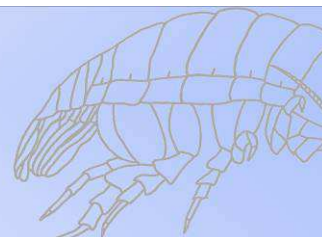


# SAM e-Rapport

Seksjon for anvendt miljøforskning – marin  
Uni-Research





e-Rapport: nr. 38-2012

## *Marin prøveinnsamling for studier av miljøpåvirkning av HAVSUL 1*

Trond E. Isaksen  
Thomas G. Dahlgren



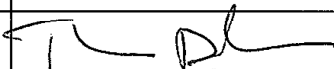

	<b>SAM-Marin</b>	
SAM-Marin Thormøhlensgt. 55, 5008 Bergen, Norway Tlf: 55 58 43 41 Fax 55 58 45 25		Internet: www.uni.no E-post: Sam-marin@uni.no Foretaksreg. nr. 985 827 117 MVA

Rapportens tittel: Marin prøveinnsamling for studier av miljøpåvirkning av HAVSUL I	Dato: 27.08.2012
	Antall sider og bilag: 132
Forfatter(e): Trond E. Isaksen og Thomas G. Dahlgren	Prosjektleder: Thomas Dahlgren
	Prosjektnummer: 804833

Oppdragsgiver: Vestavind Offshore AS	Tilgjengelighet: OPEN
--------------------------------------	-----------------------

Abstract. This report present result from the marine monitoring program for the planned offshore wind farm HAVSUL I. The aim of this study was to assess the environmental seabed conditions in the area with emphasis on benthic macrofauna. Samplings were performed in September 2010 and in August 2011 in the impact area and in a representative reference area. The surveys comprise hydrography, benthic fauna and geological studies. In addition to soft sediment samples, fauna associated with kelp forest and sea-floor images from ROV transects at hard seabed areas have been analysed. Summaries and main conclusions are given in the report.

Keywords: marine, benthos, fauna, flora, sediments, kelp	Emneord: Bunndyr, sediment, hydrografi, tare	ISSN NR.: 1890-5153 SAM e-Rapport nr. 38-2012
--	--	--

Ansvarlig for:	Dato	Signatur
Faglige vurderinger og fortolkninger:	28/8 2012	
Prosjektet / undersøkelsen:	28/8 2012	

---

SAM-Marin er en del av Uni Research AS, og er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking, taksonomisk analyse og faglige vurdering og fortolkninger under akkrediteringsnummer Test 157.

**Følgende er utført akkreditert:**

**Prøvetaking til sediment, bunnfauna og tare analyser, samlet av:** Tor Ensrud, Amir Amin, Øyvind Larsen

**Litoralundersøkelse utført av:** ikke undersøkt

**Sortering av sediment utført av:** Nargis Islam, Øydis Alme, Natalia Korableva, Ragni torvanger, Ragna Tveiten, Sharat Chandra, og Ruth Dyson

**Identifikasjon av marin fauna utført av:** Per Johannesen, Tom Alvestad, og Per-Otto Johansen

**Rapportering utført av:** Trond Einar Isaksen (under opplæring), Marie-Lise Schläppy, og Thomas Dahlgren

**Ikke akkreditert:**

**Geologiske analyser utført av:** Helge Grønning

**LEVERANDØRER**

**Toktfartøy:** M/S Alpha og M/S Vita

**Kjemiske analyser utført av:**           **akkrediteringsnummer**

Akkreditert:

Ikke akkreditert:

**Andre:** ROV undersøkelser utført av Argus AS, Bergen. Analyser av video utført av Marie-Lise Schläppy og Aleksej Shashkov.

## FORORD

Vestavind Offshore AS fikk konsesjon for offshore vind parken Havsul 1, høsten 2009. Det er i samsvar med krav i konsesjonen utarbeidet et godkjent Miljøovervåkingsprogram (MOP). Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) godkjente MOP omfatter faktorer som kan påvirke det biologiske mangfold i det aktuelle området, herunder fuglebestander og marin fauna og flora.

Denne rapporten er utarbeidet som en del av MOP og beskriver undersøkelser, gjort på bunnlevende organismer, i forbindelse med grunnlagsundersøkelsene gjort forut for utbyggingen av Havsul vindpark. Disse undersøkelsene skal gi grunnlag for miljøtilstanden ved de undersøkte områdene. Økosystemer tilknyttet sjøbunn, det vil si tareskog, dypere hardbunn og sediment typer utgjør grunnlaget for både fiskeforekomster og sjøfugl i området. Fisk lever i tareskogen og søker næring langs både bløt og hardbunn. Sjøfugl som ærfugl, alkefugler og suler er avhengig av skjell, fisk og andre dyr i havet og bestanden kan derfor påvirkes av forandringer i havets økosystemer.

Planlagt byggestart for vindparken var opprinnelig 2014 og grunnundersøkelsene var planlagt gjennomført i perioden 2010 til 2012 med innsamling av data i løpet av årene 2010 og 2011. Undersøkelsene er basert på en planlagt miljøpåvirknings studie i henhold til BACI metodikk der miljøtilstanden måles før og etter en innvirkning i konsesjonsområdet og i et referanseområde. Referanseområdet i denne undersøkelsen er et område som ligner på konsesjonsområdet for den planlagte vindparken, med tanke på bunntopografi, bunnforhold og hydrologiske forhold. Referanseområdet ligger i samme region, men er ikke antatt å bli påvirket av vindparken.

Bunndyrsundersøkelser har aldri tidligere blitt utført i disse områdene, og av denne grunn er kunnskap om tilhørende biologi lite kjent. Havområdet utenskjærs ved Mørkekysten er ekstremt utsatt for vind og bølger. Slike værforhold med mye brytende sjø er en viktig årsak til at det ikke har blitt gjennomført lignende undersøkelser i dette området, og dermed mangelen på kunnskap om bunnfauna.

Denne rapporten beskriver resultater fra en bred undersøkelse, som ikke bare er viktig for å forstå de miljømessige konsekvensene av vindparker, men som også er ganske unik og av stor sosial og vitenskapelig verdi.

## SAMMENDRAG

Miljøundersøkelsen i forbindelse med den planlagte havbaserte vindparken Havsul 1, er den første systematiske marinbiologiske undersøkelsen av havbunn ved kysten utenfor Møre- og romsdal. Undersøkelsen omfatter 25 stasjoner, hvor 14 er plassert i konsesjonsområdet for den planlagte vindparken og 11 stasjoner plassert i et representativt referanseområde. Innsamling av bunnprøver fra disse stasjonene har blitt gjennomført i to vitenskaplige ekspedisjoner, den første i september 2010 og den andre i august 2011. Årstiden for innsamling er bestemt utfra værforholdene som utelukker feltarbeid i området om høst, vinter og vår. Et hovedmål med denne grunnundersøkelsen har vært å sikre et relativt stort innsamlet materiale. Materialet har blitt analysert med tanke på å få en god oversikt over den vide variasjonen innad i områdene, samt den naturlige variasjonen over tid. To år med innsamling av materiale for en grunnleggende undersøkelse av miljøforhold er imidlertid i korteste laget for å beskrive tidsmessige variasjoner i et marint økosystem.

Prøver som ikke har blitt brukt i denne grunnleggende undersøkelsen har blitt lagret, og kan brukes ved senere anledninger dersom man ønsker et utvidet statistisk grunnlag for vurdering av miljøforholdene. Dette gjelder først og fremst de ekstremt artsrike prøvene av fauna assosiert med tareskogen. De to taksonomiske dyregruppene som ble utvalgt som representative for mangfoldet, kan i fremtiden bli komplementert med hele, eller større deler av det innsamlede materialet. Det ble i tillegg samlet inn materiale som er lagret for fremtidige DNA analyser. Slike prøver er svært verdifulle som referanse materiale og muliggjør kommende studier av variasjon i genetisk mangfold.

Våre undersøkelser har vært rettet mot tre ulike typer bentiske miljø som dominerer i området; bløtbunn, hardbunn og tareskog. Bløtbunn forekommer i de dypere områdene hvor påvirkning av vannbevegelser (strøm) er relativ liten, og som dermed gir økt akkumulering av sediment. De grunneste stasjonene med bløtbunn bestod hovedsakelig av sand med innslag av grus. De dypere stasjonene hadde stort innslag av leire. Mesteparten av de undersøkte områdene bestod av hardbunn (fjell, stein). Hardbunn som ligger grunnere enn ca. 15-20 meter er vanligvis dekket av stortare (*Laminaria hyperborea*), beskrevet som tareskog. På grunn av lysforholdene forekommer slik tare kun sporadisk på dyp under 20 meter og forsvinner gradvis og helt ved ca. 30 meters dyp. Hardbunn som finns på dyp under tareskogen domineres av skorpedannende alger, enkelte andre rødalger og mindre fastsittende

vivelløse dyr. Bunn bestående av leire, sand eller grus ble prøvetatt med grabb hugging. Ved hver stasjon ble det tatt fire hugg for å få en best mulig representativ prøve av artsmangfoldet.

Totalt ble det registrert 378 ulike arter av virvelløse dyr fra prøvene tatt i konsesjonsområdet og i referanseområdet. Analysene viste ingen signifikant forskjell mellom bløtbunn i disse områdene. Det er heller ingen klare trender i biodiversitet over tid fra de to årene vi har gjennomført prøveinnsamling.

For datainnsamling og dokumentasjon av hardbunn under tareskogens utbredelse, ble det anvendt videokamera montert på en ROV. Fra hver stasjon har tre videotransekter på ca. 200 meter blitt filmet. Resultatene fra analysert materiale viser ingen signifikant forskjell i sammensetning eller diversitet mellom de to undersøkte områdene. Det er heller ingen klare trender over tid. Det ble tatt prøver av tareskogen med bruk av trål på ca. 10 meters dyp i et område der utbredelsen av tare var størst. Ti tarestilker ble samlet inn fra hver stasjon. Biodiversiteten assosiert med tareskog er estimert utfra kvantifisering av arter innen leddormer (Annelida) og krepsdyr (Crustacea) fra tre stilker per stasjon. Til tross for at det i varierende grad drives kommersiell høsting av stortare i de ulike sektorene som er undersøkt, ble det ikke registrert signifikante forskjeller i mangfold mellom stasjonene i denne undersøkelsen. En slik manglete, registrerbar effekt fra taretrålingen i vår innsamling kan forklarest med at den ble gjennomført i et relativt begrenset område. Analyseresultatene viste heller ingen klar trend i variasjoner av artsmangfoldet til den tilknyttede faunaen.

Erfaringsmessig har våre undersøkelser vist at det er viktig å holde seg orientert om vær-situasjonen i dette området. Det er ikke uvanlig med uvær og kraftig vind, som vanligvis ikke ville vært til hinder for feltarbeid, men som ved Havsul kan skape farlige arbeidsforhold og dermed lang ventetid i havn. Budsjettforslag for fremtidige prosjekter bør ha høyere marginer for de fysiske og klimatiske forhold på Havsul. Analysene av data viste at begge de undersøkte områdene var svært like når det gjelder oseanografiske forhold som produserer lignende biologisk samfunn. Våre tidsmessige begrensinger (2 år) har ikke vist noen trender i utviklingen av biologisk mangfold i området.

Vi mener at den grunnleggende undersøkelsen som er gjennomført og beskrevet i denne rapporten er svært godt egnet for dokumentering av mulige effekter på det bentiske miljø ved etablering av vindkraft parken Havsul 1.

