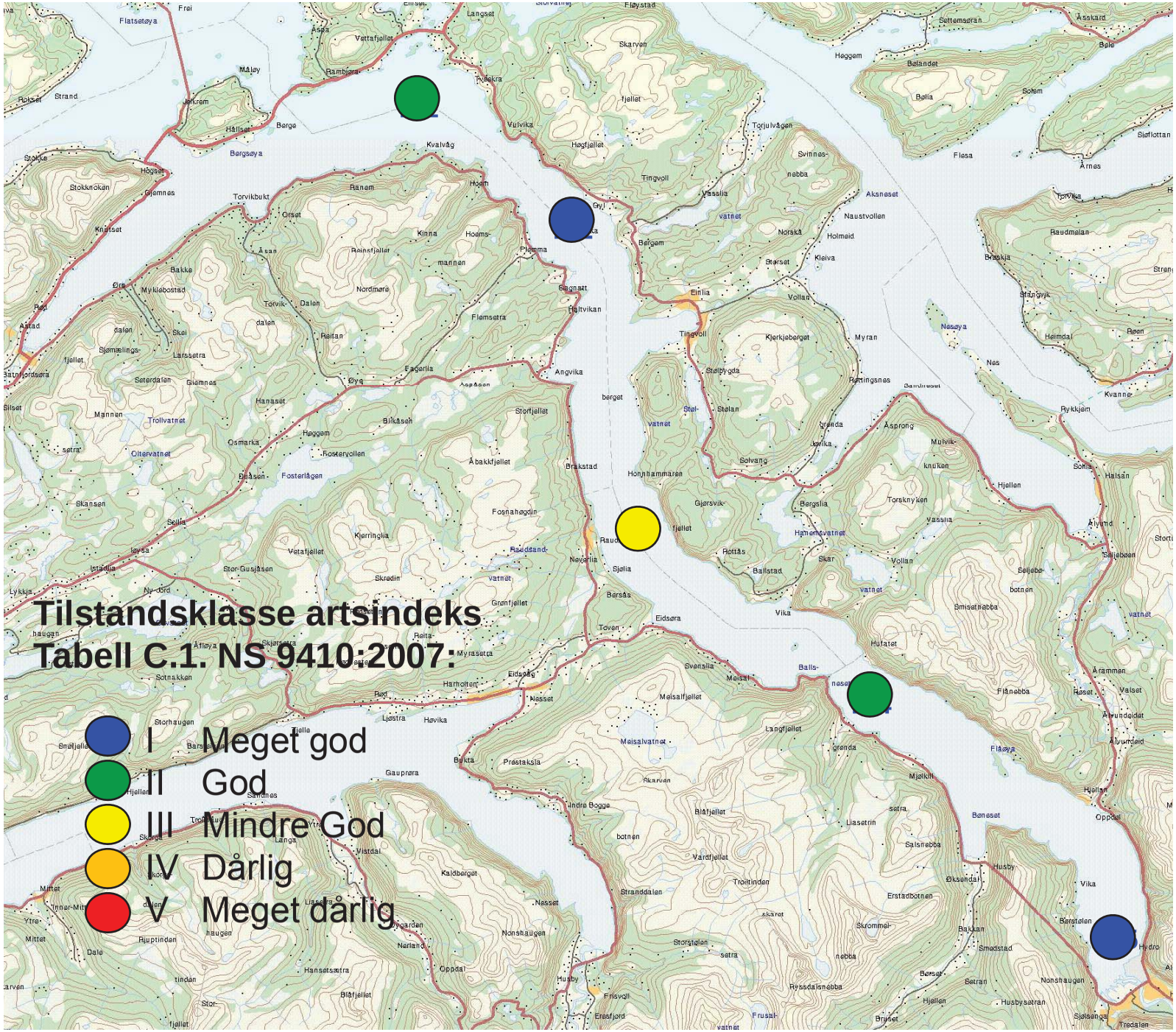
Bilde 4.3 Bilde av grabbprøvene før og etter siling igjennom 1mm sil ved Raudsand.

Bilde 4.4 Bilde av grabbprøvene før og etter siling igjennom 1mm sil ved Gravaneset.



Bilde 4.5 Bilde av grabbprøvene før og etter siling igjennom 1mm sil ved Sunndalsøra.


Tilstandsklasse
Normalisert TOC:
I Meget god
II God
III Mindre God
IV Dårlig
V Meget
dårlig


Tilstandsklasse artsindeks
Tabell C.1. NS 9410:2007:
I Meget god
II God
III Mindre God
IV Dårlig
V Meget dårlig

4.9 Hardbotn

4.9.1 Strandsonekartlegging

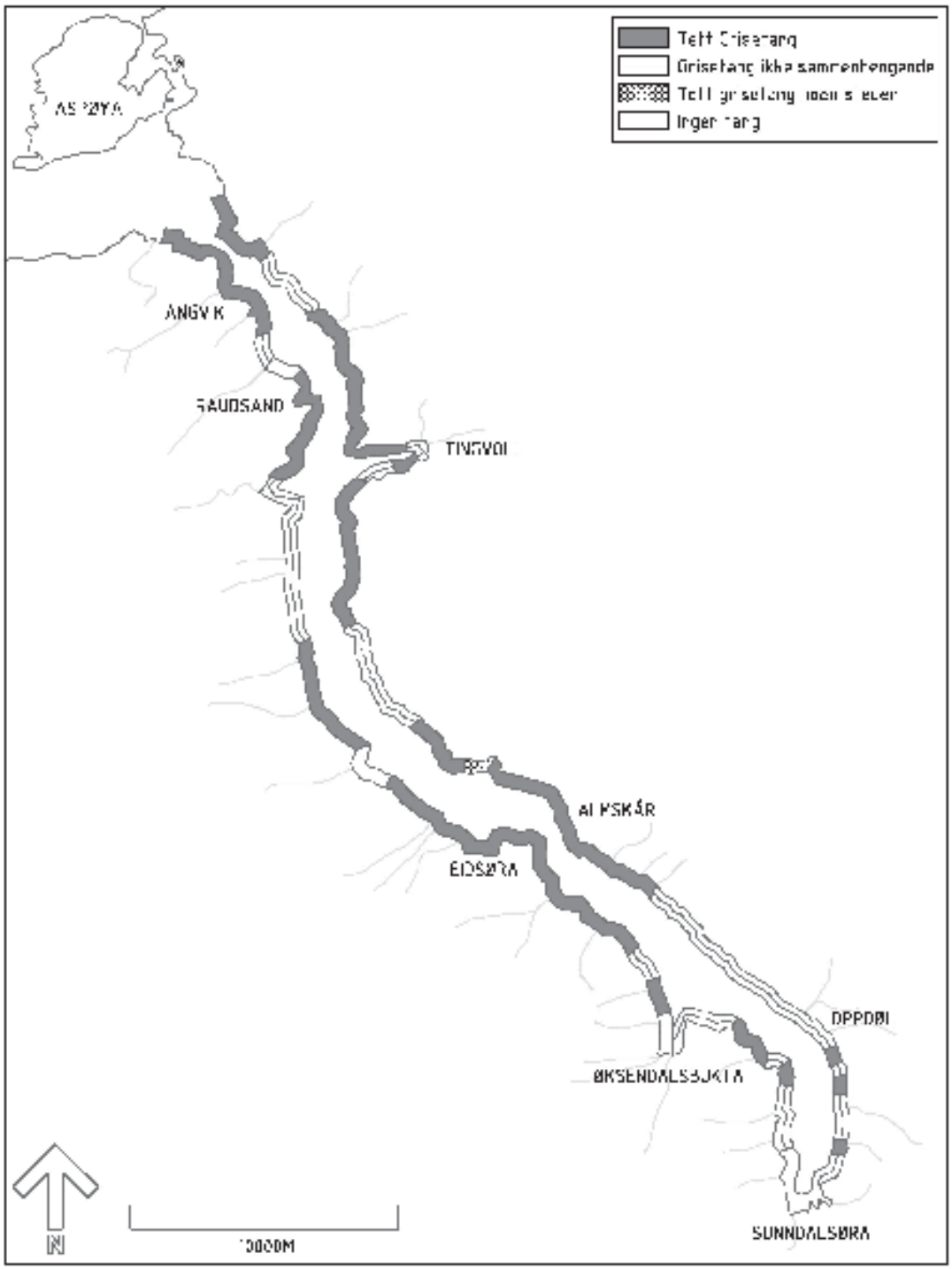
Ett tett, jevnt belte bestående hovedsakelig av grisetang (*Ascophyllum nodosum*), men også med innslag av blæretang (*Fucus vesiculosus*) og sauetang (*Pelvetia canaliculata*) var tilstede langs mesteparten av strandsonen i Tingvoll- og Sunndalsfjorden (Figur 4.1 og 4.2). Noe spiraltang (*Fucus spiralis*) ble også observert. Opphold i tangbeltet skyltes i de fleste tilfellene bebyggelse, steinras eller ferskvannstilførsler. Forekomster av grønnalger ble observert med jevne mellomrom. Disse var hovedsakelig sentrert rundt elvemunninger, dreneringsrør eller andre ferskvannstilførsler.

Det var en observerbar forskjell i tangbeltet mellom de to fjordene. I Sunndalsfjorden var beltet ofte ujevnt, og noen steder helt fraværende (Figur 4.1 og 4.2). Dette gjaldt spesielt området innerst i fjorden ved Sunndalsøra. Elva Driva har utløp her, noe som gir mye ferskvannstilførsel til fjorden. Også i Øksendalsbukta var en lang strekning i strandsonen uten synlig tangvekst. Tingvollsfjorden hadde stort sett et jevnt tangbelte (Figur 4.1).

Forskjeller i tangforekomst ble også observert mellom de to sidene av fjorden. Den nordøst vendte siden av fjorden hadde stort sett et bredere og tettere belte enn det som ble observert på den sørvestlige siden. Det ble gjort enkelte observasjoner av hvitt skum og drivtang på den nordøst vendte siden. Fjorden som helhet ble oppfattet som ren.

Meløya, en øy midt i sundet ved skille mellom Tingvoll- og Sunndalsfjorden ble også undersøkt. Strandsonen rundt øya hadde et jevnt og tett tangbelte (Figur 4.2). På grunn av liten plass var det ikke mulig å få tegnet inn Meløya i Figur 4.1.

En detaljert logg fra strandsonebefaringen, med posisjon og beskrivelse av tangforekomstene ved hver posisjon, er gitt i appendiks I.



Figur 4.1 Oversikt over tangforekomstene i Tingvoll- og Sunndalsfjorden. Et jevnt eller

usammenhengende belte ble observert de fleste steder. Strandsonebefaringen ble utført langs hele fjordsystemet.

a) Tett, jevnt tangbeltet langs mesteparten av strandsonen i Tingvoll- og Sunndalsfjorden.

b) Grisetang var den dominerende arten i tangbeltet.

c) Lite algevekst fra Fonnastein og inn mot Sunndalsøra. Litt grønnalger og sporadiske grisetangforekomster.

d) Bebyggelse (som dette nøstet mellom Stormvikneset og Kårstein) og vei utbedring (i Øksendalsbukta) fører ofte til glissen tangvekst.

e) Store mengder blåskjell i tangbeltet ved Øygardsneset.

f) Et område med steinras ved Trettøya. Glissen tangforekomst.

g) Forekomster av grønnalger ble vanligvis observert i nærheten av ferskvannstilløp.

h) Foss ved Millofonnin, liten/ingen tangvekst.

i) Årdal og Sunndal A/S aluminiumsverk i Sunndalsøra. Ingen tangvekst.

j) Meløya, jevnt, tett og bredt tangbelte.

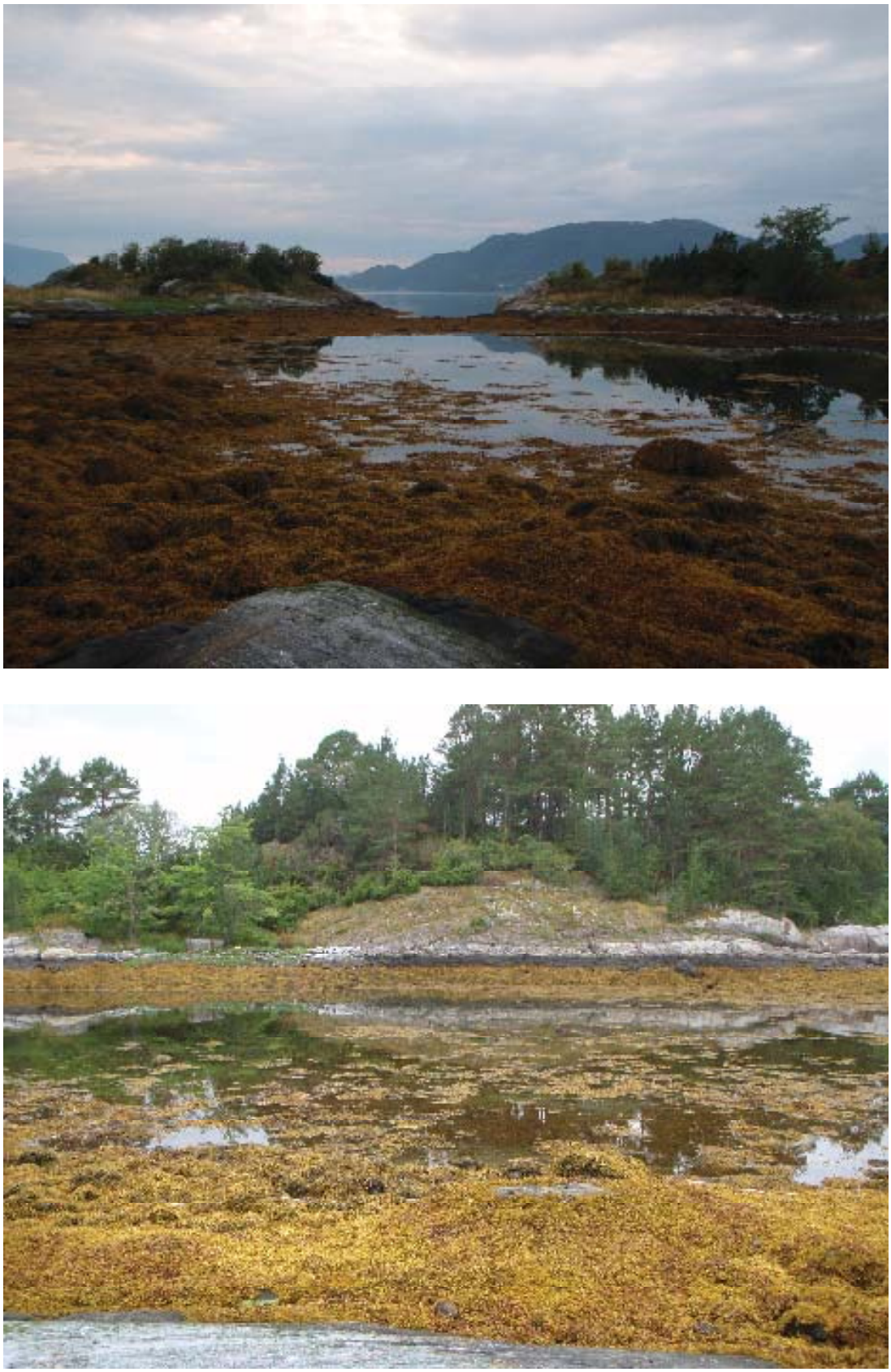
k) Hvitt skum ble observert ved to anledninger på den nordøst vendte siden av undersøkelsesområdet.

l) Et godt eksempel på et jevnt tangbelte var synlig ved Flå.

Figur 4.2 Bildene a-l viser ulike vegetasjonstyper/trender som ble observert på strandsonebefaringen foretatt i Tingvoll- og Sunndalsfjorden i august 2009.

Figur 2.3 Horvvika. Øverst: oversiktsbilde av stasjonen/Horvvika, nederst: stasjonen sett forfra.

Figur 2.4 Kårstein. Øverst: et oppdrettsanlegg lå rett utenfor stasjonen, nederst: oversikt over stasjonen.



Figur 2.5 Tveekreholmen. Øverst: utsikt mot fjorden fra stasjonen, nederst: stasjonen sett ovenfra.

4.9. □ □ □antitati□ og se□ ik□antitati□ strandsonekartlegging

Semikvantitativ og kvantitativ prøvetakning ble utført på tre stasjoner i Tingvoll- og Sunndalsfjorden; Horvvika, Kårstein og Tveekreholmen. Prøvetakningen ble utført etter gjeldende bestemmelser i Norsk Standard (NS-EN ISO 19493:2007). Avvik fra gjeldende analysemetodikk og Norsk Standard er kommentert om dette forekommer. De to metodene som ble benyttet er som følger:

1. Semikvantitativ undersøkelse i strandsonen ved 3 stasjoner i Tingvoll- og Sunndalsfjorden i et område på 8 meters bredde. Prosentvis dekningsgrad/tilstedeværelse ble registrert for alle synlige fastsittende alger og dyr i alle vegetasjonssonene i supralittoral- og littoral sonen. Etter metodikk fra NS-EN ISO 19493:2007.

2. Kvantitativ undersøkelse i strandsonen ved 3 stasjoner i Tingvoll- og Sunndalsfjorden i et område på 8 meters bredde. Kvadratiske prøveruter a 50 x 50 cm ble brukt til å kvantifisere artene. 4 parallelle ruter ble plassert i 3 ulike nivå i littoral sonen (nedre, midtre og øvre). Artenes prosentvise dekningsgrad av hele ruten ble angitt med en nøyaktighet på 1-2 %. Etter metodikk fra NS-EN ISO 19493:2007.

Bredden, substrattype og helningsgrad ble registrert for hver vegetasjonssone i undersøkelsesområdet. Stasjonenes, samt prøverutenes plassering ble dokumentert ved fotografering. Det ble også tatt nærbilder av hver prøverute.

Feltarbeid ble utført 6.-7. august 2009 ved fjære sjø. Det var oppholdsvær og svak vind under hele perioden. Stasjonene ble valgt på grunnlag av en undersøkelse i Tingvoll- og Sunndalsfjorden utført i 1987-1988 (Pedersen, 1990). Der ble algeveksten dokumentert ved ruteanalyse fra fjæra ned til 2 m dyp, ved til sammen 9 stasjoner. Kvantitativ og semikvantitativ strandsonekartlegging ble i denne undersøkelsen foretatt på tre av disse stasjonene; Horvvika (indre fjord), Kårstein (midtre fjord) og Tveekreholmen (ytre fjord). Stasjonene ble lagt så nærme stasjonene fra 1987-1988 som mulig. På Tveekreholmen måtte stasjonen flyttes noe på grunn av at fjellet var for bratt til at undersøkelse fra land var mulig

(Pedersen (1990) gjorde rute-undersøkelser ved fridykking). Nøyaktige posisjoner for hver stasjon, samt informasjon om tidspunkt for undersøkelsen og laveste lavvann på undersøkelsesdagen er gitt i tabell 3.1.

Tabell 3.1 Stasjonsposisjon for semikvantitativ og kvantitativ prøvetakning

Stasjons ID	Metode	Dato	Posisjon	Prøve tidspunkt	Laveste lavvann
Horvvika	Kvantitativ	06.08.2009	N62°44.029' E8°31.879'	05:50 – 08:30	38 cm kl. 06:32
Horvvika	Semikvantitativ	06.08.2009	N62°44.029' E8°31.879'	05:50 – 08:30	38 cm kl. 06:32
Kårstein	Kvantitativ	07.08.2009	N62°52.979' E8°09.425'	06:15 – 08:37	34 cm kl. 07:02
Kårstein	Semikvantitativ	07.08.2009	N62°52.979' E8°09.425'	06:15 – 08:37	34 cm kl. 07:02
Tveekreholmen	Kvantitativ	06.08.2009	N62°59.548' E8°01.554'	17:54 – 20:52	51 cm kl. 18:32
Tveekreholmen	Semikvantitativ	06.08.2009	N62°59.548' E8°01.554'	17:54 – 20:52	51 cm kl. 18:32

Stasjonene ble klassifisert etter en multimetrisk indeks for fjæresamfunn (Pedersen, 2009, upublisert). Denne indeksen klassifiserer stasjonene som svært dårlig, dårlig, moderat, god eller svært god, på grunnlag av artssammensetningen (Tabell 3.2 og 3.3). Indeksen vil gjenspeile endringer i artssammensetning og sonering som følge av endret næringstilgang, og man kan derfor trekke slutninger i forhold til om undersøkelsesområdet er utsatt for eutrofiering eller organiske belastninger (Vanndirektivet, 2009). Indeksen laget av Pedersen (2009) ble valgt fremfor klassifiseringsindeksen publisert av Vanndirektoratet (2009). Dette ble gjort fordi Pedersens indeks ble utarbeidet for fjord, mens Vanndirektoratet sin indeks er utarbeidet for kyst.

For Horvvika stasjon ble klassegrenser for sterkt ferskvannspåvirkede fjorder brukt (Tabell 3.3), mens for Kårstein og Tveekreholmen ble klassegrensene for ferskvannspåvirkede fjorder brukt (tabell 3.2).

Tabell 3.2 Klassegrenser for den multimetriske indeksen for ferskvannspåvirkede fjorder (Pedersen, 2009, upublisert).

Scores	svært dårlig	svært dårlig	dårlig	dårlig	moderat	moderat	god	god	svært god	svært god
EQR	**0**	**0,2**	**0,2**	**0,4**	**0,4**	**0,6**	**0,6**	**0,8**	**0,8**	**1**
Artsrikhet	0	3	4	8	9	15	16	24	25	45
% Andel Rødalger	0	9	10	15	16	22	23	29	30	100
ESG	0	0,1	0,1	0,35	0,35	0,5	0,5	0,65	0,65	1
% Andel Grønnalger	100	60	59	40	39	30	29	25	24	0
% Andel Opportunister	100	41	40	36	35	23	22	16	15	0

Tabell 3.3 Klassegrenser for den multimetriske indeksen for sterkt ferskvannspåvirkede fjorder (Pedersen, 2009, upublisert).

Scores	svært dårlig	svært dårlig	dårlig	dårlig	moderat	moderat	god	god	svært god	svært god
EQR	**0**	**0,2**	**0,2**	**0,4**	**0,4**	**0,6**	**0,6**	**0,8**	**0,8**	**1**
Artsrikhet	0	2	3	4	5	8	9	17	18	30
% Andel Rødalger	0	8	9	14	15	19	20	28	29	100
ESG	0	0,1	0,1	0,35	0,35	0,5	0,5	0,65	0,65	1
% Andel Grønnalger	100	60	59	44	43	36	35	30	30	0
% Andel Opportunister	100	41	40	36	35	23	22	16	15	0

Et ledd i å kalkulere klassegrensen til stasjonene, er å finne artsrikheten til hver stasjon. Til dette brukes informasjonen i Tabell 3.4. Utregning av fjærepotensialet til hver stasjon finnes i appendiks II.

Tabell 3.4 Tabell for å finne artsrikheten ut fra fjærepotensialet (Pedersen, 2009, upublisert)

Fjærebeskrivelse	Predikert artsrikhet	Justert artsrikhet
5	22.66	1,72
6	23.62	1,65
7	24.70	1,58
8	25.89	1,51
9	27.22	1,44
10	28.70	1,36
11	30.36	1,29
12	32.20	1,21
13	34.25	1,14
14	36.53	1,07
15	39.08	1,00
16	41.91	0,93
17	45.07	0,87
18	48.58	0,80
19	52.50	0,74
20	56.87	0,69

Resultat

I det følgende kapittelet presenteres resultatene fra undersøkelsene foretatt i supralittoral- og littoral sonen på tre lokaliteter i Tingvoll- og Sunndalsfjorden. En detaljert beskrivelse av hver stasjon, samt forholdene under feltarbeidet er gitt i Appendiks I.

Horvvika:

Substratet på stasjonen var stein av ulik størrelse, samt grus. Noen stein var svært store og forstyrrende, spesielt i ruteanalysen i øvre del av littoralsonen. Et jevnt tangbelte strakte seg langs hele stasjonen. Stasjonens horisontale avgrensning er illustrert i Figur 4.1.

Det ble funnet 8 arter i tillegg til diverse Amphipoda i den semikvantitative undersøkelsen i Horvvika (Tabell 4.1). Det var kun tre vegetasjonssoner ved denne stasjonen, og det var tydelig forskjell i flora mellom dem. Grisetang (*Ascophyllum nodosum*) var svært dominerende i grisetangsonen, mens det var lite grisetang i blæretangsonen. Fjæreblod (*Hildenbrandia rubra*) var tilstede i alle sonene, men hadde en tydelig nedgang i dekningsgrad oppover i fjæra. Vanlig tarmgrønske (*Ulva intestinalis*) var kun tilstede i supralittoralsonen.

Tabell 4.1 Semikvantitativ undersøkelse av Horvvika. Mengde av hver art er estimert ut fra en skala for dekningsgrad (NS-EN ISO 19493:2007).

Art	Supralittoral	Blæretang	Grisetang
Ascophyllum nodosum	0	2	5
Fucus vesiculosus	1	3	2
Hildenbrandia rubra	1	2	4
Polysiphonia sp.	0	0	1
Amphipoda	sjelden	mange	mange
Nucella lupillus	0	1	1
Electra pilosa	0	0	1
Phymatolithon lenormandii	0	0	1
Ulva intestinalis	2	0	0

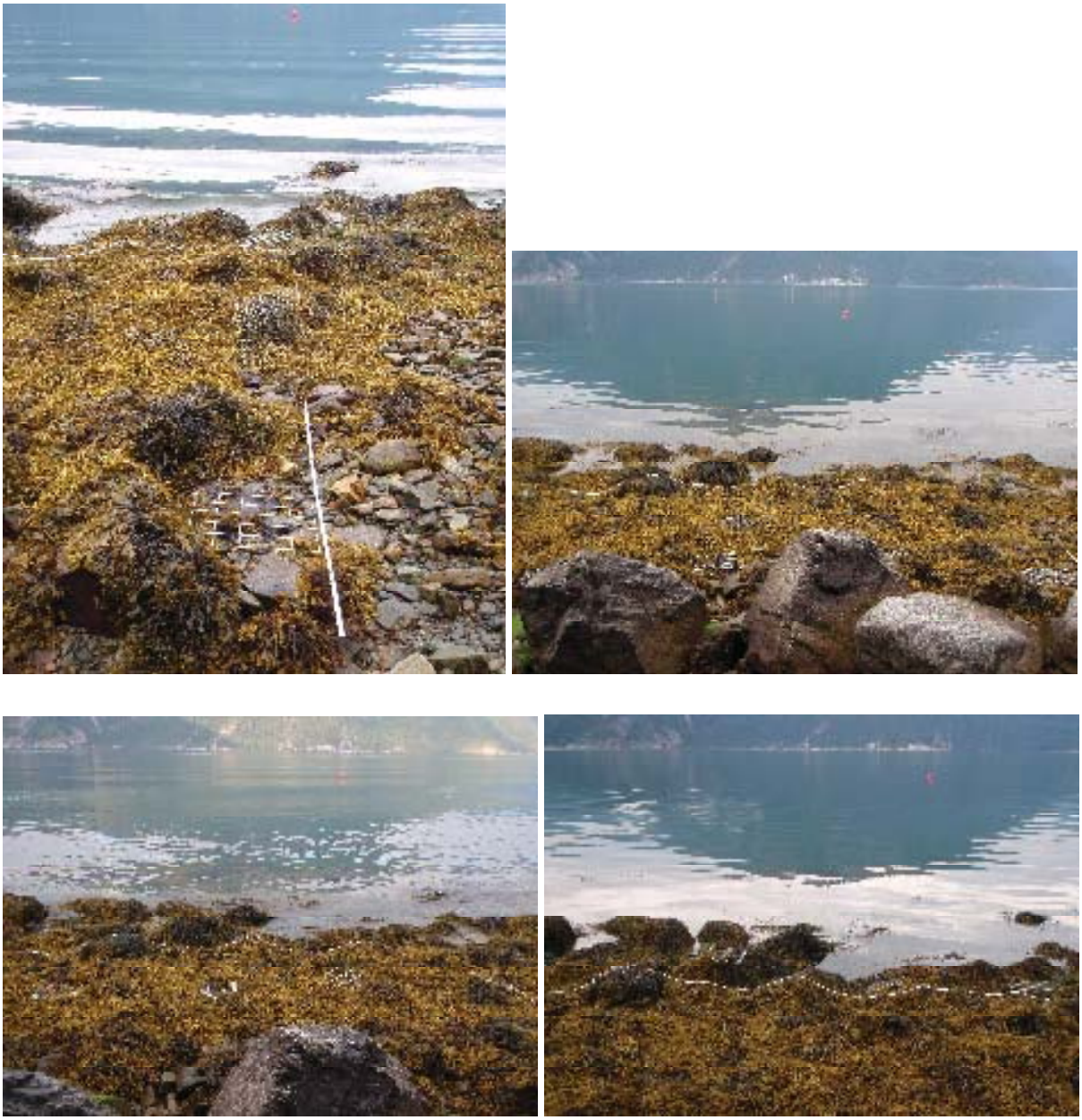
Figur 4.1 Den horisontale avgrensningen til Horvvika stasjon. Både supralittoral- og littoralsonen vises i bildet.

I den kvantitative undersøkelsen av Horvvika ble det også funnet 8 arter i tillegg til diverse Amphipoda (Tabell 4.2). De tre mest vanlige artene var grisetang (*Ascophyllum nodosum*), fjæreblod (*Hildenbrandia rubra*) og blæretang (*Fucus vesiculosus*). Det var liten forskjell i funn av arter mellom den semikvantitative og den kvantitative undersøkelsen.

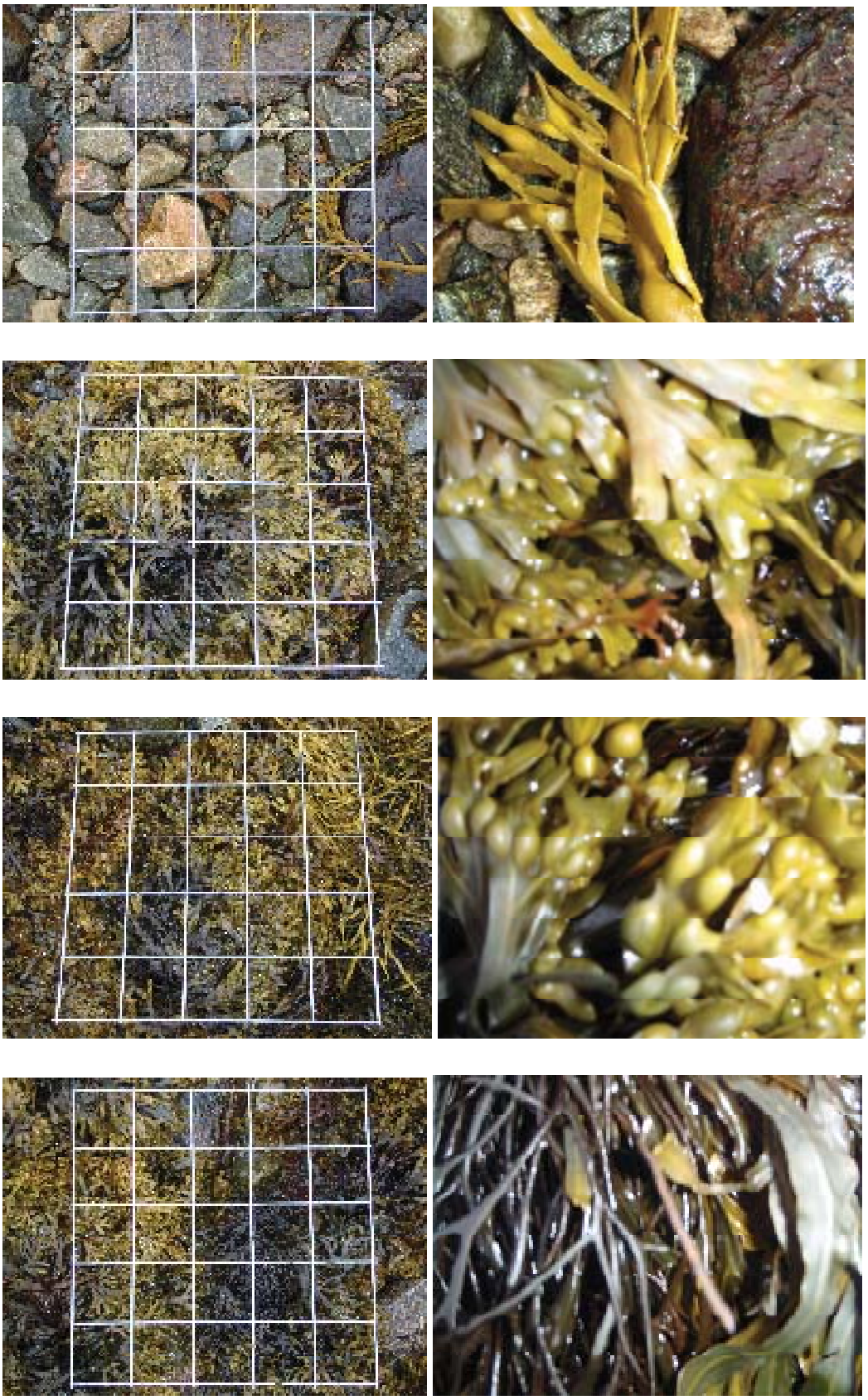
Tabell 4.2 Kvantitativ undersøkelse ved stasjonen i Horvvika.

	Nedre				Midtre				Øvre			
Art	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Ascophyllum nodosum	98 %	100 %	100 %	100 %	100 %	96 %	88 %	98 %	4 %	—	—	—
Fucus vesiculosus	2 %	50 %	—	—	—	—	—	—	—	96 %	96 %	62 %
Polysiphonia sp.	2 %	2 %	2 %	2 %	—	—	—	—	—	—	—	—
Hildenbrandia rubra	58 %	64 %	96 %	96 %	72 %	28 %	8 %	4 %	28 %	92 %	48 %	32 %
Electra pilosa	2 %	—	—	2 %	—	—	—	—	—	—	—	—
Phymatolithon lenormandii	8 %	—	—	—	—	—	2 %	—	—	—	—	—
Littorina littorea	—	—	—	1 stk	1 stk	—	—	1 stk	—	—	—	—
Nucella lupillus	—	—	—	—	1 stk	2 stk	7 stk	1 stk	3 stk	—	3 stk	1 stk
Amphipoda	—	—	—	—	mange	mange	mange	mange	mange	sjelden	mange	mange

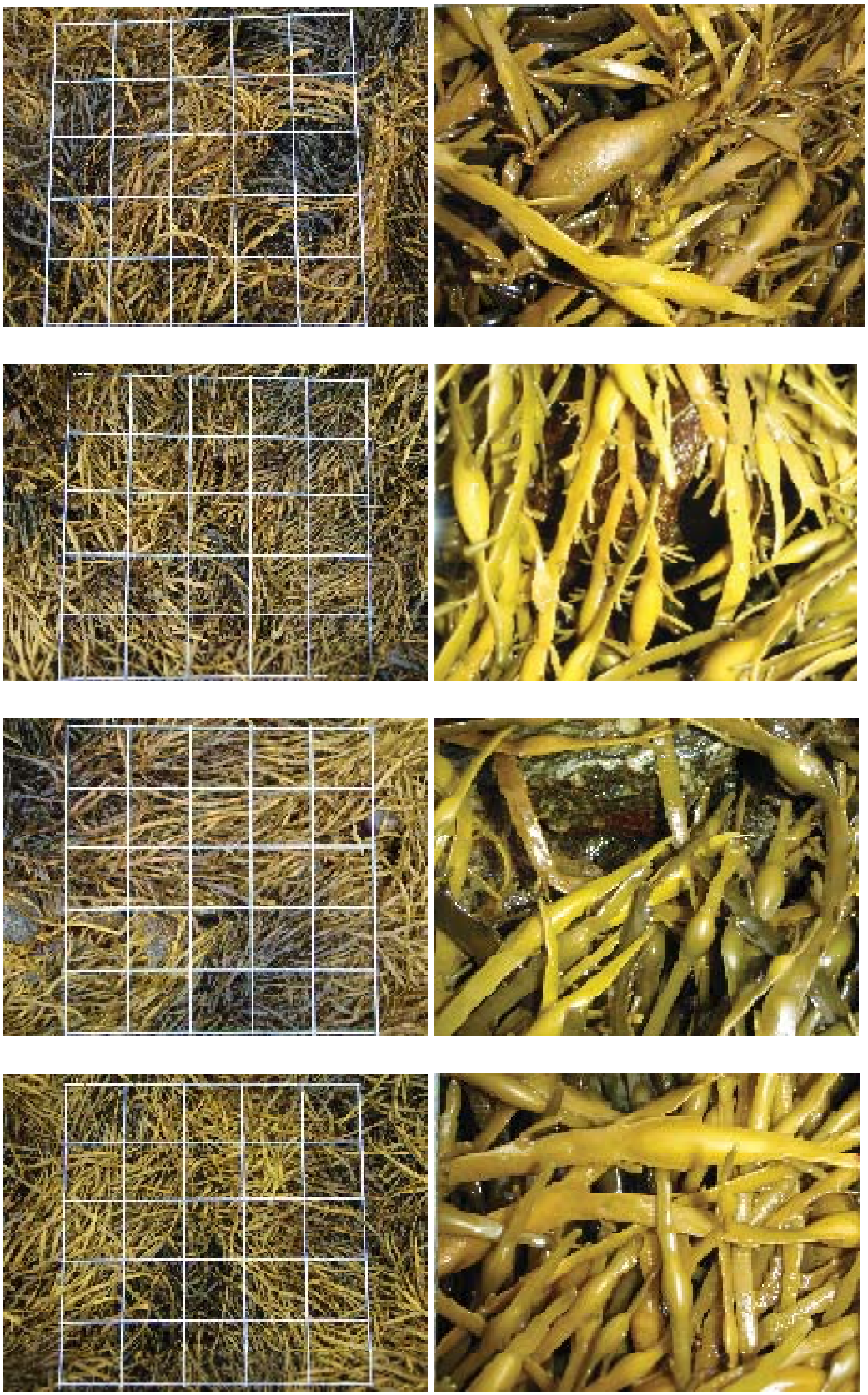
Rekkene ble plassert parallelt i tre rader; øverst, i midten og nederst i littoralsonen (Figur 4.2). Individuelle fotografier av hver prøverute vises i Figur 4.3, 4.4 og 4.5.



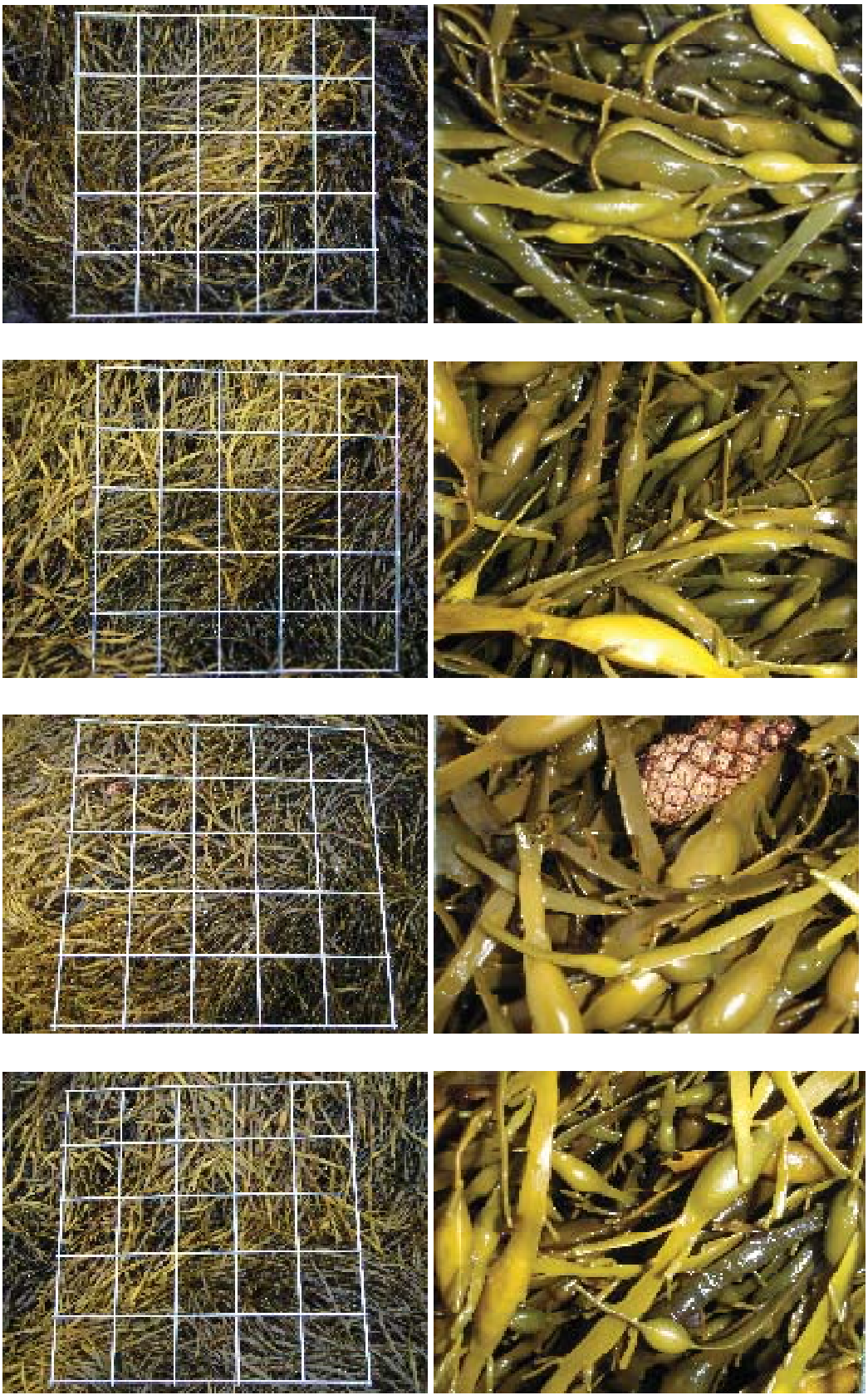
Figur 4.2 Rekkenes plassering i littoralsonen. Øverst til venstre: de tre ulike nivåene (øverst, midt og nederst). Øverst til høyre: øvre rekke. Nederst til venstre: midtre rekke. Nederst til høyre: nedre rekke.