## Innhold

FORORD.....	4
SAMMENDRAG.....	5
1. INNLEDNING.....	8
2. Material og metode.....	9
2.1 Undersøkelseområdet.....	9
2.2 Oksygenmålinger.....	13
2.3 Bunnundersøkelser.....	14
2.4 Sedimentundersøkelser.....	15
2.5 Bunndyrundersøkelser.....	16
2.6 Tareprøver.....	18
2.7 ROV – Filming av havbunn.....	19
2.8 Avvik og endringer i forhold til programmet.....	20
3. RESULTATER.....	21
3.1 Konesjonsområdet.....	21
3.1.1 Områdebeskrivelse og prøveprogram.....	21
3.1.2 Hydrografiske målinger.....	26
3.1.3 Bunnundersøkelser – Sediment.....	28
3.1.4 Bunnundersøkelser – Fauna (bunndyr).....	30
3.1.5 Fauna assosiert med tare.....	32
3.2 Referanseområdet.....	33
3.2.1 Områdebeskrivelse og prøveprogram.....	33
3.2.2 Hydrografiske målinger.....	38
3.2.3 Bunnundersøkelser – Sediment.....	40
3.2.4 Bunnundersøkelser – Fauna (bunndyr).....	42
3.2.5 Fauna assosiert med tare.....	44
3.3 Oppsummering av undersøkelsene fra konesjonsområdet og referanseområdet.....	45
3.4 Baseline studie av hardbunns områder med bruk av ROV.....	46
4. TAKK.....	54
5. LITTERATUR.....	55
6. VEDLEGG.....	56
Vedlegg 1: Sedimentanalyser.....	57
Vedlegg 2: Hydrografiske data.....	63
Vedlegg 3: Kort omtale av metodene for bunndyrsanalyse.....	64
Vedlegg 4: Artslister.....	70
Vedlegg 5: Geometriske klasser (bunndyr).....	118
Vedlegg 6: Ti på topp-lister.....	120
Vedlegg 7: Clusteranalyser, bunnfauna og tarefauna.....	126

## 1. INNLEDNING

Etter bestilling fra Vestavind offshore som eies av BKK, Haugaland Kraft, Sogn og Fjordane Energi, Sognekraft, Sunnfjord Energi, Sunnhordland kraftlag og Tafjord, har Uni Research AS, SAM-Marin sammen med Argus Surveys gjennomført en grunnlagsundersøkelse forut for utbyggingen av Havsul vindkraftpark. Resultatene fra undersøkelsene skal gi grunnlags status for miljøtilstanden ved de undersøkte områdene og inngå som del av et referansematerialet som senere kan benyttes til å vurdere eventuelle miljøeffekter fra anleggsvirksomhet og drift av vindparken. Prøvetakingen ble utført i henhold til Uni's standardforskrifter og prøvetakingsprogrammet for toktet. Undersøkelsene ble gjennomført i konsesjonsområdet for den planlagte vindparken og i et nærliggende referanseområde.

Denne rapporten presenterer resultater fra bunnundersøkelser i perioden 2010 – 2012. Resultatene fra undersøkelsene skal gi grunnlags status for miljøtilstanden ved de undersøkte områdene og inngå som del av referanse materialet som seinere kan benyttes til å vurdere eventuelle miljøeffekter fra anleggsvirksomhet og drift av vindparken.

Til dette formålet ble det samlet inn sedimentprøver for geologiske undersøkelser og til identifisering av bunnfaunaen. I det aktuelle området drives det kommersiell høsting av stortare. Av denne grunn ble det også tatt prøver av tareskog til biologiske analyser. I tillegg ble utvalgte transekter i konsesjonsområdet og i referanseområdet filmet for klassifisering av bunntyper og for å gi en grov oversikt over artsmangfoldet på hardbunn, samt følge med på endringer over tid ved gjentatte, fremtidige undersøkelser.



## 2. Material og metode

### 2.1 Undersøkelseområdet

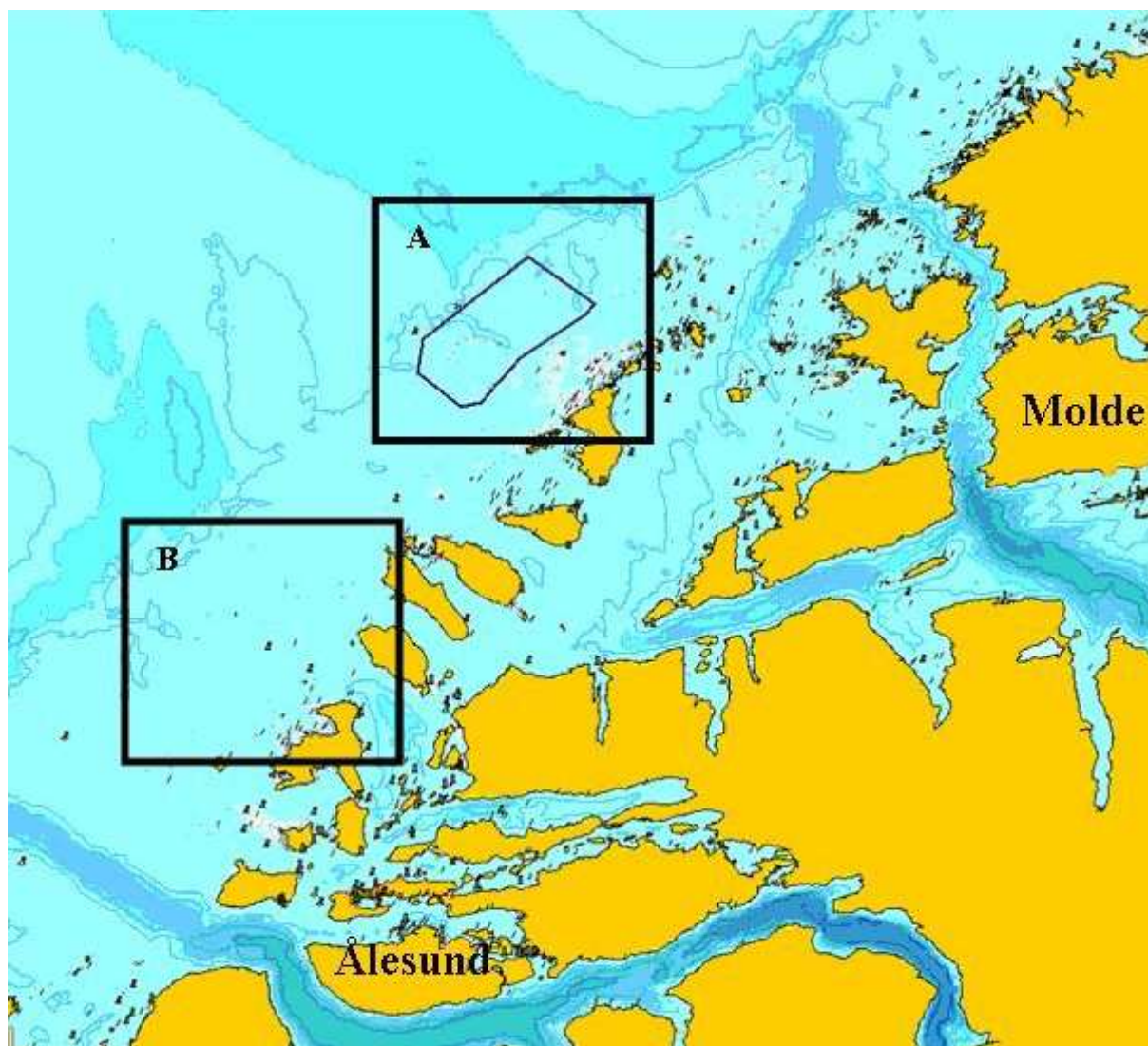
Sjøområdene i undersøkelsesregionen omfatter konsesjonsområdet for den planlagte vindparken Havsul 1 og et referanseområde sør for dette. Konsesjonsområdet er lokalisert i havområdet utenfor Sandøy kommune i Møre og Romsdal. Den sørøstlige delen av vindparken ligger drøyt 5 km fra Morsundet på Harøya, som er nærmeste bebygde område. Ytre del av vindparken ligger 13 km ut i havet målt fra samme sted. Referanseområdet er et område som ikke vil bli berørt av anleggsvirksomhet og ble derfor brukt for sammenligning. Dette området ligger 20 km sørvest for konsesjonsområdet. Bunnprøver og tareprøver ble undersøkt ved forskjellige stasjoner i begge områdene. Forekomst av fisk og sjøpattedyr (sel og niser) ble også undersøkt, og blir omtalt i egen rapport. Konsesjonsområdet og referanseområdet er markert i oversiktskartet (Figur 2.1.).

Det er valgt ut både grunne og dype stasjoner i undersøkelsen. De dypeste stasjonene er lokalisert på dyp mellom 111 og 133 meter i konsesjonsområdet og 102 og 138 meter i referanse området. De grunne stasjonene representerer dyp mellom 33 og 76 meter i konsesjonsområdet og 44 og 57 meter i referansområdet. Stasjonsposisjoner ble registrert ved hjelp av GPS på båt. Posisjoner er registrert i WGS84, lengde- og breddegrad. Stasjonsopplysninger er gitt i Tabell 2.1.

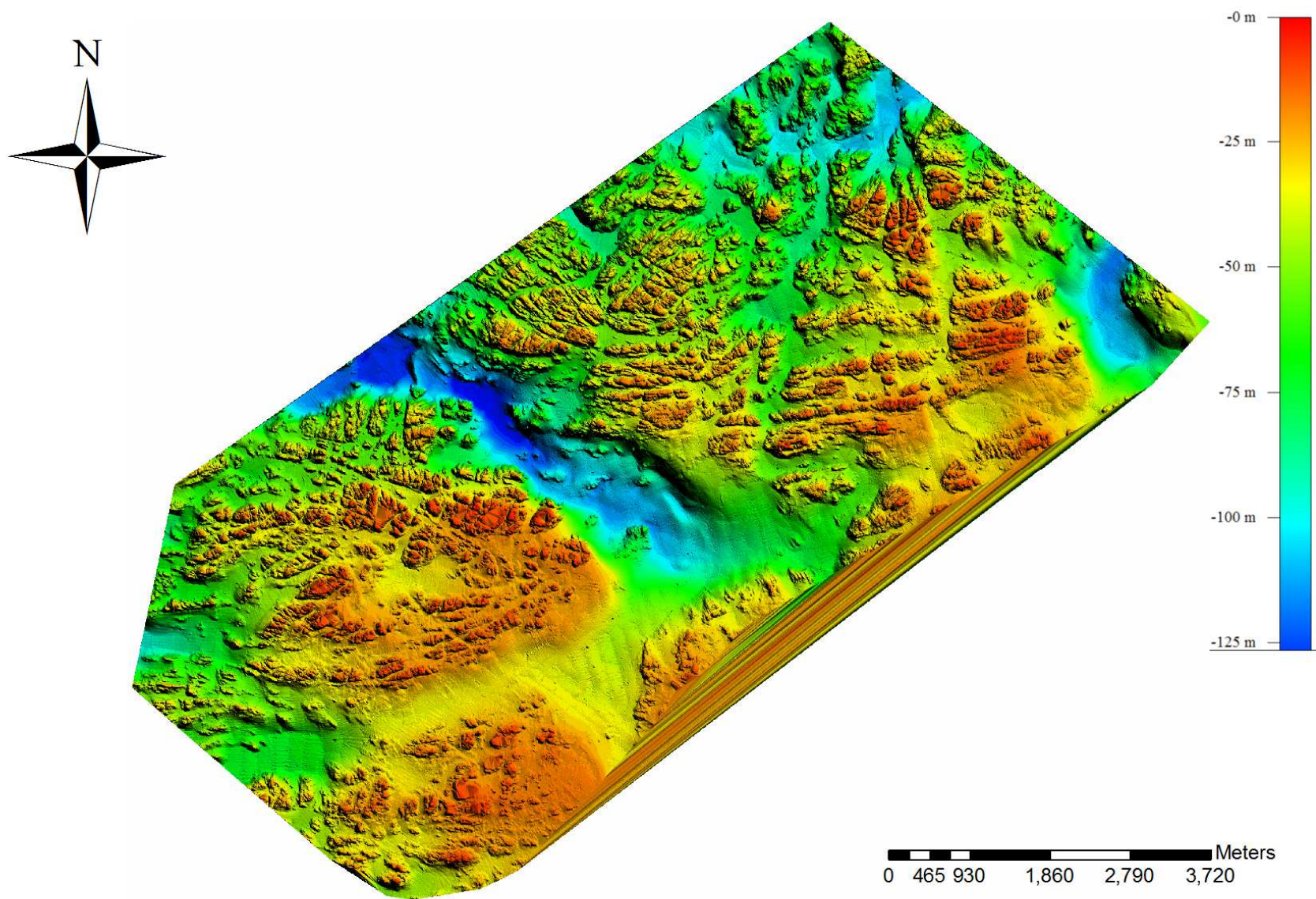
Både konsesjonsområdet og referanseområdet karakteriseres av svært varierende bunntopograf fra grunne skjær til dypere områder. Bunntopografi for konsesjonsområdet er vist i Figur 2.2. Dette er forhold som i stor grad påvirker bunnstrømmene. Områdene er i tillegg eksponert for kraftig vind og bølger. Bølgehøyder over 10 meter er relativt vanlig. På grunn av disse ekstreme forholdene er områdene lite utsatt for båt trafikk og fiske forekommer kun i liten skala.



*Bølge som bryter over en 6 meters grunne.*



**Figur 2.1.** Oversiktskart over fangst og stasjonsområder. Innsamling av prøver er gjennomført i konsesjonsområdet (A) og i et referanseområde (B). Kartkilde: Olex.



**Figur 2.2.** Multibeam bathymetri. Bildet viser den kaotiske bunntopografien i konsesjonsområdet, Havsul 1.



## Uni Miljø, SAM-Marin

**Tabell 2.1.** Bunnprøver og tareprøver. Prøvetakingsstasjoner for miljøundersøkelser. Prøver ble innsamlet i september 2010 (uttak 1) og i august 2011 (uttak 2). Stasjonene er fordelt i to områder; et referanseområde i sør og konsesjonsområdet for den planlagte vindparken i nord.

Område	Stasjon	Arbeid	Dybde	WGS84	
				N	Ø
<b>Konsesjon</b>					
Uttak 1	D1I	Bunnprøver	113 m	62°50.380	006°25.472
	D2I	Bunnprøver	111 m	62°48.964	006°19.245
	D3I	Bunnprøver	132 m	62°49.638	006°17.227
	S1I	Bunnprøver	39 m	62°50.333	006°22.840
	S3I	Bunnprøver	35 m	62°47.639	006°16.625
	S10I	Bunnprøver	75 m	62°50.755	006°20.535
	Kelp 1	Tareprøver	10 m	62°49.075	006°22.781
	Kelp 2	Tareprøver	12 m	62°49.799	006°23.449
	Kelp 5	Tareprøver	11 m	62°48.207	006°17.356
	Kelp 6	Tareprøver	10 m	62°47.079	006°17.728
Uttak 2	D1I	Bunnprøver	116 m	62°50.380	006°25.472
	D2I	Bunnprøver	111 m	62°48.964	006°19.245
	D3I	Bunnprøver	133 m	62°49.638	006°17.227
	S3I	Bunnprøver	33 m	62°47.639	006°16.625
	S1I	Bunnprøver	39 m	62°50.333	006°22.840
	S10I	Bunnprøver	76 m	62°50.755	006°20.535
	Kelp 1	Tareprøver	10 m	62°49.075	006°22.781
	Kelp 2	Tareprøver	12 m	62°49.799	006°23.449
	Kelp 5	Tareprøver	11 m	62°48.207	006°17.356
	Kelp 6	Tareprøver	10 m	62°47.079	006°17.728
<b>Referanse</b>					
Uttak 1	D4R	Bunnprøver	102 m	62°37.832	005°54.331
	D5R	Bunnprøver	117 m	62°38.163	005°52.302
	D6R	Bunnprøver	136 m	62°37.251	005°49.490
	S4R	Bunnprøver	44 m	62°40.356	005°59.477
	S5R	Bunnprøver	57 m	62°38.647	005°57.625
	Kelp 8	Tareprøver	10 m	62°39.227	006°00.814
	Kelp 9	Tareprøver	10 m	62°36.608	005°58.233
	Kelp 10	Tareprøver	9 m	62°38.271	006°01.772
Uttak 2	D4R	Bunnprøver	106 m	62°37.832	005°54.331
	D5R	Bunnprøver	119 m	62°38.163	005°52.302
	D6R	Bunnprøver	138 m	62°37.251	005°49.490
	S4R	Bunnprøver	45 m	62°40.356	005°59.477
	S5R	Bunnprøver	57 m	62°38.647	005°57.625
	Kelp 8	Tareprøver	10 m	62°39.227	006°00.814
	Kelp 9	Tareprøver	10 m	62°36.608	005°58.233
	Kelp 10	Tareprøver	10 m	62°38.271	006°01.772

## 2.2 Oksygenmålinger

Oksygeninnholdet i vannet er helt avgjørende for de fleste former for liv i sjøen. I åpne områder med god utskiftning og sirkulasjon er oksygenforholdene som oftest tilfredsstillende. Dersom det tilføres store mengder organisk materiale kan imidlertid oksygeninnholdet bli lavt. Oksygen kan enten oppgis i absolutt konsentrasjon (ml/l) eller som prosentvis metning. Er vannet mettet med oksygen er metningen 100 %. Oksygenmengden i et oksygenmettet vann varierer med temperatur og saltholdighet. Noen ganger kan det være overmetning, det vil si over 100 % metning. Klifs tilstandsklasser for oksygen er oppgitt i Tabell 2.2.

I mer innestengte områder, på innsiden av terskler der sirkulasjonen er dårlig, kan vannet fra bunnen og oppover bli helt fritt for oksygen, noe som betegnes som anoksiske forhold. Det vil da utvikles hydrogensulfid (H<sub>2</sub>S) med karakteristisk lukt, og svært få organismer vil være tilstede i slike vannmasser og i bunnsedimentene. Høy organisk aktivitet som følge av organisk belastning fra næringsalter, såkalt eutrofiering (overgjødning) vil føre til at oksygenet i vannsøylen fortere vil bli brukt opp.

Oksygeninnholdet i vannet ble målt både med oksygensensorer tilkoblet CTD-sonde (Conductivity, Temperature, Depth). Saltholdighet og temperaturmålinger ble utført med en mini STD/CTD modell SD-204 levert av SAIV AS. Instrumentet var innstilt for måling hvert 2. sekund når det senkes ned og hales opp gjennom vannsøylen. Målingene overføres til datamaskin for bearbeiding og analyser. Oksygensensor og CTD sonden gir oksygen-, salt- og temperatur profil i vannsøylen som gjør det mulig å se sjiktinger i vannsøylen med henhold på disse parameterene.

**Tabell 2.2.** Klifs tilstandsklasser for oksygenkonsentrasjon i bunnvann ved saltholdighet over 20 ‰ (fra Molvær et al., 1997).

Nordsjøen/Norskehavet		Tilstandsklasser				
		I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Dypvann	Oksygen (ml O <sub>2</sub> /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

### 2.3 Bunnundersøkelser

Bunnprøver ble samlet inn fra konsensjonsområdet for vindparken og fra et referanseområde sør for dette i september 2010. Denne prøveinnsamlingen ble gjentatt i en oppfølgende undersøkelse i august 2011. Totalt ble det samlet inn 88 bunnprøver fra 11 stasjoner og 20 tareprøver fra 10 stasjoner som vist i samletabellen for bunn- og tare prøver (Tabell 2.1.).

Bunnundersøkelser omfatter vannprøver, sedimentprøver for taksonomiske (bunndyr) og geologiske undersøkelser, tareprøver og filming av bunn (ROV). Fra bunnstasjonene ble det tatt 4 prøver til bunndyrsanalyse og 1 prøve til måling av kornfordeling og organisk innhold.

Fra bunn stasjonene (både dype og grunne) ble det tatt 4 prøver til bunndyrsanalyse og 1 prøve til måling av kornfordeling og organisk innhold. I tillegg er tatt ut prøver som har blitt konserverert på etanol for fremtidige DNA analyser og mulighet for molekylær karakterisering av mikro- og makrofauna på de ulike stasjonene. Disse prøvene er arkivert og fungerer som en biologisk bank som det kan refereres til i lignende undersøkelser i fremtiden.

Kun grabber som inneholdt tilfredsstillende sedimentvolum med uforstyrret sedimentoverflate ble akseptert. Alle prøver ble sjekket med hensyn på volum, sedimenttype og farge.

M/S «Alpha» er en arbeidsbåt med katamaranskrog (lengde 15 meter) og ble brukt til alle prøveinnsamlingene med unntak av enkelte ROV transketer i 2010 som ble gjennomført med «M/S Vita» på grunn av dårlige værforhold. Begge fartøyene var utstyrt med dynamisk posisjoneringssystem (DGPS). Posisjonering av fartøyet ble gjort med utgangspunkt i de posisjonene som var planlagt. Ved hjelp av skipets DGPS ble fartøyet holdt i posisjon under prøvetaking. Vanddypet ble målt ved hjelp av fartøyets ekkolodd.

Prøvetakingen ble utført i henhold til Uni's standardforskrifter og prøvetakingsprogrammet for toktet. Prøvetaking er utført akkreditert i henhold til standard NS-EN 16665:2005 (Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna).

Bunnprøver for biologi (bunndyr) og geologi (sedimentanalyser) ble samlet inn med 0,1 m<sup>2</sup> van Veen grabb fra M/S *Alpha*. To typer grabber ble brukt:

- "Danskegrabb nr. 7" som er van Veen grabb med justerbare vekter og 1 mm silplate i lokkene. Åpning på grabben var 0,1 m<sup>2</sup>. Maks volum 16,5 liter.
- "Duograbb nr. 8" som er van Veen kombigrabb for kombinert innsamling av prøver til biologisk og kjemisk analyse. Åpning på grabben som samlet biologisk prøve var 0,1 m<sup>2</sup>, det andre kammeret er mindre og ble brukt til DNA- og geologi prøver. Maks volum 21,2 liter.

## 2.4 Sedimentundersøkelser

Fra hver bunnstasjon ble det tatt én prøve til bestemmelse av partikkelfordeling og organisk innhold i sedimentet. Det ble tatt ut sediment i sjiktet fra sediment overflaten og ca 5 cm ned i sedimentet til en blandeprøve. Prøvene ble pakket i plastposer, merket og frosset for videre analyser.

Partikkelfordelingen ble bestemt ved at prøven, i laboratoriet, ble løst i vann og siktet gjennom en 0,063 mm sikt. Partiklene som var større enn 0,063 mm ble tørket og tørrsiktet slik at de kunne grupperes i størrelsesgrupper. Partikler mindre enn 0,063 mm ble gruppert i størrelsesgrupper v.h.a. pipetteanalyse (Buchanan, 1984). Det organiske innholdet i sedimentet, presentert som prosent glødetap, er bestemt som vekttapet av prøven mellom tørking (105 °C i ca. 20 timer) og brenning (550 °C i 2 timer) i henhold til Norsk standard NS 4764-1980. Kornfordelingen i sedimentet presenteres i kurveform. Partikkelstørrelsen er plottet langs den horisontale akse og den prosentvise vektandel (kumulativt) langs den vertikale akse. Kumulativt vil si at vekten av de ulike kornstørrelsene summeres inntil man har tatt med alle partiklene i prøven, dvs. 100 %.

Sedimentets kornfordeling forteller noe om strømforholdene. I et område med gode strømforhold vil finere partikler bli ført bort. De grovere partikler vil bli liggende igjen. Dette gjenspeiles i kornfordelingen, som da vil vise at mesteparten av partiklene i sedimentet ligger i den grovere del av størrelsesspekteret. I et område med lite strøm vil finere partikler synke til bunns og avleires i sedimentet. Kornfordelingskurven vil da vise at mesteparten av partiklene er i leire/silt fraksjonen dvs. mindre enn 0,063 mm.

Organisk innhold i sedimentet måles som prosent glødetap, og beregnes som differansen mellom tørking og brenning i samsvar med Norsk Standard 4764. Organisk innhold i sedimentet er ofte korrelert med kornstørrelse, der finpartikulært sediment ofte har høyere innhold av organisk materiale sammenlignet med grovt sediment.

## 2.5 Bunndyrundersøkelser

Prøvene ble tatt med van Veen grabb. Grabben er et kvantitativt redskap (redskap som samler mengde eller antall organismer per areal- eller volumenhet) som tar prøver av et fast areal av bløtbunn, i dette tilfellet 0,1 m<sup>2</sup>. Hvor dypt grabben graver ned i sedimentet avhenger av hardheten til sedimentet og av vekten til grabben. For å få et mål på hvor langt ned i sedimentet grabben tar prøve blir sedimentvolumet av hver grabbprøve målt. Det er ønskelig at en prøve blir tatt ned til ca 5 cm i sedimentet, dvs. grabben bør inneholde minst 3 liter sediment. Sedimentet blir deretter vasket gjennom to sikter, der den første sikten har hull diameter 5 mm og den andre 1 mm (Hovgaard, 1973). Prøvene, som består av materialet som ligger igjen i sikten, ansees som kvantitative for dyr som er større enn 1 mm. Prøvene ble konservert med 22 % nøytralisert formalin (8 % formaldehyd løsning). Dyrene ble sortert ut fra sedimentrestene i laboratoriet, og overført til egnet konserveringsmiddel for oppbevaring. Prøvene som skulle til DNA analyse og geologi ble tatt fra et eget kammer i grabben. DNA prøvene ble fiksert på etanol og vendt for å sikre god blanding. Etanolen ble byttet ut etter et døgn for å sikre at den hadde rett konsentrasjon for fiksering av prøvene.

Resultatene fra bunndyrsanalysene gir et bilde av miljøforholdene ved stasjonene ved prøvetakingen i september 2010 og august 2011. De fleste bløtbunnsartene er flerårige og relativt lite mobile, og kan dermed reflektere effekter fra miljøpåvirkning integrert over tid.

Komplett artsliste er presentert i Vedlegg 4. Artslisten omfatter hele materialet fra bunndyrundersøkelsene i konsesjonsområdet og i referanseområdet. Analysene omfatter kun dyr som lever på, eller nedgravd i sedimentet. Eksempelvis er krepsdyr som lever fritt på bunnen ikke tatt med. Artssammensetningen i prøvene gir viktige opplysninger om hvordan miljøforholdene er og har vært det siste året. I Vedlegg 3 er det gitt en kort omtale av de metodene som kan anvendes til beregninger og analyser av det innsamlede bunndyrsmaterialet. Prøveinnsamling og artsbestemmelse ble utført i henhold til akkreditert metode (akkrediteringsnummer TEST 157).