Figur 4.3 Øvre rekke Horvvika; oversiktsbilde + nærbilde av hver prøverute. Fra øverst til nederst: 1. rute, 2. rute, 3. rute og 4. rute.



Figur 4.4 Midtre rekke Horvvika; oversiktsbilde + nærbilde av hver prøverute. Fra øverst til nederst: 1. rute, 2. rute, 3. rute og 4. rute.



Figur 4.5 Nedre rekke Horvvika; oversiktsbilde + nærbilde av hver prøverute. Fra øverst til nederst: 1. rute, 2. rute, 3. rute og 4. rute.

Kårstein:

Kårstein stasjon hadde rullestein og småstein til substrat. Et jevnt tangbelte strakte seg langs stasjonen. I nedre del av littoralsonen (og på sagtangen som kunne skimtes sublittoralt) var det en del påvekstalger (både grønnalger og brunsli (*Ectocarpus siliculosus*). Stasjonens horisontale avgrensning er illustrert i Figur 4.6.

Da stasjonen ble undersøkt semikvantitativt ble det funnet 12 arter i tillegg til diverse Amphipoda (Tabell 4.3). Det var tydelige skiller mellom vegetasjonssonene. Grisetang (*Ascophyllum nodosum*) dominerte i blæretang- og grisetang beltet, men var fraværende i sauetang- og supralittoral sonen. Sauetang (*Pelvetia canaliculata*) derimot, var kun tilstede i sauetang beltet og supralittoralsonen. Blæretang (*Fucus vesiculosus*) hadde større dekningsgrad i sauetangbeltet enn i blæretangbeltet. Det var mye terrestrisk vegetasjon i supralittoralsonen. Denne så ut til å utkonkurrere algevekst flere steder.

Tabell 4.3 Semikvantitativ undersøkelse av Kårstein. Mengde av hver art er estimert ut fra en skala for dekningsgrad (NS-EN ISO 19493:2007).

Art	Supralittoral	Sauetang	Blæretang	Grisetang
Ascophyllum nodosum	0	0	5	5
Fucus vesiculosus	0	3	2	1
Pelvetia canaliculata	1	2	0	0
Coryne pusilla	0	0	0	1
Mastocarpus stellatus	0	0	1	2
Hildenbrandia rubra	0	1	2	3
Ralfsia verrucosa	1	2	0	0
Cladophora serica	0	0	0	1
Polysiphonia lanosa	0	0	1	1
Littorina littorea	0	2	1	1
Mytilus edulis	0	1	1	2
Semibalanus balanoides	0	1	2	1
Amphipoda	0	sjelden	mange	mange
Terrestrisk vegetasjon	2	0	0	0

Figur 4.6 Den horisontale avgrensingen til Kårstein stasjon. Både supralittoral- og littoral sonen vises i bildet.

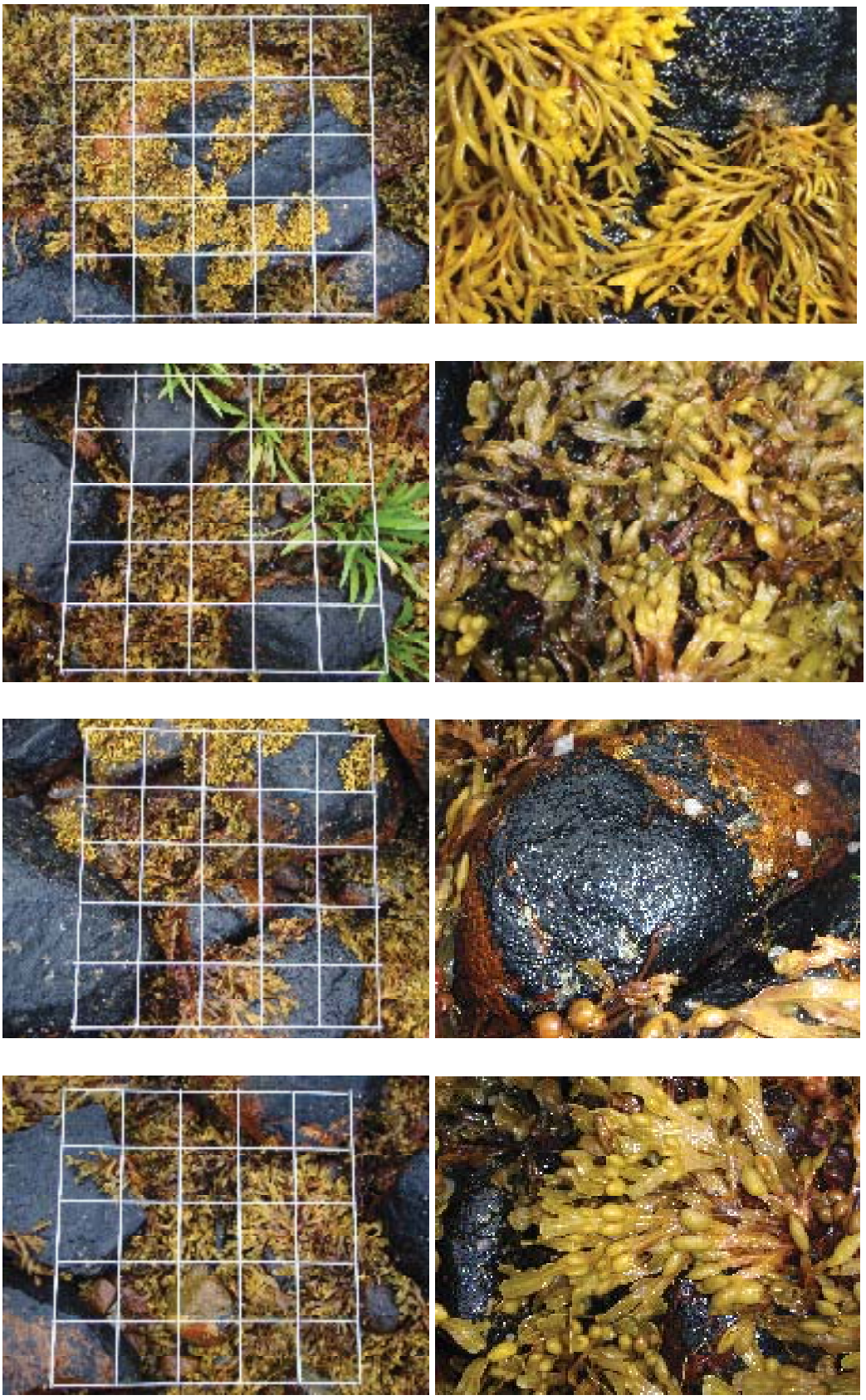
Ved den kvantitative undersøkelsen av Kårstein stasjon ble det funnet 15 arter i tillegg til diverse Amphipoda og Isopoda (Tabell 4.4). De tre vanligste artene var grisetang (*Ascophyllum nodosum*), blæretang (*Fucus vesiculosus*) og fjæreblod (*Hildenbrandia rubra*). Køllepolypp (*Coryne pusilla*) og silkegrønndusk (*Cladophora serica*) ble kun funnet i det nederste nivået av undersøkelsesområdet, mens sauetang (*Pelvetia canaliculata*), fjæreskorpe (*Ralfsia verrucosa*) og rødlo (*Bonnemasonia hamifera*) kun var tilstede i den øvre delen. Funnene i den semikvantitative og den kvantitative undersøkelsen stemte godt overens.

Tabell 4.4 Kvantitativ undersøkelse ved Kårstein stasjon.

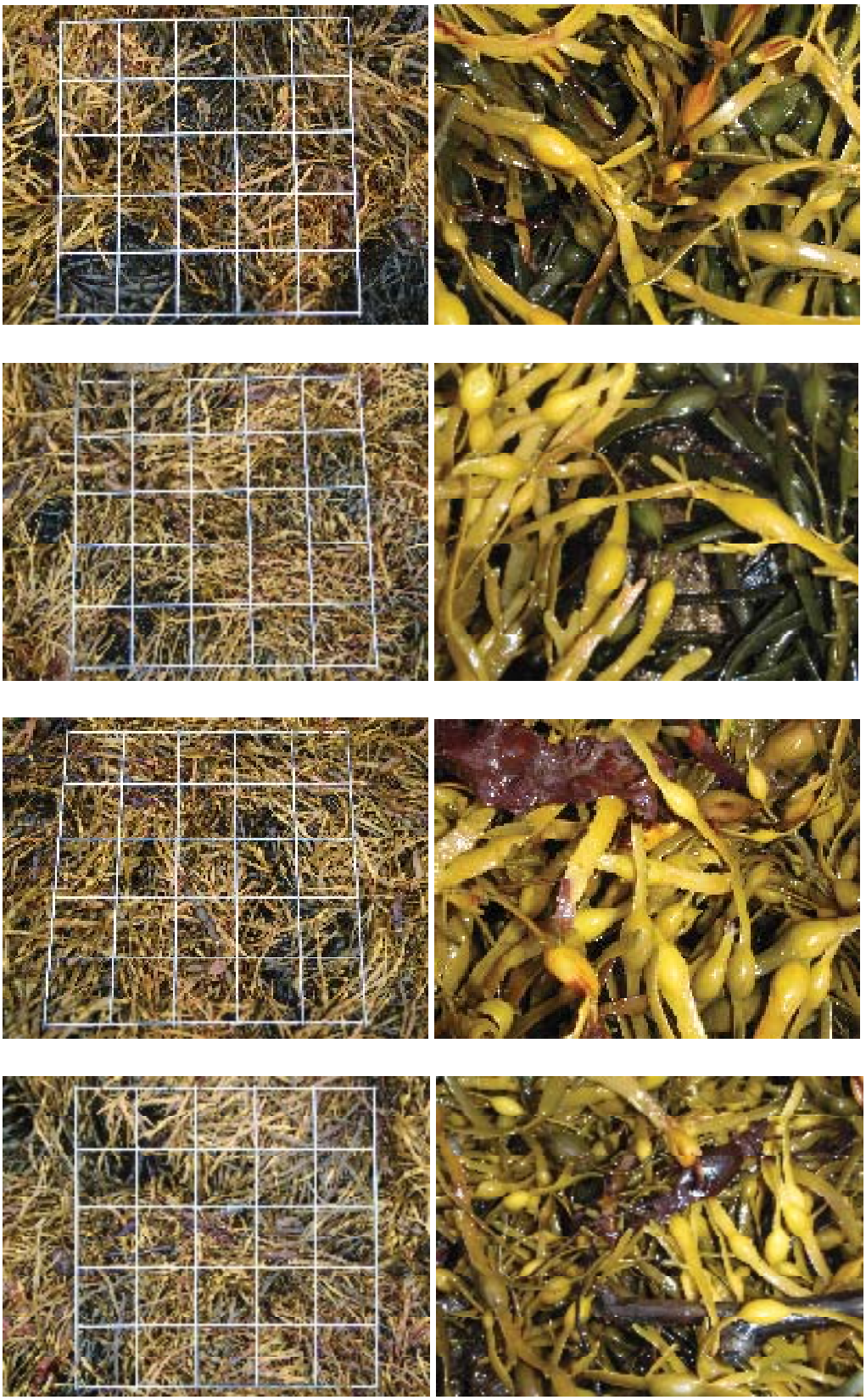
	Nedre				Midtre				Øvre			
Art	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Ascophyllum nodosum	84 %	24 %	88 %	100 %	100 %	92 %	100 %	100 %	—	—	—	—
Fucus vesiculosus	16 %	76 %	—	12 %	—	4 %	—	—	2 %	44 %	36 %	72 %
Coryne pusilla	2 %	—	4 %	8 %	—	—	—	—	—	—	—	—
Cladophora serica	2 %	8 %	8 %	2 %	—	—	—	—	—	—	—	—
Polysiphonia lanosa	4 %	4 %	2 %	12 %	—	—	2 %	—	—	—	—	—
Hildenbrandia rubra	12 %	28 %	52 %	24 %	—	20 %	24 %	8 %	—	2 %	—	8 %
Mastocarpus stellatus	4 %	4 %	2 %	8 %	4 %	2 %	2 %	2 %	—	—	—	—
Amphipoda	sjelden	—	—	mange	mange	sjelden	mange	mange	—	mange	sjelden	—
Littorina littorea	2 %	2 %	—	2 %	—	2 %	—	2 %	2 %	4 %	4 %	4 %
Mytilus edulis	2 %	4 %	4 %	24 %	4 %	12 %	16 %	4 %	—	2 %	2 %	—
Carcinus maenas	1 stk	—	1 stk	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Semibalanus balanoides	—	—	2 %	2 %	8 %	16 %	4 %	4 %	—	—	—	2 %
Phymatolithon lenormandii	—	—	2 %	—	2 %	—	—	—	—	—	—	—
Isopoda	—	—	—	—	—	—	—	sjelden	—	—	—	sjelden
Pelvetia canaliculata	—	—	—	—	—	—	—	—	44 %	2 %	12 %	2 %
Ralfsia verrucosa	—	—	—	—	—	—	—	—	16 %	4 %	16 %	20 %
Bonnemasonia hamifera	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 %	—

Rekkene ble plassert parallelt i tre rader; øverst, i midten og nederst i littoralsonen (Figur 4.7). Individuelle fotografier av hver prøverute vises i figur 4.8, 4.9 og 4.10.

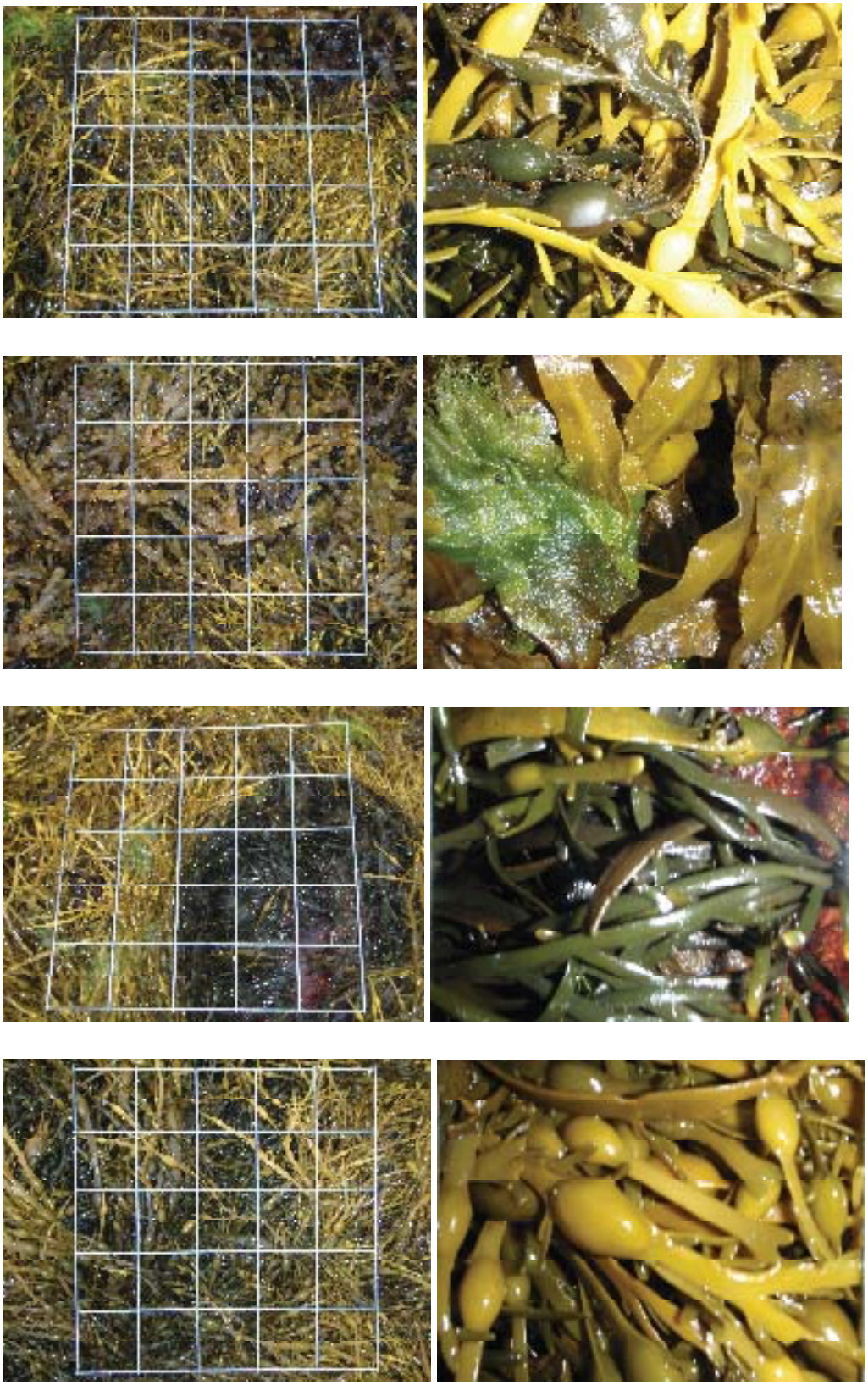
Figur 4.7 Rekkenes plassering i littoralsonen. Øverst til venstre: de tre ulike nivåene (øverst, midt og nederst). Øverst til høyre: øvre rekke. Nederst til venstre: midtre rekke. Nederst til høyre: nedre rekke.



Figur 4.8 Øvre rekke Kårstein; oversiktsbilde + nærbilde av hver prøverute. Fra øverst til nederst: 1. rute, 2. rute, 3. rute og 4. rute.



Figur 4.9 Midtre rekke Kårstein; oversiktsbilde + nærbilde av hver prøverute. Fra øverst til nederst: 1. rute, 2. rute, 3. rute og 4. rute.



Figur 4.10 Nedre rekke Kårstein; oversiktsbilde + nærbilde av hver prøverute. Fra øverst til nederst: 1. rute, 2. rute, 3. rute og 4. rute.

Tveekreholmen:

Substratet på stasjonen på Tveekreholmen bestod av svaberg og småstein/grus. Stasjonen hadde store tangforekomster, og tangbeltet strakte seg jevnt og tett langs hele området. Stasjonens horisontale avgrensning er illustrert i Figur 4.11.

Det ble funnet 12 arter i tillegg til diverse Amphipoda ved den semikvantitative undersøkelsen av stasjonen (Tabell 4.5). Det var noen uventede overlapp mellom vegetasjonssonene. Både sauetang (*Pelvetia canaliculata*) og spiraltang (*Fucus spiralis*) ble funnet lavere i littoralsonen enn forventet. Dette kan sannsynligvis attribueres til det ujevne substratet, hvor blant annet en stor stein i blæretangbeltet gjorde at området rundt ble tørrlagt i lengre perioder.

Tabell 4.5 Semikvantitativ undersøkelse av Tveekreholmen. Mengde av hver art er estimert ut fra en skala for dekningsgrad (NS-EN ISO 19493:2007).

Art	Supralittoral	Sauetang	Blæretang	Grisetang
Ascophyllum nodosum	0	0	3	5
Fucus vesiculosus	0	1	4	2
Fucus spiralis	0	3	1	0
Pelvetia canaliculata	1	2	1	0
Mytilus edulis	0	0	2	2
Littorina littorea	0	1	2	2
Littorina obtusa	0	1	2	2
Semibalanus balanoides	0	0	1	2
Carcinus maenas	0	0	0	1 stk
Hildenbrandia rubra	0	1	3	4
Amphipoda	0	sjelden	sjelden	sjelden
Bonnemasonia hamifera	0	1	1	0
Prasiola striptata	1	0	0	0

Figur 4.11 Den horisontale avgrensingen til Tveekreholmen (venstre bilde). Bildet til høyre viser supralittoralsonen.

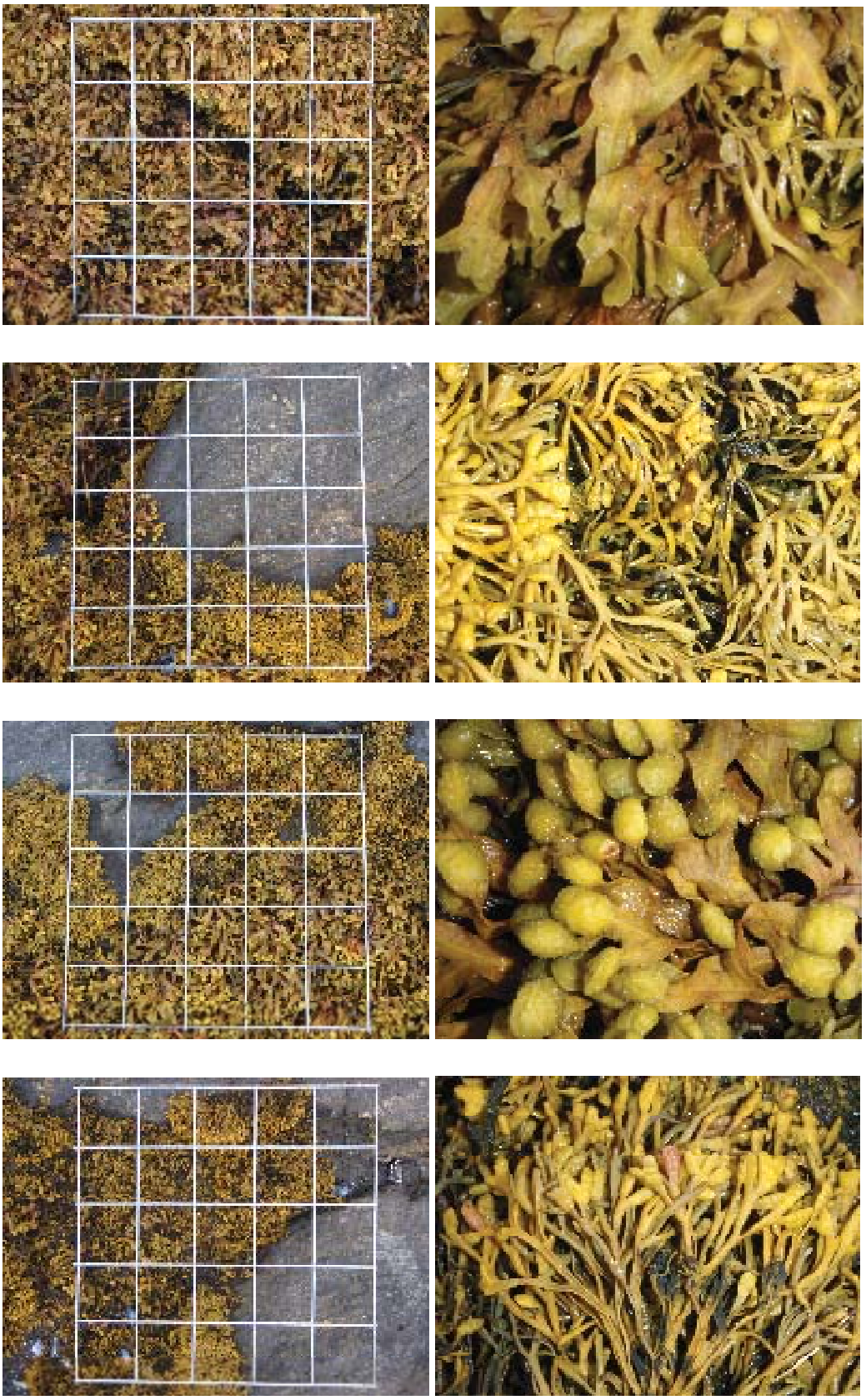
Ved den kvantitative undersøkelsen av stasjonen på Tveekreholmen, ble det funnet 13 arter i tillegg til diverse Amphipoda. De tre mest vanlige artene var grisetang (*Ascophyllum nodosum*), fjæreblod (*Hildenbrandia rubra*) og blæretang (*Fucus spiralis*). Det øvre nivået i det undersøkte området hadde en relativt distinkt flora sammenlignet med de to andre nivåene.

Tabell 4.6 Kvantitativ undersøkelse ved Tveekreholmen stasjon.

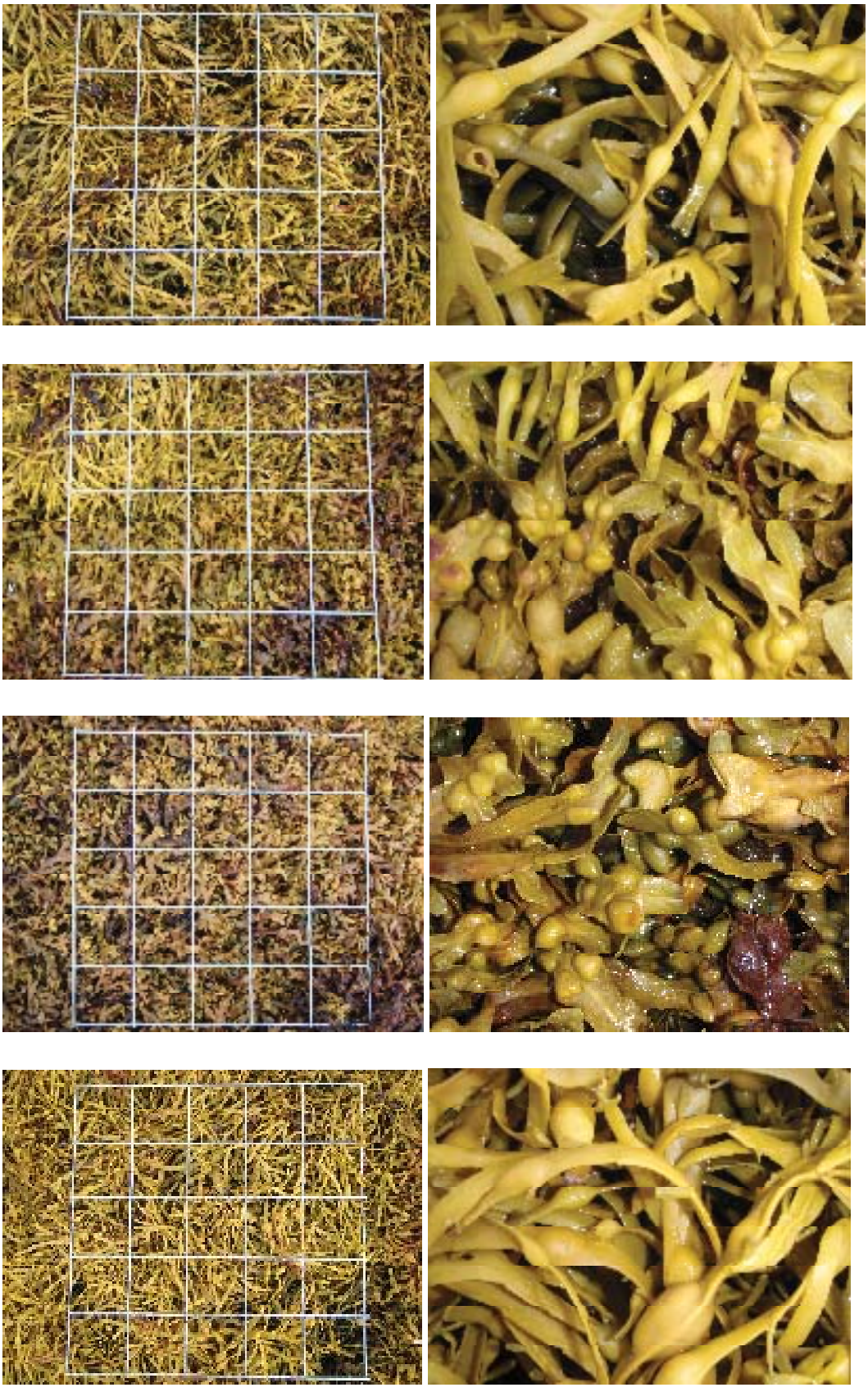
	Nedre				Midtre				Øvre			
Art	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Ascophyllum nodosum	100 %	96 %	100 %	100 %	100 %	48 %		100 %	—	—	—	—
Littorina obtusa	2 %	2 %	2 %	4 %	2 %	2 %	2 %	2 %	—	—	—	—
Mytilus edulis	4 %	8 %	4 %	2 %	4 %	—	—	—	—	—	—	—
Semibalanus balanoides	2 %	2 %	4 %	4 %	2 %	—	—	2 %	—	—	—	—
Carcinus maenas	1 stk	1 stk	—	—	—	—	—	—	1 stk	—	—	—
Phymatolithon lenormandii	8 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hildenbrandia rubra	4 %	—	32 %	40 %	12 %	52 %	88 %	64 %	—	—	—	—
Littorina littorea	—	2 %	2 %	—	2 %	2 %	—	—	2 %	—	2 %	—
Amphipoda	—	sjelden	—	—	sjelden	sjelden	sjelden	—	sjelden	mange	—	—
Patella vulgata	—	—	—	2 %	—	—	—	—	—	—	—	—
Fucus vesiculosus	—	—	—	—	—	52 %	100 %	4 %	60 %	—	—	—
Fucus spiralis	—	—	—	—	—	—	—	—	36 %	4 %	44 %	4 %
Pelvetia canaliculata	—	—	—	—	—	—	—	—	4 %	20 %	28 %	44 %
Bonnemasonia hamifera	—	—	—	—	—	—	—	—	8 %	—	4 %	—

Rekkene ble plassert parallelt i tre rader; øverst, i midten og nederst i littoralsonen (Figur 4.12). Individuelle fotografier av hver prøverute vises i figur 4.13, 4.14 og 4.15.

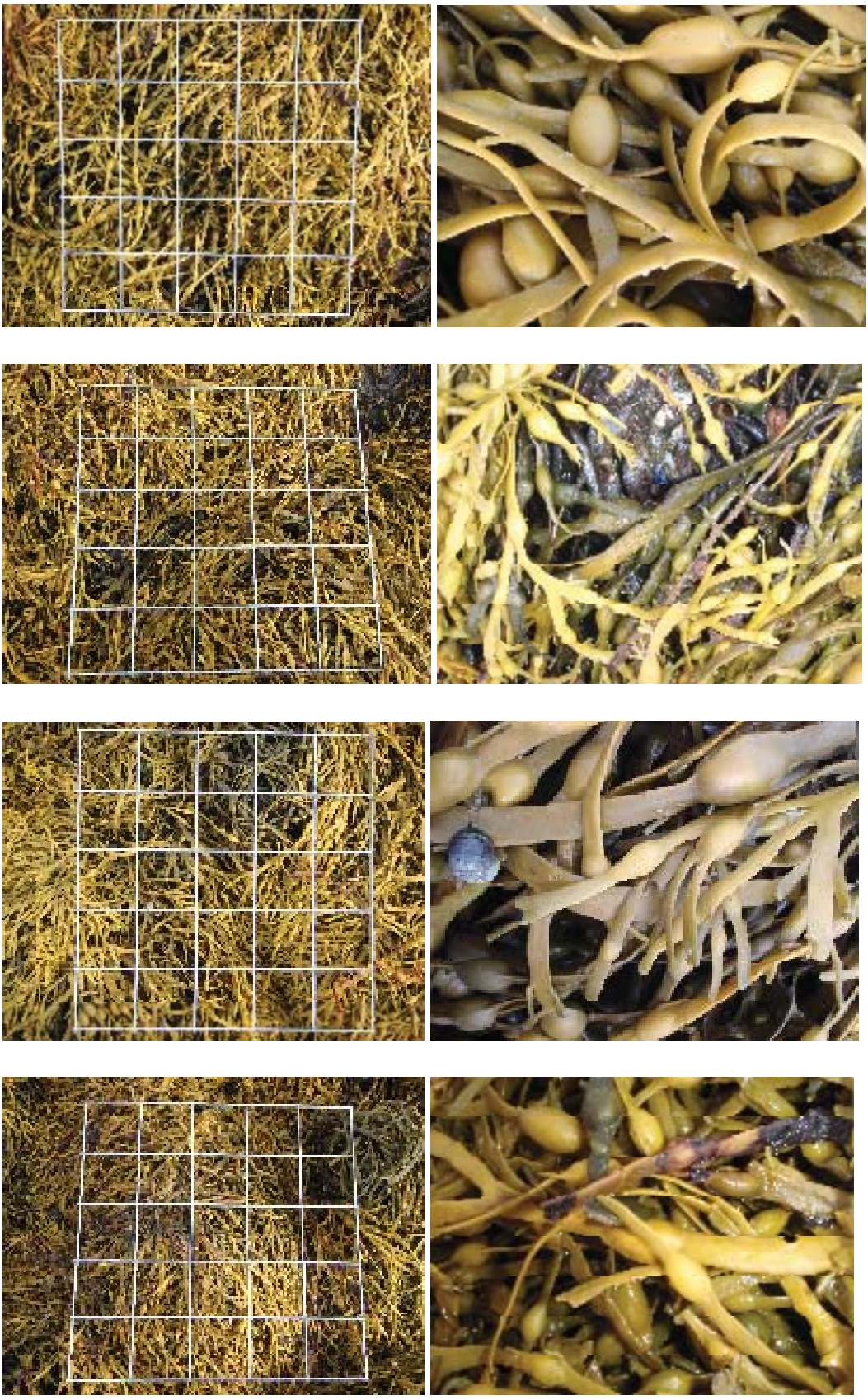
Figur 4.12 Rekkenes plassering i littoralsonen. Øverst til venstre: de tre ulike nivåene (øverst, midt og nederst). Øverst til høyre: øvre rekke. Nederst til venstre: midtre rekke. Nederst til høyre: nedre rekke.



Figur 4.13 Øvre rekke Tveekreholmen; oversiktsbilde + nærbilde av hver prøverute. Fra øverst til nederst: 1. rute, 2. rute, 3. rute og 4. rute.



Figur 4.14 Midtre rekke Tveekreholmen; oversiktsbilde + nærbilde av hver prøverute. Fra øverst til nederst: 1. rute, 2. rute, 3. rute og 4. rute.



Figur 4.15 Nedre rekke Tveekreholmen; oversiktsbilde + nærbilde av hver prøverute. Fra øverst til nederst: 1. rute, 2. rute, 3. rute og 4. rute.

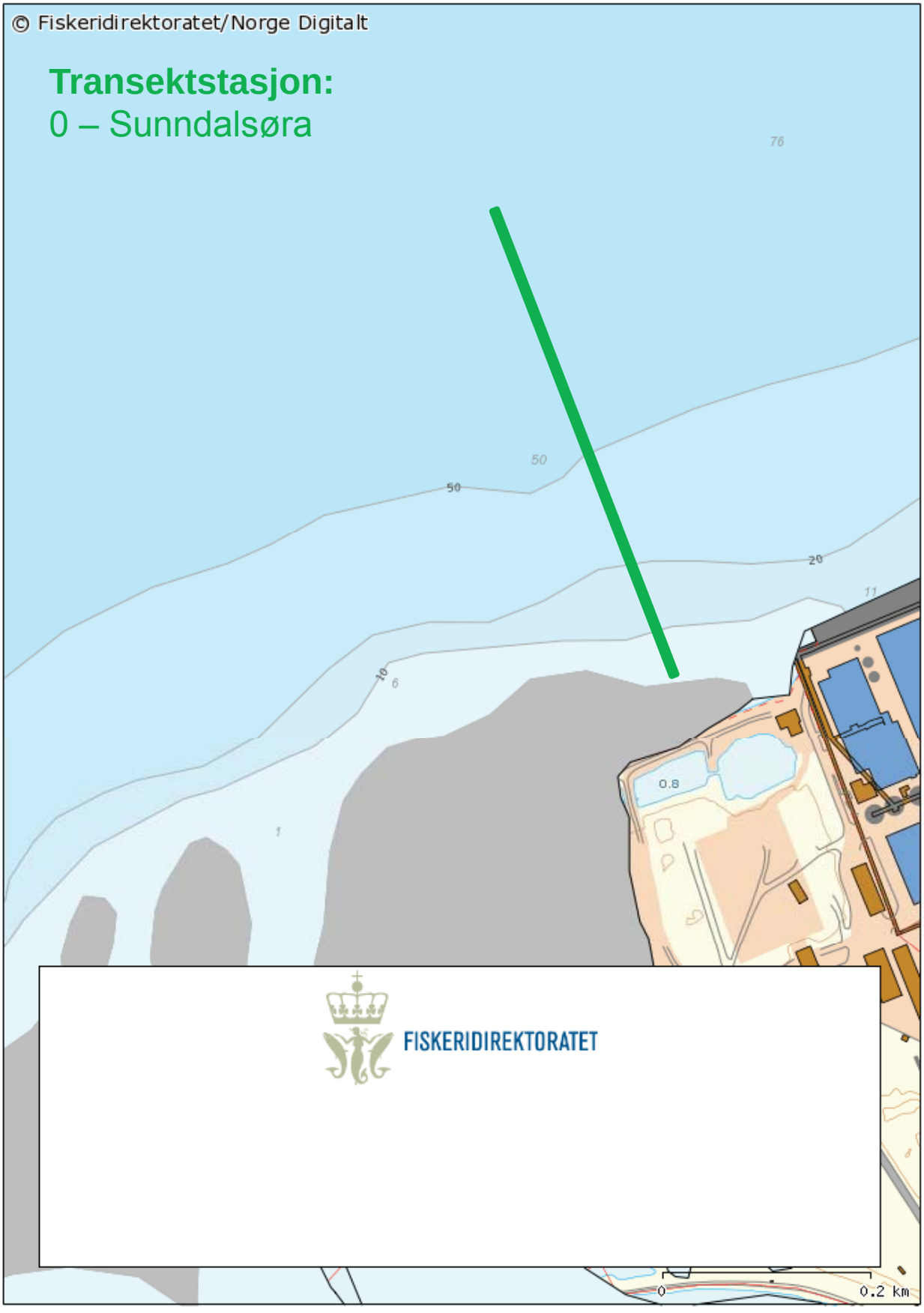
Multimetrisk indeks for fjæresamfunn:

De tre stasjonen oppnådde alle kvalifiseringen ”god” i forhold til vannkvalitet status (Tabell 4.7).

Tabell 4.7 Fjærepotensiale, EQR og vannkvalitet status for hver stasjon.