**Tabell 2.3.** Oversikt over ømfintlighets- og diversitetsindekser ved bruk av klassifisering av tilstand ved hjelp av bunndyrsdata (fra Direktoratsgruppa vanndirektivet, 2009).

Indikativ parameter	Referanse-verdi	Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indikativ parameter (nye verdier, 2008)				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,78	>0,72	0,63-0,72	0,49-0,63	0,31-0,49	<0,31
NQI2	0,73	>0,65	0,54-0,65	0,38-0,54	0,20-0,38	<0,20
H'	4,4	>3,8	3,0-3,8	1,9-3,0	0,9-1,9	<0,9

Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) har gitt retningslinjer for å klassifisere miljøkvaliteten i marine områder (Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009). Når bunndyr brukes i klassifisering, benyttes Shannon-Wiener diversitetsindeks (H') og ømfintlighetsindeksene NQI1 og NQI2 (Tabell 2.3). Tilstandsklassene kan gi et godt inntrykk av de reelle miljøforhold, særlig når de benyttes sammen med artssammensetningen i prøvene. NQI1 og NQI2 tar i motsetning til H', hensyn til hvilke dyr som er i prøvene. Forskjellen på NQI1 og NQI2 er et de bygger på hver sin diversitetsindeks. For en grundigere gjennomgang av disse indeksene, se Vedlegg 3.

## 2.6 Tareprøver

I det aktuelle området drives det kommersielle høsting av stortare. Området er delt inn i soner som er gitt en tall / bokstavkode, bokstaven angir en 5 år syklus for innhøstingen. Sone A ble for eksempel høstet fra 1/10.2001 til 1/10.2002 og fra 1/10.2006 til 1/10.2007. Soner for kommersiell høstingsregime av tare i konsesjonsområdet og i referanseområdet er vist i kart, se Figur 3.1.2 og 3.2.2. Tarestasjonene i forhold til disse høstingsområdene er markert med grønne kryss i kartet. Innsamling av tare ble gjennomført med korte tråltrekk over de oppgitte tarestasjonene.

Det ble tatt prøver av 10 stilker med stortare fra totalt 7 prøvepunkter; 4 fra konsesjonsområdet og 3 fra referanse området. Prøveuttak ble gjennomført i 2010 og gjentatt i 2011. Tareprøvene ble målt og veid etter at bladene var fjernet. Stilken ble så spikket ren og avspikket sammen med dyrene fra stilkens overflate ble konserverert på formalin med 4 ss borax for videre undersøkelser og analyser. Alle tarestilkene (10 per stasjon) med tilhørende fauna er lagret og kan brukes som utvidet referansematerial i fremtidige undersøkelser. I denne rapporten har dyrearter fra tre tarestilker (liten, medium, stor) fra hver stasjon blitt bestemt og kvantifisert. Artsdiversitet i fauna assosiert med tare vist i denne undersøkelsen er tilstrekkelig for å gi et bilde av miljøforholdene ved stasjonene i konsesjonsområdet og i referanseområdet ved prøvetakingen i september 2010 og august 2011.



*Innsamlet stortare med blad, stilk og hapter.*

## **2.7 ROV – Filming av havbunn**

Tradisjonelle grab-metoder som beskrevet for bunnundersøkelser er ikke brukbare på hardbunn. Bruken av SCUBA-baserte overvåkingsmetoder, er også begrenset av kostnads-og sikkerhetsspørsmål for bentiske undersøkelser i de mest eksponerte kystområdene. Av denne grunn har vi valgt å bruke en kamera tilnærming, med datainnsamling i form av video-bilder. To typer plattformer kan brukes til å samle inn slike data, enten en tauet plattform eller et fjernstyrt kjøretøy (ROV, remote operated vehicle) som gir mulighet for en bedre kompensatorisk manøvrerbarhet i bølgeeksponerte farvann som områdene i og omkring den planlagte vindparken. Det ble brukt ROV i innsamling av data fra konsesjonsområdet (Havsul I) og referanseområdet. ROV'en var utstyrt med kraftige xenon lys (total effekt 600 Watt), farge HD kamera (oppløsning 1920 \* 1020 piksler) og to laser-line pekere for skaleringen.

## **2.8 Avvik og endringer i forhold til programmet**

**Avvik 1:** Bunnprøver 2010. Til miljødelen av toktet var det totalt planlagt å ta 72 grabbhugg fordelt på 18 stasjoner til bunndyrsprøver, av disse hadde 12 stasjoner prioritet. Grunnet vanskelige værforhold og stramt tidsskjema endte vi opp med 11 av disse.

**Avvik 2.** ROV prøver 2010. Grunnet værforholdene ble ROV delen av oppdraget tatt uken etter og gjennomført med fartøyet MS Vita som ble innleid fra Argus. Det ble filmet langs 7 av 10 planlagte ROV transekt for klassifisering av bunntyper for å gi en grov oversikt over artsmangfold i nærheten av punktene for tareprøvene.

**Avvik 3.** Analyser av tarestilker for aldersbestemmelse er ikke utført.

### 3. RESULTATER

Resultatene blir presentert med gjennomgang av miljøforhold i de to undersøkte områdene; konsesjonsområdet og referanseområdet. Til slutt vil analyseresultat og vurderinger i forbindelse med ROV undersøkelsene i disse områdene bli omtalt.

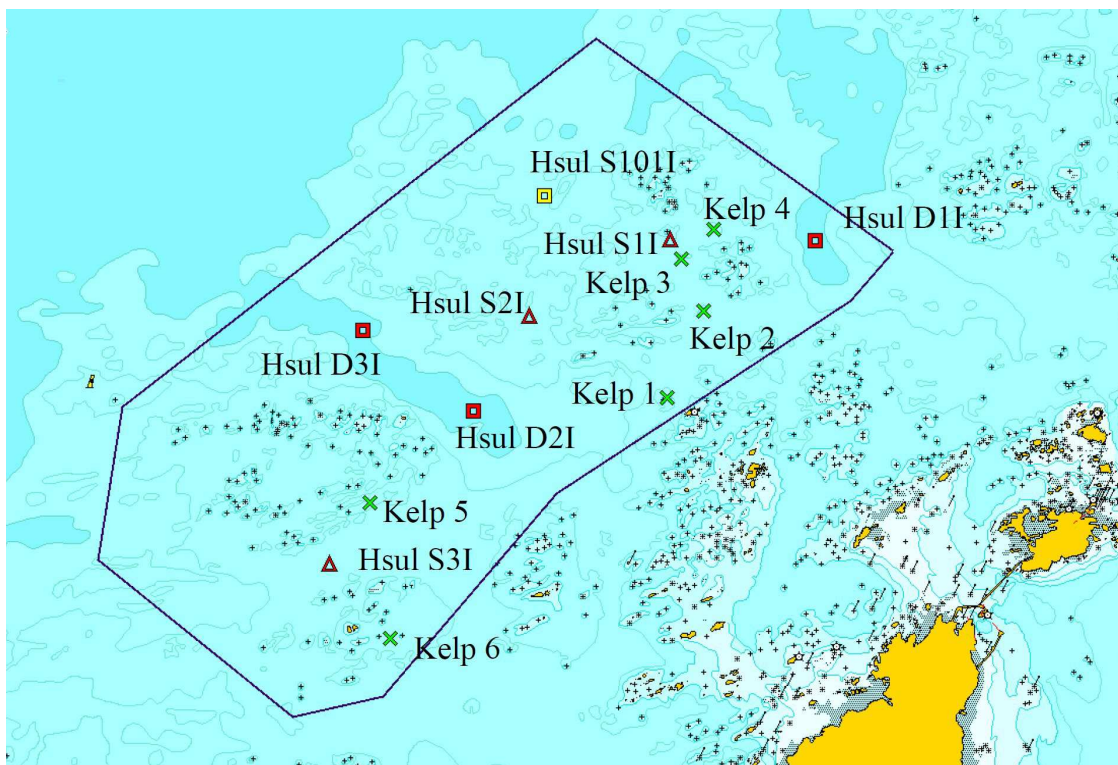
#### 3.1 Konsesjonsområdet

##### 3.1.1 Områdebeskrivelse og prøveprogram

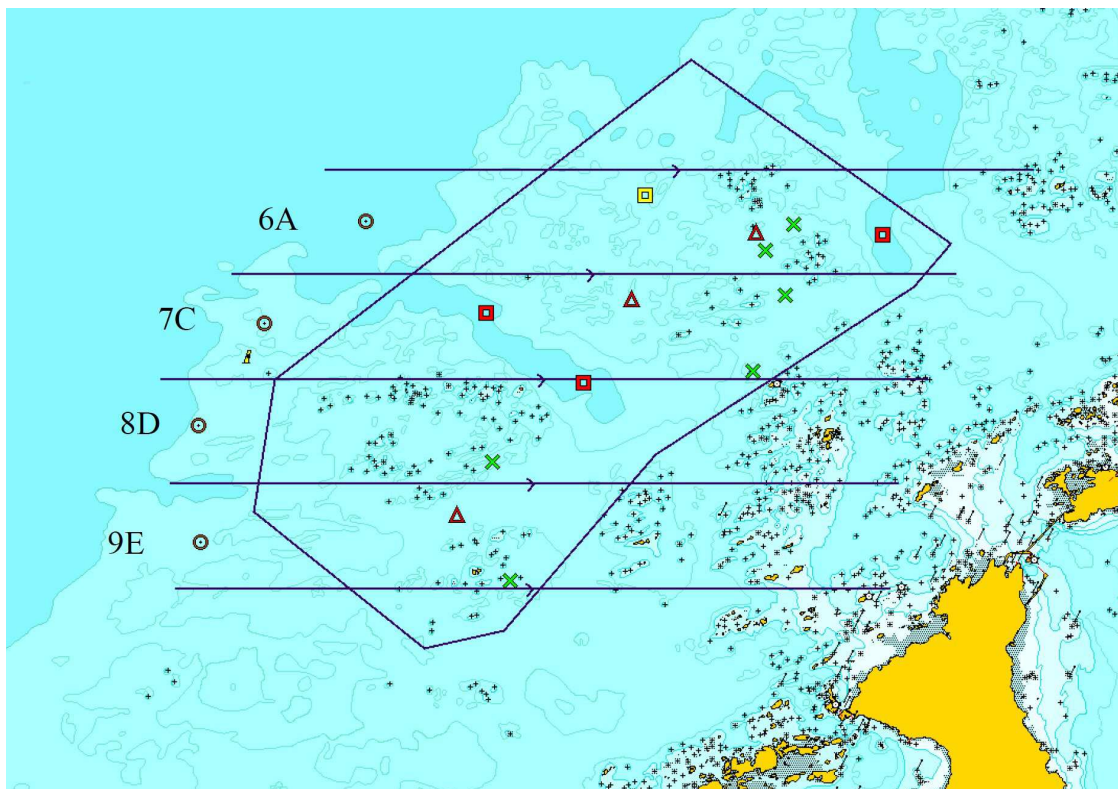
Området med planlagt vindmøllepark. Det er tatt bunnprøver fra 6 stasjoner og tareprøver fra 4. I tillegg er det gjennomført hydrografiske målinger inklusiv oksygen ved stasjon D21. Oversikt over programmet for prøvetaking er vist i Tabell 3.1.1. med posisjoner til stasjoner som vist i kart over området (figur 3.1.1.). Det var opprinnelig planlagt bunnprøvetaking fra en grunn stasjon (S2I) og prøvetaking av tare fra stasjon Kelp 3 og 4 (Figur 3.1.1.). Det ble ikke tatt prøver fra disse stasjonene på grunn av vanskelige værforhold og stramt tidsskjema.

**Tabell 3.1.1** Prøvetaking i konsesjonsområdet. Stasjonsnummer refererer til dype (**D**) eller grunne (**S**) stasjoner og til stasjoner med innsamling av tareprøver (**Kelp**). Det er gjennomført prøvetaking i 2010 og i 2011. **Hyd:** CTD måling (oksygen, temperatur, salinitet); **Bio:** prøver for bunndyrundersøkelser; **Geo:** Geologiske prøver for vurdering av sediment; **DNA:** prøver for mikrofauna undersøkelser; **Tare:** innsamling av tare.