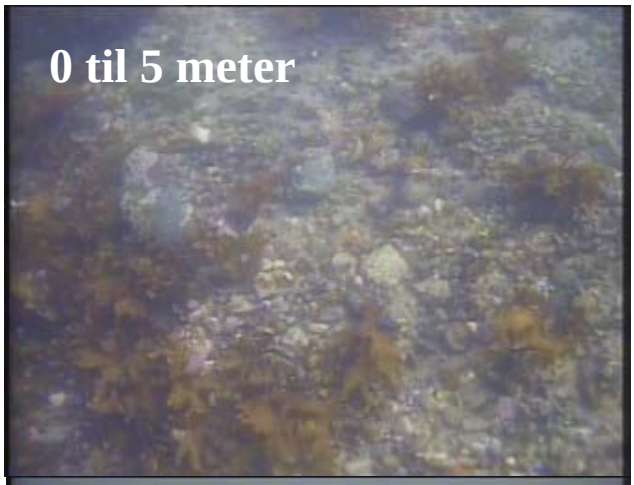
Stasjon	Fjærepotensiale	EQR	Vannkvalitet status
Horvvika	1,36	0,715	God
Kårstein	1,36	0,719	God
Tveekreholmen	1,51	0,600	God

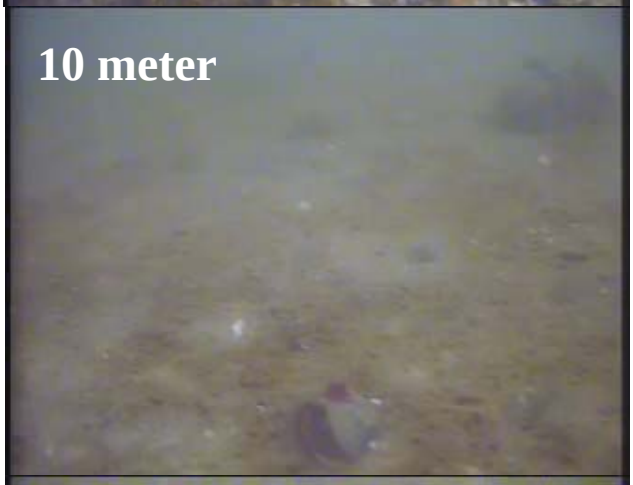
28.09.2009

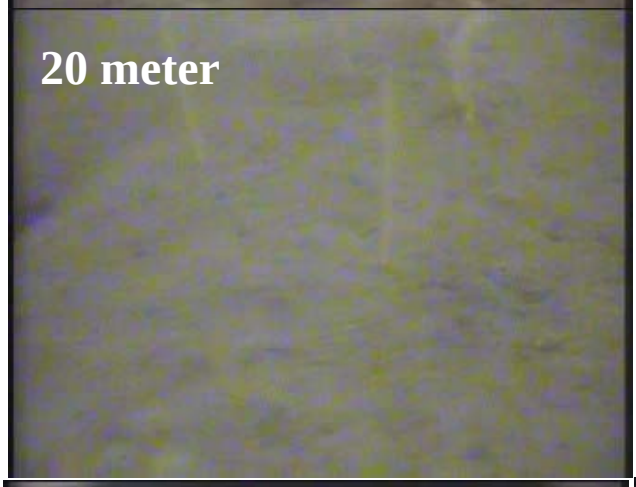


Målestokk: 1:5 000

Transektstasjon: 0 – Sunndalsøra



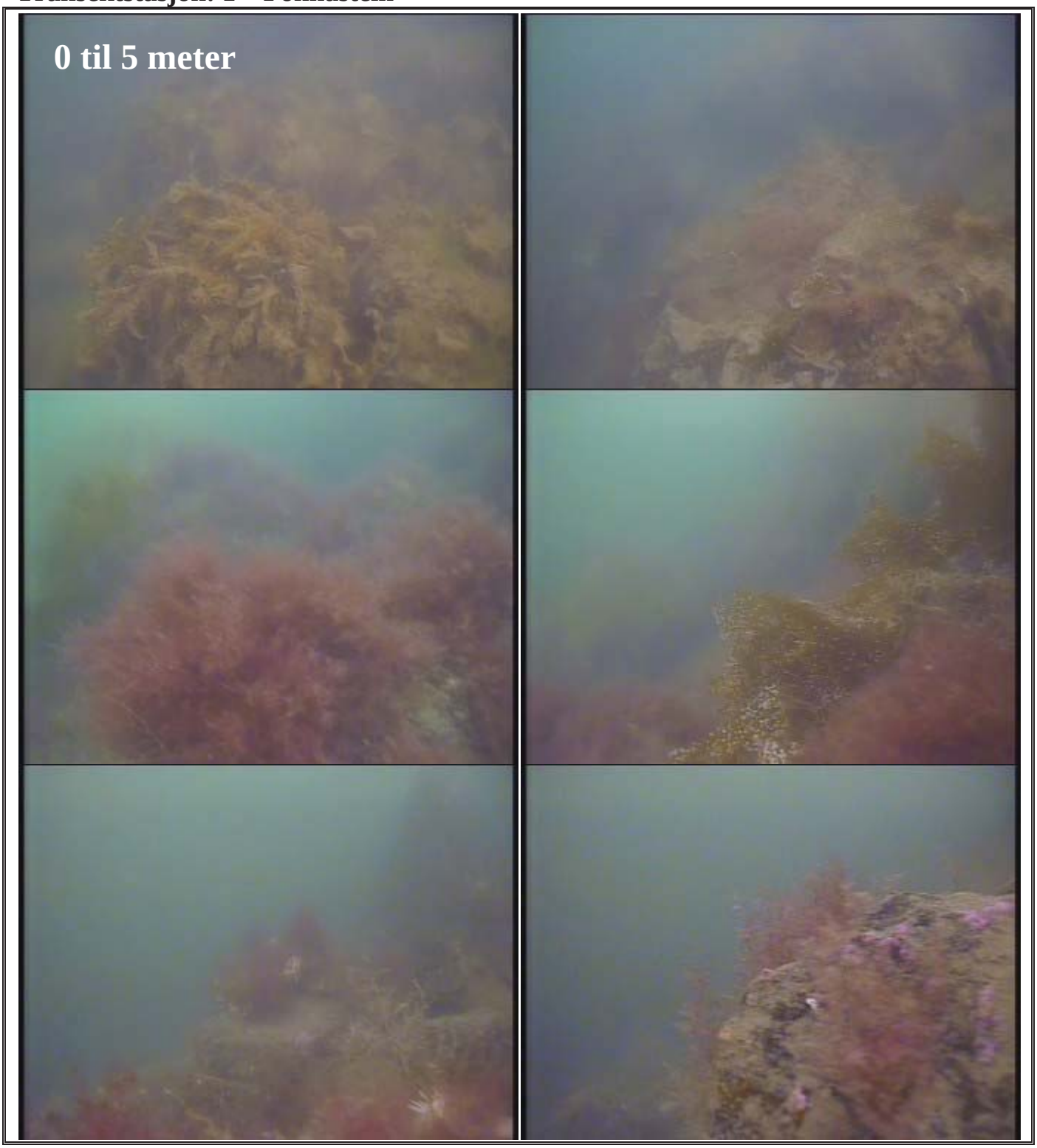




28.09.2009

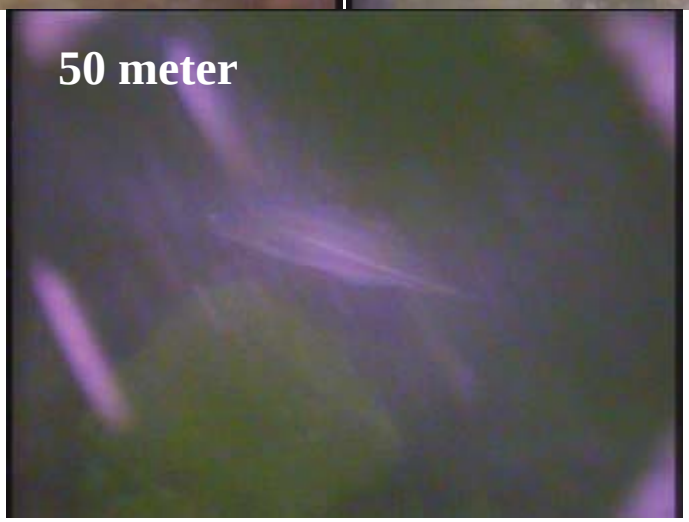
Målestokk: 1:5 000

Transektstasjon: 1 – Fonnastein

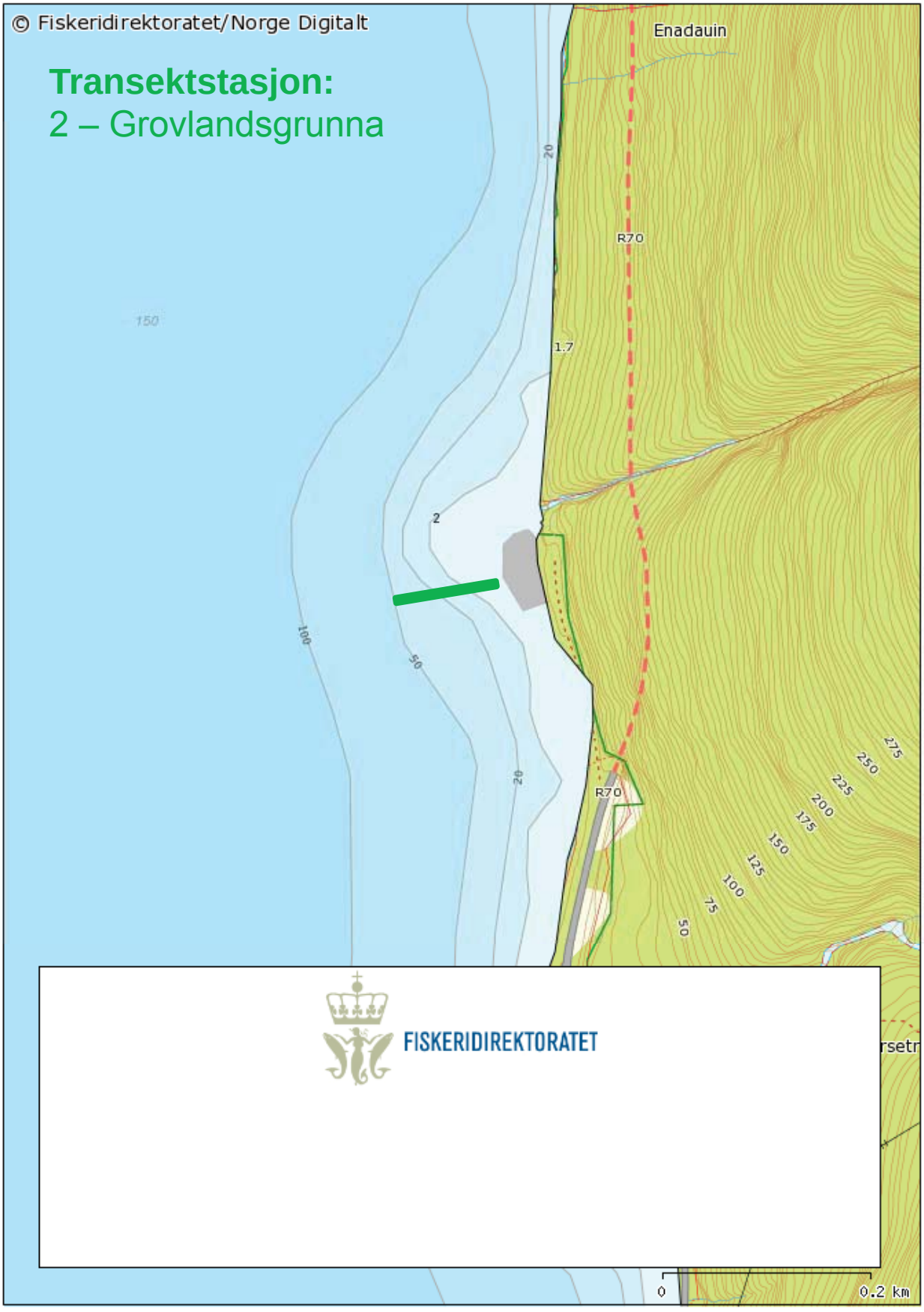


0 til 5 meter

10 til 15 meter

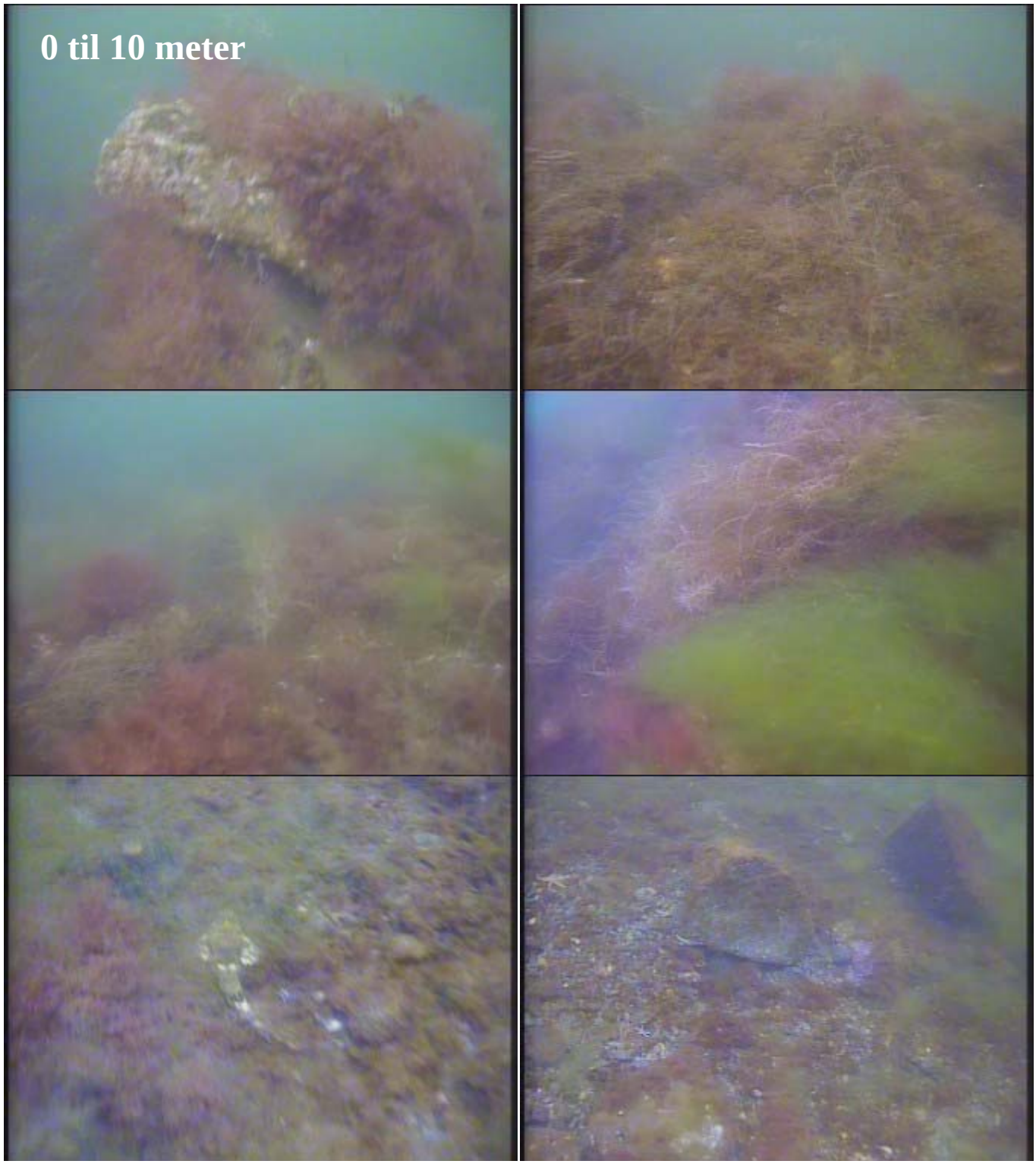

50 meter

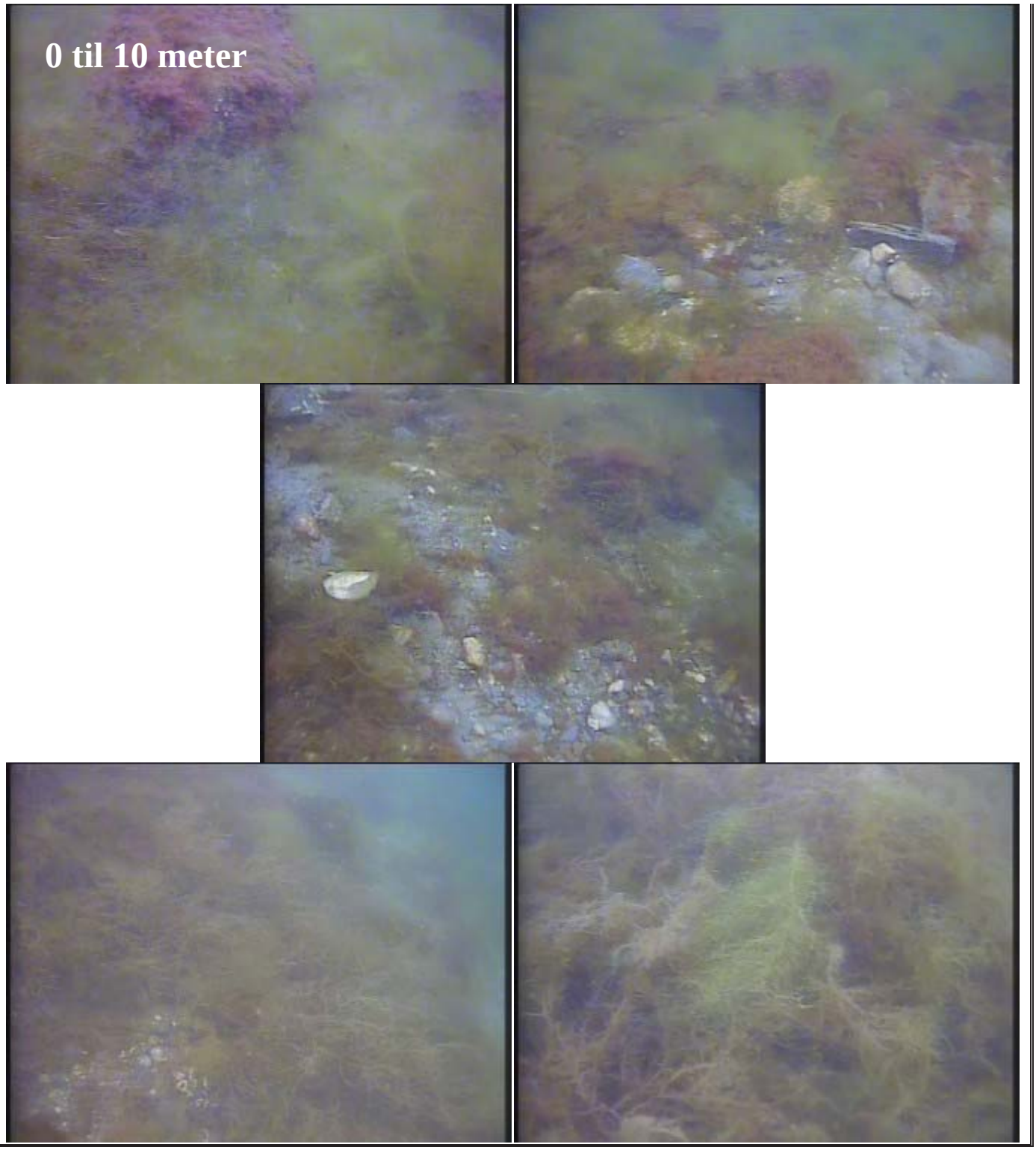
28.09.2009

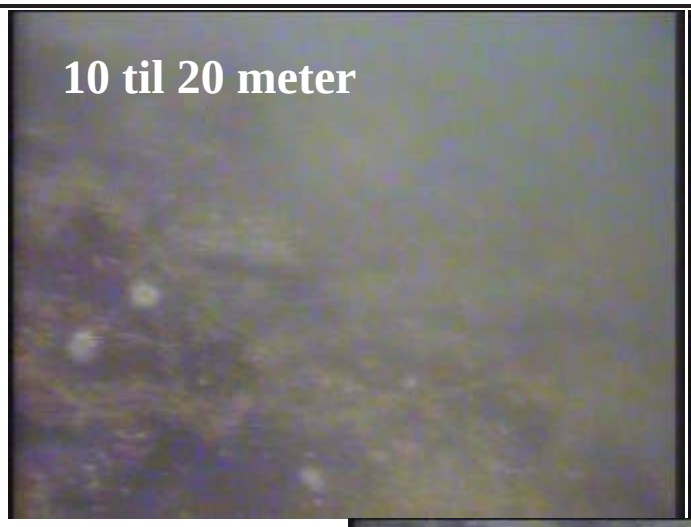


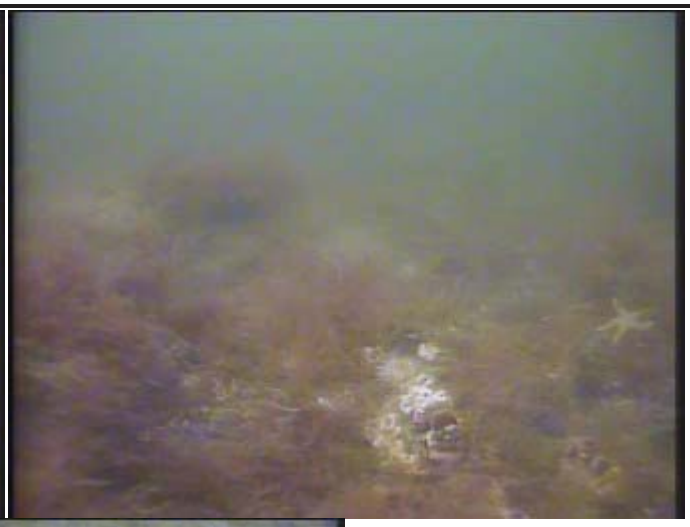
Målestokk: 1:5 000

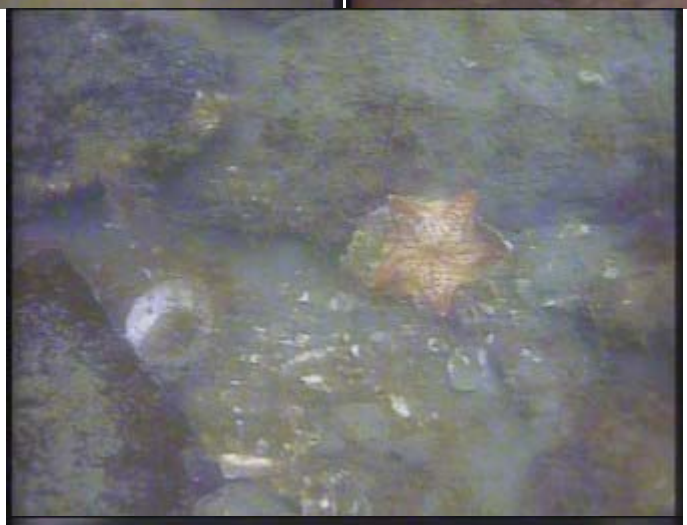
Transektstasjon: 2 – Grovlandsgrunna

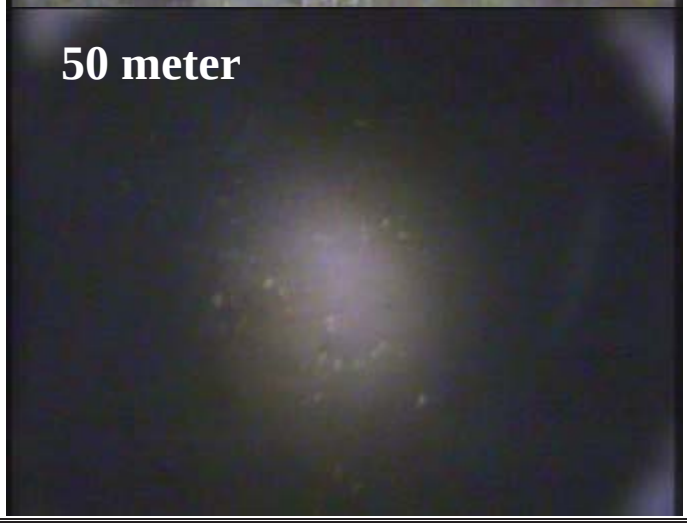



0 til 10 meter


10 til 20 meter



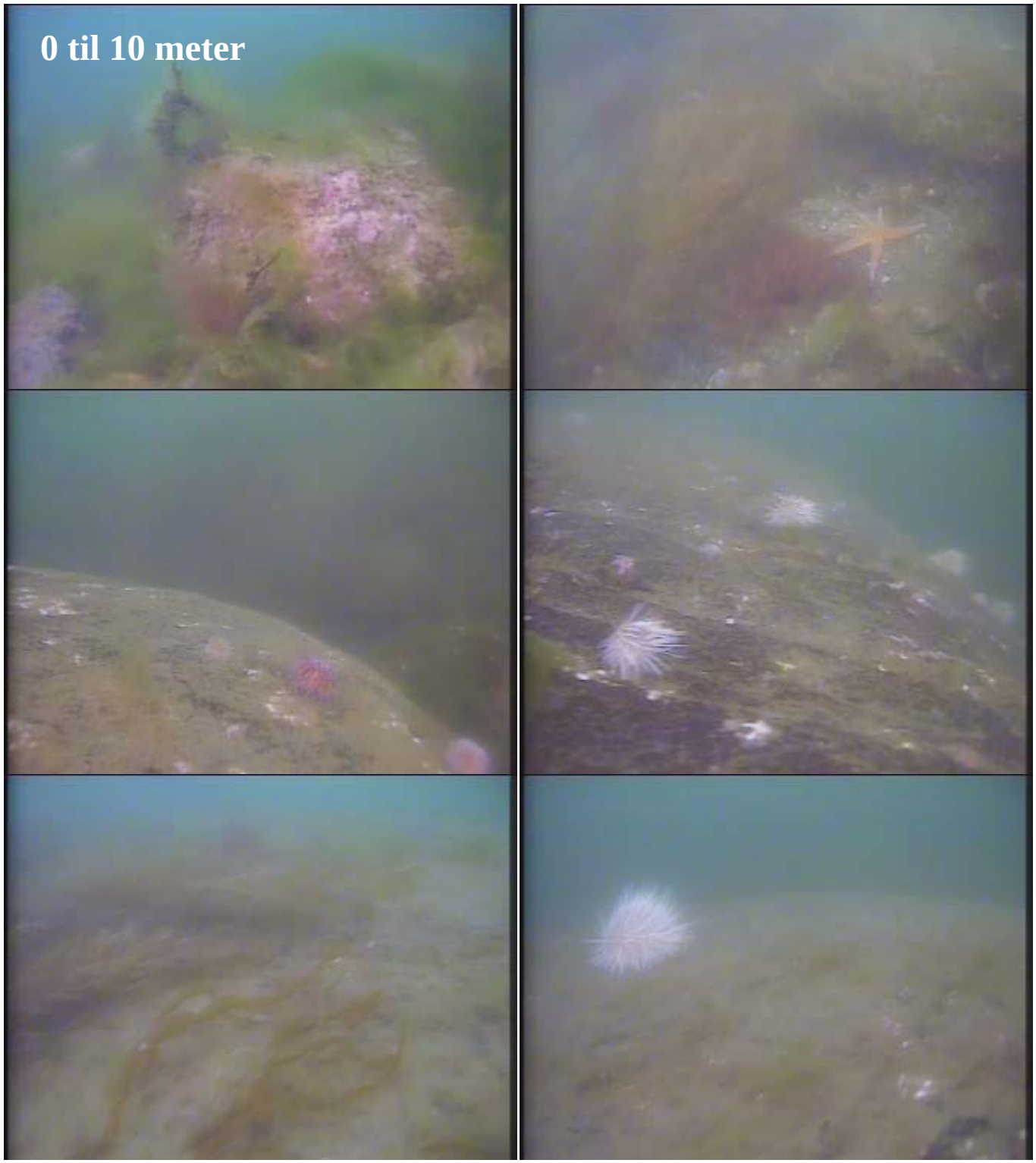



50 meter

28.09.2009

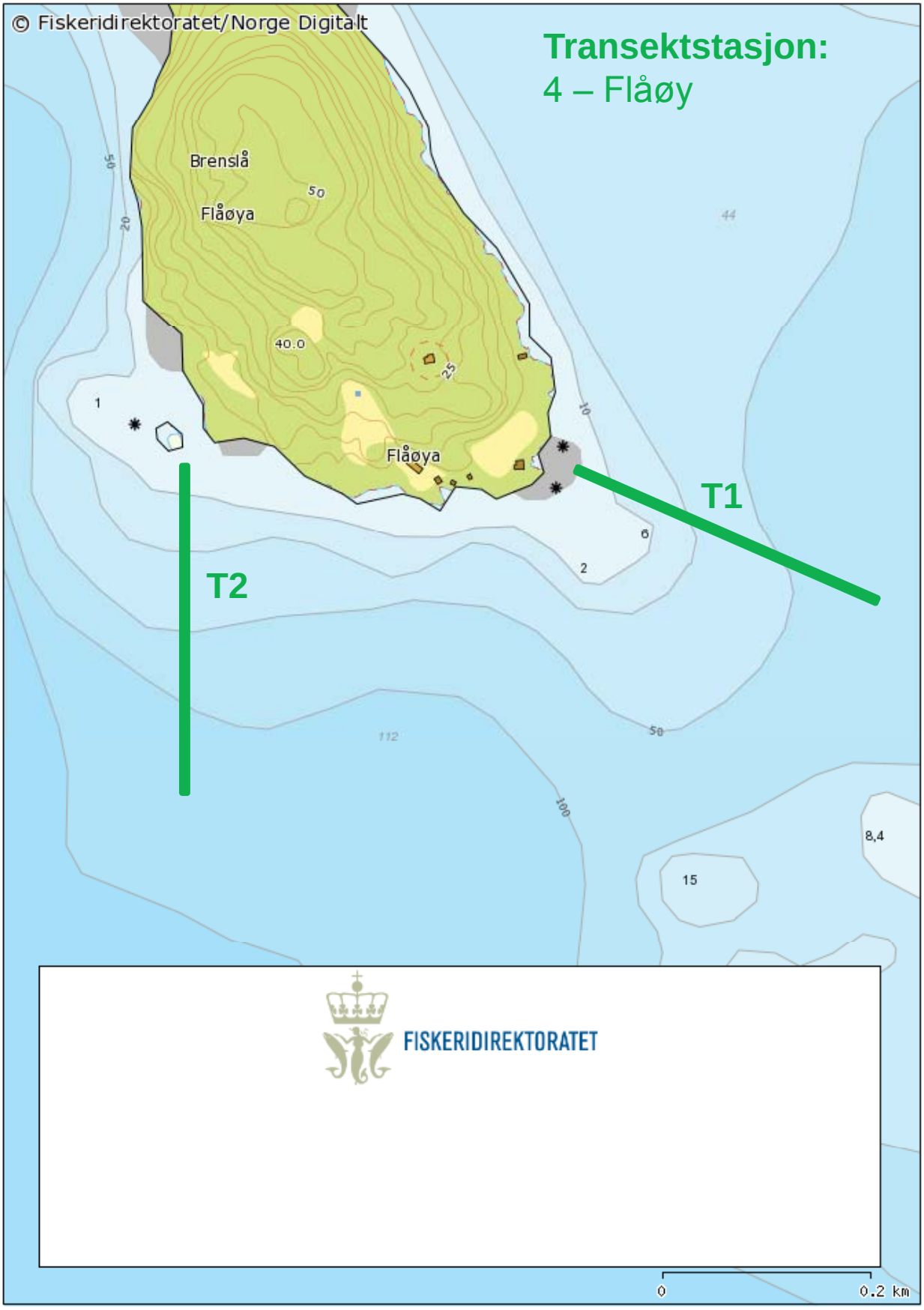
Målestokk: 1:5 000

Transektstasjon: 3 – Horvika



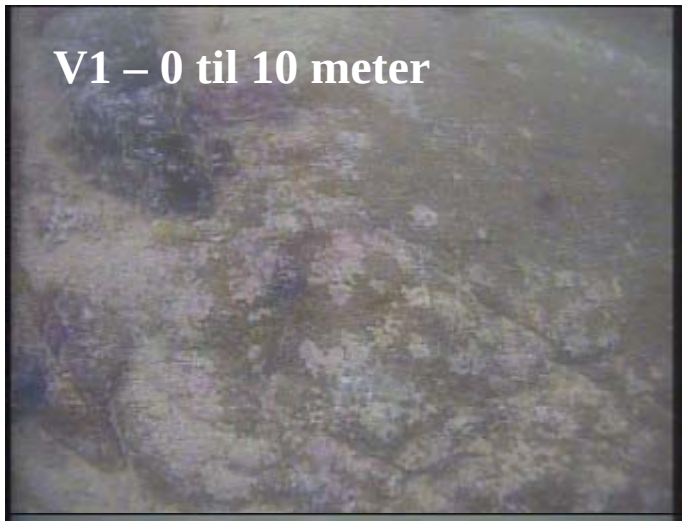
10 meter
40 meter

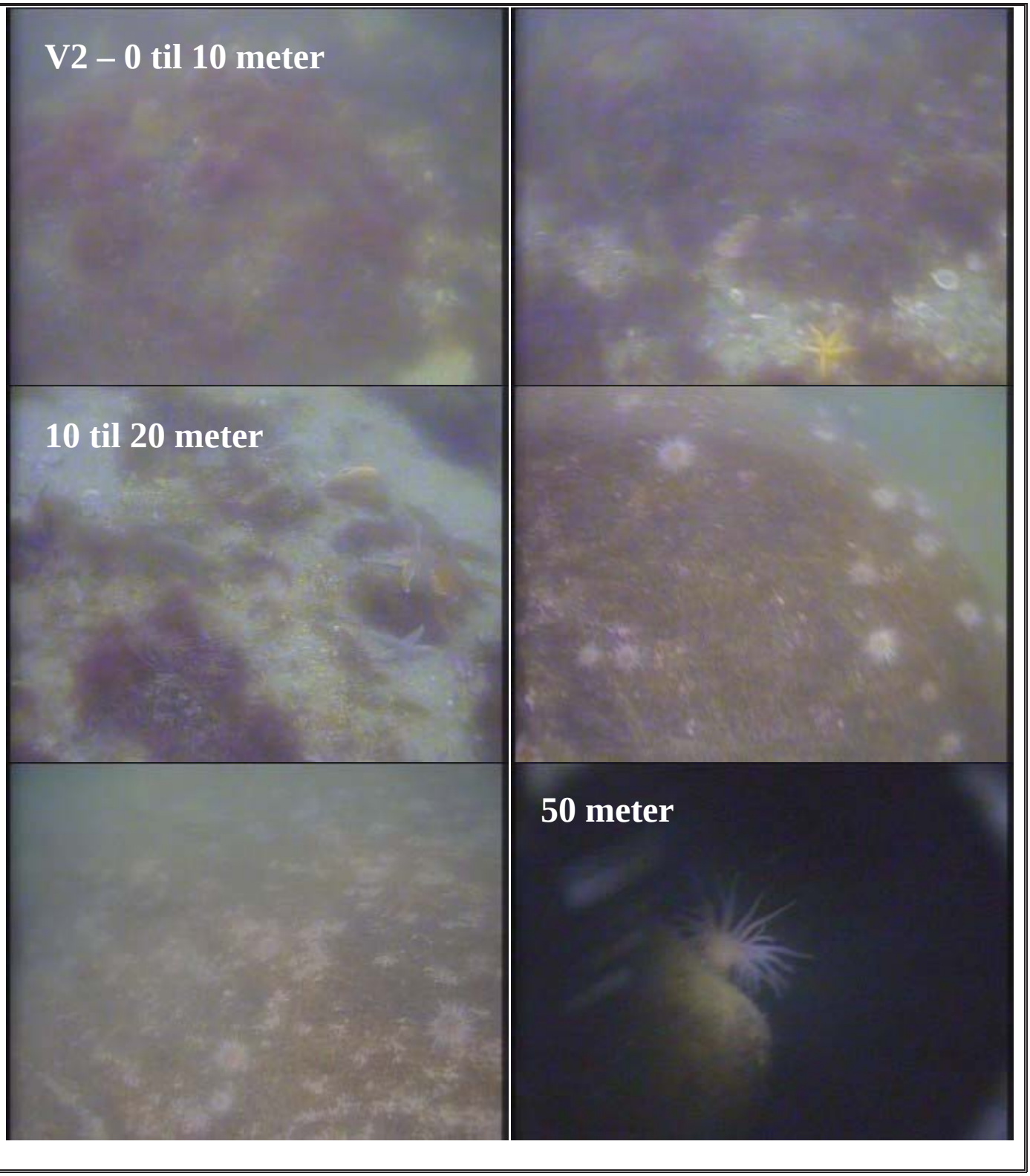
09.10.2009



Målestokk: 1:5 000

Transektstasjon: 4 – Flåøy

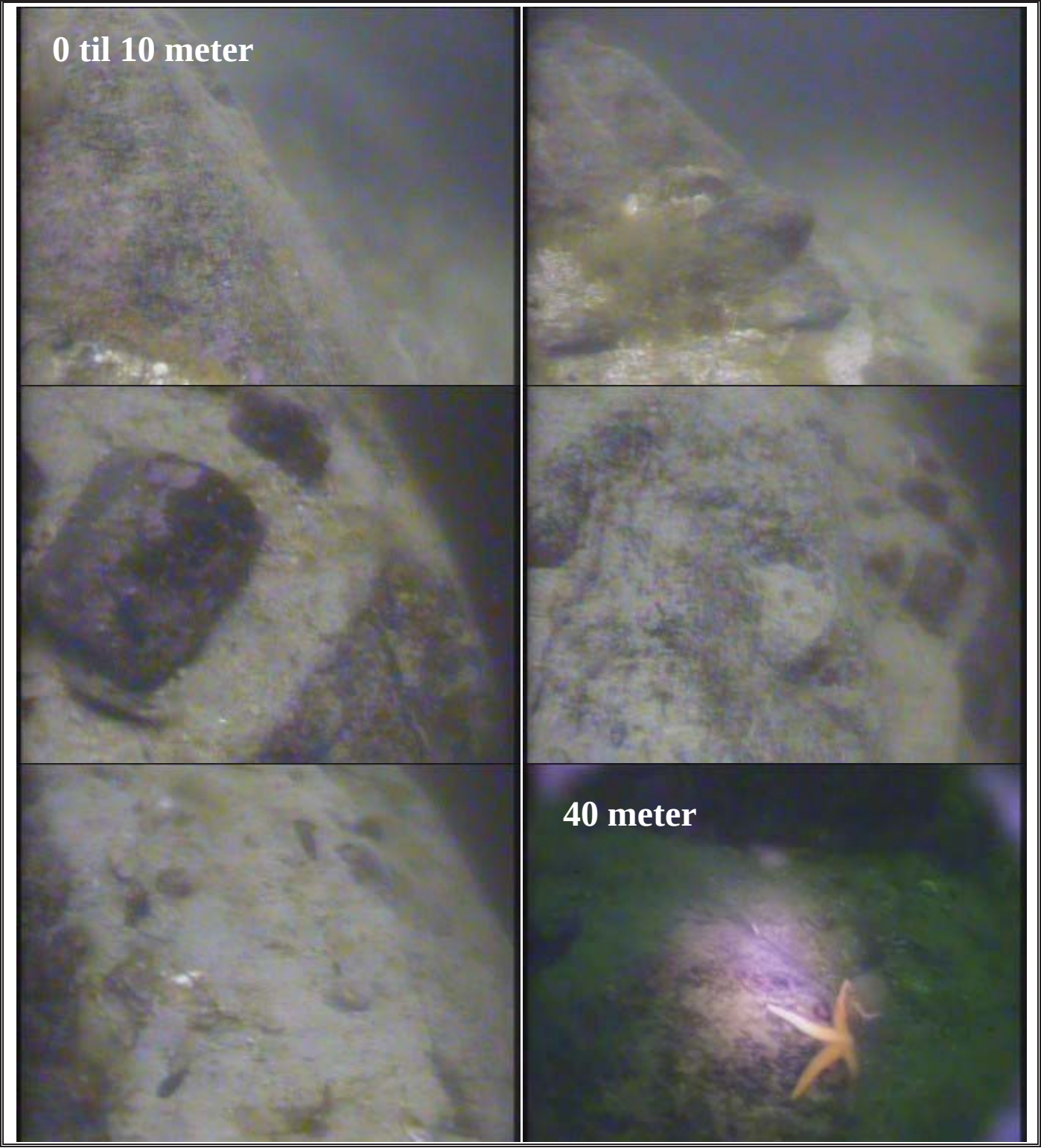



V2 – 0 til 10 meter
10 til 20 meter
50 meter

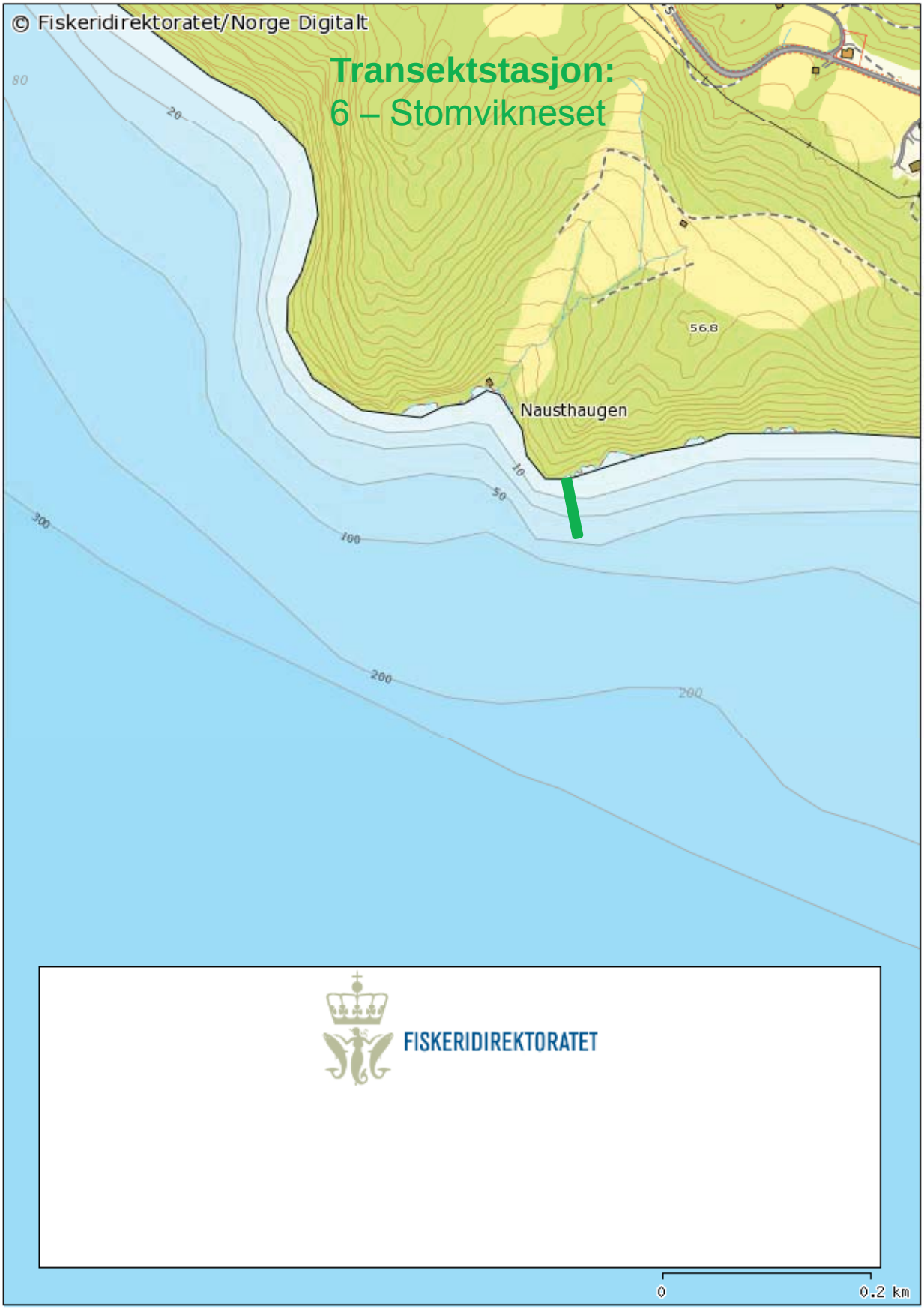
28.09.2009

Målestokk: 1:5 000

Transektstasjon: 5 – Almskår

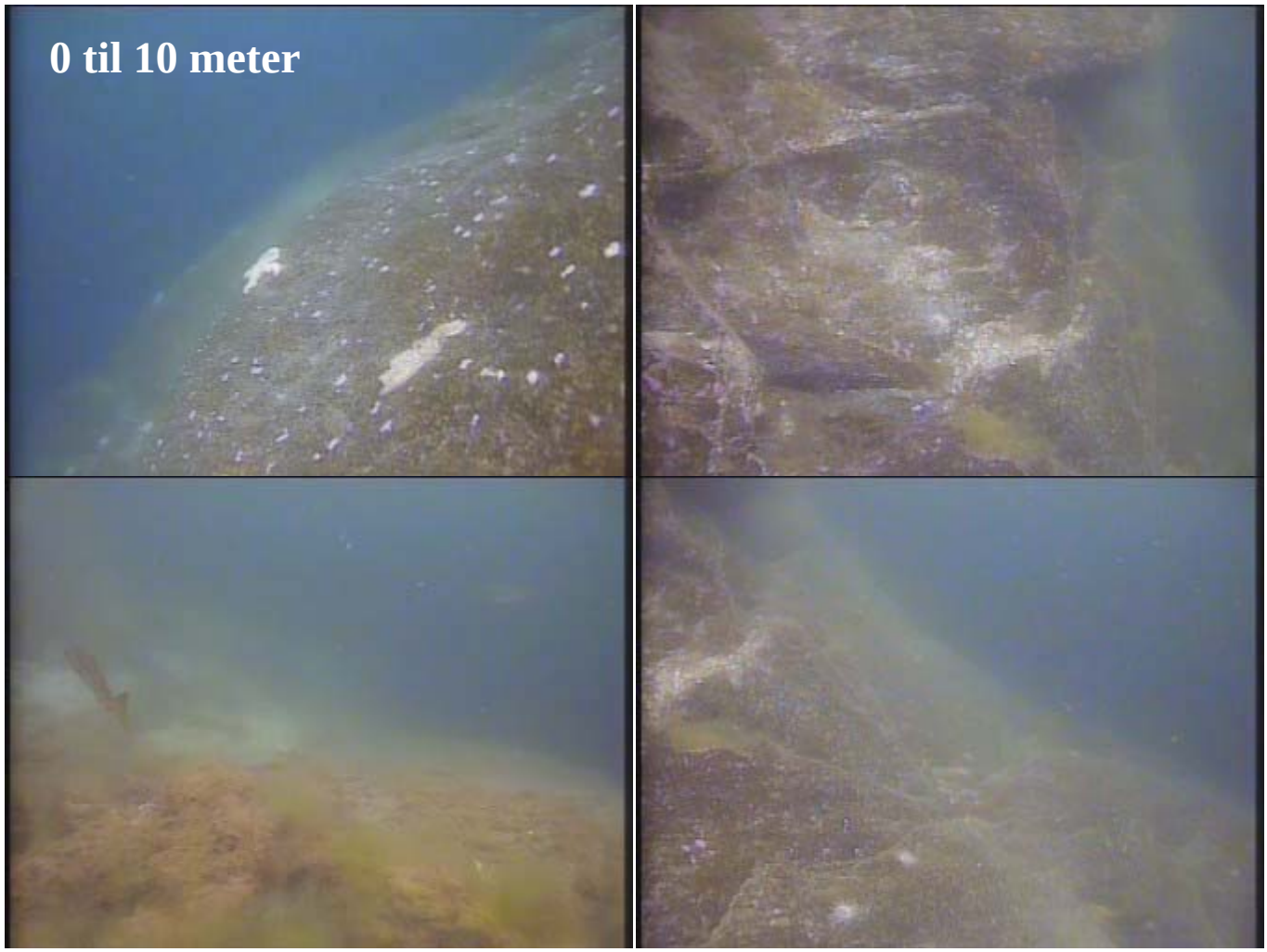


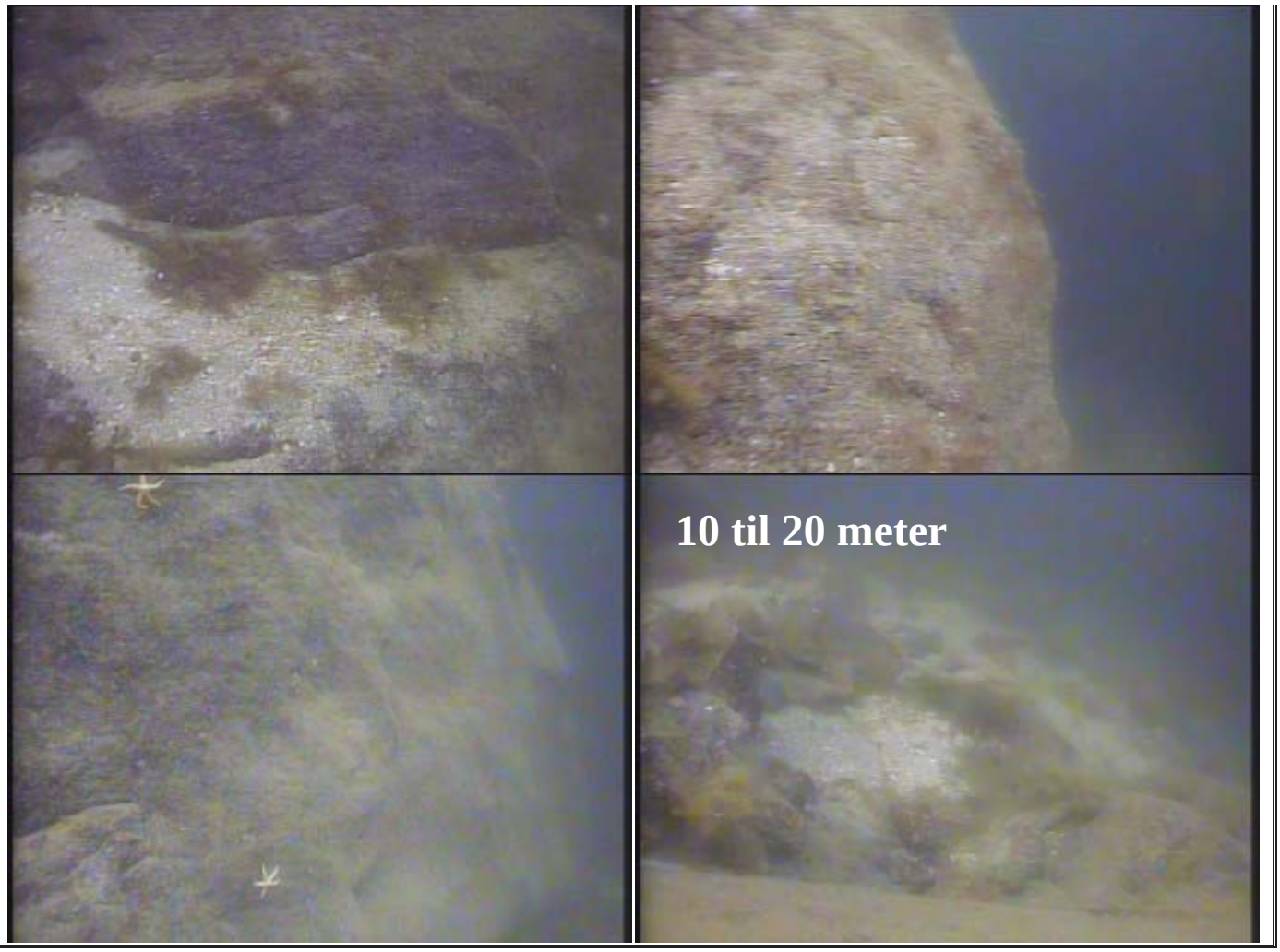
28.09.2009



Målestokk: 1:5 000

Transektstasjon: 6 – Stomvikneset

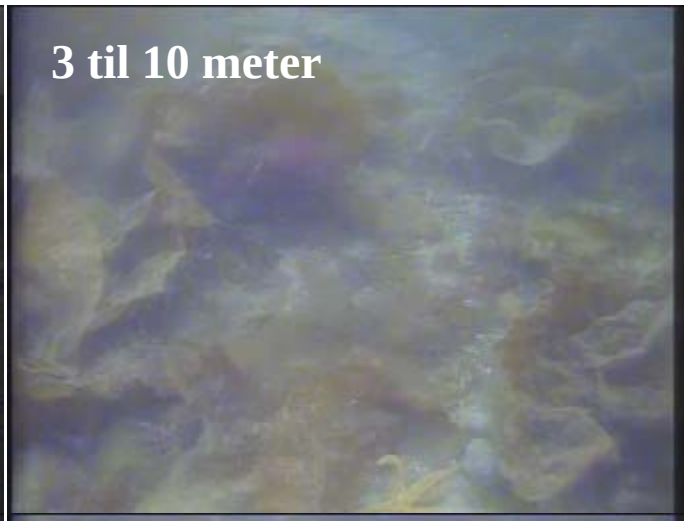


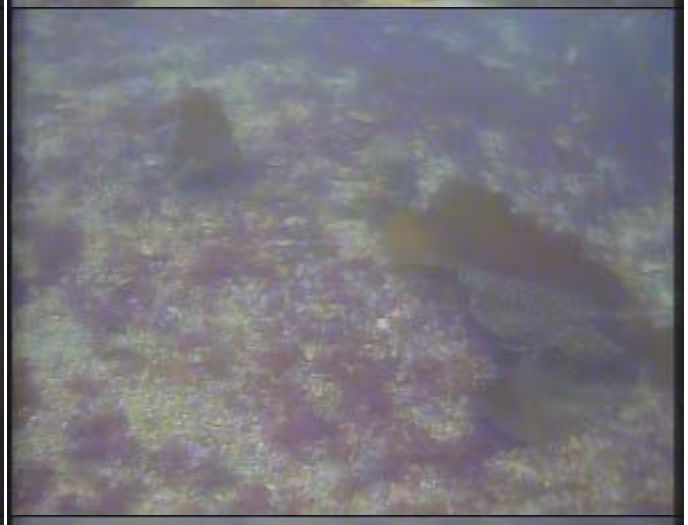

10 til 20 meter

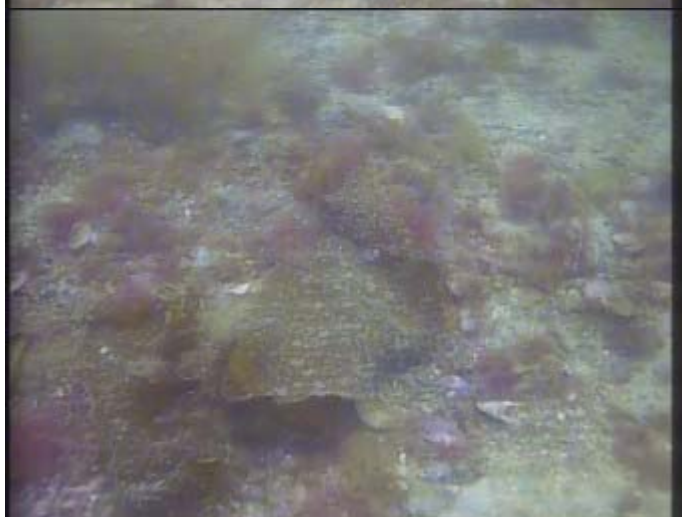
28.09.2009

Målestokk: 1:5 000

Transektstasjon: 7 – Kåstein

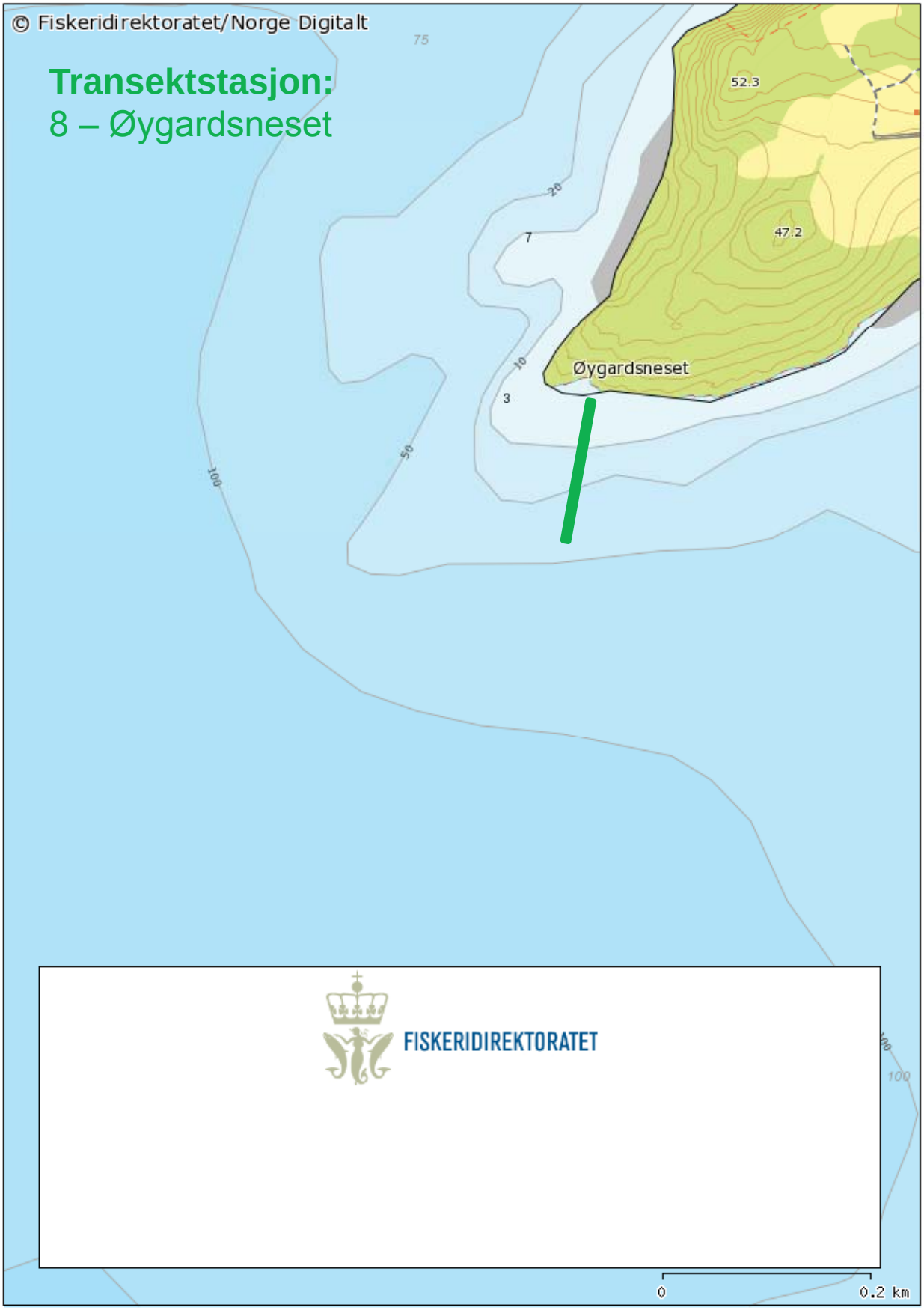






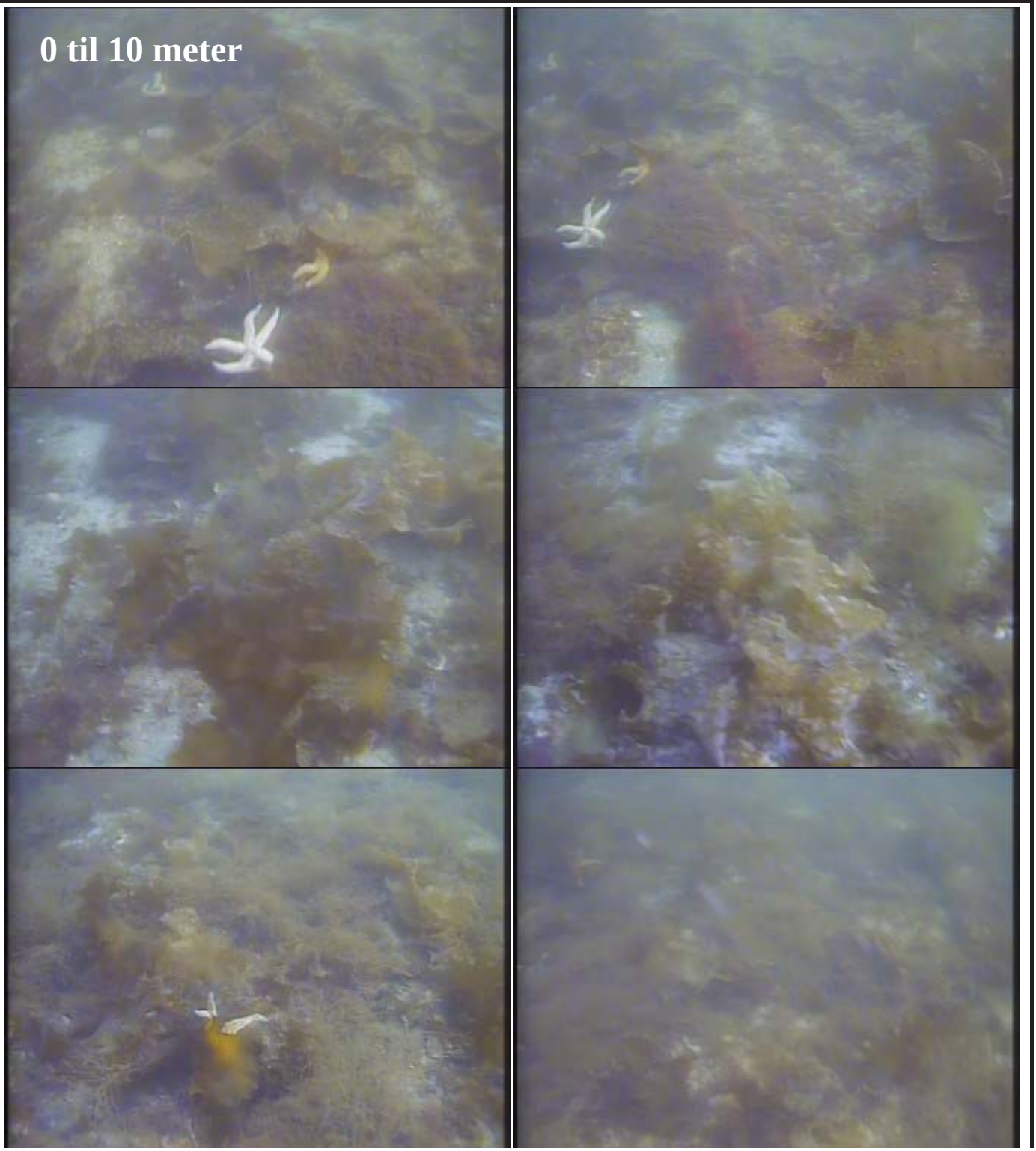
10 meter
30 meter

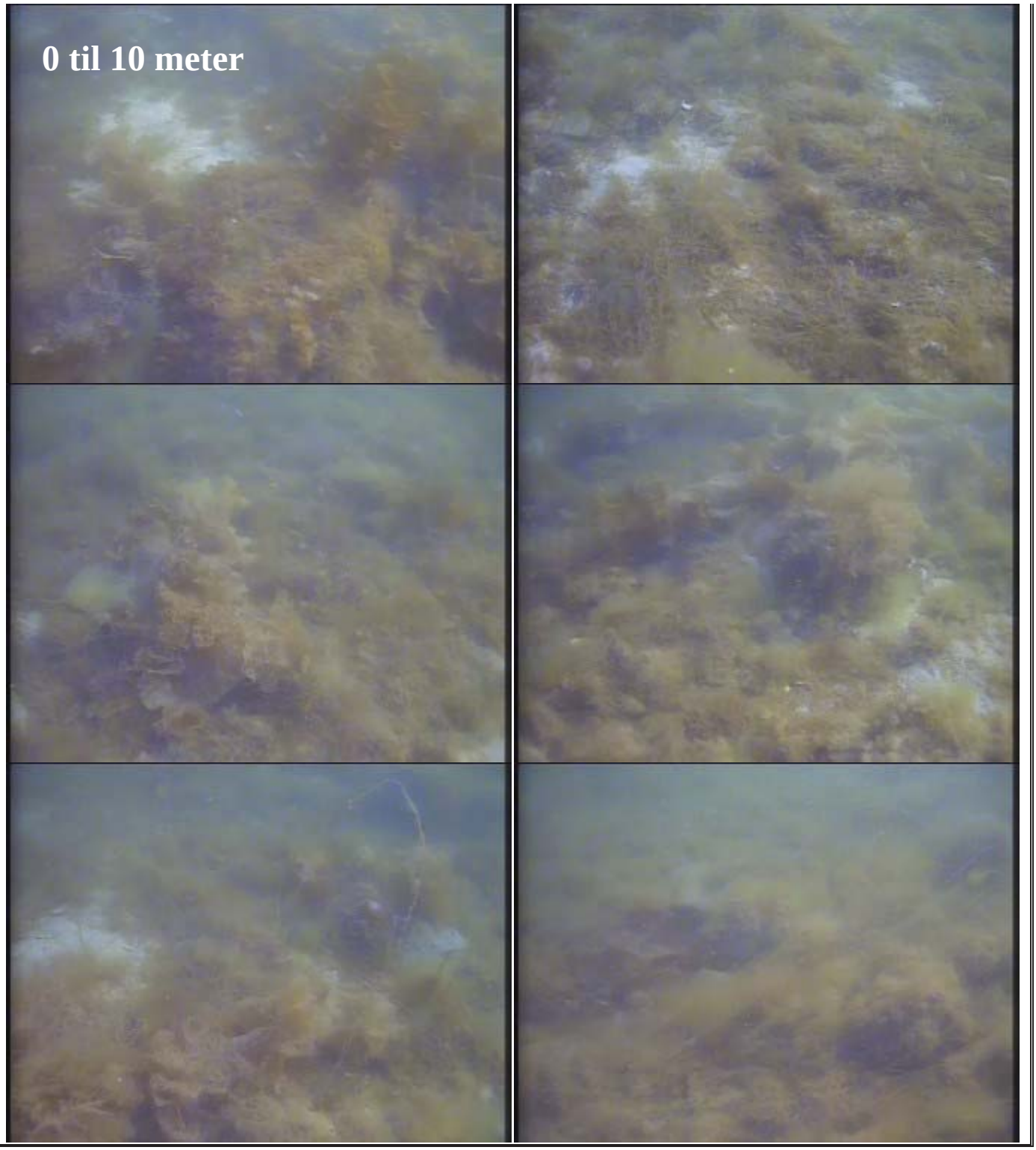
28.09.2009



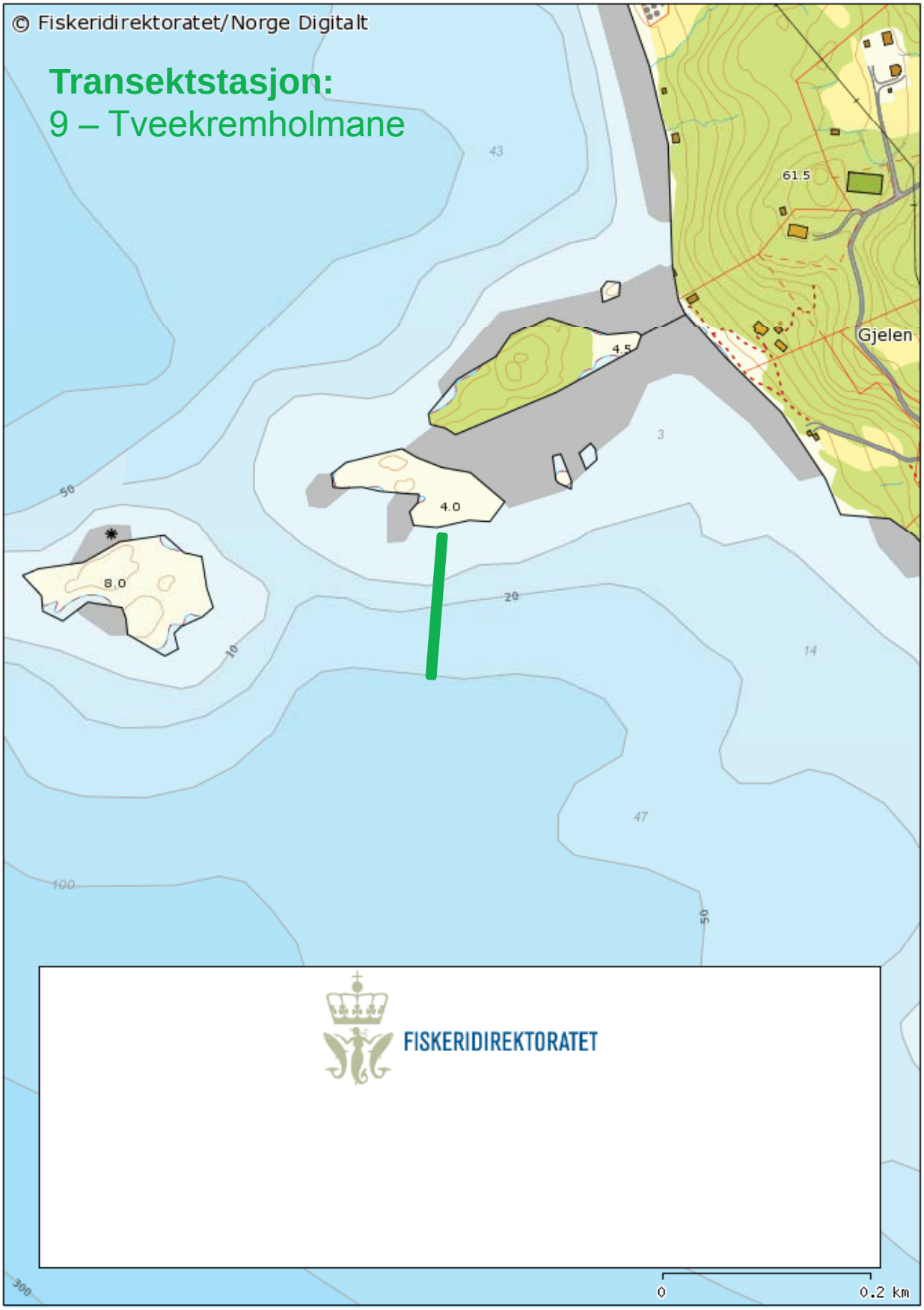
Målestokk: 1:5 000

Transektstasjon: 8 – Øygårdsneset



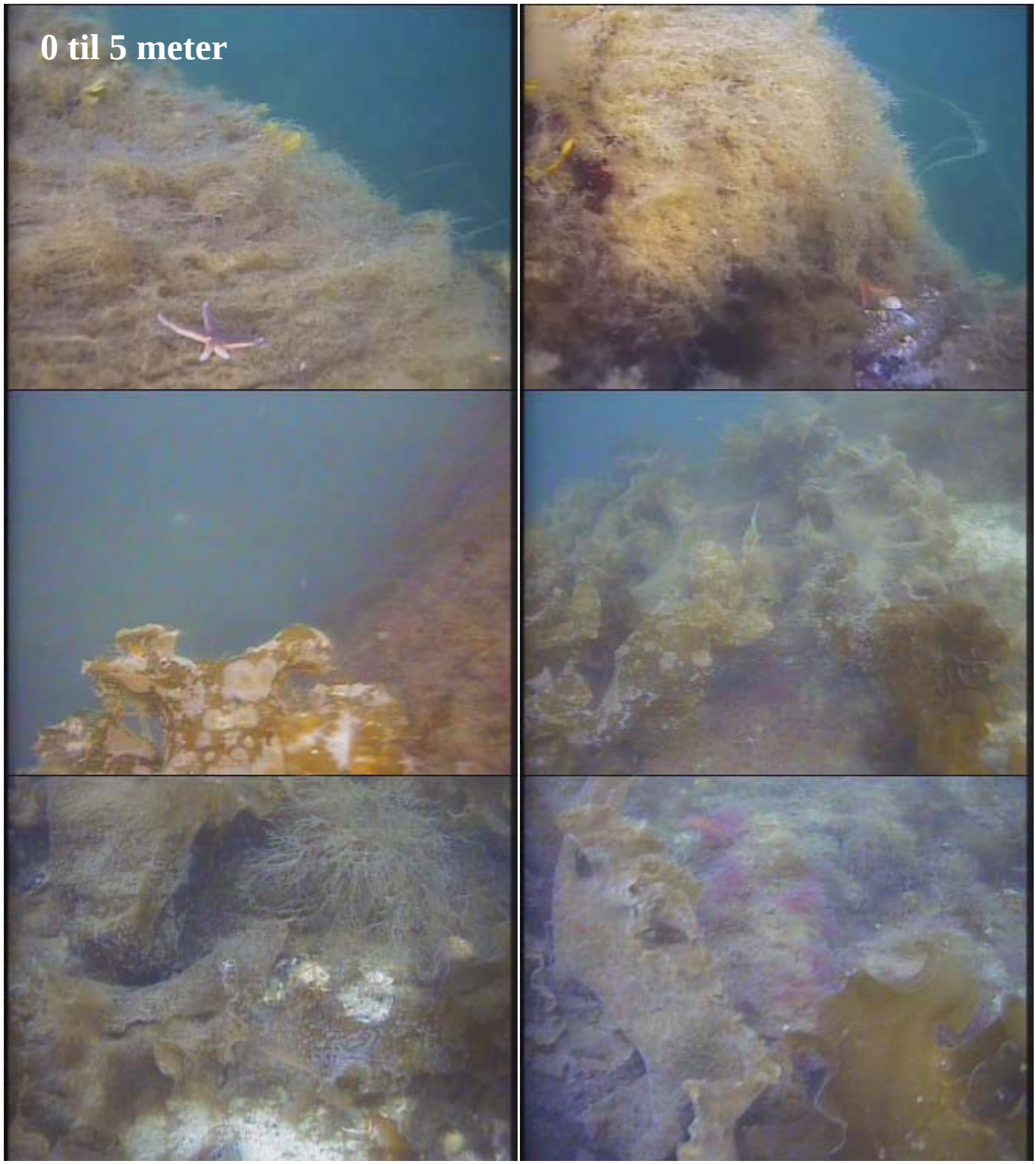

0 til 10 meter

28.09.2009



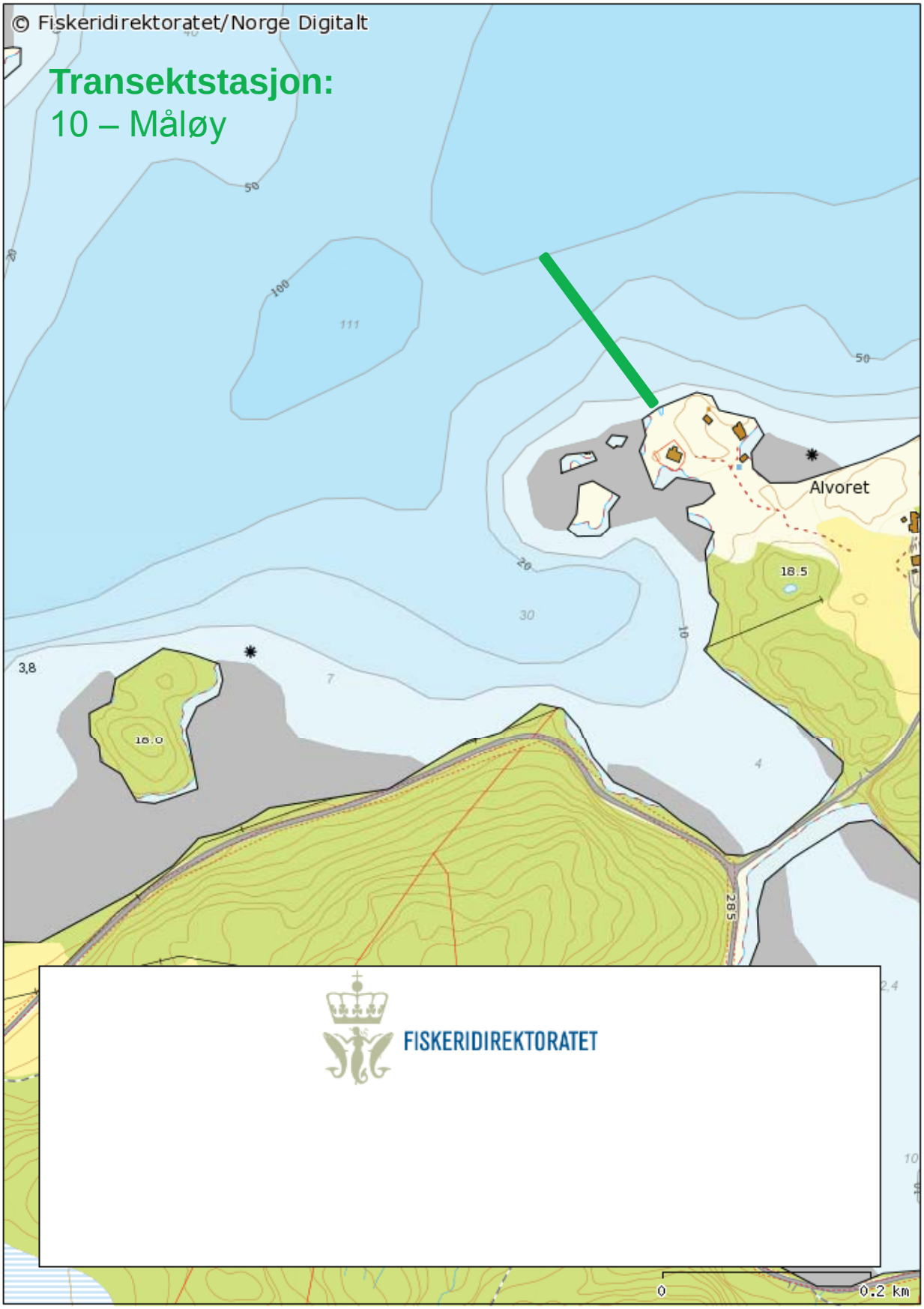
Målestokk: 1:5 000

Transektstasjon: 9 – Tveekremholmane



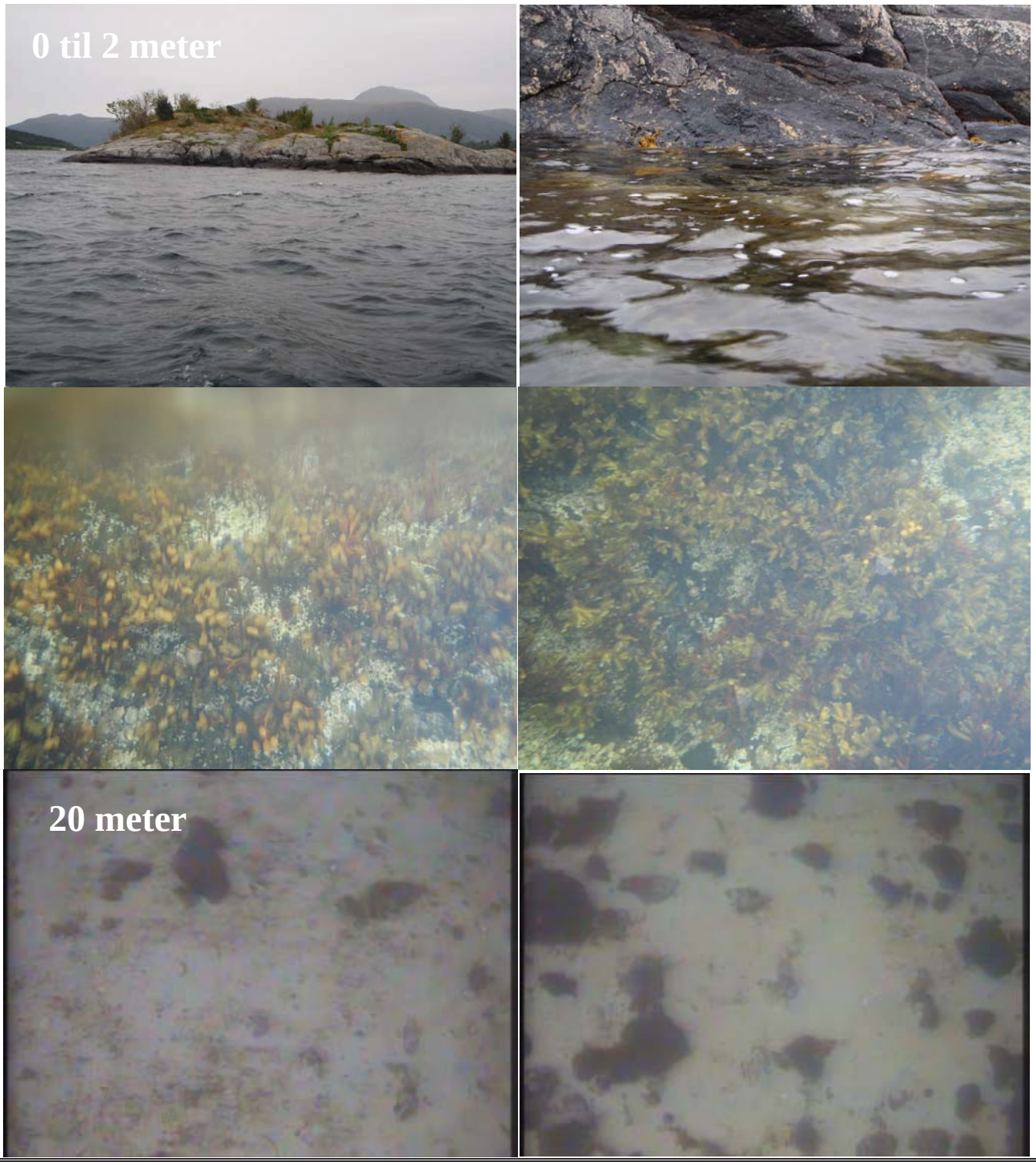
0 til 10 meter
15 til 30 meter

28.09.2009



Målestokk: 1:5 000

Transektstasjon: 10 – Måløy



APPENDIKS I

Liste over flora og fauna identifisert fra videoopptak foretatt på hver transektstasjon. På grunn av tidvis dårlig sikt, stor avstand mellom kamera og bunn og varierende hastighet, var identifikasjonsarbeidet svært vanskelig. Undervannskameraet angir ikke dybde eller hvilket størrelsesformat det filmes i. Kombinasjonen av disse fem faktorene gjør at sannsynligheten for at det forekommer noen feil i identifiseringen, er relativt høy. I tillegg var det mange arter som ikke lot seg identifisere på grunn av de overnevnte faktorer. Man får likevel et inntrykk av samtlige stasjoner fra de følgende artslister:

Transektstasjon 0: Sunndalsøra

Bunntypen på denne stasjonen var mudder/sandbunn. Det var svært dårlig sikt (mulig på grunn av en del partikler i vannet) og det bar også preg av å være "skittent" (brunt slam på bunnen i tillegg til forsøpling). En rørledning var synlig flere steder på stasjonen. Generelt på stasjonen var det lite tangvekst (moderat vekst i begynnelsen, deretter sterkt avtagende). På denne stasjonen ble det observert flest fisk.

Flora		**Fauna**	
Vitenskapelig navn	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Norsk navn
Saccharina latissima	Sukkertare	*Asterias rubens*	Vanlig korstroll
Phycodrys rubens	Eikeving	*Dosinia exolenta*	Sirkelskjell
Chondrus crispus	Krusflik	*Trisopterus minutus*	Sypike
Ascophyllum nodosum	Grisetang	*Labrus bimaculatus*	Rødnebb
Lithothamnion glaciale	Vorterugl	*Melanogrammus aeglefinus*	Hyse
		Gadus morhua	Torsk
		Pomatoschistus minutus	Sandkutling
		Nephros norvegicus	Sjøkreps
		Paguridae sp.	Eremittkreps
		Bryozoa	Mosdyr
		Actinia equina	Hesteaktinie
		Pennatula phosphorea	Vanlig sjøfjær
		Stichopus tremulus	Rødpølse

Transektstasjon 1: Fonnastein

Bunntypen på stasjonen forandret seg fra berggrunn i starten, til mudder/sandbunn ettersom kameraet beveget seg dypere. Fra starten var det også svært god tangvekst (blant annet en del uidentifiserbare rød- og grønnalger). Ettersom man kom dypere, var det periodevis svært mye kråkeboller. Der kråkebollene var til stede, var det heller ikke mye tangvekst.

Flora		**Fauna**	
Vitenskapelig navn	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Norsk navn
Saccharina latissima	Sukkertare	*Patella vulgata*	Albueskjell
Mesogloia vermiculata	Bruntrevl	*Asterias rubens*	Vanlig korstroll
Lithothamnion glaciale	Vorterugl	*Pteraster* sp.	
		Echinus spp.	Kråkebolle
		Holothurioidea	Sjøpølse
		Cyanea capillata	Rød brennmanet
		Pollachius virens	Sei
		Pennatula phosphorea	Vanlig sjøfjær

Transektstasjon 2: Grovlandsgrunna

Svært god algevekst! Bunnen var så å si dekket av alger i starten (grunneste delen) av filmingen. Bunntypen her bar preg av mudder/slam/sand og noen steiner. På den dypeste delen av stasjonen var det svært mange partikler i vannet og derfor dårlig sikt.