Stasjon	Dato	Hyd.	Bio	Geo.	DNA	Tare
D1I	22.09.10		✓	✓	✓	
	06.08.11		✓	✓		
D2I	22.09.10	✓	✓	✓	✓	
	10.08.11	✓	✓	✓		
D3I	22.09.10		✓	✓	✓	
	06.08.11		✓	✓		
S1I	22.09.10		✓	✓	✓	
	06.08.11		✓	✓		
S3I	22.09.10		✓	✓	✓	
	10.08.11		✓	✓		
S101I	24.09.10		✓	✓	✓	
	11.08.11		✓	✓		
Kelp 1	24.09.10					✓
	11.08.11					✓
Kelp 2	24.09.10					✓
	11.08.11					✓
Kelp 5	25.09.10					✓
	11.08.11					✓
Kelp 6	25.09.10					✓
	11.08.11					✓



**Figur 3.1.1. Oversikt over stasjonene i konsesjonsområdet.** De dype bunnstasjonene (Hsul D) er markert med rød firkant. Trekanter er de grunne bunnstasjonene (Hsul S). Kryss markerer plassering av tarestasjoner (Kelp) og ROV transektene. Kartkilde: Olex.



**Figur 3.1.2. Kongsfjordenområdet.** Oversikt over høstingsregimet for taren er markert med horisontale streker i forhold til stasjonene i denne undersøkelsen. Stasjoner for tare og ROV er vist med kryss (X). Kartkilde Olex.

**Tabell 3.1.2.** Stasjonsopplysning for bunnprøver i konsesjonsområdet 2010. Første prøvetaking. Posisjonering er gjort ved hjelp av GPS (WGS-84). Antall prøver per stasjon (hugg) og prøvevolum er gitt. Det ble samlet inn biologi-, DNA og geologiprøver (geo). Bunnprøver ble tatt med en van Veen grabb (duograbb 8) med 0,1 m<sup>2</sup> åpning. Vannparametre ble registrert med CTD sonde. **Biologi:** prøver for bunndyundersøkelser; **Geologi:** Geologiske prøver for vurdering av sediment; **DNA:** prøver for mikrofauna undersøkelser; **CTD:** hydrografiske målinger.

Stasjon Dato	Sted Posisjon (WGS-84)	Dyp (m)	Hugg nummer	Prøve volum (l)	Andre opplysninger
<b>St D1I</b> <b>22/9-2010</b>	Hsul 62°50.380'N 06°25.472'Ø	113	1	5,6	Biologi, DNA, geologi
			2	7,1	Biologi, DNA, geologi
			3	7,1	Biologi, DNA, geologi
			4	8,1	Biologi, DNA, geologi Sensorisk: Fin sand, lys brun.
<b>St D2I</b> <b>22/9-2010</b>	Hsul 62°48.964'N 06°19.245'Ø	111	1	6,1	Biologi, DNA, geologi
			2	7,1	Biologi, DNA, geologi
			3	7,1	Biologi, DNA, geologi
			4	7,1	Biologi, DNA CTD. Sikt: 14 m Sensorisk: Fin sand, lys brun.
<b>St D3I</b> <b>22/9-2010</b>	Hsul 62°49.638'N 06°17.227'Ø	132	1	7,1	Biologi, DNA, geologi
			2	6,1	Biologi, DNA, geologi
			3	6,1	Biologi, DNA, geologi
			4	6,1	Biologi, DNA, geologi Sensorisk: Fin sand, lys brun.
<b>St S1I</b> <b>22/9-2010</b>	Hsul 62°50.333'N 06°22.840'Ø	39	1	9	Biologi, DNA, geologi
			2	8,1	Biologi, DNA, geologi
			3	8,1	Biologi, DNA, geologi
			4	8,1	Biologi, DNA, geologi Sensorisk: Fin skjellsand, lys beige.
<b>St S3I</b> <b>22/9-2010</b>	Hsul 62°47.639'N 06°16.625'Ø	35	1	5,1	Biologi, DNA, geologi
			2	8,1	Biologi, DNA, geologi
			3	5,1	Biologi, DNA, geologi
			4	9	Biologi, DNA, geologi Sensorisk: Fin skjellsand, lys beige.
<b>St S10II</b> <b>24/9-2010</b>	Hsul 62°50.755'N 06°20.535'Ø	75	1	6,1	Biologi, DNA, geologi
			2	8,1	Biologi, DNA, geologi
			3	8,1	Biologi, DNA, geologi
			4	8,1	Biologi, DNA, geologi Sensorisk: Fin skjellsand, lys beige.

## Uni Miljø, SAM-Marin

**Tabell 3.1.3.** Stasjonsopplysning for bunnprøver i konsesjonsområdet 2011. Andre prøvetaking. Posisjonering er gjort ved hjelp av GPS (WGS-84). Antall prøver per stasjon (hugg) og prøvevolum er gitt. Det ble samlet inn biologi- og geologiprøver. Bunnprøver ble tatt med en van Veen grabb (duograbb 8, G8 eller danskegrabb 7, G7) med 0,1 m<sup>2</sup> åpning. **Biologi:** prøver for bunndyrundersøkelser; **Geologi:** Geologiske prøver for vurdering av sediment; **CTD:** hydrografiske målinger.

Stasjon Dato	Sted Posisjon (WGS-84)	Vanddyb (m)	Hugg nummer	Prøve volum (l)	Andre opplysninger
<b>St D1I</b> <b>6/8-2011</b>	Hsul 62°50.380'N 06°25.473'Ø	116	1	7,3	Biologi, geologi. G8
			2	7,3	Biologi, geologi. G8
			3	7,3	Biologi, geologi. G8
			4	7,3	Biologi, geologi. G8 Sensorisk: Fin sand, lys brun.
<b>St D2I</b> <b>10/8-2011</b>	Hsul 62°48.964'N 06°19.245'Ø	111	1	5,5	Biologi. G7
			2	4	Biologi. G7
			3	5,5	Biologi. G7
			4	7,3	Biologi, geologi. G8
			5	1	Geologi. G7 CTD. Sikt: 7,5 m Sensorisk: Fin sand, lys brun.
<b>St D3I</b> <b>6/8-2011</b>	Hsul 62°49.638'N 06°17.227'Ø	133	1	7,3	Biologi, geologi. G8
			2	8,3	Biologi, geologi. G8
			3	1,5	Biologi. G7
			4	4,5	Biologi. G7 Sensorisk: Fin sand, lys brun.
<b>St S1I</b> <b>6/8-2011</b>	Hsul 62°50.333'N 06°22.840'Ø	39	1	10,2	Biologi, geologi. G8
			2	10,2	Biologi, geologi. G8
			3	10,2	Biologi, geologi. G8
			4	8,3	Biologi, geologi. G8 Sensorisk: Fin skjellsand, lys beige.
<b>St S3I</b> <b>10/8-2011</b>	Hsul 62°47.639'N 06°16.625'Ø	33	1	5,3	Biologi, geologi. G8
			2	2	Biologi. G7
			3	8,5	Biologi. G7
			4	5,5	Biologi. G7 Sensorisk: Fin skjellsand, lys beige.
<b>St S101I</b> <b>11/8-2011</b>	Hsul 62°50.755'N 06°20.535'Ø	76	1	7,5	Biologi. G7
			2	9,5	Biologi. G7
			3	7,5	Biologi. G7
			4	9,5	Biologi. G7
			5		Geologi. G8 Sensorisk: Fin skjellsand, lys beige.



## Uni Miljø, SAM-Marin

**Tabell 3.1.4.** Stasjonsopplysning for tareprøver i konsesjonsområdet ved første (2010) og andre (2011) prøvetaking. Posisjonering er gjort ved hjelp av DGPS (WGS-84).

Stasjon	Dato	Posisjon (WGS-84)	Dyp (meter)	Antall prøver
<b>Kelp 1</b>	<b>24.09.2010</b>	62° 49.075'N 006° 22.781'Ø	10	10
	<b>11.08.2011</b>	62° 49.075'N 06° 22.781'Ø	10	10
<b>Kelp 2</b>	<b>24.09.2010</b>	62°49.799'N 06°23.449'Ø	12	10
	<b>11.08.2011</b>	62°49.799'N 06°23.449'Ø	12	10
<b>Kelp 5</b>	<b>25.09.2010</b>	62°48.207'N 06°17.356'Ø	11	10
	<b>11.08.2011</b>	62°48.207'N 06°17.356'Ø	11	10
<b>Kelp 6</b>	<b>25.09.2010</b>	62°47.079'N 06°17.728'Ø	10	10
	<b>11.08.2011</b>	62°47.079'N 06°17.728'Ø	10	10

### 3.1.2 Hydrografiske målinger

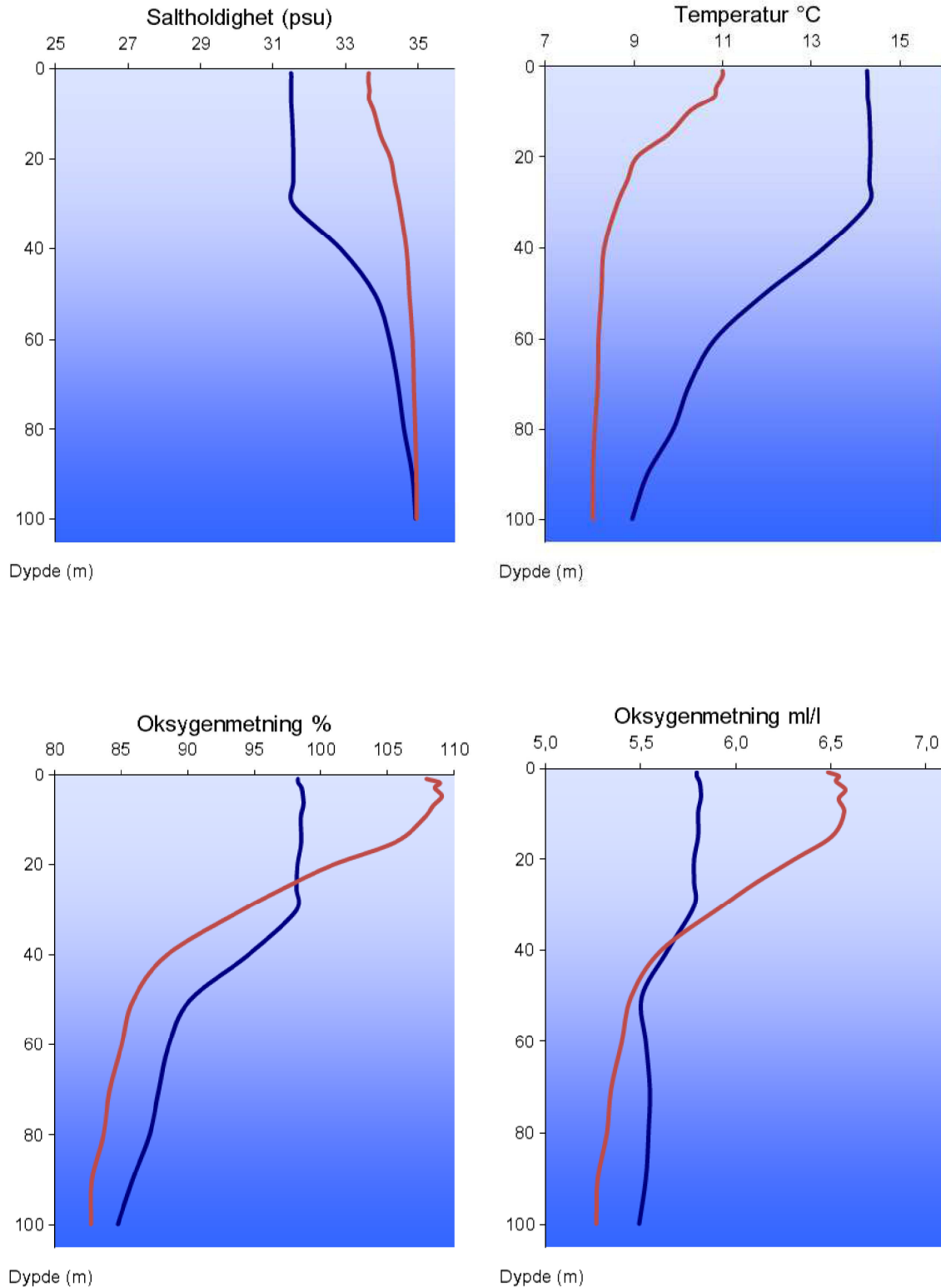
Det ble foretatt målinger for oksygen, salinitet og temperatur med CTD på en av dypstasjonene (St. D2I) i konsesjonsområdet i september 2010 og på den samme stasjonen i august 2011. Stasjonen (D2I) ligger i et av de dypeste områdene i konsesjonsområdet. Målingene ble gjennomført fra overflaten og ned til hhv. 107 og 103 meters dyp.