Flora		**Fauna**	
Vitenskapelig navn	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Norsk navn
Spermatochnus paradoxus	Bleiktuste	*Asterias rubens*	Vanlig korstroll
Ectocarpus siliculosus	Brunsli	*Henricia* sp.	Kamelonsjøstjerne
Lithothamnion glaciale	Vorterugl	*Porania pulvillus*	Sypute
		Pollachius virens	Sei
		Lithodes maja	Trollkrabbe

Transektstasjon 3: Horvvika

Bunntypen her var mudder m/ skjellsand. Det var også berggrunn innimellom. Det var også en del partikler i vannet på denne stasjonen, noe som vanskeliggjorde identifiseringen. Det ble observert noen kråkeboller, men de dominerte ikke landskapet slik som de periodevis gjorde på stasjon 1.

Flora		**Fauna**	
Vitenskapelig navn	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Norsk navn
Ascophyllum nodosum	Grisetang	*Henricia* sp.	Kamelonsjøstjerne
Asperococcus bullosus	Bred vortesmokk	*Asterias rubens*	Vanlig korstroll
Hildenbrandia crouanii		*Echinus acutus*	Langpigget kråkebolle
Lithothamnion glaciale	Vorterugl	*Echinus esculentus*	Rød kråkebolle
Spermatochnus paradoxus	Bleiktuste	*Pollachius virens*	Sei
Spongomorpha aeruginosa	Liten grønndott	*Aurelia aurita*	Glassmanet

Transektsstasjon 4: Flåøy

Ved denne stasjonen var det berggrunn i den grunneste delen, og mudder/sandbunn på den dypeste. Dybden var noe ujevn på grunn av ujevnheter i berget. Kråkebollene dominerte i perioder.

Flora		**Fauna**	
Vitenskapelig navn	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Norsk navn
Lithothamnion glaciale	Vorterugl	*Asterias rubens*	Vanlig korstroll
Spongomorpha aeruginosa	Lien grønndott	*Henricia* sp.	Kamelonsjøstjerne
Ulva lactuca	Hacsalat	*Porania pulvillus*	Sypute
Phycodrys rubens	Eikeving	*Stichastrella rosea*	Finpigget sjøstjerne
Callithamnion corymbosum	Gaffelgrenet havpryd	*Echinus acutus*	Langpigget kråkebolle
Saccharina latissima	Sukkertare	*Echinus esculentus*	Rød kråkebolle
		Stichopus tremulus	Rødpølse
		Balanus sp.	Rur
		Phakellia ventilabrum	Viftesvamp
		Protanthea simplex	Korallnellik
		Gadus morhua	Torsk

Transektstasjon 5: Almskår

Ved denne stasjonen var det svært mange partikler i vannet, liten tangvekst og ujevn dybde. Bunntypen var for det meste berggrunn m/ skjellsand. Det ble ikke observert kråkeboller på stasjonen.

Flora		**Fauna**	
Vitenskapelig navn	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Norsk navn
Lithothamnion glaciale	Vorterugl	*Asterias rubens*	Vanlig korstroll
		Gonactinia prolifera	Dvergsjørose
		Protanthea simplex	Korallnellik
		Phakelia ventilabrum	Viftesvamp

Transektstasjon 6: Stomvikneset

Denne stasjonen minnet mye om stasjon 5; mange partikler i vannet, berggrunn m/ skjellsand og ujevn dybde. Det ble observert flere arter på stasjon 6 enn på stasjon 5.

Flora		**Fauna**	
Vitenskapelig navn	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Norsk navn
Ectocarpus siliculosus	Brunsli	*Asterias rubens*	Vanlig korstroll
Lithothamnion glaciale	Vorterugl	*Henricia* spp.	Kamelonsjøstjerne
Saccharina latissima	Sukkertare	*Porania pulvillus*	Sypute
		Echinus acutus	Langpigget kråkebolle
		Patella vulgata	Albueskjell
		Balanus sp.	Rur
		Gonactinia prolifera	Dvergsjørose
		Aurelia aurita	Glassmanet
		Pollachius virens	Sei

Transektstasjon 7: Kåstein

Her var bunntypen skjellsand med litt småstein. Stasjonen bar preg av sterk algevekst. Kråkebollene som ble observert var ikke dominerende.

Flora		**Fauna**	
Vitenskapelig navn	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Norsk navn
Chorda filum	Åletang	*Asterias rubens*	Vanlig korstroll
Callithamnion corymbosum	Gaffelgrenet havpryd	*Henricia* sp.	Kamelonsjøstjerne
Ectocarpus siliculosus	Brunsli	*Echinus acutus*	Langpigget kråkebolle
Lithothamnion glaciale	Vorterugl	*Stichopus tremulus*	Rødpølse
Saccharina latissima	Sukkertare	*Labrus bimaculatus*	Blåstål
Spermatochus paradoxus	Bleiktuste	*Pomatoschistus minutus*	Sandkutling
Spongomorpha aeruginosa	Liten grønndott		

Transektstasjon 8: Øygardsneset

Bunntypen på denne stasjonen var bløtbunn (skjellsand). Det var mange partikler i vannet og dårlig sikt. Det ble observert tidvis strek algevekst, men avstand mellom kamera og bunn i tillegg til dårlig sikt, gjorde at det ikke var mulig å observere disse algene (grønn og brun). Dette var også den stasjonen i undersøkelsen med lavest artsdiversitet.

Flora		**Fauna**	
Vitenskapelig navn	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Norsk navn
Chorda filum	Åletang	*Asterias rubens*	Vanlig korstroll
Saccharina latissima	Sukkertare	*Membranipora membranacea*	Membranmosdyr

Transektstasjon 9: Tveekreholmane

Ved start (grunneste del) var bunntypen berggrunn med god tangvekst. Ettersom det ble dypere skiftet bunnforholdene fra berg til mudder/sand med små stein. Det ble observert en del rødalger som ikke lot seg identifisere.

Flora		**Fauna**	
Vitenskapelig navn	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Norsk navn
Ascophyllum nodosum	Grisetang	*Asterias rubens*	Vanlig korstroll
Chorda filum	Åletang	*Balanus* sp.	Rur
Lithothamnion glaciale	Vorterugl	*Gonactinia prolifera*	Dvergsjørose
Saccharina latissima	Sukkertare	*Membranipora membranacea*	Membranmosdyr
		Brryozoa	Mosdyr
		Aurelia aurita	Glassmanet
		Gadus morhua	Torsk
		Labrus bimaculatus	Rødnebb + blåstål

Transektstasjon 10: Måløy

Ved denne stasjonen var det svært dårlig sikt. Bunntypen var sand/mudder og det var tidvis god tangvekst (mye av den uidentifiserbar). Det lå mange døde skjell på bunnen, og en rørledning ble observert flere ganger. Dybden på stasjonen var noe varierende.

Flora		**Fauna**	
Vitenskapelig navn	Norsk navn	Vitenskapelig navn	Norsk navn
Ascophyllum nodosum	Grisetang	*Asterias rubens*	Vanlig korstroll
Delesseria sanguinea	Fagerving	*Echinus* spp.	Kråkebolle
Lithothamnion glaciale	Vorterugl	*Balanus* sp.	Rur
		Bryozoa	Mosdyr
		Cyanea capillata	Rød brennmanet
		Limanda limanda	Sandflyndre
		Trisopterus minutus	Sypike

5.0 Diskusjon

5.1 Tilførselsberekning av organsisk stoff og næringsstoff

I rapporten Kvantifisering av tilførsler, tilførselsberegning og modellberegning av organisk stoff og næringsstoff (Resipientanalyse, 2006) er det gjort et kartleggingsarbeid av kjente tilførselskilde fra industri, fiskeoppdrett, jordbruk, avløp og kloakkutslipp samt overflateavrenning fra elver og nedbørsfelt til Sunndalsfjorden.

Sum totalt tilførsel fra kjente kilder til Sunndalsfjorden:

Totalt Nitrogen : 1080,1 tonn / år
Totalt Fosfor : 126,22 tonn / år

Data for kjente tilførsler til Sunndalsfjorden er noko høgre enn data fra TEOTIL, 2004 beregningene (Kap 4 Tilførselsberegning). Respektiv 133 og 105 %. Den største forskjellen finner vi i talla fra akvakultur. Dette skyldes trolig at vi har brukt en noe høy fôrfaktor (1,2) i våre beregninger. Valget av fôrfaktor er her valgt ihht. Veileder 95:02 Miljømål for vannforekomstene – Tilførselsberegning. Beregninger utført med tilførselsmodellen TEOTIL viser at Sunndalsfjorden totalt mottok 809,4 tonn nitrogen og 120 tonn fosfor i 2004. Det er disse verdiene som er brukt i modell beregningen av bæreevnen og miljøtilstanden i Sunndalsfjorden.

Resipientanalyse er av den oppfatning at det bør utførast ei ny tilførselsberekning av organskiskstoff og næringsstoff til Sunndalsfjorden og ei ny modellering av miljøtilstanden med modelleringsprogrammet Fjord Env. 3.3. For å få ei betre vurdering av miljøtilstanden i Sunndalsfjorden.

5.2 Tungmetall

Det blei påvist miljøtilstand moderate til dårlig av tungmetalla kobber, nikkel og arsen ved ein måleserie i overflate laget. Det blei påvist moderate mengder av kobber i botnlaget ved prøvestasjon Sunndalsøra ved ein måleserie. Eller blei det påvist miljøtilstand god eller betre av tungmetall i overflatelaget og botnlaget. Det blei ikkje målt tungmetall i sedimentprøvane frå Sunndalsfjorden. Analyseprogrammet for tungmetall er for lite til å trekke noko konklusjon om miljøtilstanden av tungmetall i Sunndalsfjorden.

5.3 Næringssalt

Prøveserien av næringssalt i Sunndalsfjorden på vinterstid viser at miljøtilstanden er god til meget god ved omtrent alle målepunkta. Ved prøveserie 1 2. Desember 2008 blei det påvist moderate konsentrasjonar (miljøtilstand Mindre god) av total nitrogen ved enkelte prøvepunkt.

Sommarmålingane viser miljøtilstand god eller meget god i omtrent alle prøver i overflata. Konsentrasjonen av totalt nitrogen i prøveserie 3 var svært høg og unormal høg i forhold til nitratmålingane som var svært gode. Desse verdiane er derfor ikkje tatt med i berekninga av miljøtilstand. Miljøtilstanden av næringssalt i botnlaget var som venta høgt og i miljøtilstandsklasse 3 og 4.

Næringssalt målingane i Sunndalsfjorden viser at miljøtilstanden er god til meget god for alle næringssalta i overflatelaget ved alle prøvestasjonane.

5.4 Siktedjup, oksygen og hydrografi

I sommar månandane og ut på haustparten blei det påvist mindre god sikt i sjøen.Oksygen målingane viser at det er relativt gode oksygen konsentrasjonar gjennom heile vassøyla ved alle prøvestasjonane. Hydrografi målingane tyder på at Sunndalsfjorden er lagdelt med eit topplang, mellom lag og botnlag slik NIVA har påvist tidlegare.

5.5 Botndyr

Botndyr granskinga viser at miljøtilstanden av botndyr i Sunndalsfjorden er god. Ved prøvestasjon Raudsand blei det påvist miljøtilstand mindre god, ved Bergsøy og Gravaneset var miljøtilstanden god. Ved Flemma og Sunndalsøra var miljøtilstanden meget god.

5.6 Hardbotn

5.6.1 Strandsonekartlegging

Strandsonen i Tingvoll- og Sunndalsfjorden syntes a vare i relativt god stand. Tangforekomsten var hovedsakelig jevn og tett, og bestod av (fra overst til nederst i fjara) sauetang, spiraltang, blaretang og grisetang.

En stor del av strandsonen i Sunndalsfjorden hadde ujevn eller fravarende tangvekst. Denne trenden har ogsa blitt funnet i tidligere undersokelser (Pedersen, 1990). Forurensing,

ferskvannstilforsel, strukturendringer i habitatet samt isskuring kan vare noen arsaker til liten/fravarende tangvekst (Rueness, 1998). Pedersen (1990) fant i sin undersokelse forskjeller i artssammensetning i Sunndalsfjorden mellom 1987 og 1988. Han attribuerte dette til isskuring og ferskvannstilforsel. Under utforelsen av denne undersokelsen ble det observert flere relativt store elver/bekker som munnet ut i Sunndalsfjorden. Elva Driva munner ogsa ut her. Vannmassene i Sunndalsfjorden har et 1-5 m tykt brakkvannslag pa toppen (Uriansrud, 2003). Det er derfor sannsynlig at de observerte endringene i tangvekst fra ytterst til innerst i Sunndalsfjorden skyldes den lave saltholdigheten i det ovre vannlaget.

Grisetang var den mest dominerende tangarten. Dette var spesielt tydelig i den midtre – indre delen av undersokelsesomradet. Det var grisetang (i tillegg til gronnalger) som ble registrert lengst inne i Sunndalsfjorden for algeveksten avtok helt. Grisetang er kjent for a kunne tale relativt lav saltholdighet, og gar derfor langt inn i fjorder med brakkvann (Rueness, 1998). Den observerte forskjellen i tangvekst mellom den nordost og den sorvest vendte fjordsiden skyldes med stor sannsynlighet sol forhold. Lys er en viktig vekstfaktor for alger (Pedersen, 1998), og den sorvest vendte siden var mer skyggelagt enn den nordost vendte.

Gronnalger kan vare en indikasjon pa forurensing (Rueness, 1998). I denne undersokelsen ble det observert sporadiske forekomster av gronnalger, men disse var i hovedsak sentrert rundt ferskvannstillop. Det er derfor ikke sannsynlig at gronnalgene i dette tilfellet var en forurensings indikator.

Funnene i denne undersokelsen stemmer overens med den floraen som tidligere er beskrevet for omradet (Pedersen, 1990). Det ble ikke funnet noen direkte tegn pa forurensning.

5.6.2 Kvantitativ og semikvantitativ strandsonekartlegging

Ved samtlige stasjoner ble det observert et jevnt, tett tangbelte. Tangbeltet bestod hovedsakelig av brunalger og var spesielt dominert av grisetang. I områder med brakkvann finner man ofte større forekomster av brunalger og grønnalger enn av rødalger (Pedersen, 1990). I denne undersøkelsen var forekomsten av både rødalger og grønnalger lav. Den lave forekomsten av rødalger kan som nevnt indikere lav saltholdighet i vannmassene, mens den lave forekomsten av grønnalger kan være en indikasjon på at det er lite eutrofiering. Det er derfor ikke sannsynlig at området er forurenset i form av overgjødsling (Rueness, 1998). Det var noe forskjell i artsrikhet mellom stasjonene. Stasjonen med minst arter var Horvvika. Dette var forventet på grunn av den store ferskvannstilførselen i dette området. Det ble funnet

flest arter på stasjonen i den midtre delen av undersøkelsesområdet, Kårstein, mens det ble registrert middels artsrikhet på Tveekreholmen ytterst i Tingvollfjorden. Ved undersøkelsen som ble utført i 1987-1988 ble det observert en økende artsrikhet utover i fjorden (Pedersen, 1990). Denne observasjonen ble forklart ut fra den økende saltholdigheten jo lenger ut i fjorden man kommer. Ved denne undersøkelsen utført i august 2009 var det derfor forventet å finne større artsrikhet på Tveekreholmen enn på Kårstein. Dette var ikke tilfellet. I og med at stasjonen lå langt unna hverandre, og området i mellom ikke ble undersøkt, kan man ikke si om det var en lokal oppblomstring ved Kårstein, eller om den relativt høye artsrikheten var normalen for hele dette området av fjorden. Om det dreier seg om en lokal oppblomstring, kan det hende at det forekommer en eutrofiering akkurat her på grunn av oppdrettsanlegget som ligger ca 250 m fra land. Uriansrud (2003) fant imidlertid ingen tegn på eutrofiering i nærheten av oppdrettsanlegg.

Den multimetriske indeksen for fjæresamfunn gav alle stasjonen klassifikasjonen ”god” i forhold til vannkvalitet. En viss forbeholdenhet må tas i forhold til denne indeksen i og med at den ikke var spesielt utviklet for dette fjordsystemet. Det er en ganske preliminær indeks som er utviklet for to fjorder i Nordland, og man vet derfor ikke hvordan den vil slå ut i Tingvollog Sunndalsfjorden (Pedersen, 2009, upublisert). Enkelte arter som ble registrert i denne undersøkelsen fantes ikke i listene til indeksen, og det var heller ikke mulig å legge dem til. I tillegg var indeksen utbedret for kvalitative, ikke kvantitative undersøkelser. Det er dermed ikke sagt at den ikke har noen verdi. Klassifiseringen av stasjonene kan brukes som en indikator på vannkvalitet og sammen med artslistene gir den et godt bilde av miljøstatusen i området.

Funnene i denne undersøkelsen stemmer godt overens med tidligere undersøkelser i Tingvollog Sunndalsfjorden. Verken Pedersen (1990) eller Uriansrud (2003) fant tydelige tegn på eutrofiering. Unntaket var i strandsonen i Sunndalsøra i 1 km radius til et kommunalt utslipp (Pedersen, 1990). På grunn av rasfare var det ikke mulig å få undersøkt dette området på det nåværende tidspunkt. Det ble heller ikke registrert noen synlige tegn på forurensing av alger og dyr i fjæra. Effekter av utslipp fra aluminiumsverket og annen industri kan vanskelig spores i fjæresamfunn (Pedersen, 1990). Fjæra er likevel en viktig indikator på miljøstatusen til fjordsystemet.

6.0 Referanse

Ancylus FjordEnv 3.3 – Manual www.ancylus.net

Bratli, J. L., H. Holtan og S. O. Åstebøl., 1995. Veiledning 95:02. Miljømål for vannforekomstene. Tilførselsberegning.

Bratli, J. L., og T. Tjomsland., 1996. TEOTIL. Presentasjon av tilførselsdata på kart ved et geografisk informasjonssystem. Niva – rapport 3556 / 1996.

Den Norsk Los 3, 2001. Farvannsbeskrivelse Jærens rev – stad. 5 utgave. Statens Kartverk Sjø.

GisLink karttjeneste er en samordnet kart- og fagdatatjeneste til bruk i lokal og regional forvaltning og for publikum – www.gislink.no/gislink/index.jsp

Green, N. W. m. fl., 2001. Joint Assessment and Monitoring Programme (JAMP). Overvåking av miljøgifter i marine sedimenter og organismer 1981 – 1999. Statlig program for forurensningsovervåking. Niva – rapport nr. 4358 / 2005.

Green, N. W. m. fl., 2005. Joint Assessment and Monitoring Programme (JAMP). Statlig program for forurensningsovervåking. Langtidsovervåking av miljøkvaliteten langs Norges kyst. Niva – rapport nr. 5112 / 2005.

Holtan, H., Rosland, D.S., 1992: Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT. ISBN-nr: 82-7655-085-1, 32 s.

Holtan, G. og Lingsten, L., 1989. Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden, Møre og Romsdal. Delrapport 3. Kartlegging og kvantifisering av forurensningstilførsler. NIVA – rapport nr. 2368, overvåkingsrapport nr. 348/89.

Holte, T., Stokland, Ø., 1980. Biologiske undersøkelser Kristiansunds fastlandssamband. Bunndyrsundersøkelser 1978-1979. K. norske Vitensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1980-5: 1-27.

Iversen E.R., 2002. Aluscan AS, Overvåking av utslipp til sjø. Resultater 2000 – 2001. NIVAnotat, O-201661.

Iversen, E.R., Schaanning. M., 2002: Aluscan AS, Vurdering av midlertidig utslipp til sjø, NIVA – notat, O – 201661.

Knutzen, J., 1989. Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden, Møre og Romsdal.

Delrapport 2. Miljøgifter i organismer 1987. NIVA – rapport nr. 2273, Overvåkingsrapport nr. 347/89.

Knutzen, J., Green, N., Lingsten, L., 1986. Forekomst av miljøgifter i norske vassdrag og fjorder. Rapport 1: Hovedrapport. NIVA – rapport 1946. Prosjekt O-85281.

Lenka rapport. Landsomfattende egnethetsvurdering av den norske kystsonen og vassdragene for akvakultur. Sjøområda i Hordaland, desember 1989.
Molvær, J., 1990. Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden, Møre og Romsdal 1986-1988. Konklusjoner. NIVA – rapport nr. 2425, Overvåkingsrapport nr. 409/90.

Molvær, J., 1990. Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden. Delrapport 6. Vannutskiftning og vannkvalitet. NIVA – rapport nr. 2406, Overvåkingsrapport nr. 382/89.

Molvær, J. m. fl., 1997. Veiledning 97:03. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann.

Nilsen, J og S Bjørdal., 1979. Hydrofysiske undersøkelser i Freifjorden og tilgrensende fjorder.

Næs, K., Rygg, B., 1988. Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden. Delrapport 1. Sedimenter og bløtbunnsfauna 1986. NIVA – rapport 2093, overvåkingsrapport 306/88.

NVE Atlas – http://arcus.nve.no/website/nve/viewer Oversiktskart over nedbørsfelt til Sunndalsfjorden.

NVE Vassføring og vannstand – Vannføring for Driva v/Elverhøy Bru (id:109.42.0) http://www2.nve.no/h/hd/plotreal/Q/0109.00042.000/index.html

Pedersen, A., 1989. Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden. Delrapport 5. Gruntvannssamfunn – Algevegetasjon i 1987 og 1988. NIVA – rapport nr. 2372, overvåkingsrapport nr. 380/89.

Pedersen, A og L. G. Golmen, 1993. ALUSCAN AS. Marine environmental impact from the discharge water. Report from a survey in October 1993. NIVA – rapport nr. O-93225.
Side 43

pr. 01.01.2000. Rapport 2000:02. Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Miljøvernavdelinga.
Rygg, B., Næs, K., 1989. Tiltaksorientert overvåking av Sunndalsfjorden. Delrapport 4. Gruveforurensning av fjordbunnen ved Raudsand. NIVA-rapport nr. 2266, Overvåkingsrapport nr. 349/89.

Rygg, B., A. Pedersen og F. Uriansrud., 2003. Kartlegging av miljøtilstanden i fjordområdet ved Raudsand, Sunndalsfjorden i 2003. Undersøkelser utført for Aluvest AS. Rapport LNR 4727 – 2003.

Selvik, J. R. m. fl., 2005. Tilførsler av næringssalter til Norges kystområder, beregnet med tilførselsmodellen TEOTIL2. Niva – rapport 5103 / 2005.

SFT database for Grunnforurensning – www.sft.no/grunn

SFT database for Bedriftsspesifikk miljøinformasjon – www.sft.no/bmi/

SFT – Pressemelding, 1990. Overvåking av Sunndalsfjorden er avsluttet: Store mengder tjærestoffer er funnet.

Stokland, Ø., 2001. Undersøkelse av bløtbunnsfaunaprøver fra Merraberget, Sunndalsfjorden.

Uriansrud, F., 2003. Notat O-23230 Tiltaksplan forurensede sedimenter, Sunndalsfjorden fase 1.

Uriansrud, F., ?. Notat O-24277 Forslag til overvåkingsplan for Sunndalsfjorden i perioden 2005 - 2008.

Woll, A., Rønneberg, J. E., Stene, A., 2001. Resipientundersøkelse: Lokalitet: Sjølsvik. Rapport Nr-Å0119 Høgskolen i Ålesund. ISBN 0804-5380.

Woll, A., Rønneberg, J. E., Stokland, Ø., 2002. Resipientundersøkelse Lokalitet: Merraberget.

Wyspianska, A, 2002: Resipientundersøkelse Merraberget, PCB analyser. Noteby.

Johansen, P.-O., Heggoy, E., Vassenden, G., Botnen, H. & Johannessen, P. (2002). Miljoundersokelse av marine resipienter i Kvam kommune i 2002. IFM rapport nr. 10, ISSN 0803-1924.

Pedersen, A. (1990). Tiltaksorientert overvaking av Sunndalsfjorden, More og Romsdal. Delrapport 5. Gruntvannssamfunn – Algevegetasjon i 1987 og 1988. NIVA rapport nr. 380/89, ISBN 82-577-1659-6.

Rueness, J. (1998). Alger i farger, 1. ugave. Oslo, Almater forlag.
Statens Kartverk Sjokartverket (2008). Den Norske Los bind 4: farvannsbeskrivelse Stad - Rorvik, 7. utgave. Stavanger, Gunnarshaug A/S.

Uriansrud, F. (2003). Tiltaksplan forurensede sedimenter, Sunndalsfjorden fase 1. NIVA, notat O-23230.

7.0 Vedlegg

7.1 Vedlegg delrapportar

Resipientanalyse. 2006. Kvantifisering av tilførsler, tilførselsberegning og modell berekning av organisk stoff og næringsstoff.

Rapport nr. 2006. Hydrografimåling Sunndalsfjorden desember.

Rapport nr. 2006. Strømmåling Bergsøysundet desember.

Rapport nr. 45-2007. Hydrografimåling Sunndalsfjorden 3 og 4 januar.

Rapport nr. 46-2007. Strømmåling Sunndalsfjorden Januar.

Rapport nr. 48-2007. Hydrografimåling Sunndalsfjorden 5 og 6 februar.

Rapport nr. 51-2007. Hydrografimåling Sunndalsfjorden 5 mars.

Rapport nr. 56-2007. Hydrografimåling Sunndalsfjorden 2 og 3 april.

Rapport nr. 61-2007. Hydrografimåling Sunndalsfjorden 2 og 3 mai.

Rapport nr. 64-2007. Hydrografimåling Sunndalsfjorden 4 og 5 juni.

Rapport nr. 72-2007. Strømmåling Bergsøysundet Juni 2007.

Rapport nr. 73-2007. Hydrografimåling Sunndalsfjorden 2 og 3 juni.

Rapport nr. 75-2007. Hydrografimåling Sunndalsfjorden 1 august.

Rapport nr. 86-2007. Hydrografimåling Sunndalsfjorden 4 september.

Rapport nr. 97-2007. Hydrografimåling Sunndalsfjorden 2 oktober.

Rapport nr. 101-2007. Hydrografimåling Sunndalsfjorden 5 november.

Rapport nr. 107-2007. Hydrografimåling Sunndalsfjorden 3 desember.

Rapport nr. 191-2008. Strømmåling Tingvollfjorden august 2008.

Rapport nr. 239-2009. Vassprøver næringssalt Tingvoll og Sunndalsfjorden 2 desember.

Rapport nr. 240-2009. Vassprøver tungmetall Tingvoll og Sunndalsfjorden 2 desember.

Rapport nr. 241-2009. Vassprøver næringssalt Tingvoll og Sunndalsfjorden 6 januar.

Rapport nr. 242-2009. Vassprøver tungmetall Tingvoll og Sunndalsfjorden 6 januar.

Rapport nr. 243-2009. Vassprøver næringssalt Tingvoll og Sunndalsfjorden 2 februar.

Rapport nr. 244-2009. Vassprøver tungmetall Tingvoll og Sunndalsfjorden 2 februar.

Rapport nr. 254-2009. Bløtbunnsundersøkelse Bergsøy, Tingvoll og Sunndalsfjorden 18 mars 2009.

Rapport nr. 255-2009. Vassprøver næringssalt Tingvoll og Sunndalsfjorden 3 mars.

Rapport nr. 256-2009. Vassprøver klorofyll a Tingvoll og Sunndalsfjorden 3 mars.

Rapport nr. 293-2009. Vassprøver næringssalt Tingvoll og Sunndalsfjorden 1 juni.

Rapport nr. 294-2009. Vassprøver Tungmetall Tingvoll og Sunndalsfjorden 1 juni.

Rapport nr. 295-2009. Hydrografi og klorofyll a Tingvoll og Sunndalsfjorden 1 juni.

Rapport nr. 296-2009. Artsliste planktonalger Tingvoll og Sunndalsfjorden mars-juni.

Rapport nr. 303-2009. Tungmetall Tingvoll og Sunndalsfjorden 1 juli.

Rapport nr. 304-2009. Næringssalt Tingvoll og Sunndalsfjorden 1 juli.

Rapport nr. 305-2009. Hydrografi og klorofyll a Tingvoll og Sunndalsfjorden 1 juli.

Rapport nr. 318-2009. Næringssalt Tingvoll og Sunndalsfjorden 3 august.

Rapport nr. 319-2009. Hydrografi og klorofyll a Tingvoll og Sunndalsfjorden 3 august.

Rapport nr. 320-2009. Strandsonebefaring Tingvoll og Sunndalsfjorden.

Rapport nr. 321-2009. Kvantitativ og semikvantitativ strandsonekartlegging Tingvoll og Sunndalsfjorden.

Rapport nr. 322-2009. Kvalitativ sublitoralsone kartlegging Tingvoll og Sunndalsfjorden.

Rapport nr. 343-2009. Hydrografi og klorofyll a Tingvoll og Sunndalsfjorden 8 september.

Rapport nr. 344-2009. Næringssalt Tingvoll og Sunndalsfjorden 8 september.

Rapport nr. 345-2009. PCB i blåskjel Tingvoll og Sunndalsfjorden.

Vedlegg 7.2

SFH80 F092065 – Fortrolig

RAPPORT

Resipientundersøkelse i Sunndalsfjorden. Delundersøkelse planktonalger.

Johanne Arff

SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Marin ressursteknologi

November 2009

www.sintef.no

SINTEF

SINTEF RAPPORT

SINTEF Fiskeri og havbruk AS
Marin ressursteknologi

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse:
SINTEF Sealab
Brattørkaia 17B

Telefon: 4000 5350
Telefaks: 932 70 701

E-post: fish@sintef.no
Internet: www.sintef.no

Foretaksregisteret: NO 980 478 270 MVA

TITTEL

Resipientundersøkelse i Sunndalsfjorden. Delundersøkelse planktonalger.

FORFATTER(E)

Johanne Arff

OPPDRAGSGIVER(E)

Resipientanalyse AS

RAPPORTNR.	GRADERING	OPPDRAGSGIVERS REF.	
SFH80 F092065	Fortrolig	Frode Haveland	
GRADER. DENNE SIDE	ISBN	PROSJEKTNR.	ANTALL SIDER OG BILAG
Fortrolig		82016019	8 + 2
ELEKTRONISK ARKIVKODE		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.)	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.)
SFH80 F092065.doc/SFH80 F092065.pdf		Johanne Arff	Karl Tangen
ARKIVKODE	DATO	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.)	
	2009-11-16	Trine Galloway, Forskningssjef	

SAMMENDRAG

Resipientanalyse AS har engasjert SINTEF Fiskeri og havbruk til å gjennomføre planktonalgeanalyser i forbindelse med en større resipientundersøkelse i Tingvoll- og Sunndalsfjorden, Møre og Romsdal. Undersøkelsen av planktonalger viste at forholdene i Tingvoll- og Sunndalsfjorden i 2009 i store trekk tilsvarte det som er kjent for denne delen av kysten. Dette gjelder artssammensetning og størrelsen av bestanden av planktonalger gjennom året. Imidlertid var det innslag av mer eksotiske arter, hovedsakelig varmtvannsarter, som ikke er observert eller bare er sporadisk observert på norskekysten tidligere. Dette gjelder blant annet en dinoflagellat (*Dinophysis pulchella*) som kan ha blitt tilført med ballastvann fra skipstrafikken inn til Sunndalsøra, mens mer sjeldne varmtvannsarter (*Dinophysis tripos*) som er observert på større deler av kysten høsten 2009 kan være tilført med strømsystemene fra sørligere deler av Atlanterhavet.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Miljø	Environment
GRUPPE 2	Overvåking	Monitoring
EGENVALGTE	Planktonalger	Microalgae

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Innledning 3

2 Biologi i de frie vannmasser 3
2.1 Planktonalger 3
2.2 Dyreplankton 3

3 Planktonalger i Sunndalsfjorden 3
3.1 3. mars 2009 4
3.2 2. april 2009 5
3.3 4. mai 2009 6
3.4 1. juni 2009 6
3.5 1. juli 2009 6
3.6 3. august 2009 7
3.7 8. september 2009 7
3.8 Oppsummerende kommentar 8

4 Litteratur 8

1 Innledning

Resipientanalyse AS har engasjert SINTEF Fiskeri og havbruk til å gjennomføre planktonalgeanalyser i forbindelse med en større resipientundersøkelse i Tingvoll- og Sunndalsfjorden, Møre og Romsdal.

2 Biologi i de frie vannmasser

2.1 Planktonalger

Planktonalger (eller planteplankton) er mikroskopiske encellete planter i størrelsesorden 0,001 til 1 mm som svever fritt i sjøen. Det er vanlig å dele inn planktonalgene i kiselalger, dinoflagellater og andre flagellater. Vi finner dem i sjøen året rundt i varierende mengder med størst bestander fra tidlig vår til sen høst, og årstidsvariasjonene i fjordområder i Møre og Romsdal kan oppsummeres som (Tangen og Arff 2005):

- Små bestander om vinteren på grunn av ustabile vannmasser og lysbegrensning.
- Våroppblomstring av kiselalger (og gelealger) inntreffer vanligvis i mars – april. Grunnlaget for denne oppblomstringen er næringssalter som er tilført overflatelaget i løpet av vinteren, samt at vannmassene er stabile/lagdelte.
- Etter at våroppblomstringen er over oppstår en minimumsperiode på grunn av at næringssaltene er mer eller mindre brukt opp i løpet av våroppblomstringen.
- I tilknytning til vårflommen i mai – juni oppstår det ytterligere en oppblomstring av kiselalger, ofte sammen med flagellater. En del av denne algeproduksjonen beites av dyreplankton.
- Varierende sommerbestander av kiselalger, dinoflagellater og andre flagellater.
- Lokale oppblomstringer av kiselalger og/eller dinoflagellater om høsten. Grunnlaget for disse blomstringene er næringssalter som skilles ut fra dyreplankton (regenerativ produksjon) eller i sammenheng med at næringssalter tilføres sjøen via ferskvannsavrenning, f.eks. flomvann.
- Toksinproduserende alger kan opptre gjennom hele året (dinoflagellater fra slektene *Alexandrium* og *Dinophysis*), om sommeren (flagellatslekten *Chrysochromulina* og kiselalgeslekten *Pseudo-nitzschia*), og om høsten (*Pseudo-nitzschia*). Også andre toksinproduserende planktonalger kan ha sporadiske forekomster gjennom året.

Kunnskapen av planktonalger i Tingvoll- og Sunndalsfjorden begrenser seg til sporadiske analyser av algeprøver (OCEANOR, SINTEF) i forbindelse med skjellproduksjon og spesielle forhold i oppdrettsanlegg i området, og i tillegg resultater fra miljøundersøkelser i forbindelse med KRIFAST-utbyggingen, der det var inkludert en del algeanalyser fra fjordene innenfor Bergsøy (Dragsund og medarb. 1993).

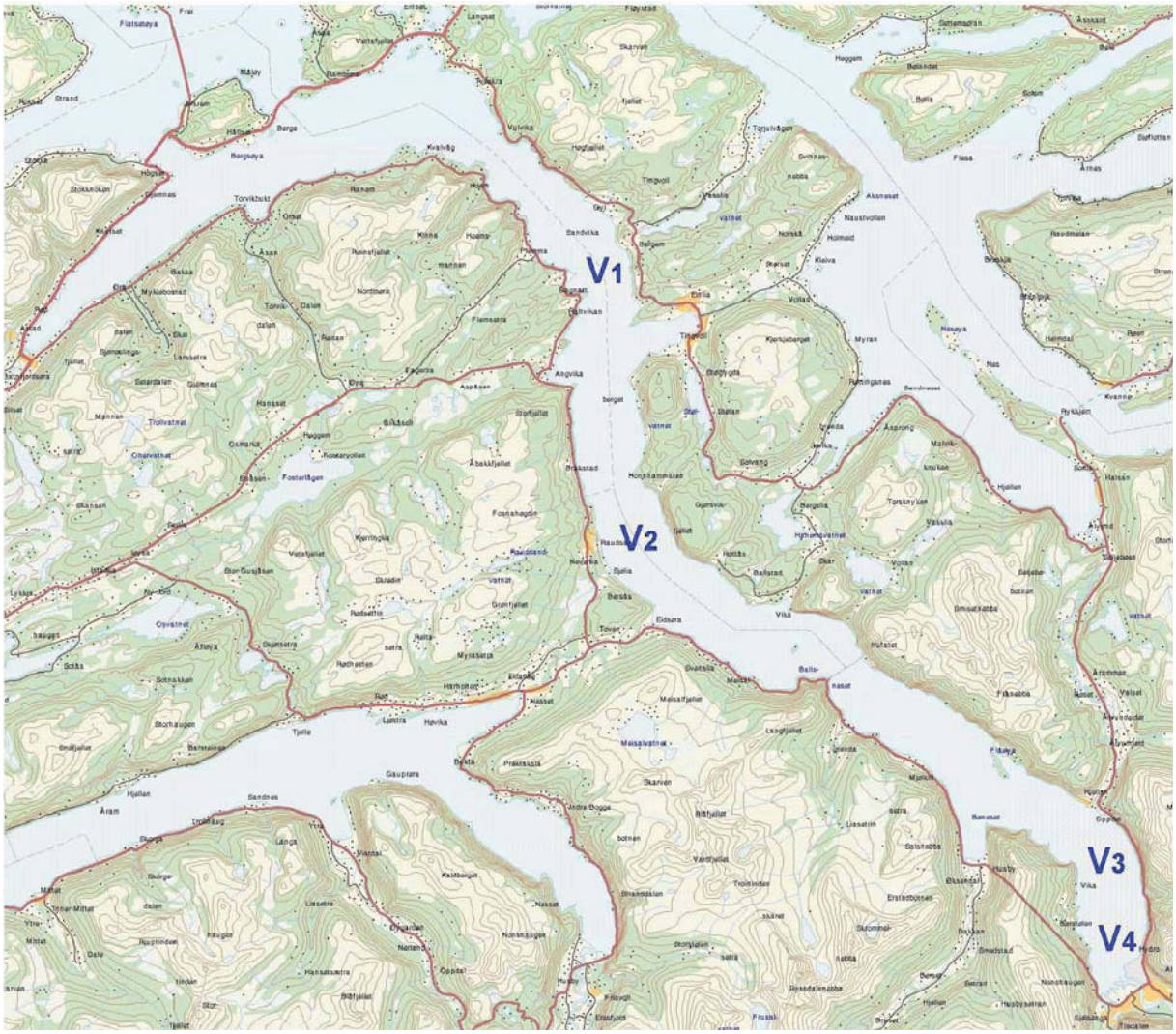
2.2 Dyreplankton

Forekomsten av dyreplankton er tett knyttet til produksjonen av planktonalger som de beiter på. De viktigste gruppene er: raudåte og andre hoppekreps og krepsdyr, appendicularer, encellede mikroplanktonarter (tintinnider og andre ciliater), samt larve- yngelstadier av fisk, pigghuder og andre bunnlevende organismer.

3 Planktonalger i Sunndalsfjorden

I løpet av undersøkelsesperioden mars – september 2009 ble det samlet inn prøver til analyse av planktonalger månedlig fra fire stasjoner. Hver prøve besto av en håvtrekkprøve og en vannprøve. To av stasjonene var lokalisert i Tingvollfjorden (V1 - Flemma og V2 - Raudsand) og to i Sunndalsfjorden (V3 - Oppdøl og V4 - Sunndalsøra), se Figur 1. Prøvene er analysert i henhold til

NS 9429:2007 ved SINTEF SeaLab og artslister er utarbeidet i henhold til Throndsen og medarb. 2003.



Figur 1 **Tingvoll- og Sunndalsfjorden med angivelse av prøvetakingsstasjonene: V1 – Flemma, V2 – Raudsand, V3 – Oppdøl, samt V3 – Sunndalsøra.**

Tabell 1 **Siktedyp (m) ved innsamling av prøver til analyse av planktonalger. Data fra Resipientanalyse.**

	3.3	2.4	4.5	1.6	1.7	2.8	8.9
V1 – Flemma/Angvik	5,5	17	8	4	8,5	8	5
V2 – Raudsand	4,8	17	7,5	5	8	7	5
V3 – Oppdøl	16	17	6	4	5,5	6	5,5
V4 – Sunndalsøra	16	19	5	4,5	5,5	5,5	5

3.1 3. mars 2009

Våroppblomstringen av kiselalger var godt i gang i Tingvollfjorden, mens i Sunndalsfjorden var det minimumsbestander og ikke påvisbare algemengder. Dette ble også gjenspeilet i håvtrekkmaterialet som var svært artsrikt med dominans av ulike kiselalger (spesielt *Skeletonema marinoi, Pseudo-nitzschia* cf. *calliantha* og *Chaetoceros socialis*) i ytre deler, mens det ble registrert færre arter på de to stasjonene i Sunndalsfjorden selv om kiselalgene dominerte også

der. Gelealgen *Phaeocystis pouchetii*, som også er en vanlig vårart, ble observert i mindre mengder på de to ytterste stasjonene. I tillegg ble det også registrert noe dinoflagellater, spesielt interessant var observasjonene av toksinprodusentene *Alexandrium tamarense* og *A. ostenfeldii* i ytre fjordområder. *Alexandrium* er vanlig om våren i Møre og Romsdal (Tangen og Arff 2005) og gir årlig giftige blåskjell i dette området (http://matportalen.no/Emner/Giftig_blaaskjell). Det ble også påvist to dinoflagellater som det ikke er så vanlig å observere i prøver samlet inn om våren (*Podolampas palmipes* og *Dissodinium pseudolunula*). Av dyreplankton ble det kun observert mindre mengder av tintinnider og hoppekrepsstadier.

For de to stasjonene i Tingvollfjorden ble det registrert et økende innhold av næringssalter med økende dyp, mens innholdet av næringssalter i Sunndalsfjorden viste et mer homogent bilde i vannsøylen (Tabell 2). I tillegg var det et høyere innhold av klorofyll a i Tingvollfjorden enn i Sunndalsfjorden hvor innholdet av klorofyll a, med unntak av V3 Oppdøl i 5 m dyp, var < 2 µg KLa/L. Analyseresultatene for næringssalter og klorofyll a denne dagen indikerer således at våroppblomstringen var forsinket i Sunndalsfjorden i forhold til i Tingvollfjorden, hvilket samsvarer med resultatene fra planktonalgeanalysene. Med bakgrunn i klorofyll a innholdet i 5 m dyp på stasjon V3 Oppdøl ser det ut til at våroppblomstringen er i startfasen i Sunndalsfjorden.

Tabell 2 Analyseresultat for næringssalter og klorofyll a den 3. mars 2009. Data fra Resipientanalyse.

3. mars 2009	Dyp (m)	Nitrat (µg N/L)	Tot-N (µg N/L)	Ortofosfat (µg P/L)	Tot-P (µg P/L)	Klorofyll a (µg KLa/L)
V1 – Flemma/Angvik	0	< 10	142	2	9	5,8
	5	80	166	12	14	9,2
	10	98	165	15	16	5,5
	15	108	171	16	17	3,4
V2 – Raudsand	0	< 10	118	2	7	18,4
	5	59	154	9	13	11,4
	10	86	151	14	15	6,8
	15	106	160	17	18	2,4
V3 – Oppdøl	0	121	171	18	18	< 1
	5	120	177	18	19	4,7
	10	118	169	18	18	< 1
	15	118	174	17	17	< 1
V4 – Sunndalsøra	0	113	163	17	17	< 1
	5	116	166	17	17	< 1
	10	115	165	17	18	< 1
	15	122	181	22	18	< 2

3.2 2. april 2009

Våroppblomstringen var over i hele undersøkelsesområdet og det ble kun påvist minimumsbestander av alger. Imidlertid var algesamfunnene artsrike med rester av kiselalger fra våroppblomstringen og økende innslag av dinoflagellater, hvorav flere toksinproduserende arter innen slektene *Alexandrium, Dinophysis, Protoceratium* og *Gonyaulax*. På stasjon V3 Oppdøl ble der gjort en interessant observasjon av en morfotype av en varmtvanns dinoflagellat: *Ceratium arietinum.* Det er gjort en observasjon av denne tidligere i år i ytre kystområder i Midt-Norge (http://algeinfo.imr.no/index.php?side=visinfo&id=388). Den ytterste stasjonen V1 Flemma avvek noe fra de andre tre ved at det ble registrert færre arter der, også når det gjelder toksinprodusenter hvor kun tre *Dinophysis*-arter ble påvist. I tillegg registreres det også forekomster av dyreplankton (hoppekreps, tintinnider, rotatorier, samt skjellyngel).

3.3 4. mai 2009

Det var lave totalbestander i hele området, hovedsakelig med dominans av ulike flagellater. Planktonsamfunnene var artsrike med typisk blandingsplankton av kiselalger, dinoflagellater og andre flagellater. Det ble påvist flere toksinproduserende dinoflagellater på samtlige stasjoner: *Dinophysis, Alexandrium* og *Gonyaualax.* På de to midterste stasjonene V2 Raudsand og V3 Oppdøl ble kiselalgen *Chaetoceros convolutus* påvist i mindre mengder i de kvalitative prøvene. Denne algen er tidligere påvist i større mengder samtidig som det ble registrert økt dødelighet hos oppdrettsfisk i dette fjordsystemet for noen år tilbake (SINTEF upubl. data). I tillegg ble det påvist noe som kan være rester av de potensielt fisketoksiske flagellatene *Pseudochattonella* sp.*, Heterosigma akashiwo* og *Chrysochromulina* sp. på de to ytterste stasjonene V1 Flemma og V2 Raudsand. I månedsskiftet april – mai ble det påvist forekomster av disse tre flagellatene flere steder på Nordmøre samtidig som det ble rapportert om problem hos oppdrettsfisk i merd og under brønnbåttransport. I slutten av april (uke 17) var det en kraftig oppblomstring av øyeflagellaten *Eutreptiella gymnastica* (ca 30 mill celler/L) i Tingvollfjorden med grønn misfarging av sjøen. Av denne oppblomstringen ble det kun påvist rester på stasjon V3 Oppdøl ved prøveinnsamlingen i mai. Videre var innslaget av dyreplankton økende fra V4 Sunndalsøra og utover fjordsystemet til V1 Flemma.

3.4 1. juni 2009

Det ble registrert små til moderate algemengder med dominans av små, ubestemte flagellater. Størst bestand ble registrert på den ytterste stasjonen V1 Flemma hvor det var en moderat oppblomstring av kalkflagellaten *Emiliania huxleyi*, som vanlig på denne tiden av året. I tillegg ble det registrert moderate mengder av den relativt store øyeflagellaten *Eutreptiella gymnastica* i Sunndalsfjorden, mest på stasjon V3 Oppdøl. Algesamfunnene var artsrike i hele fjordsystemet, imidlertid var innslaget av dinoflagellater høyere i Sunndalsfjorden enn i Tingvollfjorden. Av toksinproduserende dinoflagellater ble følgende slekter observert: *Dinophysis,* cf. *Karlodinium, Alexandrium, Protoceratium,* samt *Gonyaluax.* I tillegg ble den store, heterotrofe dinoflagellaten *Spatulodinium pseudonoctiluca* påvist på den ytterste stasjonen V1 Flemma. På to av stasjonene, V2 Raudsand og V3 Oppdøl, ble det observert mulige rester av den fisketoksiske kiselflagellaten *Pseudochattonella* sp. Av dyreplankton er de viktigste gruppene hoppekreps, linsekreps, tintinnider med registreringer på samtlige stasjoner.

3.5 1. juli 2009

Det ble registrert moderate mengder av kiselalger i Tingvollfjorden, mens det var betydelig lavere algemengder i Sunndalsfjorden. Algesamfunnene var artsrike med stort innslag av ulike kiselalger og dinoflagellater, og det ble observert et større antall arter på de to stasjonene i Tingvollfjorden (V1 Angvika og V2 Raudsand) enn i Sunndalsfjorden. Kiselalgene var mer dominerende i Tingvollfjorden enn i Sunndalsfjorden, mens algesamfunnet i Sunndalsfjorden var mer preget av å være et blandingssamfunn. *Alexandrium*-arter ble ikke registrert på en eneste stasjon, mens det fortsatt var en god del av andre kjente toksinproduserende dinoflagellater (*Dinophysis, Gonyaulax, Protoceratium*). Spesielt interessant var påvisningen av *Dinophysis pulcella* (Figur 2), som er en varmtvannsart. Denne dinoflagellaten er tidligere påvist ved Plymouth (Schiller 1933) og i Øst-Atlanteren (Dodge 1985), men er etter det SINTEF kjenner til ikke registrert i norske farvann tidligere. Denne algen er heller ikke påvist i andre prøver fra Midt-Norge analysert i Mattilsynets nasjonale tilsynsprogram for skjell, slik at dette ser ut til å dreie seg om en lokal forekomst. En mulig forklaring til denne lokale forekomsten er at *D. pulcella* er tilført Tingvoll-/Sunndalsfjorden fra skip fra kontinentet som har gått i ballast til aluminiumsverket på Sunndalsøra. I tillegg er det også gjort observasjoner av andre mer sjeldne dinoflagellater som *Spatulodinium pseudonoctiluca, Actiniscus pentasterias* og *Dissodinium pseudolunula.* Når det gjelder dyreplankton var det et relativt stort innslag av ulike tintinnider, i tillegg til rotatorier, hoppkrepsstadier og skjellyngel.

Figur 2 ***Dinophysis pulchella*** **(dinoflagellat) påvist i Tingvoll- og Sunndalsfjorden i juli 2009. Skala: 0,05 mm.**

3.6 3. august 2009

Algesamfunnene var artsrike med et stort innslag av ulike kiselalger og dinoflagellater. Kiselalgene var dominerende med små til moderate mengder av kiselalger i hele fjordsystemet, og den viktigste slekten var *Chaetoceros,* og var. På de to stasjonene i Sunndalsfjorden (V3 Oppdøl og V4 Sunndalsøra) var det i tillegg til kiselalger blomstringsmengder av kalkflagellaten *Emiliania huxleyi* med mellom 1 – 2 mill celler/L. Av potensielle toksinprodusenter ble det påvist både kiselalger (*Pseudo-nitzschia*) og dinoflageller (*Dinophysis, Lingulodinium, Protoceratium, Gonyaualax, Alexandrium*). *Dinophysis pulchella* var fortsatt tilstede, men kun på stasjon V3 Oppdøl. Andre interessante innslag av dinoflagellater var: *Spatulodinium pseudonoctiluca, Pyrophacus horologium, Actiniscus pentasterias,* samt *Dissodinum pseudolunula*. Det ble også observert innslag av kiselalger (*Rhizosolenia, Proboscia, Cerataulina*), som er mer vanlige om sensommeren/høsten enn ellers. De vanligste dyreplanktongruppene var tintinnider, linsekreps, hoppekrepsstadier, i tillegg til rotatorier, kruttåte, skjellyngel, samt yngel av pigghuder.

3.7 8. september 2009

Kalkflagellaten *Emiliania huxleyi* var fortsatt tilstede i blomstringsmengder, men nå med større bestander i Tingvollfjorden (inntil 1 mill/L) enn i Sunndalsfjorden. I tillegg ble det registrert blomstringsmengder av store dinoflagellater (*Prorocentrum micans, Ceratium* spp., *Gonyaulax* sp.) på samtlige stasjoner, men mest i Tingvollfjorden. Det var artsrike algesamfunn i hele fjordsystemet med dinoflagellater som den dominerende algegruppen, imidlertid var antallet arter redusert i forhold til prøvetakingen i august. Av potensielt toksiske dinoflagellater ble flere arter innen de to slektene *Dinophysis* og *Gonyaulax* påvist. Et av de mest interessante innslagene var varmtvannsarten *Dinophysis tripos* på de to stasjonene i Tingvollfjorden og da spesielt at det ble påvist parceller av denne dinoflagellaten på stasjon V2 Raudsand (Figur 3). *D. tripos* er påvist flere steder langs norskekysten fra Hordaland i sør til Troms i nord i løpet av høsten 2009 (se http://algeinfo.imr.no/index.php?side=listinfo), og er mest sannsynlig tilført våre farvann via Shetland – Færøy kanalen. I tillegg ble også en annen mer sjelden dinoflagellat *Pyrophacus horologium* påvist på samtlige stasjoner. Av dyreplankton var det innslag av tintinnider, rotatorier, hoppekrepsstadier og linsekreps.

Figur 3 ***Dinophysis tripos*** **(dinoflagellat) i Tingvollfjorden september 2009, parceller fra stasjon V2 Raudsand. Skala: 0,05 mm.**

3.8 Oppsummerende kommentar

Undersøkelsen av planktonalger viste at forholdene i Tingvoll- og Sunndalsfjorden i 2009 i store trekk tilsvarte det som er kjent for denne delen av kysten. Dette gjelder artssammensetning og størrelsen av bestanden av planktonalger gjennom året. Imidlertid var det innslag av mer eksotiske arter, hovedsakelig varmtvannsarter, som ikke er observert eller bare er sporadisk observert på norskekysten tidligere. Dette gjelder blant annet en dinoflagellat (*Dinophysis pulchella*) som kan ha blitt tilført med ballastvann fra skipstrafikken inn til Sunndalsøra, mens mer sjeldne varmtvannsarter (*Dinophysis tripos*) som er observert på større deler av kysten høsten 2009 kan være tilført med strømsystemene fra sørligere deler av Atlanterhavet.

4 Litteratur

Dodge, J.D., 1985. Atlas of dinoflagellates. Farrand Press, Lodon. 119 s.

Dragsund, E., Stokland, Ø., Thendrup, A., Tangen, K., 1993. KRIFAST, Bergsøysundet bru. Sammendrag av de enkelte delundersøkelser. OCEANOR rapport OCN R-93001. 22 s.

Schiller, J., 1933. Dinoflagellatae. 1. teil. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig. 617 s.

Tangen, K., Arff, J., 2005. Storfjordundersøkelsen. Del 1. Marine planktonalger – betydning for havbruk og skjelldyrking. Fugro OCEANOR rapport 1182. 42 s.

Throndsen, J., Hasle, G.R., Tangen, K., 2003. Norsk kystplanktonflora. Almater Forlag AS, Oslo. 341 s.

SINTEF

Vedlegg A: Planktonalger, artslister

	Slektsnavn	Artsepitet	3. mars 2009 09-0151 St. 1 Flemma	09-0152 St. 2 Raudsand	09-0157 St. 3 Oppdøl	09-0153 St. 4 Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.					
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*aporum*				
		micans				
		minimum				
	Dinophysis	*acuminata*				
		acuta	+			+
		dens				
		norvegica				
		rotundata				
		tripos				
		pulchella				
	Actiniscus	*pentasterias*				
	Gymnodiniacea	stor indet.				
	Gymnodinium	*irregulare*				
		sp.				
	Karlodinium	sp.				
	Spatulodinium	*pseduonoctiluca*				
	Alexandrium	*minutum*				
		ostenfeldii		+ cf.		
		pseudogoniaulax				
		tamarense	+			
	Ceratium	*arietinum*				
		bucephalum				
		furca				
		fusus	+	+		
		lineatum	+	+		+
		longipes				
		macroceros				
		tripos				
	Diplopsalis-	gruppen	+			
	Amylax	*triacantha*				
	Gonyaulax	*digitale*				
		polygramma				
		scrippsae	+			
		spinifera				
		verior				
	Lingulodinium	*polyedrum*				
	Protoceratium	*reticulatum*				
	Fragilidium	*subglossum*				
	Pytophacus	*horologium*				
	Scrippsiella	*trochoidea*				
	Pentapharsodinium	*dalei*	+	+ cf.		
	Heterocapsa	*triquetra*				
	Protoperidinium	*cf. claudicans*				
		depressum				
		oblongum				
		oceanicum				
		conica-gruppen				
		conicum				
		cf. *conicoides*				
		cf. *pentagonum*				
		subinerme				
		cerasus				
		granii				
		ovatum				
		quarnerense				+ cf.
		steinii				
		crassipes/curtipes				
		divergens	+	+ cf.		
		pallidum				
		pellucidum				
		breve				
		brevipes	+			
		sp.	+			
	Podolampas	*palmipes*			+	
	Dissodinium	*pseudolunula*	+			
	dinoflagellat indet.					
	athekat dinoflagellat indet.			+		
	thekat dinoflagellat indet.	20 µm	+			
	thekat dinoflagellat indet.					

	Slektsnavn	Artsepitet	3. mars 2009 09-0151 St. 1 Flemma	09-0152 St. 2 Raudsand	09-0157 St. 3 Oppdøl	09-0153 St. 4 Sunndalsøra
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*				
	Lauderia	*annulata*				
	Porosira	*glacialis*	+	+		
	Skeletonema	*marinoi*	+	+	+	+
	Thalassiosira	*nordenskioldii*	+	+	+	+
		delicatula		+ cf.		
		gravida	+ cf.	+ cf.	+ cf.	
		anguste-lineata				
		sp.				
	Melosira	*moniliformis*				
		sp.				
	Leptocylindrus	*danicus*				
		mediterraneus				+
		minimus				
	Cosciondiscus	sp.	+	+		
		radiatus				
	Guinardia	*delicatula*				
		flaccida				
	Proboscia	*alata*				
	Rhizosolenia	sp.				
		spp.				
	Chaetoceros	*convolutus*				
		danicus				
		contortus	+			
		teres	+ cf.			
		decipiens				
		laciniosus	+			
		affinis				
		curvisetus				
		debilis	+			
		diadema				
		socialis	+	+		+
		wighamii				
		sp.				+
		spp.			+	
	Cerataulina	*pelagica*				
	Asterionellopsis	*glacialis*				
	Striatella	*unipunctata*				
	Thalassionema	*nitzschioides*	+	+	+	+
	Diatoma	*elongatum*				
	Navicula	cf. *transitans* var. *deresa* f. *delicatula*	+	+		
	Cylindrotheca	*closterium*	+	+	+	+
	Fragiliariopsis	sp.				
	Pseudo-nitzschia	cf. *pungens*				
		cf. *calliantha*	+	+	+	+
		seriata				
	Licmophora	sp.				
	Pennate diatome indet.		+	+	+	+
	Tabellaria	*flocculosa*				
		cf. fenestra				
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*divergens*				
		balticum				
		sp.				
	Meringosphaera					
Dictyophyceae	*Apedinella*	*radians*				
	Dictyocha	*speculum*	+	+		+
		fibula		+		
	Pseudochattonella	sp.				
Raphidophyceae	*Heterosigma*	*akashiwo*				
Coccolithophyceae	*Acanthoica*	*quattrospina*				
	Emiliania	*huxleyi*				
	Cocclithophorideae	*indet.*				
	Chrysochromulina	*sp.*				
	Phaeocystis	*pouchetii*	+	+		
Prasinophyceae	*Pterosperma*	*sp.*				
	Halosphaera	*viridis*				
	Pyramimonas	*sp.*				

			3. mars 2009			
			09-0151	09-0152	09-0157	09-0153
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*				
		braarudii				
Ebriidea	*Ebria*	*tripartita*				
Chonoflagellidea	indet.					
	Parvicorbicula	*socialis*				
Flagellater og monader indet.			+			+
	Pediastrum	sp.				
	Staurastrum	sp.				
	cf. *Tetraedron*					
	Cosmarium	sp.				
Tintinnida	*Acanthostomella*	*norvegica*				
	Tintinnopsis	sp.				
	Stenostomella	*ventricosa*		+		
	Helicostomella	sp.				
	Favella	*serrata*				
	Parafavella	*denticulata*				
	Salpingella	*acuminata*				
Choreotrichida	*Lohmanniella*	*oviformis*				
Protodontida	*Tiarina*	*fusus*	+			
	naupliestadier		+	+		
	copepodestadier					
	Evadane	sp.				
	Podon	sp.				
	appendicularia					
	Bryozoa, larve					
	skjelllarve					
	vingesnegl					
	Polychaeta, larve					
	rotatorie					
	nemtaode					
	Echinodermata, larve					
Radiolaria						+
Foraminifera						+
Manetrester						

	Slektsnavn	Artsepitet	2. april 2009 09-0253 St. 1 Flemma	09-0252 St. 2 Raudsand	09-0251 St. 3 Oppdøl	09-0250 St. 4 Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.					
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*aporum*	+	+	+	
		micans				
		minimum				
	Dinophysis	*acuminata*	+	+	+	+
		acuta	+			
		dens				
		norvegica	+	+	+	+
		rotundata			+	
		tripos				
		pulchella				
	Actiniscus	*pentasterias*				
	Gymnodiniacea	stor indet.			+	+
	Gymnodinium	*irregulare*				
		sp.				
	Karlodinium	sp.				
	Spatulodinium	*pseduonoctiluca*				
	Alexandrium	*minutum*				
		ostenfeldii		+	+	+
		pseudogoniaulax			cf. +	cf. +
		tamarense		+	+	+
	Ceratium	*arietinum*			+	
		bucephalum				
		furca			+	
		fusus	+	+	+	+
		lineatum	+	+	+	+
		longipes	+	+	+	+
		macroceros				
		tripos	+	+		+
	Diplopsalis-	gruppen				+
	Amylax	*triacantha*				
	Gonyaulax	*digitale*				+
		polygramma				
		scrippsae		+	+	
		spinifera			cf. +	+
		verior				
	Lingulodinium	*polyedrum*				
	Protoceratium	*reticulatum*			+	+
	Fragilidium	*subglossum*				
	Pytophacus	*horologium*				
	Scrippsiella	*trochoidea*		+	+	+
	Pentapharsodinium	*dalei*	+	+	+	+
	Heterocapsa	*triquetra*				
	Protoperidinium	*cf. claudicans*				
		depressum	+	+	+	+
		oblongum				
		oceanicum				
		conica-gruppen		+		
		conicum				cf. +
		cf. *conicoides*				
		cf. *pentagonum*				
		subinerme				cf. +
		cerasus				cf. +
		granii				
		ovatum			+	+
		quarnerense			cf. +	
		steinii			+	
		crassipes/curtipes		+		
		divergens				
		pallidum		+		
		pellucidum	+	+	cf. +	
		breve				
		brevipes		+		+
		sp.				
	Podolampas	*palmipes*				
	Dissodinium	*pseudolunula*				
	dinoflagellat indet.					
	athekat dinoflagellat indet.					
	thekat dinoflagellat indet.	20 µm				
	thekat dinoflagellat indet.		+			

	Slektsnavn	Artsepitet	2. april 2009 09-0253 St. 1 Flemma	09-0252 St. 2 Raudsand	09-0251 St. 3 Oppdøl	09-0250 St. 4 Sunndalsøra
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*				
	Lauderia	*annulata*				
	Porosira	*glacialis*				
	Skeletonema	*marinoi*	+	+	+	+
	Thalassiosira	*nordenskioldii*		+	+	
		delicatula				
		gravida				
		anguste-lineata				
		sp.		+	+	+
	Melosira	*moniliformis*				
		sp.				
	Leptocylindrus	*danicus*			cf. +	+
		mediterraneus				
		minimus		cf. +		
	Cosciondiscus	sp.			+	+
		radiatus				
	Guinardia	*delicatula*				
		flaccida				
	Proboscia	*alata*				
	Rhizosolenia	sp.			+	+
		spp.				
	Chaetoceros	*convolutus*			+	
		danicus				
		contortus				
		teres				
		decipiens		+	+	+
		laciniosus				
		affinis				
		curvisetus		+		+
		debilis		+	cf. +	
		diadema			+	
		socialis	cf. +	+		
		wighamii				
		sp.		+		+
		spp.			+	
	Cerataulina	*pelagica*		+		
	Asterionellopsis	*glacialis*				
	Striatella	*unipunctata*			+	
	Thalassionema	*nitzschioides*	+	+	+	+
	Diatoma	*elongatum*				
	Navicula	cf. *transitans* var. *deresa* f. *delicatula*			+	
	Cylindrotheca	*closterium*		+	+	+
	Fragiliariopsis	sp.			+	
	Pseudo-nitzschia	cf. *pungens*				
		cf. *calliantha*		+	+	+
		seriata				
	Licmophora	sp.		+		
	Pennate diatome indet.			+	+	+
	Tabellaria	*flocculosa*				
		cf. fenestra				
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*divergens*				
		balticum				
		sp.				
	Meringosphaera					
Dictyophyceae	*Apedinella*	*radians*				
	Dictyocha	*speculum*				+
		fibula				
	Pseudochattonella	sp.				
Raphidophyceae	*Heterosigma*	*akashiwo*				
Coccolithophyceae	*Acanthoica*	*quattrospina*				
	Emiliania	*huxleyi*				
	Cocclithophorideae	*indet.*				
	Chrysochromulina	*sp.*				
	Phaeocystis	*pouchetii*				
Prasinophyceae	*Pterosperma*	*sp.*				
	Halosphaera	*viridis*	+	+		+
	Pyramimonas	*sp.*				

			2. april 2009			
			09-0253	09-0252	09-0251	09-0250
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*				
		braarudii			+	
Ebriidea	*Ebria*	*tripartita*	+			
Chonoflagellidea	indet.					
	Parvicorbicula	*socialis*				
Flagellater og monader indet.			+	+	+	+
	Pediastrum	sp.				
	Staurastrum	sp.				
	cf. *Tetraedron*					
	Cosmarium	sp.				
Tintinnida	*Acanthostomella*	*norvegica*				
	Tintinnopsis	sp.				
	Stenostomella	*ventricosa*				
	Helicostomella	sp.				+
	Favella	*serrata*			cf. +	
	Parafavella	*denticulata*	+	+		+
	Salpingella	*acuminata*				+
Choreotrichida	*Lohmanniella*	*oviformis*				
Protodontida	*Tiarina*	*fusus*				
	naupliestadier		+	+	+	+
	copepodestadier		+			
	Evadane	sp.				
	Podon	sp.				
	appendicularia		+		+	+
	Bryozoa, larve		+	+		
	skjelllarve		+	+		
	vingesnegl			+		
	Polychaeta, larve					
	rotatorie			+	+	+
	nemtaode					
	Echinodermata, larve					
Radiolaria						
Foraminifera						
Manetrester						

	Slektsnavn	Artsepitet	4. mai 2009 09-0392 St. 1 Flemma	09-0391 St. 2 Raudsand	09-0390 St. 3 Oppdøl	09-0389 St. 4 Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.		+			
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*aporum*		+	+	
		micans		+		
		minimum	+		+	+
	Dinophysis	*acuminata*	+	+	+	+
		acuta	+	+		
		dens				
		norvegica	+	+	+	
		rotundata	+		+	+
		tripos				
		pulchella				
	Actiniscus	*pentasterias*				
	Gymnodiniacea	stor indet.	+	+		
	Gymnodinium	*irregulare*				
		sp.	+			
	Karlodinium	sp.	+			
	Spatulodinium	*pseduonoctiluca*				
	Alexandrium	*minutum*				
		ostenfeldii	+	+	+	+
		pseudogoniaulax				
		tamarense	+	+	+	cf. +
	Ceratium	*arietinum*				
		bucephalum				
		furca				
		fusus	+	+	+	
		lineatum				+
		longipes		+		
		macroceros				
		tripos	+	+		
	Diplopsalis-	gruppen				
	Amylax	*triacantha*				
	Gonyaulax	*digitale*				
		polygramma				
		scrippsae	cf. +	+	+	+
		spinifera	cf. +	+		
		verior				
	Lingulodinium	*polyedrum*				
	Protoceratium	*reticulatum*	+			
	Fragilidium	*subglossum*				
	Pytophacus	*horologium*				
	Scrippsiella	*trochoidea*		+		+
	Pentapharsodinium	*dalei*		+	+	+
	Heterocapsa	*triquetra*				
	Protoperidinium	*cf. claudicans*				
		depressum	+	+	+	+
		oblongum			+	
		oceanicum				
		conica-gruppen				
		conicum				cf. +
		cf. *conicoides*				
		cf. *pentagonum*				
		subinerme	cf. +			
		cerasus				cf. +
		granii				
		ovatum	+	cf. +	+	
		quarnerense				
		steinii	+	+		
		crassipes/curtipes		+		+
		divergens				
		pallidum				
		pellucidum				
		breve	+			
		brevipes	+			
		sp.	+			+
	Podolampas	*palmipes*				
	Dissodinium	*pseudolunula*				
	dinoflagellat indet.					+
	athekat dinoflagellat indet.					
	thekat dinoflagellat indet.	20 µm				
	thekat dinoflagellat indet.					

	Slektsnavn	Artsepitet	4. mai 2009 09-0392 St. 1 Flemma	09-0391 St. 2 Raudsand	09-0390 St. 3 Oppdøl	09-0389 St. 4 Sunndalsøra
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*				
	Lauderia	*annulata*				
	Porosira	*glacialis*				
	Skeletonema	*marinoi*		+	+	+
	Thalassiosira	*nordenskioldii*		cf. +		
		delicatula				
		gravida				
		anguste-lineata				
		sp.	+			
	Melosira	*moniliformis*				
		sp.				
	Leptocylindrus	*danicus*	+	+		
		mediterraneus				
		minimus				
	Cosciondiscus	sp.	+		+	
		radiatus				
	Guinardia	*delicatula*				
		flaccida	+			
	Proboscia	*alata*				
	Rhizosolenia	sp.				
		spp.				
	Chaetoceros	*convolutus*		cf. +	+	
		danicus				
		contortus				
		teres			cf. +	
		decipiens	+	+	+	+
		laciniosus	+			
		affinis			+	
		curvisetus				
		debilis				
		diadema				
		socialis		+		
		wighamii	+	+	+	
		sp.		+	+	
		spp.				
	Cerataulina	*pelagica*				
	Asterionellopsis	*glacialis*				
	Striatella	*unipunctata*				+
	Thalassionema	*nitzschioides*			+	
	Diatoma	*elongatum*				
	Navicula	cf. *transitans* var. *deresa* f. *delicatula*				+
	Cylindrotheca	*closterium*	+			+
	Fragiliariopsis	sp.				
	Pseudo-nitzschia	cf. *pungens*			+	
		cf. *calliantha*	+	+	+	+
		seriata				+
	Licmophora	sp.	+		+	+
	Pennate diatome indet.		+	+	+	+
	Tabellaria	*flocculosa*			+	+
		cf. fenestra				
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*divergens*	+	+	+	
		balticum				
		sp.				
	Meringosphaera				+	
Dictyophyceae	*Apedinella*	*radians*		+	+	
	Dictyocha	*speculum*			+	
		fibula				
	Pseudochattonella	sp.	cf. +	cf. +		
Raphidophyceae	*Heterosigma*	*akashiwo*		cf. +		
Coccolithophyceae	*Acanthoica*	*quattrospina*				
	Emiliania	*huxleyi*	+	+	+	
	Cocclithophorideae	*indet.*				
	Chrysochromulina	*sp.*	cf. +			
	Phaeocystis	*pouchetii*				
Prasinophyceae	*Pterosperma*	*sp.*				
	Halosphaera	*viridis*				
	Pyramimonas	*sp.*	+			

			4. mai 2009			
			09-0392	09-0391	09-0390	09-0389
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*	+		+	
		braarudii				
Ebriidea	*Ebria*	*tripartita*				
Chonoflagellidea	indet.			+		
	Parvicorbicula	*socialis*				
Flagellater og monader indet.			+	+	+	+
	Pediastrum	sp.				
	Staurastrum	sp.			+	
	cf. *Tetraedron*					
	Cosmarium	sp.				
Tintinnida	*Acanthostomella*	*norvegica*	+			
	Tintinnopsis	sp.				
	Stenostomella	*ventricosa*				
	Helicostomella	sp.				
	Favella	*serrata*				
	Parafavella	*denticulata*	+	+	+	
	Salpingella	*acuminata*				
Choreotrichida	*Lohmanniella*	*oviformis*				
Protodontida	*Tiarina*	*fusus*				
	naupliestadier		+		+	
	copepodestadier		+	+		
	Evadane	sp.				
	Podon	sp.				
	appendicularia					
	Bryozoa, larve					
	skjelllarve		+			
	vingesnegl					
	Polychaeta, larve					
	rotatorie		+			
	nemtaode					
	Echinodermata, larve					
Radiolaria						
Foraminifera						
Manetrester					+	

	Slektsnavn	Artsepitet	1. juni 2009 09-0523 St. 1 Flemma	09-0522 St. 2 Raudsand	09-0521 St. 3 Oppdøl	09-0520 St. 4 Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.			+		
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*aporum*	+	+		
		micans		+		+
		minimum		+		
	Dinophysis	*acuminata*	+	+	+	+
		acuta	+	+	+	+
		dens			+	+
		norvegica	+	+	+	+
		rotundata	+	+	+	+
		tripos				
		pulchella				
	Actiniscus	*pentasterias*				
	Gymnodiniacea	stor indet.				
	Gymnodinium	*irregulare*				
		sp.				
	Karlodinium	sp.	+			
	Spatulodinium	*pseduonoctiluca*	+			
	Alexandrium	*minutum*				
		ostenfeldii			cf. +	cf. +
		pseudogoniaulax			cf. +	
		tamarense	+	+	+	+
	Ceratium	*arietinum*				
		bucephalum				
		furca				+
		fusus	+	+	+	+
		lineatum		+	+	+
		longipes	+	+	+	+
		macroceros	+	+	+	+
		tripos	+	+	+	
	Diplopsalis-	gruppen	+	+		
	Amylax	*triacantha*			+	
	Gonyaulax	*digitale*			cf. +	cf. +
		polygramma				
		scrippsae				+
		spinifera	+	+	+	+
		verior				
	Lingulodinium	*polyedrum*				
	Protoceratium	*reticulatum*		+	+	+
	Fragilidium	*subglossum*				
	Pytophacus	*horologium*				
	Scrippsiella	*trochoidea*	+	+	+	+
	Pentapharsodinium	*dalei*	+	+		
	Heterocapsa	*triquetra*		+		+
	Protoperidinium	*cf. claudicans*	+			
		depressum	+	+	+	+
		oblongum				
		oceanicum				
		conica-gruppen				
		conicum			+	+
		cf. *conicoides*				
		cf. *pentagonum*				
		subinerme				
		cerasus		+		
		granii				
		ovatum				
		quarnerense		+	+	
		steinii	+	+		+
		crassipes/curtipes	+			+
		divergens	+	+	+	+
		pallidum				
		pellucidum	+			
		breve				
		brevipes	+	+	+	+
		sp.				
	Podolampas	*palmipes*				
	Dissodinium	*pseudolunula*				
	dinoflagellat indet.					+
	athekat dinoflagellat indet.					
	thekat dinoflagellat indet.	20 µm			+	
	thekat dinoflagellat indet.					

	Slektsnavn	Artsepitet	1. juni 2009 09-0523 St. 1 Flemma	09-0522 St. 2 Raudsand	09-0521 St. 3 Oppdøl	09-0520 St. 4 Sunndalsøra
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*				
	Lauderia	*annulata*				
	Porosira	*glacialis*				
	Skeletonema	*marinoi*		+	+	+
	Thalassiosira	*nordenskioldii*				
		delicatula				
		gravida				
		anguste-lineata				
		sp.				
	Melosira	*moniliformis*				
		sp.				
	Leptocylindrus	*danicus*				
		mediterraneus				
		minimus				
	Cosciondiscus	sp.	+			
		radiatus				
	Guinardia	*delicatula*				
		flaccida				
	Proboscia	*alata*				
	Rhizosolenia	sp.				
		spp.				
	Chaetoceros	*convolutus*				
		danicus			+	+
		contortus				
		teres				
		decipiens				
		laciniosus				
		affinis	cf. +	+	+	+
		curvisetus				
		debilis				
		diadema				
		socialis				
		wighamii		cf. +		
		sp.			+	
		spp.				
	Cerataulina	*pelagica*				
	Asterionellopsis	*glacialis*				
	Striatella	*unipunctata*	+	+	+	
	Thalassionema	*nitzschioides*			+	
	Diatoma	*elongatum*				
	Navicula	cf. *transitans* var. *deresa* f. *delicatula*				
	Cylindrotheca	*closterium*				
	Fragiliariopsis	sp.				+
	Pseudo-nitzschia	cf. *pungens*				
		cf. *calliantha*	+			
		seriata				
	Licmophora	sp.	+	+		
	Pennate diatome indet.		+	+	+	+
	Tabellaria	*flocculosa*	+		+	+
		cf. fenestra				
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*divergens*			+	+
		balticum				
		sp.				
	Meringosphaera					
Dictyophyceae	*Apedinella*	*radians*				
	Dictyocha	*speculum*			+	+
		fibula				
	Pseudochattonella	sp.		cf. +	cf. +	
Raphidophyceae	*Heterosigma*	*akashiwo*				
Coccolithophyceae	*Acanthoica*	*quattrospina*				
	Emiliania	*huxleyi*	+	+		
	Cocclithophorideae	*indet.*				
	Chrysochromulina	*sp.*				
	Phaeocystis	*pouchetii*				
Prasinophyceae	*Pterosperma*	*sp.*				
	Halosphaera	*viridis*				
	Pyramimonas	*sp.*				

			1. juni 2009			
			09-0523	09-0522	09-0521	09-0520
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*		+	+	
		braarudii				
Ebriidea	*Ebria*	*tripartita*				
Chonoflagellidea	indet.					
	Parvicorbicula	*socialis*				
Flagellater og monader indet.			+	+	+	
	Pediastrum	sp.				+
	Staurastrum	sp.				
	cf. *Tetraedron*					
	Cosmarium	sp.				
Tintinnida	*Acanthostomella*	*norvegica*	+		+	+
	Tintinnopsis	sp.				
	Stenostomella	*ventricosa*				
	Helicostomella	sp.	+	+	+	
	Favella	*serrata*				
	Parafavella	*denticulata*			+	+
	Salpingella	*acuminata*				+
Choreotrichida	*Lohmanniella*	*oviformis*				
Protodontida	*Tiarina*	*fusus*				
	naupliestadier		+	+	+	+
	copepodestadier		+	+	+	+
	Evadane	sp.	+	+	+	
	Podon	sp.			+	
	appendicularia		+			
	Bryozoa, larve				+	
	skjelllarve		+		+	
	vingesnegl					
	Polychaeta, larve			+		
	rotatorie		+	+	+	
	nemtaode				+	
	Echinodermata, larve					
Radiolaria						
Foraminifera						
Manetrester						

			1. juli 2009			
			09-0643	09-0642	09-0641	09-0640
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Angvika	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.					
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*aporum*	+	+	+	+
		micans	+	+	+	
		minimum			+	
	Dinophysis	*acuminata*	+	+		+
		acuta	+	+	+	
		dens		cf. +		
		norvegica	+	+	+	
		rotundata	+	+	+	
		tripos				
		pulchella	+	+	+	+
	Actiniscus	*pentasterias*		+		+
	Gymnodiniacea	stor indet.				
	Gymnodinium	*irregulare*	+	+	+	+
		sp.				
	Karlodinium	sp.				
	Spatulodinium	*pseduonoctiluca*		+		
	Alexandrium	*minutum*				
		ostenfeldii				
		pseudogoniaulax				
		tamarense				
	Ceratium	*arietinum*				
		bucephalum				
		furca	+			
		fusus	+	+	+	+
		lineatum	+	+		
		longipes		+	+	+
		macroceros	+	+		
		tripos		+		
	Diplopsalis-	gruppen	+	+	+	
	Amylax	*triacantha*				
	Gonyaulax	*digitale*				
		polygramma				
		scrippsae	+			
		spinifera	+	+		
		verior				
	Lingulodinium	*polyedrum*				
	Protoceratium	*reticulatum*	+	+	cf. +	cf. +
	Fragilidium	*subglossum*				
	Pytophacus	*horologium*				
	Scrippsiella	*trochoidea*		+	+	+
	Pentapharsodinium	*dalei*				
	Heterocapsa	*triquetra*				
	Protoperidinium	*cf. claudicans*	+			
		depressum	+	+	+	+
		oblongum				
		oceanicum				
		conica-gruppen				
		conicum		cf. +		
		cf. *conicoides*				
		cf. *pentagonum*			+	
		subinerme				
		cerasus			cf. +	
		granii				
		ovatum				
		quarnerense				
		steinii	+	+	+	+
		crassipes/curtipes	+	+	+	+
		divergens				
		pallidum	+			
		pellucidum		+	+	
		breve				
		brevipes	+	+		+
		sp.				
	Podolampas	*palmipes*				
	Dissodinium	*pseudolunula*			+	
	dinoflagellat indet.					
	athekat dinoflagellat indet.					
	thekat dinoflagellat indet.	20 µm				
	thekat dinoflagellat indet.					