Resultatene viser forskjell i sjikting i den øvre del av vannsøylen (0-30 meter). Målingen fra 2010 viser stabile forhold fra overflaten med oksygenmetning 98-99 % ned til 30 meter. I 2011 viste målingen et grunnere sjikt med oksygen verdier 105-110 % ned mot 15 meters dyp.

De målte oksygenkonsentrasjonene viste verdier større enn 4,5 ml O<sub>2</sub> / liter og oksygen metning mer enn 65 % i hele vannsøylen. Dette tilsvarer Klifs tilstandklasse I «Svært god».

Målingene viser høyere sjøtemperaturer i det øvre sjikt i september 2010 sammenlignet med august 2011. Hydrografiske målinger viser liten eller ingen årsforskjell i salinitet, temperatur og oksygen i nedre sjikt av vannsøylen.

De øvre vannlaget er i stor grad påvirket av vær og vind med større og hyppigere omskifting av vannmassene sammenlignet med det nedre vannlaget (bunn). Utveksling av bunnvann i det undersøkte området påvirkes av kyststrømmer og bunntopografi. Figur 3.1.3. og Vedlegg 2 viser resultat av profilmålingene i 2010 og 2011.



**Figur 3.1.3. Konsensjonsområdet.** Hydrografiske målinger med bruk av CTD ved stasjon D2I. Figurene viser endringer av saltinnhold, temperatur og oksygen fra overflaten og nedover til 100 meters dyp. Blå linje representerer målinger fra september 2010. Rød linje er målinger fra august 2011.

### 3.1.3 Bunnundersøkelser – Sediment

Det er forskjeller i sediment typer når man sammenligner dype stasjoner med grunne stasjoner. Analysene viser at sediment ved de grunne stasjonene (35-76 meter) hovedsakelig består av sand, mens de dype stasjonene (111-133 meter) har betydelig innslag av finere sediment.

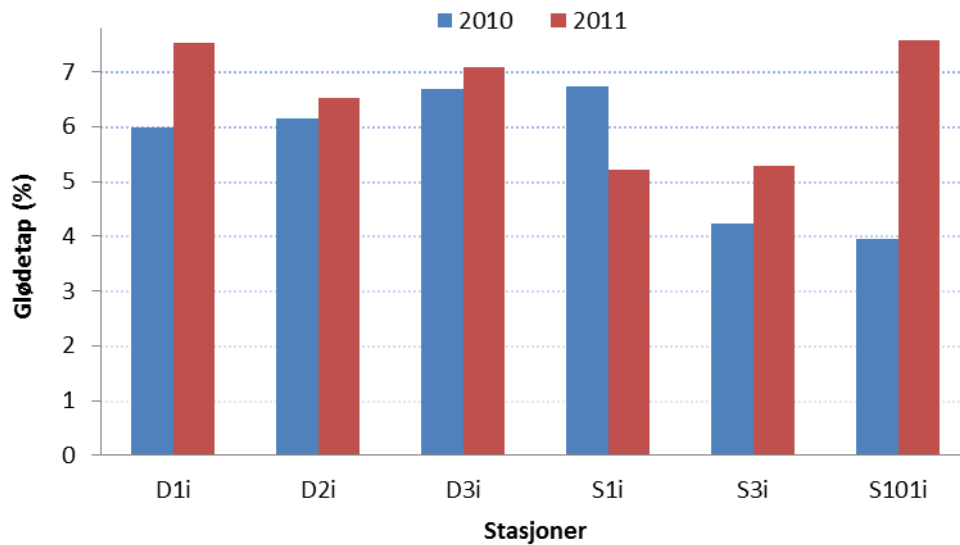
Totalt sett er det noe lavere organisk innhold ved de grunne stasjonene, men tendensen tyder på at det er større variasjon over tid ved de grunne stasjonene. Forskjellen i organisk innhold er størst når man sammenligner den grunneste stasjonen (S3I) med den dypeste stasjonen (D3I).

Organisk innhold (glødetap) og kornfordeling for stasjonene i konsesjonsområdet er gjengitt i Tabell 3.1.5. Grafisk sammenligning av glødetapsverdier av sedimentprøver fra 2010 og 2011 er gitt i Figur 3.1.4.

Kornfordelingen av sedimentprøver er presentert i kurveform (se Vedlegg 1), der partikkelstørrelsen (mm) fremstilles langs x-aksen og den prosentvise vektandelen (kumulativt) langs y-aksen. Kumulativ vektprosent betyr at vekten av partikler med ulike kornstørrelser blir summert inntil alle partiklene i prøven er tatt med, det vil si 100 %. Kornstørrelse (mm) er også presentert som relativ fraksjon (%) i søylediagram. Disse figurene illustrerer hvilken kornstørrelse som dominerer ved de ulike stasjonene (Vedlegg 1).

**Tabell 3.1.5.** Oversikt over dyp, organisk innhold (% glødetap) og kornfordeling i sedimentprøver fra stasjonene i konsesjonsområdet ved prøvetakingen i september 2010 og august 2011.

Stasjon	År	Dyp (m)	Organisk innhold (% glødetap)	Leire (%)	Silt (%)	Leire+Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
<b>D1i</b>	2010	113 m	6,0	9	20	29	71	0
	2011	116 m	7,5	9	18	27	72	0
<b>D2i</b>	2010	111 m	6,1	10	8	18	82	0
	2011	111 m	6,5	7	12	19	81	1
<b>D3i</b>	2010	132 m	6,7	10	10	20	79	1
	2011	133 m	7,1	13	14	27	72	1
<b>S1i</b>	2010	39 m	6,7	0	0	0	98	2
	2011	39 m	5,2	0	0	0	95	5
<b>S3i</b>	2010	35 m	4,2	0	0	0	99	1
	2011	33 m	5,3	0	0	0	98	2
<b>S101i</b>	2010	75 m	3,9	0	1	1	94	5
	2011	76 m	7,6	0	0	0	95	5



**Figur 3.1.4.** Sammenligning av organisk innhold i sedimentet (% glødetap) fra prøver tatt ved stasjonene i konsesjonsområdet i 2010 og 2011.

### 3.1.4 Bunnundersøkelser – Fauna (bunndyr)

Resultatene fra bunndyrsundersøkelsen i konsesjonsområdet er gitt i Tabell 3.1.6, Figur 3.1.5 og Vedleggene 4-6.

På de dype stasjonene (dyp 111-133 meter) ble det funnet flere individer og arter sammenlignet med de grunne stasjonene. Det var flest individer av børstemark der følgende arter dominerte på de dype stasjonene i både 2010 og 2011: *Polydora* sp. (> 23 %), på andreplass *Paramphinome jeffreysii* (> 4 %) og på tredjepllass *Amythasides macroglossus* (> 4 %).

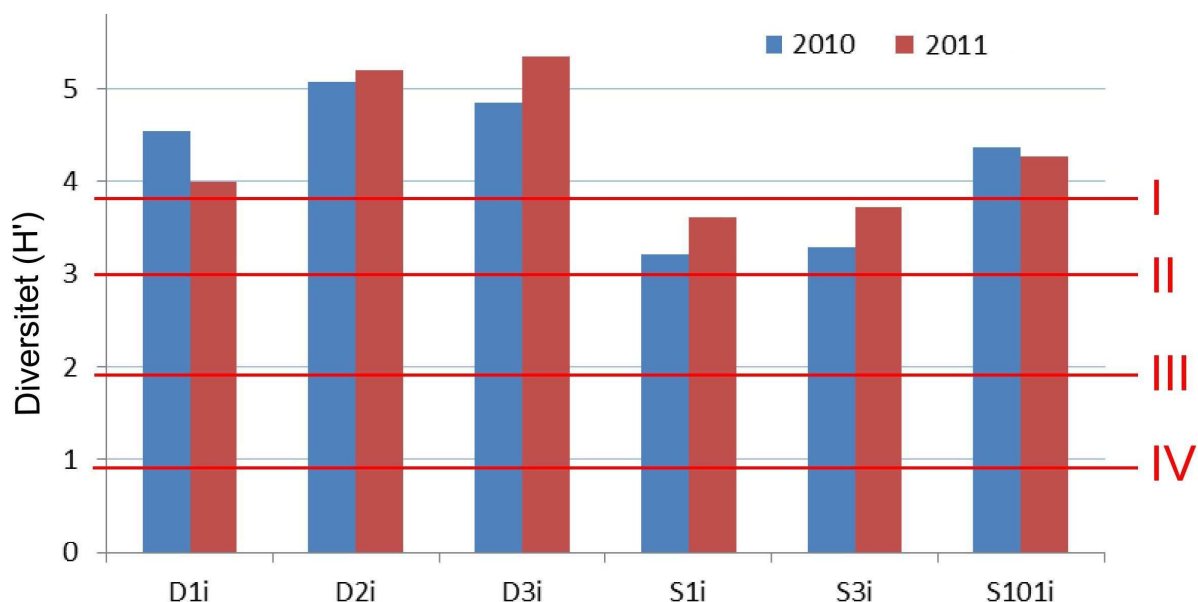
Mest artsrik var stasjonen D3i i 2011 med 2023 individer fordelt på 130 arter. Dette gir en Shannon-Wiener diversitetsindeksverdi på 5,34 og en jevnhet på 0,76. Dette gir stasjonen Klif-tilstandsklasse I (svært god). Indeksene som beskriver artsmangfold og ømfintlighet (NQI1 og NQI2) gir tilstandsklasse I ”svært god” med unntak av stasjon D1i som fikk tilstandsklasse II ”god”.

De grunne stasjonene S1i (2011) og S3i (2010, 2011) hadde lavest artsdiversitet i undersøkelsene i konsesjonsområdet med tilstandsklasse II (god). Beste stasjon i de grunne områdene var S101. Dette var også den dypeste stasjonen (75 meter) som representerte grunne stasjoner. Stasjonen viste størst artsdiversitet i 2010 med 568 individer fordelt på 56 arter. Dette gir en Shannon-Wiener på 4,37 og en jevnhet på 0,75. Dette gir stasjonen Klif-tilstandsklasse I (svært god).

De vanligste artene fra grunne og dype stasjoner i konsesjonsområdet er vist i Vedlegg 6 «Ti på topp-lister».

**Tabel 3.1.6.** Konesjonsområdet. Oversikt over antall arter, individer, jevnhet, ømfintlighets- og diversitetsindekser for de undersøkte stasjonene.

Stasjon	År	Arter	Individer	Diversitet (H')	NQI1	NQI2	Jevnhet (J)
D1i	2010	97	2366	4,54	0,68	0,65	0,69
	2011	103	2468	3,99	0,67	0,58	0,60
D2i	2010	119	2452	5,08	0,72	0,72	0,74
	2011	123	1887	5,20	0,75	0,74	0,75
D3i	2010	120	2956	4,85	0,74	0,72	0,70
	2011	130	2023	5,34	0,78	0,78	0,76
S1i	2010	32	529	3,21	0,73	0,65	0,64
	2011	31	373	3,61	0,74	0,69	0,73
S3i	2010	28	318	3,29	0,76	0,68	0,68
	2011	24	186	3,72	0,76	0,73	0,81
S101i	2010	56	568	4,37	0,75	0,72	0,75
	2011	47	406	4,27	0,73	0,70	0,77
I - Svært god		II - God		III - Moderat	IV - Dårlig		V - Svært dårlig


**Figur 3.1.5.** Utviklingen av artsdiversiteten (H') i sedimentet fra dype (D) og grunne (S) bunnstasjoner undersøkt i konesjonsområdet i september 2010 og august 2011. Grenseverider for økologiske tilstandsklasser vist med røde linjer. I: Svært god; II: God; III: Moderat; IV: Dårlig

### 3.1. 5 Fauna assosiert med tare

Artsdiversiteten i tare fauna er kun representert med arter innen leddormer (Annelida) og krepsdyr (Crustacea). Artsmangfoldet kan av denne grunn ikke vurderes med bruk av indeksbaserte analyser slik det er gjennomført for bunndyr. Utvalget av «tare-dyr» er allikavel tilstrekkelig for overvåking av biologisk mangfold i tareskog (Kongsrud, 2000).

Totalt ble det identifisert 50 ulike arter fra tarestilker i konsesjonsområdet. Av disse utgjorde leddormene 18 ulike arter og krepsdyr 32 ulike arter.

Komplett liste og «ti på topp» er vist i Vedlegg 4 og 6.

**Tabell 3.1.7.** Konsesjonsområdet. Oversikt over antall ulike arter og individer fra tarestilker høstet fra de ulike stasjonene i 2010 og 2011.