	Slektsnavn	Artsepitet	1. juli 2009 09-0643 St. 1 Angvika	09-0642 St. 2 Raudsand	09-0641 St. 3 Oppdøl	09-0640 St. 4 Sunndalsøra
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*	+	+		+
	Lauderia	*annulata*				
	Porosira	*glacialis*				
	Skeletonema	*marinoi*	+	+	+	+
	Thalassiosira	*nordenskioldii*				
		delicatula				
		gravida				
		anguste-lineata				
		sp.				
	Melosira	*moniliformis*				
		sp.		+		
	Leptocylindrus	*danicus*				
		mediterraneus				
		minimus				
	Cosciondiscus	sp.				
		radiatus				
	Guinardia	*delicatula*				
		flaccida				
	Proboscia	*alata*	+	+	+	
	Rhizosolenia	sp.				
		spp.				
	Chaetoceros	*convolutus*		+		
		danicus		+		
		contortus				+
		teres				
		decipiens				
		laciniosus				
		affinis	cf. +	+	+	cf. +
		curvisetus				
		debilis				
		diadema				
		socialis				
		wighamii	+	+	+	+
		sp.				
		spp.				
	Cerataulina	*pelagica*				
	Asterionellopsis	*glacialis*		+		
	Striatella	*unipunctata*	+	+		
	Thalassionema	*nitzschioides*	+	+	+	+
	Diatoma	*elongatum*				
	Navicula	cf. *transitans* var. *deresa* f. *delicatula*				
	Cylindrotheca	*closterium*				
	Fragiliariopsis	sp.				
	Pseudo-nitzschia	cf. *pungens*				
		cf. *calliantha*				
		seriata				
	Licmophora	sp.	+	+		
	Pennate diatome indet.		+	+	+	+
	Tabellaria	*flocculosa*		+	+	+
		cf. fenestra				
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*divergens*	+	+	+	+
		balticum				
		sp.				
	Meringosphaera					
Dictyophyceae	*Apedinella*	*radians*				
	Dictyocha	*speculum*				
		fibula				
	Pseudochattonella	sp.				
Raphidophyceae	*Heterosigma*	*akashiwo*				
Coccolithophyceae	*Acanthoica*	*quattrospina*				
	Emiliania	*huxleyi*				+
	Cocclithophorideae	*indet.*				
	Chrysochromulina	*sp.*				
	Phaeocystis	*pouchetii*				
Prasinophyceae	*Pterosperma*	*sp.*				
	Halosphaera	*viridis*				+
	Pyramimonas	*sp.*				

			1. juli 2009			
			09-0643	09-0642	09-0641	09-0640
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Angvika	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*				
		braarudii				
Ebriidea	*Ebria*	*tripartita*	+			
Chonoflagellidea	indet.					
	Parvicorbicula	*socialis*				
Flagellater og monader indet.			+	+	+	+
	Pediastrum	sp.				
	Staurastrum	sp.				
	cf. *Tetraedron*					+
	Cosmarium	sp.			+	
Tintinnida	*Acanthostomella*	*norvegica*		+	+	+
	Tintinnopsis	sp.	+		+	
	Stenostomella	*ventricosa*	+			+
	Helicostomella	sp.	+	+	+	+
	Favella	*serrata*				
	Parafavella	*denticulata*		+	+	+
	Salpingella	*acuminata*				
Choreotrichida	*Lohmanniella*	*oviformis*				
Protodontida	*Tiarina*	*fusus*				
	naupliestadier			+	+	+
	copepodestadier		+	+	+	
	Evadane	sp.				
	Podon	sp.			+	
	appendicularia			+		
	Bryozoa, larve					
	skjelllarve		+	+		+
	vingesnegl					
	Polychaeta, larve					
	rotatorie		+	+	+	+
	nemtaode					
	Echinodermata, larve					
Radiolaria						
Foraminifera						
Manetrester						

			3. august 2009			
			09-0804	09-0803	09-0802	09-0801
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.			+		
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*aporum*				
		micans	+	+	+	+
		minimum				
	Dinophysis	*acuminata*	+	+		
		acuta	+	+		+
		dens				
		norvegica	+	+	+	+
		rotundata	+	+	+	+
		tripos				
		pulchella			+	
	Actiniscus	*pentasterias*	+	+		
	Gymnodiniacea	stor indet.				
	Gymnodinium	*irregulare*				
		sp.				
	Karlodinium	sp.				
	Spatulodinium	*pseduonoctiluca*	+	+	+	+
	Alexandrium	*minutum*				
		ostenfeldii				
		pseudogoniaulax				
		tamarense	+	+	+	
	Ceratium	*arietinum*				
		bucephalum				+
		furca				+
		fusus	+	+	+	+
		lineatum	+	+	+	+
		longipes	+	+		+
		macroceros	+		+	+
		tripos	+	+	+	+
	Diplopsalis-	gruppen	+	+		+
	Amylax	*triacantha*				
	Gonyaulax	*digitale*			+	
		polygramma				
		scrippsae				+
		spinifera	+			
		verior				
	Lingulodinium	*polyedrum*	+			+
	Protoceratium	*reticulatum*	+	+	+	+
	Fragilidium	*subglossum*				
	Pytophacus	*horologium*	cf. +	+		+
	Scrippsiella	*trochoidea*	+	+	+	+
	Pentapharsodinium	*dalei*				
	Heterocapsa	*triquetra*				+
	Protoperidinium	*cf. claudicans*	+	+	+	
		depressum	+		+	+
		oblongum				
		oceanicum	+	+		
		conica-gruppen				
		conicum	cf. +	cf. +	+	
		cf. *conicoides*				+
		cf. *pentagonum*				
		subinerme				
		cerasus	cf. +	+	+	
		granii			+	
		ovatum	+			+
		quarnerense				
		steinii	+	+	+	+
		crassipes/curtipes	+		+	
		divergens	+	+	+	+
		pallidum			+	
		pellucidum	+	+	+	+
		breve				
		brevipes	+	+	+	+
		sp.				
	Podolampas	*palmipes*				
	Dissodinium	*pseudolunula*	+			
	dinoflagellat indet.					
	athekat dinoflagellat indet.					
	thekat dinoflagellat indet.	20 µm	+		+	+
	thekat dinoflagellat indet.			+	+	

			3. august 2009			
			09-0804	09-0803	09-0802	09-0801
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*	+	+		+
	Lauderia	*annulata*	+			
	Porosira	*glacialis*				
	Skeletonema	*marinoi*				
	Thalassiosira	*nordenskioldii*				
		delicatula				
		gravida				
		anguste-lineata	+			
		sp.				+
	Melosira	*moniliformis*				
		sp.				
	Leptocylindrus	*danicus*	+			
		mediterraneus				
		minimus				
	Cosciondiscus	sp.	+	+	+	+
		radiatus				
	Guinardia	*delicatula*				+
		flaccida				
	Proboscia	*alata*	+	+		+
	Rhizosolenia	sp.			+	
		spp.	+	+		+
	Chaetoceros	*convolutus*				
		danicus				
		contortus				
		teres				
		decipiens			+	
		laciniosus				
		affinis	+	+	+	+
		curvisetus				
		debilis	cf. +			
		diadema				
		socialis				
		wighamii		+		
		sp.	+			
		spp.			+	+
	Cerataulina	*pelagica*	+	+		+
	Asterionellopsis	*glacialis*				
	Striatella	*unipunctata*				
	Thalassionema	*nitzschioides*	+	+	+	+
	Diatoma	*elongatum*			+	
	Navicula	cf. *transitans* var. *deresa* f. *delicatula*				
	Cylindrotheca	*closterium*	+	+		+
	Fragiliariopsis	sp.				
	Pseudo-nitzschia	cf. *pungens*				
		cf. *calliantha*	+		+	+
		seriata				
	Licmophora	sp.				
	Pennate diatome indet.		+	+	+	+
	Tabellaria	*flocculosa*	+		+	+
		cf. fenestra		+		
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*divergens*				
		balticum				+
		sp.				
	Meringosphaera					
Dictyophyceae	*Apedinella*	*radians*				
	Dictyocha	*speculum*				
		fibula				
	Pseudochattonella	sp.				
Raphidophyceae	*Heterosigma*	*akashiwo*				
Coccolithophyceae	*Acanthoica*	*quattrospina*				
	Emiliania	*huxleyi*	+		+	
	Cocclithophorideae	*indet.*				
	Chrysochromulina	*sp.*				
	Phaeocystis	*pouchetii*				
Prasinophyceae	*Pterosperma*	*sp.*	+			
	Halosphaera	*viridis*	+			
	Pyramimonas	*sp.*				

			3. august 2009			
			09-0804	09-0803	09-0802	09-0801
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*				
		braarudii				
Ebriidea	*Ebria*	*tripartita*		+	+	
Chonoflagellidea	indet.					
	Parvicorbicula	*socialis*				
Flagellater og monader indet.			+	+	+	+
	Pediastrum	sp.				
	Staurastrum	sp.				
	cf. *Tetraedron*					
	Cosmarium	sp.				
Tintinnida	*Acanthostomella*	*norvegica*	+		+	+
	Tintinnopsis	sp.	+	+	+	+
	Stenostomella	*ventricosa*	+	+		
	Helicostomella	sp.	+	+	+	+
	Favella	*serrata*	+			
	Parafavella	*denticulata*	+	+	+	
	Salpingella	*acuminata*		+		+
Choreotrichida	*Lohmanniella*	*oviformis*				
Protodontida	*Tiarina*	*fusus*			+	
	naupliestadier		+	+	+	+
	copepodestadier		+	+	+	
	Evadane	sp.		+	+	
	Podon	sp.			+	+
	appendicularia		+	+		+
	Bryozoa, larve					
	skjelllarve		+	+	+	+
	vingesnegl		+	+		
	Polychaeta, larve					
	rotatorie		+	+	+	+
	nemtaode					+
	Echinodermata, larve				+	
Radiolaria						
Foraminifera						
Manetrester						

			8. september 2009			
			09-0910	09-0909	09-0908	09-0907
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.					
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*aporum*				+
		micans	+	+	+	+
		minimum				
	Dinophysis	*acuminata*	+			+
		acuta	+	+	+	+
		dens				
		norvegica	+	+	+	+
		rotundata			+	
		tripos	+	+		
		pulchella				
	Actiniscus	*pentasterias*				
	Gymnodiniacea	stor indet.			+	
	Gymnodinium	*irregulare*				
		sp.				
	Karlodinium	sp.				
	Spatulodinium	*pseduonoctiluca*				
	Alexandrium	*minutum*				
		ostenfeldii				
		pseudogoniaulax				
		tamarense				
	Ceratium	*arietinum*				
		bucephalum				
		furca	+	+	+	+
		fusus	+	+	+	+
		lineatum	+	+	+	+
		longipes	+	+	+	+
		macroceros	+	+	+	+
		tripos	+	+	+	+
	Diplopsalis-	gruppen	+	+	+	+
	Amylax	*triacantha*				+
	Gonyaulax	*digitale*	+	+		
		polygramma	+			
		scrippsae	+	+	+	+
		spinifera	+	+	+	
		verior	+	+		
	Lingulodinium	*polyedrum*				
	Protoceratium	*reticulatum*				
	Fragilidium	*subglossum*	+	+	+	+
	Pytophacus	*horologium*	+	+		+
	Scrippsiella	*trochoidea*	+			
	Pentapharsodinium	*dalei*				
	Heterocapsa	*triquetra*				
	Protoperidinium	*cf. claudicans*				
		depressum			+	+
		oblongum				cf. +
		oceanicum				
		conica-gruppen				
		conicum		cf. +		
		cf. *conicoides*				
		cf. *pentagonum*				
		subinerme				
		cerasus				
		granii				
		ovatum				
		quarnerense		cf. +		
		steinii	+	+	+	+
		crassipes/curtipes	+	+	+	
		divergens		+	+	+
		pallidum				
		pellucidum	+	+	+	
		breve				
		brevipes				+
		sp.		+		
	Podolampas	*palmipes*				
	Dissodinium	*pseudolunula*				
	dinoflagellat indet.					
	athekat dinoflagellat indet.					
	thekat dinoflagellat indet.	20 µm				
	thekat dinoflagellat indet.					

			8. september 2009			
			09-0910	09-0909	09-0908	09-0907
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*				
	Lauderia	*annulata*				
	Porosira	*glacialis*				
	Skeletonema	*marinoi*				
	Thalassiosira	*nordenskioldii*				
		delicatula				
		gravida				
		anguste-lineata				
		sp.				
	Melosira	*moniliformis*		cf. +	+	
		sp.				
	Leptocylindrus	*danicus*				
		mediterraneus				
		minimus				
	Cosciondiscus	sp.				+
		radiatus	+	+	+	
	Guinardia	*delicatula*				
		flaccida	+	+	+	+
	Proboscia	*alata*	+			
	Rhizosolenia	sp.				
		spp.				
	Chaetoceros	*convolutus*				
		danicus	+		+	
		contortus				
		teres				
		decipiens				
		laciniosus				
		affinis		+		
		curvisetus				
		debilis				
		diadema				
		socialis				
		wighamii		+		
		sp.				
		spp.				
	Cerataulina	*pelagica*	+	+	+	+
	Asterionellopsis	*glacialis*				
	Striatella	*unipunctata*	+	+		
	Thalassionema	*nitzschioides*			+	+
	Diatoma	*elongatum*				
	Navicula	cf. *transitans* var. *deresa* f. *delicatula*				
	Cylindrotheca	*closterium*				
	Fragiliariopsis	sp.				
	Pseudo-nitzschia	cf. *pungens*				
		cf. *calliantha*				
		seriata				
	Licmophora	sp.				
	Pennate diatome indet.		+	+	+	
	Tabellaria	*flocculosa*			+	+
		cf. fenestra				
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*divergens*			+	cf. +
		balticum				
		sp.				+
	Meringosphaera					
Dictyophyceae	*Apedinella*	*radians*				
	Dictyocha	*speculum*	+	+	+	+
		fibula				
	Pseudochattonella	sp.				
Raphidophyceae	*Heterosigma*	*akashiwo*				
Coccolithophyceae	*Acanthoica*	*quattrospina*				cf. +
	Emiliania	*huxleyi*	+	+	+	
	Cocclithophorideae	*indet.*		+		
	Chrysochromulina	*sp.*				
	Phaeocystis	*pouchetii*				
Prasinophyceae	*Pterosperma*	*sp.*				
	Halosphaera	*viridis*			+	
	Pyramimonas	*sp.*		+		

			8. september 2009			
			09-0910	09-0909	09-0908	09-0907
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*				
		braarudii				
Ebriidea	*Ebria*	*tripartita*	+			
Chonoflagellidea	indet.					
	Parvicorbicula	*socialis*		+		
Flagellater og monader indet.			+	+	+	+
	Pediastrum	sp.				
	Staurastrum	sp.				
	cf. *Tetraedron*					
	Cosmarium	sp.				
Tintinnida	*Acanthostomella*	*norvegica*				
	Tintinnopsis	sp.				+
	Stenostomella	*ventricosa*				
	Helicostomella	sp.		+	+	
	Favella	*serrata*	+	+		
	Parafavella	*denticulata*	+	+	+	+
	Salpingella	*acuminata*	+	+	+	+
Choreotrichida	*Lohmanniella*	*oviformis*		+	+	
Protodontida	*Tiarina*	*fusus*				
	naupliestadier		+		+	+
	copepodestadier		+	+	+	+
	Evadane	sp.				
	Podon	sp.	+	+	+	+
	appendicularia					
	Bryozoa, larve					
	skjelllarve					
	vingesnegl					
	Polychaeta, larve					
	rotatorie			+	+	+
	nemtaode				+	+
	Echinodermata, larve					
Radiolaria						
Foraminifera						
Manetrester						

Vedlegg B: Planktonalger, celletall

	Slektsnavn	Artsepitet	3. mars 2009 09-0151 St. 1 Flemma	09-0152 St. 2 Raudsand	09-0157 St. 3 Oppdøl	09-0153 St. 4 Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.					
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*micans*				
		minimum				
	Dinophysis	*acuminata*				
		acuta				
		norvegica				
		rotundata	40			
	Alexandrium	cf. *tamarense*				
	Ceratium	*furca*				
		fusus				
		lineatum				
		longipes				
		macroceros				
		tripos				
	Diplopsalis-	gruppen				
	Gonyaulax	*spinifera*				
		spp.				
	Protoceratium	*reticulatum*				
	Scrippsiella	*trochoidea*				
	Protoperidinium	*depressum*				
		crassipes/curtipes				
		brevipes				
		sp.				
		spp.				
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*				
	Skeletonema	*marinoi*	2.040.000	1.200.000		
	Dactyliosolen	*fragilissimus*				
	Chaetoceros	*danicus*				
		decipiens				
		affinis				
		socialis	470.000	840.000		
		wighamii				
		subtilits				
		sp., liten				
		sp.		130.000		
		spp.	100.000			
	Attheya	sp.				
	Thalassionema	*nitzschioides*	10.000			
	Cylindrotheca	*closterium*	10.000			
	Pseudo-nitzschia	cf. *calliantha*	250.000	250.000		
	Pennate diatome indet.			20.000		
	Tabellaria	*flocculosa*				
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*faculiferum*				
		sp.				
	Meringosphaera					
Dictyophyceae	*Pseudochattonella*	sp.				
Coccolithophyceae	*Emiliania*	*huxleyi*				
	Chrysochromulina	sp.				
	Phaeocystis	*pouchetii*	220.000			
Prasinophyceae	*Halosphaera*	*viridis*				
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*				
		braarudii		10.000		
Chonoflagellidea	*Calliacantha*	*natans*				
Flagellater og monader indet.			330.000	220.000		
	Staurastrum	sp.				
Totalbestand			3.430.040	2.670.000	0	0
Kiselalger			2.880.000	2.440.000	0	0
Dinoflagellater			40	0	0	0
Andre alger			550.000	230.000	0	0

			2. april 2009			
			09-0253	09-0252	09-0251	09-0250
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.					
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*micans*				
		minimum				
	Dinophysis	*acuminata*		80		
		acuta				
		norvegica	40			
		rotundata				
	Alexandrium	cf. *tamarense*		80	160	
	Ceratium	*furca*				
		fusus				
		lineatum				
		longipes				
		macroceros				
		tripos	40			
	Diplopsalis-	gruppen				
	Gonyaulax	*spinifera*				
		spp.				
	Protoceratium	*reticulatum*				
	Scrippsiella	*trochoidea*				
	Protoperidinium	*depressum*	40		80	
		crassipes/curtipes				
		brevipes				40
		sp.				
		spp.				
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*				
	Skeletonema	*marinoi*				
	Dactyliosolen	*fragilissimus*				
	Chaetoceros	*danicus*				
		decipiens				
		affinis				
		socialis				
		wighamii				
		subtilits				
		sp., liten				
		sp.				
		spp.				
	Attheya	sp.				
	Thalassionema	*nitzschioides*				
	Cylindrotheca	*closterium*				
	Pseudo-nitzschia	cf. *calliantha*			10.000	
	Pennate diatome indet.					
	Tabellaria	*flocculosa*				
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*faculiferum*				
		sp.				
	Meringosphaera					
Dictyophyceae	*Pseudochattonella*	sp.				
Coccolithophyceae	*Emiliania*	*huxleyi*				
	Chrysochromulina	sp.				
	Phaeocystis	*pouchetii*				
Prasinophyceae	*Halosphaera*	*viridis*	40			
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*				
		braarudii				
Chonoflagellidea	*Calliacantha*	*natans*				
Flagellater og monader indet.			100.000		120.000	
	Staurastrum	sp.			40	
Totalbestand			100.160	160	130.280	40
Kiselalger			0	0	10.000	0
Dinoflagellater			120	160	240	40
Andre alger			100.040	0	120.040	0

			4. mai 2009			
			09-0392	09-0391	09-0390	09-0389
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.			10.000		
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*micans*				
		minimum	10.000	10.000		
	Dinophysis	*acuminata*				
		acuta				
		norvegica				
		rotundata				
	Alexandrium	cf. *tamarense*				
	Ceratium	*furca*				
		fusus				
		lineatum				
		longipes				
		macroceros				
		tripos				40
	Diplopsalis-	gruppen				
	Gonyaulax	*spinifera*				
		spp.				
	Protoceratium	*reticulatum*				
	Scrippsiella	*trochoidea*				
	Protoperidinium	*depressum*				
		crassipes/curtipes				
		brevipes				
		sp.	40			
		spp.				
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*				
	Skeletonema	*marinoi*				
	Dactyliosolen	*fragilissimus*				
	Chaetoceros	*danicus*				
		decipiens	20.000			
		affinis				
		socialis				
		wighamii				
		subtilits				
		sp., liten				
		sp.				
		spp.				
	Attheya	sp.				
	Thalassionema	*nitzschioides*				
	Cylindrotheca	*closterium*				
	Pseudo-nitzschia	cf. *calliantha*				
	Pennate diatome indet.				90.000	10.000
	Tabellaria	*flocculosa*				10.000
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*faculiferum*				
		sp.				
	Meringosphaera					
Dictyophyceae	*Pseudochattonella*	sp.		20.000	70.000	
Coccolithophyceae	*Emiliania*	*huxleyi*	110.000	220.000		
	Chrysochromulina	sp.				
	Phaeocystis	*pouchetii*				
Prasinophyceae	*Halosphaera*	*viridis*				
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*			60.000	
		braarudii				
Chonoflagellidea	*Calliacantha*	*natans*		440.000		
Flagellater og monader indet.			340.000	110.000	110.000	110.000
	Staurastrum	sp.				
Totalbestand			480.040	810.000	330.000	130.040
Kiselalger			20.000	0	90.000	20.000
Dinoflagellater			10.040	10.000	0	40
Andre alger			450.000	800.000	240.000	110.000

			1. juni 2009			
			09-0523	09-0522	09-0521	09-0520
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.					10.000
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*micans*				
		minimum				
	Dinophysis	*acuminata*	120	120		
		acuta				
		norvegica	80			
		rotundata	80			
	Alexandrium	cf. *tamarense*	40	120		40
	Ceratium	*furca*				
		fusus	120			40
		lineatum				
		longipes				
		macroceros				
		tripos	280			
	Diplopsalis-	gruppen				
	Gonyaulax	*spinifera*	40			
		spp.				
	Protoceratium	*reticulatum*				
	Scrippsiella	*trochoidea*	10.000	30.000		
	Protoperidinium	*depressum*				
		crassipes/curtipes				
		brevipes				
		sp.				
		spp.	120	80	40	
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*				
	Skeletonema	*marinoi*	140.000	140.000		
	Dactyliosolen	*fragilissimus*				
	Chaetoceros	*danicus*		10.000		
		decipiens				
		affinis				
		socialis				
		wighamii				
		subtilits				
		sp., liten				
		sp.	70.000			
		spp.				
	Attheya	sp.				
	Thalassionema	*nitzschioides*				
	Cylindrotheca	*closterium*			10.000	
	Pseudo-nitzschia	cf. *calliantha*	30.000			
	Pennate diatome indet.			30.000	10.000	110.000
	Tabellaria	*flocculosa*			30.000	
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*faculiferum*		10.000		
		sp.				
	Meringosphaera					
Dictyophyceae	*Pseudochattonella*	sp.				
Coccolithophyceae	*Emiliania*	*huxleyi*	770.000	220.000		
	Chrysochromulina	sp.		110.000		
	Phaeocystis	*pouchetii*				
Prasinophyceae	*Halosphaera*	*viridis*				
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*		10.000	700.000	110.000
		braarudii				
Chonoflagellidea	*Calliacantha*	*natans*				
Flagellater og monader indet.			570.000	140.000	110.000	
	Staurastrum	sp.				
Totalbestand			1.590.880	700.320	860.040	230.080
Kiselalger			240.000	180.000	50.000	110.000
Dinoflagellater			10.880	30.320	40	80
Andre alger			1.340.000	490.000	810.000	120.000

			1. juli 2009			
			09-0643	09-0642	09-0641	09-0640
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Angvika	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.					
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*micans*		40		
		minimum				
	Dinophysis	*acuminata*		40	80	40
		acuta				
		norvegica				
		rotundata				
	Alexandrium	cf. *tamarense*				
	Ceratium	*furca*				
		fusus				
		lineatum		40	80	
		longipes				
		macroceros				
		tripos		400	80	
	Diplopsalis-	gruppen				
	Gonyaulax	*spinifera*				
		spp.				
	Protoceratium	*reticulatum*				
	Scrippsiella	*trochoidea*		40		
	Protoperidinium	*depressum*				
		crassipes/curtipes				
		brevipes				
		sp.				
		spp.				
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*	220.000	110.000		110.000
	Skeletonema	*marinoi*	360.000	120.000	10.000	
	Dactyliosolen	*fragilissimus*				
	Chaetoceros	*danicus*				
		decipiens				
		affinis		40.000	10.000	
		socialis				
		wighamii		90.000		
		subtilits		10.000		
		sp., liten		110.000		
		sp.				
		spp.	190.000			
	Attheya	sp.				
	Thalassionema	*nitzschioides*				
	Cylindrotheca	*closterium*				
	Pseudo-nitzschia	cf. *calliantha*				
	Pennate diatome indet.			60.000	40.000	20.000
	Tabellaria	*flocculosa*				
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*faculiferum*				
		sp.			10.000	
	Meringosphaera					
Dictyophyceae	*Pseudochattonella*	sp.				
Coccolithophyceae	*Emiliania*	*huxleyi*				
	Chrysochromulina	sp.				
	Phaeocystis	*pouchetii*				
Prasinophyceae	*Halosphaera*	*viridis*				
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*				
		braarudii				
Chonoflagellidea	*Calliacantha*	*natans*				
Flagellater og monader indet.			330.000			
	Staurastrum	sp.				
Totalbestand			1.100.000	540.560	70.240	130.040
Kiselalger			770.000	540.000	60.000	130.000
Dinoflagellater			0	560	240	40
Andre alger			330.000	0	10.000	0

			3. august 2009			
			09-0804	09-0803	09-0802	09-0801
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.					
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*micans*	80			40
		minimum				
	Dinophysis	*acuminata*	40			
		acuta				
		norvegica				
		rotundata				
	Alexandrium	cf. *tamarense*	80			
	Ceratium	*furca*				
		fusus		40	200	80
		lineatum				
		longipes	40			
		macroceros	40			
		tripos	560			
	Diplopsalis-	gruppen				
	Gonyaulax	*spinifera*				
		spp.				
	Protoceratium	*reticulatum*	40			
	Scrippsiella	*trochoidea*				10.000
	Protoperidinium	*depressum*				
		crassipes/curtipes				
		brevipes				
		sp.		40		40
		spp.	80		120	
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*				
	Skeletonema	*marinoi*		200.000		
	Dactyliosolen	*fragilissimus*				80.000
	Chaetoceros	*danicus*		20.000		
		decipiens				
		affinis				
		socialis				
		wighamii				
		subtilits				
		sp., liten				
		sp.				
		spp.	80.000	80.000	330.000	160.000
	Attheya	sp.			10.000	
	Thalassionema	*nitzschioides*		10.000	10.000	10.000
	Cylindrotheca	*closterium*				
	Pseudo-nitzschia	cf. *calliantha*				
	Pennate diatome indet.					10.000
	Tabellaria	*flocculosa*				
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*faculiferum*				
		sp.				
	Meringosphaera					
Dictyophyceae	*Pseudochattonella*	sp.				
Coccolithophyceae	*Emiliania*	*huxleyi*	110.000	60.000	2.100.000	1.300.000
	Chrysochromulina	sp.				
	Phaeocystis	*pouchetii*				
Prasinophyceae	*Halosphaera*	*viridis*				
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*				
		braarudii				
Chonoflagellidea	*Calliacantha*	*natans*				
Flagellater og monader indet.			220.000	130.000	250.000	10.000
	Staurastrum	sp.				
Totalbestand			410.960	500.080	2.700.320	1.580.160
Kiselalger			80.000	310.000	350.000	260.000
Dinoflagellater			960	80	320	10.160
Andre alger			330.000	190.000	2.350.000	1.310.000

			8. september 2009			
			09-0910	09-0909	09-0908	09-0907
			St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	Slektsnavn	Artsepitet	Flemma	Raudsand	Oppdøl	Sunndalsøra
Chryptophyceae	indet.					
Dinophyceae	*Prorocentrum*	*micans*	4.840	3.280	1.400	640
		minimum				
	Dinophysis	*acuminata*	40	160		
		acuta			40	160
		norvegica	120	120		
		rotundata				
	Alexandrium	cf. *tamarense*				
	Ceratium	*furca*		200	40	
		fusus	40	480	400	120
		lineatum	80	1.240		40
		longipes	80	40		
		macroceros				
		tripos	520	840	120	40
	Diplopsalis-	gruppen	10.000			
	Gonyaulax	*spinifera*				
		spp.	200	4.280		
	Protoceratium	*reticulatum*				
	Scrippsiella	*trochoidea*				
	Protoperidinium	*depressum*				
		crassipes/curtipes	120	240		
		brevipes				
		sp.			40	
		spp.				
Bacillariophyceae	*Cyclotella*	cf. *choctawhatcheana*				
	Skeletonema	*marinoi*				
	Dactyliosolen	*fragilissimus*			10.000	
	Chaetoceros	*danicus*				
		decipiens				
		affinis				
		socialis				
		wighamii				
		subtilits				
		sp., liten				
		sp.				
		spp.				
	Attheya	sp.				
	Thalassionema	*nitzschioides*		20.000		
	Cylindrotheca	*closterium*				
	Pseudo-nitzschia	cf. *callianthа*				
	Pennate diatome indet.		10.000	30.000		
	Tabellaria	*flocculosa*				
Chrysophyceae	*Dinobryon*	*faculiferum*				
		sp.				
	Meringosphaera					
Dictyophyceae	*Pseudochattonella*	sp.				
Coccolithophyceae	*Emiliania*	*huxleyi*	700.000	1.000.000	440.000	220.000
	Chrysochromulina	sp.				
	Phaeocystis	*pouchetii*				
Prasinophyceae	*Halosphaera*	*viridis*				
Euglenophyceae	*Eutreptiella*	*gymnastica*				
		braarudii				
Chonoflagellidea	*Calliacantha*	*natans*				
Flagellater og monader indet.			120.000	120.000	110.000	110.000
	Staurastrum	sp.				
Totalbestand			846.040	1.180.880	562.040	331.000
Kiselalger			10.000	50.000	10.000	0
Dinoflagellater			16.040	10.880	2.040	1.000
Andre alger			820.000	1.120.000	550.000	330.000

Trondheim
Adresse: 7465 Trondheim
Telefon: 73 59 30 00
Fax: 73 59 33 50

Oslo
Adresse: P.O. Boks 124, Blindern, 0314 Oslo
Telefon: 22 06 73 00
Fax: 73 06 73 50

Vedlegg 7.3

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08			MARINE BUNNDYR A/S Marine Benthos A/S		
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Raudsand	Raudsand	Raudsand	Raudsand
Stasjons- og grabbnummer		St.3 gr.1	St.3 gr.2	St.3 gr.3	St.3 gr.4
ST. PROTOZOA					
Foraminifera indet	X	2			2
ST. PLATYHELMINTHES					
Turbellaria indet					
ST. NEMERTINEA					
Nemertinea indet				1	1
ST. NEMATODA					
Nematoda indet	X	1			
ST. ANNELIDA					
KL. POLYCHAETA					
Paramphinome jeffreysi		1	1		1
Polynoidae indet					
Pholoe baltica					
Pholoe pallida					
Gyptis rosea					
Ophiodromus flexuosus					
Synelmis klatti					
Typosyllis cornuta		1			
Exogone furcifera		1			
Syllidae indet juv					
Ceratocephale loveni					
Goniada maculata					
Aglaophamus rubella					
Nephtys paradoxa					
Nephtys cf hystricis		3	6	1	7
Lumbrineris sp		1	2	3	1
Paradiopatra quadricuspis					
Scoloplos armiger					
Phylo norvegica					
Pseudopolydora paucibranchiata					
Prionospio cirrifera		7	6	27	15
Spiophanes wigleyi					
Apistobranchus tullbergi		1			
Spiochaetopterus typicus		6	4	5	4
Aricidea catherinae					
Paradoneis lyra		1			
Levinsenia gracilis					
Chaetozone setosa					
Tharyx sp					
Diplocirrus glaucus					
Pherusa falcata					
Pherusa sp					
Ophelina acuminata					
Ophelina abranchiata					
Scalibregma inflatum					
Heteromastus filiformis		12	2	5	12
Notomastus latericeus					
Praxillella praetermissa		1			
Praxillella affinis					

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08			MARINE BUNNDYR A/S		
			Marine Benthos A/S		
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Raudsand	Raudsand	Raudsand	Raudsand
Stasjons- og grabbnummer		St.3 gr.1	St.3 gr.2	St.3 gr.3	St.3 gr.4
Euclymene lindrothi					
Asychis biceps					
Rhodine loveni					
Rhodine gracilior					
Myriochele oculata					
Myriochele heeri					
Pectinaria belgica					
Pectinaria auricoma					
Amythasides macroglossus		1			
Melinna cristata s.l.					
Pista cristata					
Streblosoma bairdi					
Terebellides stroemi					
KL. OLIGOCHAETA					
Oligochaeta indet					
ST. SIPUNCULA					
Golfingia sp					
Onchnesoma steenstrupi					
Onchnesoma squamatum					
Phascolion strombus					
ST. POGONOPHORA					
Pogonophora indet		1			
ST. ARTHROPODA					
KL. CRUSTACEA					
Calanoida indet	X	1			
Cypridinia norvegica					
Cypridinia megalops					
Philomedes lilljeborgi					
Macrocypris minna					
Diastyloides biplicata					
Diastyloides serrata					
Harpinia antennata					
Bathymedon longimanus		1			
Westwoodilla caecula					
Eriopisa elongata		1			
Decapoda Natantia indet	X				
Calocarides coronatus					
ST. MOLLUSCA					
KL. CAUDOFOVEATA					
Caudofoveata indet					
KL. GASTROPODA					
Lunatia montagui			1		
Eulimidae indet					
Rissoidae indet juv					
Philine sp					
KL. SCAPHOPODA					
Antalis entale					
Entalina quinquangularis					
KL. BIVALVIA					

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08			MARINE BUNNDYR A/S Marine Benthos A/S		
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Raudsand	Raudsand	Raudsand	Raudsand
Stasjons- og grabbnummer		St.3 gr.1	St.3 gr.2	St.3 gr.3	St.3 gr.4
Nucula tumidula					
Yoldiella lucida					
Mytilus edulis					1
Delectopecten vitreus					
Thyasira sarsi				1	
Thyasira gouldi					
Thyasira equalis		26	15	23	36
Thyasira ferruginea					
Thyasira obsoleta		2	1		4
Kelliella miliaris					
Parvicardium minimum					
Abra nitida					
Cuspidaria obesa					
Cuspidaria abbreviata					
ST. PHORONIDA					
Phoronis sp					
ST. ECHINODERMATA					
KL. OPHIUROIDEA					
Ophiura sp juv	X				
Amphiura chiajei					
Amphilepis norvegica					
KL. ECHINOIDEA					
Brisaster fragilis					
Echinoidea indet fr					
KL. HOLOTHUROIDEA					
Labidoplax buski					

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08					
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Gravaneset	Gravaneset	Gravaneset	Gravaneset
Stasjons- og grabbnummer		St.4 gr.1	St.4 gr.2	St.4 gr.3	St.4 gr.4
ST. PROTOZOA					
Foraminifera indet	X	1			
ST. PLATYHELMINTHES					
Turbellaria indet					
ST. NEMERTINEA					
Nemertinea indet		1	3	2	
ST. NEMATODA					
Nematoda indet	X				
ST. ANNELIDA					
KL. POLYCHAETA					
Paramphinome jeffreysi					
Polynoidae indet		1			
Pholoe baltica					
Pholoe pallida					
Gyptis rosea					
Ophiodromus flexuosus					
Synelmis klatti					
Typosyllis cornuta					
Exogone furcifera					
Syllidae indet juv					
Ceratocephale loveni					1
Goniada maculata					
Aglaophamus rubella					
Nephtys paradoxa		2	1		
Nephtys cf hystricis		8	2	5	4
Lumbrineris sp		4	5	1	8
Paradiopatra quadricuspis					
Scoloplos armiger					
Phylo norvegica					
Pseudopolydora paucibranchiata					
Prionospio cirrifera					
Spiophanes wigleyi					
Apistobranchus tullbergi				1	
Spiochaetopterus typicus		16	33	20	18
Aricidea catherinae					
Paradoneis lyra					
Levinsenia gracilis					
Chaetozone setosa					
Tharyx sp		3		2	2
Diplocirrus glaucus					
Pherusa falcata					
Pherusa sp					
Ophelina acuminata		1	1	1	
Ophelina abranchiata					
Scalibregma inflatum					
Heteromastus filiformis		1			1
Notomastus latericeus					
Praxillella praetermissa					
Praxillella affinis					

MARINE BUNNDYR A/S
Marine Benthos A/S

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08					
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Gravaneset	Gravaneset	Gravaneset	Gravaneset
Stasjons- og grabbnummer		St.4 gr.1	St.4 gr.2	St.4 gr.3	St.4 gr.4
Euclymene lindrothi					
Asychis biceps					
Rhodine loveni					
Rhodine gracilior		1	1		
Myriochele oculata					
Myriochele heeri					
Pectinaria belgica			1		
Pectinaria auricoma					
Amythasides macroglossus					
Melinna cristata s.l.					
Pista cristata					
Streblosoma bairdi					
Terebellides stroemi					
KL. OLIGOCHAETA					
Oligochaeta indet				1	
ST. SIPUNCULA					
Golfingia sp					
Onchnesoma steenstrupi		3	2		
Onchnesoma squamatum					
Phascolion strombus					
ST. POGONOPHORA					
Pogonophora indet			7		
ST. ARTHROPODA					
KL. CRUSTACEA					
Calanoida indet	X				
Cypridinia norvegica					1
Cypridinia megalops					
Philomedes lilljeborgi		1	1		
Macrocypris minna					
Diastyloides biplicata					
Diastyloides serrata					
Harpinia antennata					
Bathymedon longimanus					
Westwoodilla caecula					
Eriopisa elongata			2		2
Decapoda Natantia indet					1
Calocarides coronatus		1	1		
ST. MOLLUSCA					
KL. CAUDOFOVEATA					
Caudofoveata indet					1
KL. GASTROPODA					
Lunatia montagui					
Eulimidae indet				1	
Rissoidae indet juv					
Philine sp					
KL. SCAPHOPODA					
Antalis entale					
Entalina quinquangularis					
KL. BIVALVIA					

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08					
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Gravaneset	Gravaneset	Gravaneset	Gravaneset
Stasjons- og grabbnummer		St.4 gr.1	St.4 gr.2	St.4 gr.3	St.4 gr.4
Nucula tumidula			1		
Yoldiella lucida		1		1	
Mytilus edulis					
Delectopecten vitreus					
Thyasira sarsi					
Thyasira gouldi					
Thyasira equalis		6	11	8	11
Thyasira ferruginea		1			
Thyasira obsoleta		2			
Kelliella miliaris		4	3	1	2
Parvicardium minimum					
Abra nitida			5	11	3
Cuspidaria obesa					
Cuspidaria abbreviata					
ST. PHORONIDA					
Phoronis sp					
ST. ECHINODERMATA					
KL. OPHIUROIDEA					
Ophiura sp juv	X				
Amphiura chiajei					
Amphilepis norvegica		4	8		
KL. ECHINOIDEA					
Brisaster fragilis					
Echinoidea indet fr					
KL. HOLOTHUROIDEA					
Labidoplax buski					

MARINE BUNNDYR A/S
Marine Benthos A/S

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08					
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Sunndalsøra	Sunndalsøra	Sunndalsøra	Sunndalsøra
Stasjons- og grabbnummer		St.5 gr.1	St.5 gr.2	St.5 gr.3	St.5 gr.4
ST. PROTOZOA					
Foraminifera indet	X				
ST. PLATYHELMINTHES					
Turbellaria indet		1			
ST. NEMERTINEA					
Nemertinea indet		5	4	1	3
ST. NEMATODA					
Nematoda indet	X				
ST. ANNELIDA					
KL. POLYCHAETA					
Paramphinome jeffreysi		5	11	32	18
Polynoidae indet				1	1
Pholoe baltica			3	1	
Pholoe pallida					
Gyptis rosea					
Ophiodromus flexuosus		1	1		1
Synelmis klatti					
Typosyllis cornuta		6	2	7	3
Exogone furcifera					
Syllidae indet juv					
Ceratocephale loveni		1		1	1
Goniada maculata				3	
Aglaophamus rubella					
Nephtys paradoxa			3	5	1
Nephtys cf hystricis				1	
Lumbrineris sp		1	3	4	3
Paradiopatra quadricuspis					
Scoloplos armiger			1		1
Phylo norvegica					
Pseudopolydora paucibranchiata					
Prionospio cirrifera			1	1	1
Spiophanes wigleyi					
Apistobranchus tullbergi		2	17	14	15
Spiochaetopterus typicus					
Aricidea catherinae					
Paradoneis lyra					
Levinsenia gracilis					
Chaetozone setosa			13	4	14
Tharyx sp			3		
Diplocirrus glaucus		15	21	20	48
Pherusa falcata					
Pherusa sp					
Ophelina acuminata					
Ophelina abranchiata					
Scalibregma inflatum			1		1
Heteromastus filiformis		5	9	1	11
Notomastus latericeus		1	9	4	7
Praxillella praetermissa					
Praxillella affinis					

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08					
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Sunndalsøra	Sunndalsøra	Sunndalsøra	Sunndalsøra
Stasjons- og grabbnummer		St.5 gr.1	St.5 gr.2	St.5 gr.3	St.5 gr.4
Euclymene lindrothi					
Asychis biceps					
Rhodine loveni					
Rhodine gracilior					
Myriochele oculata		1			
Myriochele heeri					
Pectinaria belgica					
Pectinaria auricoma					
Amythasides macroglossus					
Melinna cristata s.l.					
Pista cristata		17	3	9	10
Streblosoma bairdi		11		1	
Terebellides stroemi					
KL. OLIGOCHAETA					
Oligochaeta indet					
ST. SIPUNCULA					
Golfingia sp					
Onchnesoma steenstrupi		1	1		
Onchnesoma squamatum					
Phascolion strombus				3	
ST. POGONOPHORA					
Pogonophora indet		3	7		1
ST. ARTHROPODA					
KL. CRUSTACEA					
Calanoida indet	X				
Cypridinia norvegica					
Cypridinia megalops		3		1	
Philomedes lilljeborgi					
Macrocypris minna					
Diastyloides biplicata					1
Diastyloides serrata					1
Harpinia antennata			5	2	1
Bathymedon longimanus					
Westwoodilla caecula					
Eriopisa elongata					
Decapoda Natantia indet					
Calocarides coronatus					
ST. MOLLUSCA					
KL. CAUDOFOVEATA					
Caudofoveata indet					
KL. GASTROPODA					
Lunatia montagui					
Eulimidae indet					
Rissoidae indet juv			1		
Philine sp					1
KL. SCAPHOPODA					
Antalis entale					
Entalina quinquangularis					
KL. BIVALVIA					

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08					
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Sunndalsøra	Sunndalsøra	Sunndalsøra	Sunndalsøra
Stasjons- og grabbnummer		St.5 gr.1	St.5 gr.2	St.5 gr.3	St.5 gr.4
Nucula tumidula					
Yoldiella lucida					
Mytilus edulis					
Delectopecten vitreus					1
Thyasira sarsi					
Thyasira gouldi				2	
Thyasira equalis		16	24	31	25
Thyasira ferruginea		4	2	4	4
Thyasira obsoleta					1
Kelliella miliaris				1	1
Parvicardium minimum					
Abra nitida		3	16	1	2
Cuspidaria obesa					
Cuspidaria abbreviata		1			
ST. PHORONIDA					
Phoronis sp					
ST. ECHINODERMATA					
KL. OPHIUROIDEA					
Ophiura sp juv	X	1			1
Amphiura chiajei		2	1		2
Amphilepis norvegica					
KL. ECHINOIDEA					
Brisaster fragilis		1			
Echinoidea indet fr					
KL. HOLOTHUROIDEA					
Labidoplax buski		3		1	11

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08					
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Flemma	Flemma	Flemma	Flemma
Stasjons- og grabbnummer		St.2 gr.1	St.2 gr.2	St.2 gr.3	St.2 gr.4
ST. PROTOZOA					
Foraminifera indet	X			1	1
ST. PLATYHELMINTHES					
Turbellaria indet					
ST. NEMERTINEA					
Nemertinea indet		4		1	5
ST. NEMATODA					
Nematoda indet	X				
ST. ANNELIDA					
KL. POLYCHAETA					
Paramphinome jeffreysi				5	4
Polynoidae indet				1	
Pholoe baltica					
Pholoe pallida				4	4
Gyptis rosea					
Ophiodromus flexuosus		1			4
Synelmis klatti					
Typosyllis cornuta					
Exogone furcifera					
Syllidae indet juv				1	
Ceratocephale loveni		1			
Goniada maculata					
Aglaophamus rubella				1	2
Nephtys paradoxa		1	1	1	1
Nephtys cf hystricis				2	2
Lumbrineris sp		3		1	5
Paradiopatra quadricuspis				1	1
Scoloplos armiger					
Phylo norvegica				1	
Pseudopolydora paucibranchiata				1	
Prionospio cirrifera					
Spiophanes wigleyi					
Apistobranchus tullbergi					
Spiochaetopterus typicus			1	4	4
Aricidea catherinae					
Paradoneis lyra					
Levinsenia gracilis					
Chaetozone setosa					
Tharyx sp			1	3	
Diplocirrus glaucus					
Pherusa falcata					
Pherusa sp				2	
Ophelina acuminata					
Ophelina abranchiata				1	1
Scalibregma inflatum					
Heteromastus filiformis		1	3	7	12
Notomastus latericeus					
Praxillella praetermissa					
Praxillella affinis				2	1

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08					
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Flemma	Flemma	Flemma	Flemma
Stasjons- og grabbnummer		St.2 gr.1	St.2 gr.2	St.2 gr.3	St.2 gr.4
Euclymene lindrothi		1		2	
Asychis biceps				1	
Rhodine loveni		1		1	2
Rhodine gracilior					
Myriochele oculata				2	1
Myriochele heeri					
Pectinaria belgica			4		1
Pectinaria auricoma				1	
Amythasides macroglossus					
Melinna cristata s.l.				1	
Pista cristata					
Streblosoma bairdi					
Terebellides stroemi				2	2
KL. OLIGOCHAETA					
Oligochaeta indet					
ST. SIPUNCULA					
Golfingia sp				2	2
Onchnesoma steenstrupi		6	7	17	19
Onchnesoma squamatum					
Phascolion strombus					1
ST. POGONOPHORA					
Pogonophora indet					1
ST. ARTHROPODA					
KL. CRUSTACEA					
Calanoida indet	X				
Cypridinia norvegica					
Cypridinia megalops					
Philomedes lilljeborgi					
Macrocypris minna		1			
Diastyloides biplicata					
Diastyloides serrata				1	
Harpinia antennata					
Bathymedon longimanus					
Westwoodilla caecula				1	
Eriopisa elongata		2			2
Decapoda Natantia indet					
Calocarides coronatus					
ST. MOLLUSCA					
KL. CAUDOFOVEATA					
Caudofoveata indet				1	1
KL. GASTROPODA					
Lunatia montagui					
Eulimidae indet				2	
Rissoidae indet juv					
Philine sp					
KL. SCAPHOPODA					
Antalis entale		1	1	3	5
Entalina quinquangularis				1	
KL. BIVALVIA					

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08					
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Flemma	Flemma	Flemma	Flemma
Stasjons- og grabbnummer		St.2 gr.1	St.2 gr.2	St.2 gr.3	St.2 gr.4
Nucula tumidula		1	1	7	
Yoldiella lucida		3			3
Mytilus edulis					
Delectopecten vitreus					
Thyasira sarsi					
Thyasira gouldi					
Thyasira equalis		1	3	6	14
Thyasira ferruginea				1	
Thyasira obsoleta		1		1	
Kelliella miliaris		1	2	11	
Parvicardium minimum				6	5
Abra nitida		1	3	3	1
Cuspidaria obesa				1	
Cuspidaria abbreviata					
ST. PHORONIDA					
Phoronis sp					2
ST. ECHINODERMATA					
KL. OPHIUROIDEA					
Ophiura sp juv	X				
Amphiura chiajei				2	
Amphilepis norvegica		4	6	5	6
KL. ECHINOIDEA					
Brisaster fragilis					
Echinoidea indet fr				1	
KL. HOLOTHUROIDEA					
Labidoplax buski					

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08					
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Bergsøy	Bergsøy	Bergsøy	Bergsøy
Stasjons- og grabbnummer		St.1 gr.1	St.1 gr.2	St.1 gr.3	St.1 gr.4
ST. PROTOZOA					
Foraminifera indet	X			1	
ST. PLATYHELMINTHES					
Turbellaria indet					
ST. NEMERTINEA					
Nemertinea indet		3		1	1
ST. NEMATODA					
Nematoda indet	X				3
ST. ANNELIDA					
KL. POLYCHAETA					
Paramphinome jeffreysi		1		1	
Polynoidae indet					
Pholoe baltica					
Pholoe pallida		1		1	
Gyptis rosea			1		
Ophiodromus flexuosus					1
Synelmis klatti					1
Typosyllis cornuta					
Exogone furcifera					
Syllidae indet juv					
Ceratocephale loveni					
Goniada maculata					
Aglaophamus rubella					
Nephtys paradoxa					
Nephtys cf hystricis		1	4	4	3
Lumbrineris sp					
Paradiopatra quadricuspis			1	2	
Scoloplos armiger					
Phylo norvegica					
Pseudopolydora paucibranchiata					
Prionospio cirrifera					1
Spiophanes wigleyi					1
Apistobranchus tullbergi					
Spiochaetopterus typicus			1		
Aricidea catherinae		1			
Paradoneis lyra		1			
Levinsenia gracilis					2
Chaetozone setosa					
Tharyx sp					
Diplocirrus glaucus					
Pherusa falcata					1
Pherusa sp					
Ophelina acuminata					
Ophelina abranchiata					
Scalibregma inflatum					
Heteromastus filiformis		5	6	5	1
Notomastus latericeus					
Praxillella praetermissa					
Praxillella affinis				1	

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08					
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Bergsøy	Bergsøy	Bergsøy	Bergsøy
Stasjons- og grabbnummer		St.1 gr.1	St.1 gr.2	St.1 gr.3	St.1 gr.4
Euclymene lindrothi					
Asychis biceps					
Rhodine loveni		1		1	
Rhodine gracilior			1		
Myriochele oculata					
Myriochele heeri					5
Pectinaria belgica					
Pectinaria auricoma					
Amythasides macroglossus					
Melinna cristata s.l.					
Pista cristata					
Streblosoma bairdi					
Terebellides stroemi			1		
KL. OLIGOCHAETA					
Oligochaeta indet					
ST. SIPUNCULA					
Golfingia sp				1	
Onchnesoma steenstrupi		18	15	20	13
Onchnesoma squamatum					1
Phascolion strombus					
ST. POGONOPHORA					
Pogonophora indet		1		1	
ST. ARTHROPODA					
KL. CRUSTACEA					
Calanoida indet	X				
Cypridinia norvegica					
Cypridinia megalops					
Philomedes lilljeborgi					
Macrocypris minna				1	1
Diastyloides biplicata					
Diastyloides serrata					
Harpinia antennata					
Bathymedon longimanus					
Westwoodilla caecula					
Eriopisa elongata		2	2	1	2
Decapoda Natantia indet					
Calocarides coronatus					
ST. MOLLUSCA					
KL. CAUDOFOVEATA					
Caudofoveata indet		4		6	
KL. GASTROPODA					
Lunatia montagui					
Eulimidae indet					
Rissoidae indet juv					
Philine sp					
KL. SCAPHOPODA					
Antalis entale					
Entalina quinquangularis					
KL. BIVALVIA					

MARINE BUNNDYR A/S
Marine Benthos A/S

SUNNDALSFJORDEN AUG. 08					
Arter merket med X bør ikke					
inngå i statistiske beregninger		Bergsøy	Bergsøy	Bergsøy	Bergsøy
Stasjons- og grabbnummer		St.1 gr.1	St.1 gr.2	St.1 gr.3	St.1 gr.4
Nucula tumidula		1	2	4	
Yoldiella lucida					
Mytilus edulis					
Delectopecten vitreus					
Thyasira sarsi					
Thyasira gouldi					
Thyasira equalis		4	8	9	3
Thyasira ferruginea			1		
Thyasira obsoleta		2			1
Kelliella miliaris		2	2	4	
Parvicardium minimum					
Abra nitida		1	1	1	
Cuspidaria obesa					1
Cuspidaria abbreviata					
ST. PHORONIDA					
Phoronis sp				20	1
ST. ECHINODERMATA					
KL. OPHIUROIDEA					
Ophiura sp juv	X				
Amphiura chiajei					
Amphilepis norvegica		15	13	5	16
KL. ECHINOIDEA					
Brisaster fragilis			1	1	
Echinoidea indet fr					
KL. HOLOTHUROIDEA					
Labidoplax buski					

MARINE BUNNDYR A/S
Marine Benthos A/S

Vedlegg 7.4

Logg fra strandsonebefaring av littoralsonen i Tingvoll- og Sunndalsfjorden 04.08.2009.

Breddegrad	Lengdegrad	Grisetangbelte tilstede	Notat
N62°47.356'	E8°20.277'	Ja	Stasjon 5 Almskår. Jevnt, bredt, tett tangbelte, grisetang dominerer (omtrent eneste synlige tangart), også noen tufter med sauetang. Noe drivved i tangen. Lite/ingen grønnalger.
N62°47.309'	E8°20.339'	Ja	Stor stein + flytebrygger, tangbeltet uforandret.
N62°47.357'	E8°20.243'	Ja	Noe påvekst-grønnalger i tangbeltet
N62°47.515'	E8°20.259'	Nei	Steinras ut i fjorden. Ingen tang i ca 5 m, tangbeltet som ovenfor etter dette.
N62°47.600'	E8°20.196'	Varierende	Tangbeltet noe glissent, mulig pga bratt, glatt svaberg, men også et tett og bredt belte innimellom. Grisetang dominerer fortsatt. Også noe blæretang.
N62°47.637'	E8°20.087'	Ja	Noe grønnalger (små tufter) på berget ovenfor tangbeltet, mulig pga ferskvannstilførsel (spor av små "bekker" nedover svaberg, uttørket nå).
N62°47.716'	E8°19.851'	Ja	Litt hvitt skum i tangbeltet + litt grønnalgevekst ovenfor beltet.
N62°47.805'	E8°19.936'	Ja	En god del grønnalger ovenfor beltet, trolig pga. synlig ferskvannstilførsel.
N62°47.932'	E8°19.877'	Ja	Jevnt, bredt, tett belte dominert av grisetang. Lite/ingen grønnalger.
N62°47.985'	E8°19.811'	Ja	Tangbeltet som beskrevet ovenfor. Mye påvekst grønnalger sublittoralt, en del skum + drivtang langs land.
N62°48.059'	E8°19.626'	Varierende	Grusstrand ca 25 m. Ujevnt/glissent tangbelte.
N62°48.129'	E8°19.474'	Ja	Beltet jevnt, tett og bredt igjen. Brunalgen *Ralfsia verrucosa* var synlig på steinene i øverst i fjæren. Et par små, sporadiske grønnalgeforekomster over tangbeltet.
N62°48.206'	E8°19.279'	Varierende	Tangbeltet noe ujevnt, mulig pga den bratte fjellveggen i dette området.
N62°48.301'	E8°18.591'	Ja	Tangbeltet jevnt og tett igjen.
N62°48.352'	E8°18.123'	Varierende	Tangbeltet glissent pga bratte fjellvegger. Sporadiske, små grønnalgeforekomster.
N62°48.396'	E8°17.583'	Ja	Bredt, jevnt tangbelte. Grisetang dominerer, også noe blæretang og sauetang.
N62°48.440'	E8°16.751'	Nei	Grusstrand ca 20 m, ingen tang.
N62°48.571'	E8°16.729'	Ja	Tangbeltet jevnt og tett, ikke bredt. Rullestein + grus.
N62°48.608'	E8°16.724'	Ja	Liten molo + flytebrygge med ca 10 båter. Beltet fortsetter jevnt etter dette. Også en god del blæretang + sauetang i tillegg til grisetangen.
N62°48.644'	E8°16.619'	Nei	Opphold i tangbeltet ca 20 m pga nøst + steinbrygge. Beltet fortsetter jevnt, tett og bredt før og etter dette oppholdet. Grisetang dominerer, også noe blæretang og spiraltang/sauetang (vanskelig å definere pga. stor avstand).
N62°48.558'	E8°15.939'	—	Start posisjon filming stasjon 6 Stormvikneset: Hyllevis nedover, når skjellsand på 35 m dyp, mørkts ved 40 m. Vanskelig å filme de første 0-5 m pga bratt vegg (blir dypt veldig raskt) + stor båt (ikke mulig å gå helt nær land).
N62°48.579'	E8°14.737'	—	Stopposisjon filming stasjon 6.
N62°48.559'	E8°14.742'	—	Startposisjon takning 2 stasjon 6: Nede på skjellsand ved 25 m, kupert terreng, går oppover igjen langs en fjellvegg. Ingen klart definert stopposisjon. Filmet rundt i en "sirkel", gikk inn til fjellveggen igjen (nærmest land) og startet på ny.
N62°48.582'	E8°14.733'	—	Startposisjon takning 3 stasjon 6: Fra fjellkanten og litt utover fjorden. Skjellsand ved 30 m dyp.
N62°48.584'	E8°14.737'	—	Stopposisjon takning 3 stasjon 6.
N62°48.574'	E8°14.731'	Varierende	Tangbeltet noe glissent (bratte fjellsider), men stort sett tilstede. Grisetang dominerer.
N62°48.681'	E8°14.705'	Ja	Tangbeltet jevnt, tett og noen steder bredt. Grisetang dominerer, også en del blæretang og spiraltang/sauetang.
N62°49.152'	E8°13.643'	Ja	Tangbeltet svært bredt, jevnt og tett. En del påvekst grønnalger sublittoralt på sagtang, små, sporadiske forekomster av grønnalger over beltet.
N62°49.437'	E8°12.588'	Ja	Bratte fjellsider igjen. Tangbeltet fortsatt jevnt og tett, men ikke like bredt. Vanskelig å se

			hvordan situasjonen er sublittoralt (for bratt for å ha masse vekst?).
N62°49.569'	E8°11.833'	Ja	Et smalt, hvitt skumbelte i ca 20 m langs tangbeltet, så ikke ut til å påvirke veksten, beltet upåvirket også etter dette skumbeltet.
N62°49.818'	E8°11.387'	Varierende	En god del blåskjell i tangbeltet. Noen steder har blåskjellene utkonkurrert tangen.
N62°50.259'	E8°10.906'	Ja	Beltet veldig bredt, ikke bratt fjellvegg, men rullestein. Grisetang dominerer, også blæretang, spiraltang og sauetang.
N62°50.539'	E8°10.662'	Ja	Oppdrettsanlegg 50 m fra land, ingen merkbar endring i beltet.
N62°51.149'	E8°09.724'	Varierende	Flytebrygge m/ 2 hus + båt (et anlegg av noe slag). Ikke mulig å se beltet. Tangbeltet fortsetter som før etter dette.
N62°51.341'	E8°09.463'	Varierende	Bratt fjellvegg/svaberg, beltet noe ujevnt.
N62°51.455'	E8°09.412'	Ja	Beltet jevnt og bredt igjen, rullestein og slakt svaberg. Grisetang dominerer, også blæretang og spiraltang/sauetang. Små, sporadiske forekomster av grønnalger.
N62°53.132'	E8°09.310'	Ja	1 rør av noe slag har avløp ut i fjorden. Litt grønnalger på selve røret, ellers ingen endring i tangbeltet. Også et oppdrettsanlegg ca 100 m ut fra land.
N62°52.952'	E8°09.369'	—	Startposisjon filming stasjon 7 Kårstein: sandbunn, mørkt mellom 40-50 m.
N62°52.871'	E8°09.189'	—	Stopposisjon filming stasjon 7.
N62°53.281'	E8°09.067'	Varierende	Liten grusstrand, ca 10 m, m/ trebrygge. Litt glissent tangbelte akkurat her, men så fortsetter beltet tett, jevnt og bredt igjen.
N62°53.373'	E8°08.980'	Ja	Svaberg, ikke rullestein, en del blåskjell, jevnt tangbelte.
N62°53.467'	E8°09.020'	Ja	Rullestein igjen, jevnt, tett belte, grisetang fortsatt dominerende.
N62°54.067'	E8°09.988'	Ja	Liten holme rett ved land. Mange sjøfugl, ingen synlig endring i belte eller tangkombinasjon.
N62°53.996'	E8°10.167'	Varierende	4 nøst med tilhørende brygger + grusstrand. Litt glissent belte akkurat her(ca. 100 m), deretter fortsetter beltet jevnt og tett
N62°53.989'	E8°10.382'	Nei	Liten grusstrand, ca 20 m, opphold i beltet. Beltet starter igjen jevnt og tett etter stranden.
N62°54.193'	E8°11.075'	Varierende	Grusstrand + bebyggelse. Tangbeltet tilstede, men glissent. En god del grønnalger.
N62°54.206	E8°11.292'	Ja	Steingjerder, brygger, nøst, jevnt, tett belte, en del grønnalger.
N62°54.233'	E8°11.505'	Ja	1 stk avløpsledning på 300 m dyp går ned i vannet her. Ingen synlig endring i beltet.
N62°54.399'	E8°11.675'	Varierende	Rullesteins strand, ca 20 m, beltet glissent, mye grønnalger. Beltet fortsetter jevnt og tett igjen etter stranden. Noen forekomster av grønnalger i beltet.
N62°54.494'	E8°12.227'	Ja	Tingvoll. Mange nøst m/ båtramper og brygger, tangbeltet likevel jevnt.
N62°54.654'	E8°12.212'	Ja	Rullestein/grusstrand, jevnt bredt belte. Fortsatt inne i Tingvoll bukten.
N62°54.701'	E8°12.161'	Varierende	Sand/grusstrand ca 150 m, glissent belte, mye grønnalger.
N62°54.768'	E8°12.054'	Ja	Beltet fortsetter jevnt og tidvis bredt. Bebyggelse m/ nøst, brygger og båtramper innimellom, beltet likevel jevnt.
N62°54.784'	E8°11.611'	Nei	Båthavn, vanskelig å se beltet.
N62°54.745'	E8°11.548'	Ja	Beltet synlig igjen, jevnt, en del nøst og brygger i fjæren, skaper lite forstyrrelse i tangen. Grisetang og blæretang dominerer.
N62°54.648'	E8°10.583'	Ja	Rullestein, ingen bebyggelse, jevnt, tett og bredt belte, en del påvekstalger sublittoralt.
N62°54.535'	E8°09.202'	Ja	Svaberg, ikke veldig bratt, jevnt og tett belte.
N62°54.540'	E8°09.120'	—	Startposisjon filming stasjon 8 Øygardsneset: Godt med algevekst (4 m også på 6 m), skjellsand og brunalger hele strekket.
N62°54.450'	E8°09.174'	—	Stopposisjon filming stasjon 8: Ledning ute: 60 m, dyp nådd: ca 40 m.
N62°54.598'	E8°09.109'	Ja	Rullestein, jevnt, bredt, tett belte.
N62°54.662'	E8°09.149'	Ja	Svaberg, beltet uforandret.
N62°54.777'	E8°09.163'	Ja	Rullestein, jevnt, tett, bredt belte, øverste steiner med sort belegg.
N62°54.929'	E8°09.375'	Varierende	Grusstrand, ca 100 m, beltet glissent, mye grønnalger.
N62°54.995'	E8°09.359'	Ja	Rullestein, beltet tett, jevnt og bredt igjen. Grisetang og blæretang dominerende, små, sporadiske forekomster av grønnalger.
N62°55.206'	E8°09.110'	Ja	Svaberg, beltet uforandret.
N62°55.672'	E8°09.016'	Varierende	En del blåskjell i tangbeltet, utkonkurrerer tangen noen steder.
N62°55.711'	E8°08.995'	Ja	Beltet jevnt, tett og bredt igjen. Enkelte blåskjellforekomster innimellom, men denne virker ikke negativt på tangveksten. Rullestein + svaberg.
N62°56.024'	E8°08.899'	Ja	Matte av grønnalger (Ulothrix/Urospora) i beltet. Tangbeltet fortsetter som over før og etter denne.

N62°56.781'	E8°08.075'	Ja	Litt grus, små rullestein, langgrunt, litt grønnalger i øvre del av fjæren, beltet jevnt.
N62°56.869'	E8°07.825'	Nei	Opphold i beltet ca 20 m pga rullesteinstrand. Beltet fortsetter jevnt, tett og bredt etter denne. Lite grønnalger, grisetang dominerer.
N62°57.020'	E8°07.443'	Nei	Opphold i beltet 5 m pga båtrampe. Tangbeltet fortsetter som beskrevet i kolonnen ovenfor etter dette.
N62°57.328'	E8°06.788'	Ja	En del grønnalger øverst i fjæra (matte som strekker seg ca 10 m). Tangbeltet er uforandret.
N62°57.738'	E8°05.737'	Nei	Trebrygge (ca 25 m), opphold i beltet, en stor matte (2x3 m) med grønnalger på hver side av bryggen, deretter fortsetter beltet jevnt.
N62°58.358'	E8°04.288'	Varierende	Steinras ut i fjorden, ca 100 m. Beltet dominert av blæretang, også litt grisetang.
N62°58.393'	E8°04.239'	Ja	Beltet er jevnt, bredt og tett. Grisetang dominerer, grønnalger forekommer sporadisk.
N62°59.351'	E8°02.083'	Nei	Grusstrand, ca 250 m. Opphold i beltet, glissent med tang.
N62°59.465'	E8°02.028'	Ja	Beltet starter igjen, jevnt, tett og bredt.
N62°59.498'	E8°01.446'	—	Startposisjon filming stasjon 9 Tveekreholmen: mye algevekst, torsk, klart og fint vann. 7-8 m: masse tareskog. Bratt fjellvegg ned til 20 m, der møter vi på skjellsand.
N62°59.440'	E8°01.572'	—	Stopposisjon filming stasjon 9.
N62°59.373'	E8°01.443'	Ja	Liten holme rett ut fra stasjon 9. Tett, jevnt tangbelte rundt hele. Grisetang og blæretang dominerer, sporadiske, små forekomster av grønnalger (muligens pga fugleekskrement?)
N62°58.623'	E7°59.833'	Ja	Over på sørsiden av fjorden. Kjørte først rundt en liten holme m/ fyrtårn. Jevnt og tett tangbelte rundt hele. Enkelte forekomster av grønnalge, mulig pga fugleekskrement.
N62°58.343'	E7°59.326'	Ja	Fastlandet på sørsiden. Tett, jevnt tangbelte dominert av grisetang.
N62°58.131'	E8°00.305'	Nei	Sand/grusstrand ca 100 m, opphold i belte, generelt lite tang.
N62°58.092'	E8°00.401'	Ja	Beltet fortsetter jevnt, enkelte grønnalgeforekomster i øvre del.
N62°57.999'	E8°01.038'	Ja	En god del blåskjell i tangen (et belte på ca 5 m).
N62°57.922'	E8°01.283'	Nei	Grusstrand, ca 30 m, opphold i beltet. Tangbeltet fortsetter jevnt etter stranden. Sporadiske forekomster av grønnalge (Ulothrix/Urospora?).
N62°57.505'	E8°03.277'	Ja	Oppdrettsanlegg ca 100 m fra land. Ingen synlig endring i tangbeltet.
N62°57.007'	E8°04.108'	Varierende	Glissent belte pga grusstrand.
N62°56.964'	E8°04.179'	Ja	Tangbeltet jevnt og tett igjen.
N62°56.687'	E8°04.577'	Ja	Oppdrettsanlegg ca 100 m fra land. Ingen synlig endring i tangbeltet.
N62°56.266'	E8°04.467'	Varierende	Vanskelig å se beltet enkelte steder pga 2 store trebygger (hver brygge ca 20 m lange).
N62°56.193'	E8°04.617'	Nei	Glissent med tang pga sand/grusstrand ca 50 m, deretter en steinbrygge, ca 70 m.
N62°56.112'	E8°04.856'	Ja	Beltet fortsetter for fullt igjen, jevnt og tett, enkelte steder relativt bredt.
N62°55.921'	E8°05.702'	Nei	Oppdrettsanlegg ca 50 m fra land, hus (anlegg) i fjæra m/steinbrygge (ca 40 m). Ikke tangbelte, men nedre del av bryggen er dekket av grønnalger (Ulothrix/Urospora?).
N62°55.858'	E8°06.015'	Ja	Tangbeltet fortsetter jevnt og tett.
N62°54.335'	E8°06.810'	Ja	Oppdrettsanlegg ca 200 m fra land, ingen synlig endring i beltet.
N62°53.574'	E8°05.646'	Varierende	Bebyggelse (hotell), vanskelig å se tangbeltet. Etterfulgt av et steingjerde og en grusstrand hvor det er glissent med tang/ujevnt belte. Deretter følger nøst og en lang steinkai (ca 200 m). Det er derfor glissent med tang i hele denne bukten.
N62°53.391'	E8°05.711'	Ja	Tangbeltet fortsetter for fullt, jevnt og tett. Grisetang dominerer, grønnalger forekommer sporadisk.
N62°50.618'	E8°07.578'	Varierende	Industri av noe slag, langt steingjerde, ujevnt tangbelte/ikke tilstede, en del grønnalger på steinene (Ulothrix/Urospora?), deretter en del nøst, en grusstrand og flere steingjerder, derfor lite tang.
N62°50.118'	E8°07.727'	Ja	Tangbeltet jevnt og tett. De øverste rullesteinene har et sort belegg.
N62°48.398'	E8°10.449'	Nei	Sand/grusstrand ca 250 m. Sporadiske tangforekomster.
N62°48.255'	E8°10.543'	Nei	Båthavn, inngjæret med steingjerder, glissent med tang.
N62°48.126'	E8°10.869'	Ja	Tangbeltet jevnt og tett. Hovedveien passerer like ved.
N62°47.463'	E8°13.539'	Ja	Stein/grus, tangbeltet jevnt men glissent.
N62°47.393'	E8°13.885'	Ja	Tangbeltet fortsetter jevnt og tett.
N62°47.354'	E8°14.070'	Nei	Industri m/ betonganlegg ut i fjæra. Lite/ingen tang, en del grønnalger (Ulothrix/Urospora?).
N62°47.219'	E8°14.462'	Ja	Tangbeltet tilstede igjen, jevnt, tett og bredt.
N62°47.121'	E8°16.332'	Ja	Oppdrettsanlegg ca 100-300 m ut fra fjæra, ingen synlig endring i beltet.
N62°45.863'	E8°21.048'	Ja	Stopp ved Gravaneset, jevnt, tett belte.

Logg fra strandsonebefaring av littoralsonen i Tingvoll- og Sunndalsfjorden 05.08.2009.

Breddegrad	Lengdegrad	Grisetangbelte tilstede	Notat
N62°44.245'	E8°30.841'	Nei	Start ved Oppdøl. Molo etterfulgt av ca 200 m lang sand/grusstrand. Lite tang, sporadiske tufter med brunalger, noen få, små forekomster av grønnalger.
N62°44.220'	E8°30.928'	Ja	Rullestein, smalt grisetangbelte.
N62°44.196'	E8°31.059'	Nei	Grusstrand, ca 50 m, opphold i beltet.
N62°44.185'	E8°31.149'	Ja	Tangbeltet starter igjen, litt bredere, men ujevnt. Grisetang dominerer.
N62°44.113'	E8°31.373'	Ja	Svaberg, en del grønnalger (Ulotrhix/Urospora?) i et smalt belte over tangen.
N62°44.087'	E8°31.586'	Nei	Strand med småstein, ca 150 m. Ingen tang.
N62°44.066'	E8°31.733'	Varierende	1 stk kabel ut i sjøen, bebyggelse med hus og nøst, brygger, steingjerder, smalt, sporadisk belte, litt grønnalger (Ulothrix/Urospora?).
N62°43.979'	E8°31.913'	Varierende	Bekkeutløp, steinras, svært lite tang (noe grisetang).
N62°43.954'	E8°31.963'	Ja	Svaberg, smalt, jevnt tangbelte, hovedsakelig grisetang. Et belte av grønnalger (Ulothrix/Urospora?) er synlig over tangen.
N62°43.855'	E8°32.246'	Ja	Lang strekning med ras, sannsynligvis gått for en stund siden, for det smale tangbeltet (dog noe sporadisk), fortsetter.
N62°43.775'	E8°32.456'	Ja	Slutt på rasområdet. Svaberg, jevnt tangbelte. Små, sporadiske forekomster av grønnalger (Ulothrix/Urospora?).
N62°43.650'	E8°32.668'	Nei	Foss med mye vann i har utløp ut i fjorden. Svært lite tang i området rundt.
N62°43.583'	E8°32.694'	Varierende	Smalt, usammenhengende belte, mest grisetang (kun den som er synlig), bratte fjellvegger. Enkelte små forekomster av grønnalger (Ulothrix/Urospora?). Litt mer tangvekst rundt noen steinblokker som ligger litt ut fra fjellveggen.
N62°43.209'	E8°33.126'	Ja	Lang strekning med ras, tangbeltet uforandret, ingen synlige grønnalger.
N62°43.079'	E8°33.237'	Ja	Slutt på rasområdet. Fjellvegg. Hyppige forekomster av grønnalger over det smale beltet.
N62°42.941'	E8°33.269'	Ja	Et lite bekkeutløp. Litt mer grønnalger (Ulothrix/Urospora?) akkurat her. Generelt liten tangvekst, men beltet er jevnt tilstede.
N62°42.685'	E8°33.238'	Nei	Foss med mye vann i har utløp ut i fjorden. Svært lite tang i området rundt.
N62°42.654'	E8°33.264'	Ja	Ras område, jevnt smalt tangbelte. Lite/ingen grønnalger.
N62°42.409'	E8°33.321'	Nei	Fortsatt ras område, men ingen tang.
N62°42.367'	E8°33.361'	Nei	Utløp for Sandviksdalselven, ingen tang.
N62°42.326'	E8°33.442'	Varierende	Fortsatt ras område, smalt, usammenhengende tangbelte.
N62°41.894'	E8°33.575'	Varierende	Elvemunning. Ingen tang i området rundt (ca 20 m på hver side av utløpet). Smalt, men jevnt tangbelte fortsetter etterpå.
N62°41.755'	E8°33.538'	Nei	Ingen tang i ca 20 m, mulig pga nylig ras.
N62°41.721'	E8°33.572'	Varierende	Tangbeltet forekommer sporadisk.
N62°41.675'	E8°33.597'	Varierende	Avlang (2x3 m) stor matte med grønnalger, trolig pga ferskvannstilløp (liten bekk har utløp her).
N62°41.610'	E8°33.571'	Ja	Relativt jevnt, smalt belte.
N62°41.268'	E8°33.385'	Varierende	Veldig liten tangvekst, sporadisk belte.
N62°41.106'	E8°33.274'	Nei	Hydro Aluminium, langt betonggjerde, ingen tang.
N62°40.983'	E8°32.755'	Nei	Steingjerde, fortsatt ingen tang (for mye ferskvann i vannet?). Veldig langgrunt, kommer ikke nær nok land til å se detaljer.

N62°40.634'	E8°31.281'	Nei	Motsatt side av fjorden (sørsiden). Pga svært langgrunt var det ikke mulig å kjøre inn i selve Sunndalsøra bukten, vi kjørte derfor tvers over fjorden fra Hydro Aluminium. Ingen tang.
N62°40.683'	E8°31.106'	Nei	1 stk avløpsrør for ferskvann. Ingen tang.
N62°40.869'	E8°31.081'	Nei	Liten foss, relativt mye vann, ingen tang.
N62°41.037'	E8°30.969'	Nei	Litt grønnalger på noe drivved i fjæra, ellers ingen tang.
N62°41.230'	E8°31.052'	Nei	Et smalt, hvitt, skum belte ca 50 m langt. Ingen tang.
N62°41.274'	E8°30.989'	Varierende	Smalt, sporadisk grisetangbelte starter.
N62°41.498'	E8°30.593'	Nei	Bratt fjellvegg (ca 100 m lang), ingen tang.
N62°41.525	E8°30.504'	Ja	Smalt, jevnt belte, hovedsakelig grisetang.
N62°41.642'	E8°30.338'	Varierende	Utløp av en liten bekk, ingen tang akkurat rundt den, tangbeltet fortsetter etterpå.
N62°41.794'	E8°30.399'	Varierende	Usammenhengende belte, glatte fjellsider, med en skråning på ca 45° ned i vannet.
N62°41.921'	E8°30.433'	Ja	Jevnt belte igjen, startet da vi entret en bukt. Mulig pga mindre bølgeeksponering her?
N62°42.009'	E8°30.412'	Varierende	Usammenhengende belte, glatte, bratte fjellsider. Ute av bukten igjen.
N62°42.159'	E8°30.507'	Ja	Ny bukt, tangbeltet jevnt.
N62°42.147'	E8°30.401'	Ja	1 stk kabel ut i sjøen.
N62°42.245'	E8°30.331'	Varierende	Usammenhengende belte. Relativt bredt noen steder, smalt eller ikke tilstede andre steder. Fjellsidene skrår ca 45°.
N62°42.430'	E8°30.410'	Ja	Jevnt belte, slake svaberg, grisetang dominerer.
N62°42.585'	E8°30.393'	Nei	Glissent/fraværende belte. Steingjerde, noen nøst.
N62°42.683'	E8°30.435'	Ja	Jevnt belte.
N62°42.920'	E8°30.479'	Ja	Tidvis bredt og tett belte, men hele tiden jevnt.
N62°43.147'	E8°30.046'	Varierende	Bratte, nesten loddrette fjellsider, lokalisert i skyggen. Beltet er usammenhengende noen steder.
N62°43.184'	E8°29.394'	Ja	Jevnt, tett belte dominert av grisetang. Ingen synlige grønnalger.
N62°43.540'	E8°28.371'	Varierende	Litt usammenhengende belte, trolig pga loddrette fjellvegger.
N62°43.567'	E8°28.266'	Ja	Beltet jevnt og tett igjen, enkelte steder relativt bratte vegger, grisetang fortsatt dominerende.
N62°43.719'	E8°28.229'	Nei	Bratt og glatt vest vendt fjellside, ingen tang.
N62°43.743'	E8°28.247'	Ja	Tangbeltet starter igjen, jevnt og tett men relativt smalt.
N62°43.877'	E8°26.463'	Varierende	Usammenhengende belte i ca 200 m pga bratt og glatt fjellvegg.
N62°43.892'	E8°26.321'	Ja	Beltet sammenhengende, jevnt og tett, og dominert av grisetang. Det er også noe blæretang og spiraltang/sauetang. Bredden på beltet har økt fra smalt til middels.
N62°43.400'	E8°26.023'	Varierende	Langt steingjerde med nøst, brygge, båter og et fortøyd oppdrettsanlegg + en betongrampe. Tangbeltet er tilstede, men det er usammenhengende.
N62°43.288	E8°26.034	Ja	Beltet jevnt og tett igjen.
N62°43.210'	E8°25.926'	Nei	Grusstrand + brygger, opphold i tangbeltet.
N62°43.158'	E8°25.663'	Varierende	Beltet fortsetter sporadisk langs rullestein/grusstrand. Tangen mest i tufter.
N62°43.246'	E8°25.255'	Nei	Svært langgrunt, vanskelig å se noe tydelig. Svært liten tangvekst, mulig pga. at steingjerdet i fjæra ser svært nytt ut. Det er også noen nøst og båtramper. Litt grønnalger sublittoralt. Hovedveien går langs steingjerdet/fjæra.
N62°43.506'	E8°25.045'	Nei	1 stk avløpsrør, trolig ferskvann. Ingen merkbar effekt på algeveksten.
N62°43.528'	E8°25.039'	Nei	Algevekst: litt tufter av grisetang og enkelte forekomster av grønnalger (Ulothrix/Urospora?).
N62°43.563'	E8°25.027'	Nei	Algeveksten har avtatt, ingen tang. Steingjerdet + vei fortsetter (nylig bygget!).
N62°43.724'	E8°24.992'	Varierende	Sporadisk belte, hovedsakelig grisetang.
N62°43.852'	E8°24.952'	Ja	Tangbeltet er jevnt og tett, middels bredde, dominert av grisetang. De nederste steinene i fjæra har et sort belegg. Ingen synlige grønnalger. Veien + steingjerdet er eldre langs dette strekket.
N62°44.218'	E8°24.654'	Ja	1 stk rør, sannsynligvis drenering. Ingen endring i beltet/tangforekomst.
N62°44.253'	E8°24.615'	Ja	1 stk rør, sannsynligvis drenering. Ingen endring i beltet. Noe grønnalger helt lokalt.
N62°44.394'	E8°24.493'	Nei	Opphold i beltet, sporadiske tangforekomster (grisetangen spesielt fantes i tufter). Trolig pga.

			nylig steinras.
N62°44.431'	E8°24.472'	Ja	Tangbeltet fortsetter jevnt og tett.
N62°44.587'	E8°24.376'	Varierende	Et lite opphold i tangbeltet (ca 10 m) pga en glatt og bratt fjellside. Beltet fortsetter jevnt og tett etter dette. Grisetang dominerer, men også noe blæretang og spiraltang/sauetang.
N62°44.878'	E8°23.857'	Ja	Tangbeltet tiltar litt i bredde.
N62°45.303'	E8°23.154'	Nei	Steinstrand, ca 50 m, opphold i beltet. Tufter av tang mer sublittoralt.
N62°45.287'	E8°23.029'	Ja	Tangbeltet tiltar igjen, jevnt og tett med middels bredde. Grisetang fortsatt mest dominerende.
N62°45.502'	E8°21.896'	Ja	En del grønnalger (Ulothrix/Urospora?) over tangbeltet i en strekning på ca 10 m rett under en stål/betong konstruksjon. Beltet fortsetter som før etter denne konstruksjonen.
N62°45.703'	E8°21.165'	Ja	Tangbeltet tiltar litt i bredde.
N62°45.841'	E8°20.636'	Ja	Beltet fortsatt jevnt og tett, men ikke like bredt pga bratt fjellside.
N62°45.837'	E8°20.495'	Ja	Beltet tiltar i bredde igjen.
N62°45.850'	E8°20.370'	Varierende	Sporadisk belte v/steingjerde, mest tang i tufter.
N62°45.884'	E8°20.205'	Ja	Tangbeltet jevnt, tett og bredt.
N62°46.922'	E8°18.759'	Nei	Elvemunning, ingen tang. Tangbeltet som normalt rett etter utløpet. Enkelte små forekomster av grønnalger (Ulothrix/Urospora?).
N62°47.065'	E8°18.798'	Ja	Balsneset, siste lokalitet på sørsiden av fjorden. Jevnt, tett, smalt belte (pga bratt fjellvegg).
N62°47.644'	E8°17.269'	Ja	Meløya. Jevnt, tett, bredt tangbelte. Enkelte sporadiske, smale belter av grønnalge (Ulothrix/Urospora?) over beltet. Grisetangen dominerer også her.
N62°47.621'	E8°16.886'	Ja	Noe smalere belte pga relativt bratt fjellvegg, men fortsatt like jevnt og tett.
N62°47.513'	E8°16.920'	Ja	Beltet tiltar i bredde, enkelte, små grønnalgeforekomster (Ulothrix/Urospora?).
N62°47.350'	E8°20.184'	Ja	Almskår. Jevnt, men smalt tangbelte. Grisetang dominerer. Svaberg, relativt bratte sider. Enkelte, små forekomster av grønnalge (Ulothrix/Urospora?).
N62°46.926'	E8°22.023'	Ja	Jevnt, tett, tangbelte (slik som beskrevet i kolonnen over) hele veien.
N62°46.793'	E8°22.433'	Ja	Tangbeltet glissent, men jevnt (bratt fjellvegg).
N62°46.814'	E8°22.714'	Ja	Tangbeltet tett og jevnt igjen, sporadiske, små forekomster av grønnalge (Ulothrix/Urospora?). Grisetang dominerer. Også blæretang og spiraltang/sauetang. Noe "gult lav" enkelte steder på fjellet rett over tangbelte (samme høyde som grønnalgene).
N62°46.491'	E8°24.021'	Ja	En del hvitt skum driver i vannet ca 20 m fra land. Tangbeltet virker upåvirket.
N62°46.087'	E8°25.235'	Ja	Påvekstalger (grønne) i tangbeltet.
N62°45.897'	E8°25.899'	Ja	Jevnt, tett belte, lite grønnalger.
N62°45.523'	E8°26.393'	Ja	Flå. Jevnt, tett belte. Grisetang dominerer. Sporadiske forekomster av grønnalger (Ulothrix/Urospora?). Samme vegetasjon rundt hele øya.
N62°45.322'	E8°26.959'	Ja	Langs land. Jevnt, tett, bredt tangbelte. Grisetang dominerer, også blæretang synlig.
N62°45.168'	E8°27.488'	Varierende	Lite opphold i beltet pga grusstrand (ca 10 m). 1 stk kabel. Ingen synlig endring i tangbeltet ellers.
N62°45.098'	E8°27.832'	Varierende	Ras område. Litt glissent med tang, en del grønnalger (Ulothrix/Urospora?).
N62°45.067'	E8°27.879'	Ja	Tangbeltet fortsetter jevnt, bredt og tett. Grisetang dominerer, også noe blæretang og spiraltang. Grønnalger (Ulothrix/Urospora?) forekommer med jevne mellomrom.
N62°44.304'	E8°30.689'	Varierende	Oppdøl. Opphold i beltet i ca 25 m pga grusstrand, ellers jevnt, tett og bredt belte. Avsluttet befaringen her. En god del grønnalger (Ulothrix/Urospora?) som belegg på steinene over tangbeltet.