Stasjon	År	Arter	Individer
<b>Kelp 1</b>	2010	17	755
	2011	15	80
<b>Kelp 2</b>	2010	17	706
	2011	19	442
<b>Kelp 5</b>	2010	13	446
	2011	15	1040
<b>Kelp 6</b>	2010	13	655
	2011	22	634



## 3.2 Referanseområdet

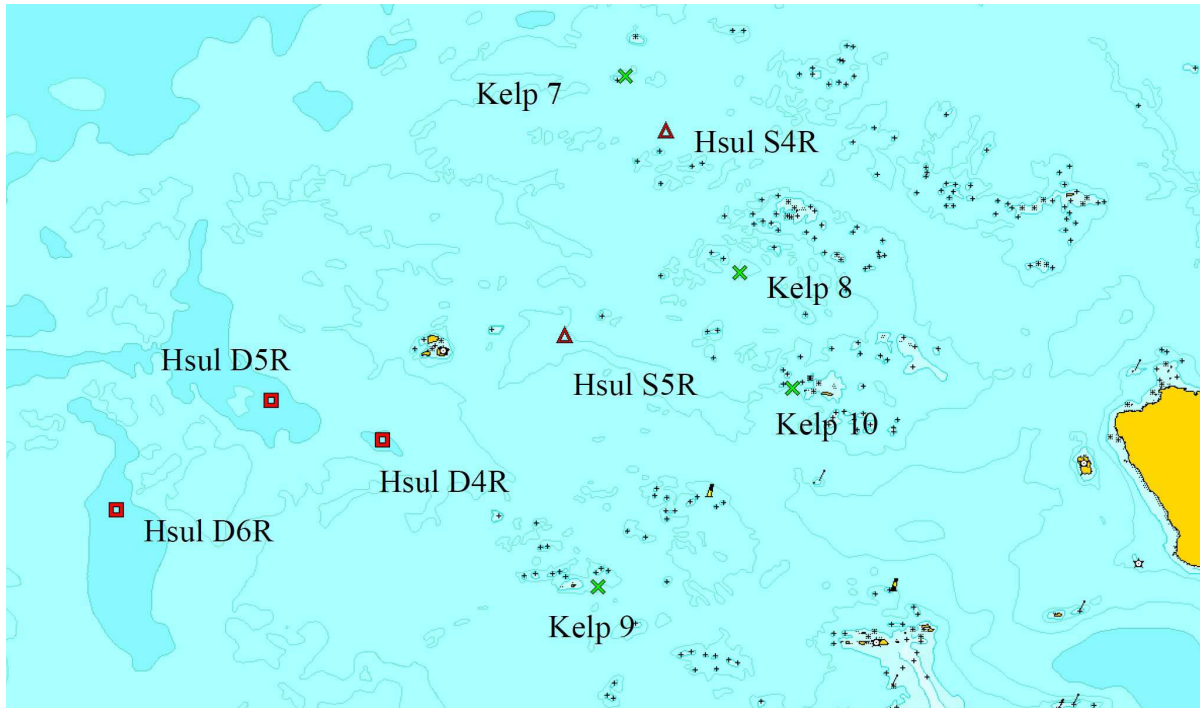
Område uten planlagt virksomhet. Dette området blir ikke påvirket av vindparken, så endringer over tid i dette området vil skyldes naturlige variasjoner.

### 3.2.1 Områdebeskrivelse og prøveprogram

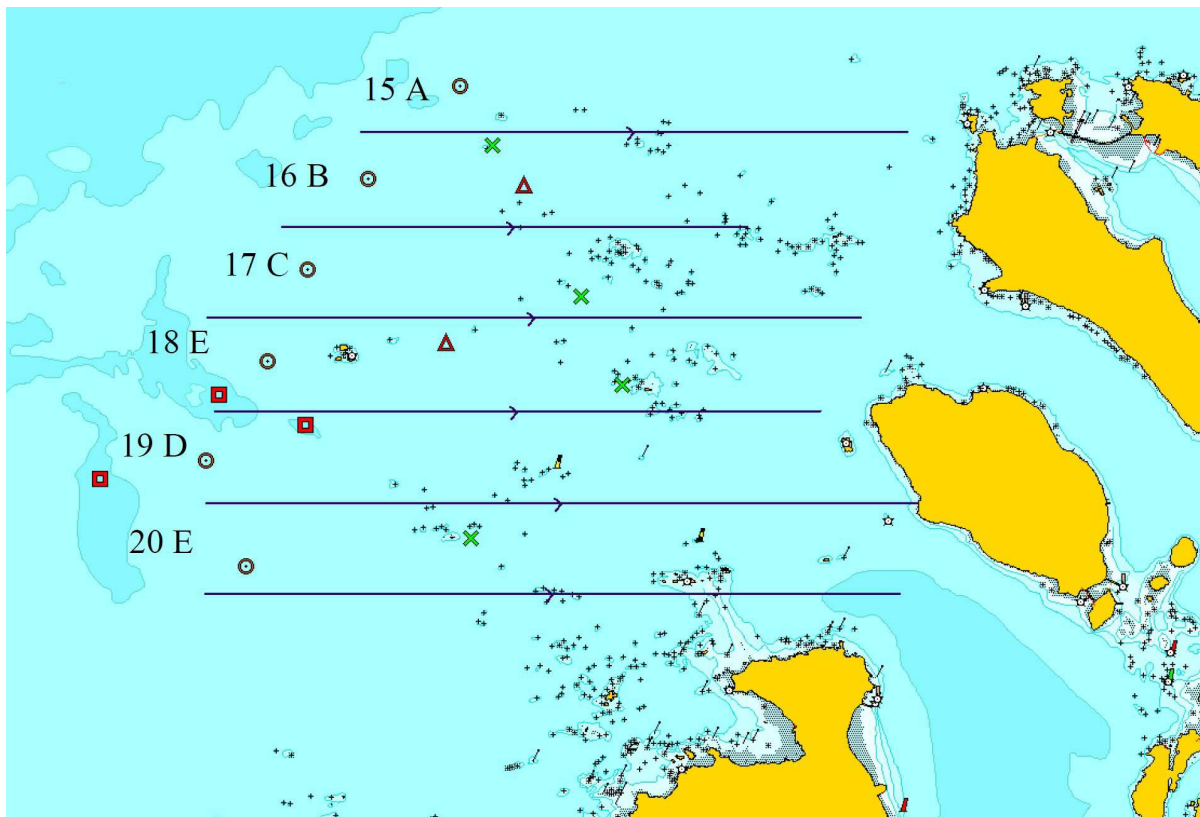
Det er tatt bunnprøver fra 5 stasjoner og tareprøver fra 4 stasjoner. I tillegg er det gjennomført hydrografiske målinger inklusiv oksygen ved stasjon D5R (2010) og ved stasjon D6R (2010 og 2011). Oversikt over programmet for prøvetaking er vist i Tabell 3.2.1. med posisjoner til stasjoner som vist i kart over området (figur 3.2.1.). Det ble ikke gjennomført prøvetaking av tare fra stasjon Kelp 7 i 2011 på grunn av dårlig vær og stramt tidsskjema.

**Tabell 3.2.1.** Prøvetaking i referanseområdet. Stasjonsnummer refererer til dype (D) eller grunne (S) stasjoner og til stasjoner med innsamling av tareprøver (Kelp). Det er gjennomført prøvetaking i 2010 og i 2011. **Hyd:** CTD måling (oksygen, temperatur, salinitet); **Bio:** prøver for bunndyrundersøkelser; **Sed:** Geologiske prøver for vurdering av sediment; **DNA:** prøver for mikrofauna undersøkelser; **Tare:** innsamling av tare.

Stasjon	Dato	Hyd.	Bio	Sed.	DNA	Tare
D4R	21.09.2010		✓	✓	✓	
	10.08.2011		✓	✓		
D5R	21.09.2010	✓	✓	✓	✓	
	10.08.2011		✓	✓	□	
D6R	26.09.2010	✓	✓	✓	✓	
	10.08.2011	✓	✓	✓		
S4R	23.09.2010		✓	✓	✓	
	08.08.2011		✓	✓		
S5R	21.09.2010		✓	✓	✓	
	08.08.2011		✓	✓		
Kelp 8	25.09.2010					✓
	12.08.2011					✓
Kelp 9	25.09.2010					✓
	12.08.2011					✓
Kelp 10	26.09.2010					✓
	12.08.2011					✓



**Figur 3.2.1. Oversikt over bunntasjonene i referanseområdet.** De dype bunntasjonene (Hsul D) er markert med rød firkant. Trekanter er de grunne bunntasjonene (Hsul S). Kryssene viser plasseringen av tarestasjonene og ROV transektene. Kartkilde Olex.



**Figur 3.2.2. Oversikt over tare stasjoner i referanseområdet.** Høstingsregimet for taren er markert med horisontale streker, i forhold til stasjonene i denne undersøkelsen. Stasjoner for tare og ROV er vist med kryss (X). Kartkilde Olex.

## Uni Miljø, SAM-Marin

**Tabell 3.2.2.** Bunnstasjoner i referanseområdet 2010. Første prøvetaking. Stasjonsopplysning for bunnprøver. Posisjonering er gjort ved hjelp av GPS (WGS-84). Antall prøver per stasjon (hugg) og prøvevolum er gitt. Det ble samlet inn biologi-, DNA og geologiprøver. Bunnprøver ble tatt med en van Veen grabb (duograbb 8) med 0,1 m<sup>2</sup> åpning. Vannparametre ble registrert med CTD sonde.

Stasjon Dato	Sted Posisjon (WGS-84)	Dyp (m)	Hugg nummer	Prøve volum (l)	Andre opplysninger
<b>St D4R</b> <b>21/9-2010</b>	Hsul 62°37.832'N 05°54.331'Ø	102	1	(5,1) 3,3*	Biologi, DNA, geologi
			2	(5,1) 4,2*	Biologi, DNA, geologi
			3	5,1	Biologi, DNA, geologi
			4	5,1	Biologi, DNA, geologi Fin sand, lys brun.
<b>St D5R</b> <b>21/9-2010</b>	Hsul 62°38.163'N 05°52.302'Ø	117	1	6,1	Biologi, DNA, geologi
			2	5,1	Biologi, DNA, geologi
			3	6,1	Biologi, DNA, geologi
			4	5,5	Biologi, DNA, geologi CTD. Sikt: 14 m Sensorisk: Fin sand, lys brun.
<b>St D6R</b> <b>26/9-2010</b>	Hsul 62°37.251'N 05°49.490'Ø	136	1	(5,1) 4,2*	Biologi, DNA, geologi
			2	7,1	Biologi, DNA, geologi
			3	(5,1) 4,2*	Biologi, DNA, geologi
			4	5,1	Biologi, DNA, geologi CTD. Sensorisk: Fin sand, lys brun.
<b>St S4R</b> <b>23/9-2010</b>	Hsul 62°40.356'N 05°59.477'Ø	44	1	6,6	Biologi, DNA, geologi
			2	8,1	Biologi, DNA, geologi
			3	10	Biologi, DNA, geologi
			4	12	Biologi, DNA, geologi Sensorisk: Fin skjellsand, lys beige.
<b>St S5R</b> <b>21/9-2010</b>	Hsul 62°38.647'N 05°57.625'Ø	56,7	1	7,1	Biologi, DNA, geologi
			2	10	Biologi, DNA, geologi
			3	8,1	Biologi, DNA, geologi
			4	8,1	Biologi, DNA, geologi Sensorisk: Fin skjellsand, lys beige.

\*prøver merket med rødt er også målt fra bunnen i forbindelse med prøver til DNA analyse. Minimum her var 6 cm. Tallene i parentes tilsvarende dette volumet

## Uni Miljø, SAM-Marin

**Tabell 3.2.3.** Bunnstasjoner i referanseområdet 2011. Andre prøvetaking. Stasjonsopplysning for bunnprøver. Posisjonering er gjort ved hjelp av GPS (WGS-84). Antall prøver per stasjon (hugg) og prøvevolum er gitt. Det ble samlet inn biologi- og geologiprøver. Bunnprøver ble tatt med en van Veen grabb (duograbb 8, G8 eller danskegrabb 7, G7) med 0,1 m<sup>2</sup> åpning. Vannparametre ble registrert med CTD sonde.

Stasjon Dato	Sted Posisjon (WGS-84)	Vanddyb (m)	Hugg nummer	Prøve volum (l)	Andre opplysninger
<b>St D4R</b> <b>10/8-2011</b>	Hsul	106	1	7,3	Biologi, geologi, G8
	62°37.832'N		2	7,3	Biologi, geologi, G8
	05°54.331'Ø		3	7,3	Biologi, geologi, G8
			4	7,3	Biologi, geologi, G8 Sensorisk: Fin sand, lys brun.
<b>St D5R</b> <b>10/8-2011</b>	Hsul	119	1	6,1	Biologi, geologi, G8
	62°38.163'N		2	9,2	Biologi, geologi, G8
	05°52.302'Ø		3	8,3	Biologi, geologi, G8
			4	7,3	Biologi, geologi, G8 Sensorisk: Fin sand, lys brun.
<b>St D6R</b> <b>10/8-2011</b>	Hsul	138	1	7,3	Biologi, geologi, G8
	62°37.251'N		2	7,3	Biologi, geologi, G8
	05°49.490'Ø		3	7,3	Biologi, geologi, G8
			4	7,3	Biologi, geologi, G8 CTD. Sikt: 10 m Sensorisk: Fin sand, lys brun.
<b>St S4R</b> <b>8/8-2011</b>	Hsul	45	1	11	Biologi, G7
	62°40.356'N		2	9,2	Biologi, geologi, G8
	05°59.477'Ø		3	10,2	Biologi, geologi, G8
			4	7,3	Biologi, geologi, G8 Sensorisk: Fin skjellsand, lys beige.
<b>St S5R</b> <b>8/8-2011</b>	Hsul	57	1	9,2	Biologi, geologi, G8
	62°38.647'N		2	8,3	Biologi, geologi, G8
	05°57.625'Ø		3	7,3	Biologi, geologi, G8
			4	6,3	Biologi, geologi, G8 Sensorisk: Fin skjellsand, lys beige.

## Uni Miljø, SAM-Marin

**Tabell 3.2.4.** Stasjonsopplysning for tareprøver i referanseområdet ved første (2010) og andre (2011) prøvetaking. Posisjonering er gjort ved hjelp av DGPS (WGS-84).

Stasjon	Dato	Posisjon (WGS-84)	Dyp (meter)	Antall prøver
<b>Kelp 8</b>	<b>25.09.2010</b>	62°39.227'N 06°00.814'Ø	10	10
	<b>12.08.2011</b>	62°39.227'N 06°00.814'Ø	10	10
<b>Kelp 9</b>	<b>25.09.2010</b>	62°36.608'N 05°58.233'Ø	10	10
	<b>12.08.2011</b>	62°36.608'N 05°58.233'Ø	10	10
<b>Kelp 10</b>	<b>26.09.2010</b>	62°38.271'N 06°01.772'Ø	9	10
	<b>12.08.2011</b>	62°38.271'N 06°01.772'Ø	10	10

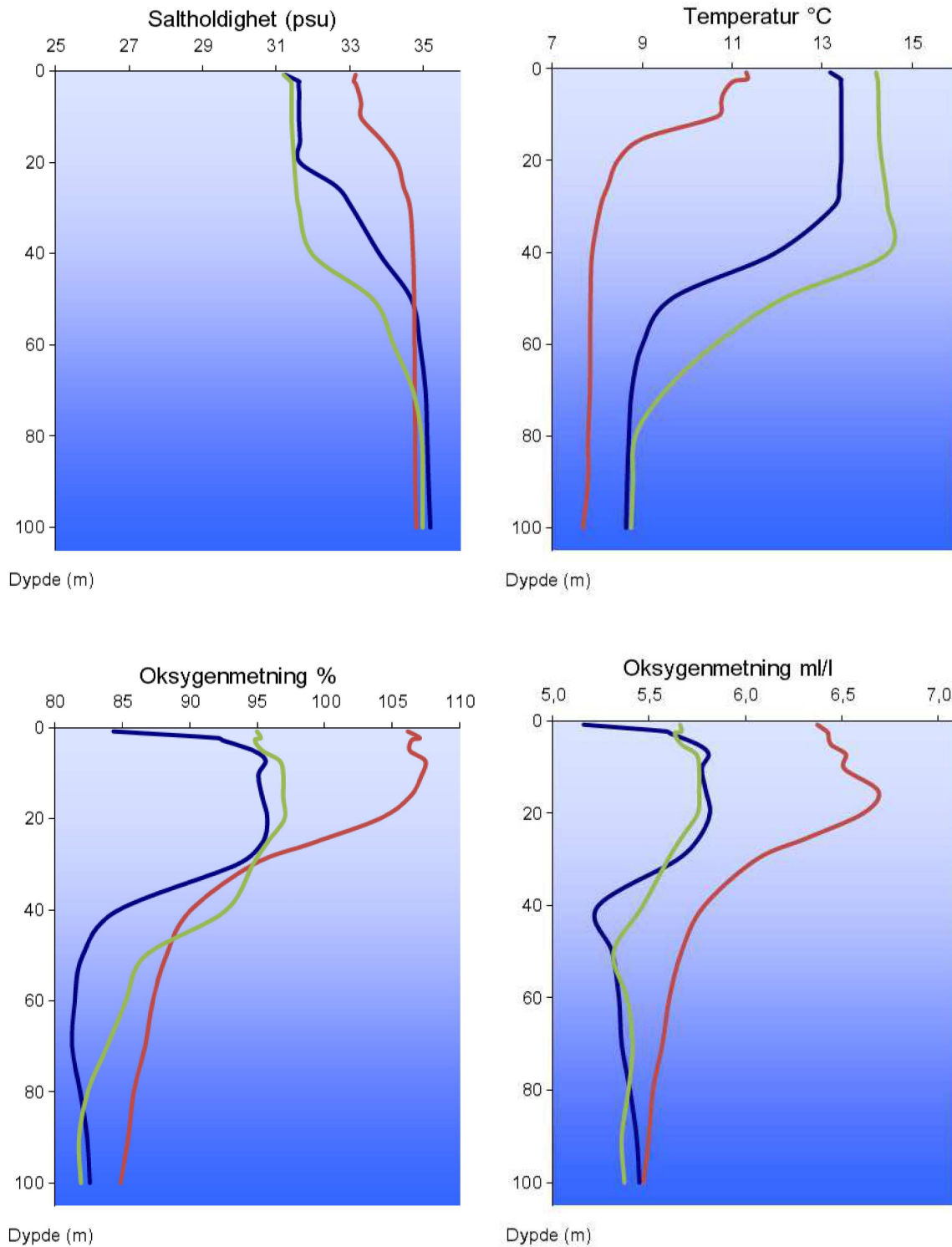
### 3.2.2 Hydrografiske målinger

Det ble foretatt målinger for oksygen, salinitet og temperatur med oksygen sensor og CTD sonde på dypstasjonene D5R og D6R i referanseområdet i september 2010. Målingene ble gjentatt på stasjon D6R i august 2011.

Resultatene fra 2010 og 2011 viser forskjell i temperatur sjikting i den øvre del av vannsøylen. Målingene fra stasjon D5R og D6R i 2010 viser stabile temperaturer på 13-14 °C fra overflaten og ned mot 40 meter. Ved stasjon D6R i 2011 var det lavere overflate temperatur med sjikting på rundt 18 meters dyp. Variasjon i sjikting er naturlig og kan forklarest med vær og strømforhold. Målingene fra 2010 tyder på at det har vært en lengre periode med stabilt fint vær sammenlignet med målingene fra 2011.

De øvre vannlaget er i stor grad påvirket av vær og vind med større og hyppigere omskifting av vannmassene sammenlignet med det nedre vannlaget (bunn). Utveksling av bunnvann i det undersøkte området påvirkes av kyststrømmer og bunntopografi. Figur 3.2.3. og Vedlegg 2 viser resultat av profilmålingene i 2010 og 2011.

De målte oksygenkonsentrasjonene viste verdier større enn 4,5 ml O<sub>2</sub> / liter og oksygen metning mer enn 65 % i hele vannsøylen. Dette tilsvarer Klifs tilstandklasse I «Svært god».



**Figur 3.2.3. Hydrografiske målinger i referanseområdet.** Målingene ble utført med bruk av CTD sonde. Figurene viser endringer av saltinnhold, temperatur og oksygen fra overflaten og nedover til 100 meters dyp. Blå linje representerer målinger ved stasjon D6R i 2010, rød linje viser stasjon D6R i 2011 og grønn linje viser stasjon D5R i 2010.

### 3.2.3 Bunnundersøkelser – Sediment

Sedimentanalysene fra prøver tatt i referanseområdet viser de samme tendensene som for konsensjonsområdet. Det er forskjeller i sediment typer når man sammenligner dype stasjoner med grunne stasjoner. Analysene viser at sediment ved de grunne stasjonene (44-57 meter) hovedsakelig består av sand, mens de dype stasjonene (102-138 meter) har betydelig innslag av finere sediment.

Det er relativ liten forskjell i organisk innhold (glødetap) i prøver tatt fra dype og grunne stasjoner i referanseområdet. Unntaket er prøver tatt ved den dypestes stasjonen i referanseområdet (st. D6R, 136 meter) som hadde de laveste verdiene. Denne stasjonen skiller seg noe ut fra de andre dype stasjonene med større innslag av grovere sediment.

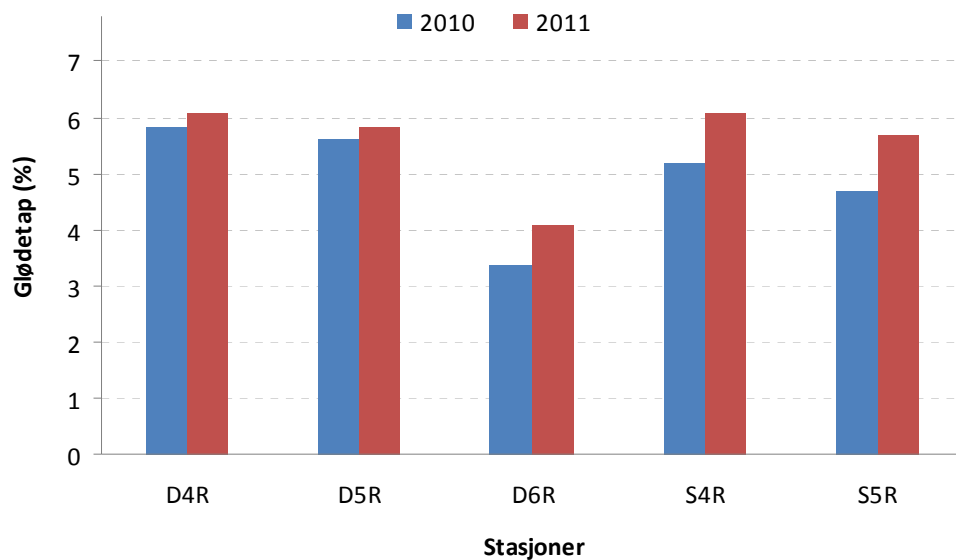
Organisk innhold (glødetap) og kornfordeling for stasjonene i referanseområdet er gjengitt i Tabell 3.2.6. Grafisk sammenligning av glødetapsverdier av sedimentprøver fra 2010 og 2011 er gitt i Figur 3.2.4.

Kornfordelingen av sedimentprøver er presentert i kurveform (Vedlegg 1), der partikkelstørrelsen (mm) fremstilles langs x-aksen og den prosentvise vektandelen (kumulativt) langs y-aksen. Kumulativ vektprosent betyr at vekten av partikler med ulike kornstørrelser blir summert inntil alle partiklene i prøven er tatt med, det vil si 100 %. Kornstørrelse (mm) er også presentert som relativ fraksjon (%) i søylediagram. Disse figurene illustrerer hvilken kornstørrelse som dominerer ved de ulike stasjonene (Vedlegg 1).



**Tabell 3.2.5.** Oversikt over dyp, organisk innhold (% glødetap) og kornfordeling i sedimentprøver fra stasjonene i referanseområdet ved prøvetakingen i september 2010 og august 2011.

Stasjon	År	Dyp (m)	Organisk innhold (% glødetap)	Leire (%)	Silt (%)	Leire+Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
<b>D4R</b>	2010	102 m	5,9	7	10	17	83	0
	2011	106 m	6,1	11	6	18	82	0
<b>D5R</b>	2010	117 m	5,6	7	11	18	82	0
	2011	119 m	5,8	9	10	20	80	0
<b>D6R</b>	2010	136 m	3,4	6	6	12	87	1
	2011	138 m	4,1	6	6	12	87	0
<b>S4R</b>	2010	44 m	5,2	0	0	0	96	4
	2011	45 m	6,1	0	0	0	98	2
<b>S5R</b>	2010	57 m	4,7	0	0	0	99	1
	2011	57 m	5,7	0	0	0	99	1



**Figur 3.2.4.** Sammenligning av organisk innhold i sedimentet (% glødetap) fra prøver tatt ved stasjonene i referanseområdet i 2010 og 2011.

### 3.2.4 Bunnundersøkelser – Fauna (bunndyr)

Resultatene fra bunndyrsundersøkelsen i referanseområdet er gitt i Tabell 3.2.6, Figur 3.2.5 og i Vedleggene 4-6.

På de dype stasjonene (dyp 102-138 meter) ble det flere individer og arter sammenlignet med de grunne stasjonene. Det var flest individer av børstemarken *Amythasides macroglossus* (hhv. 17 og 14 % i 2010 og 2011).

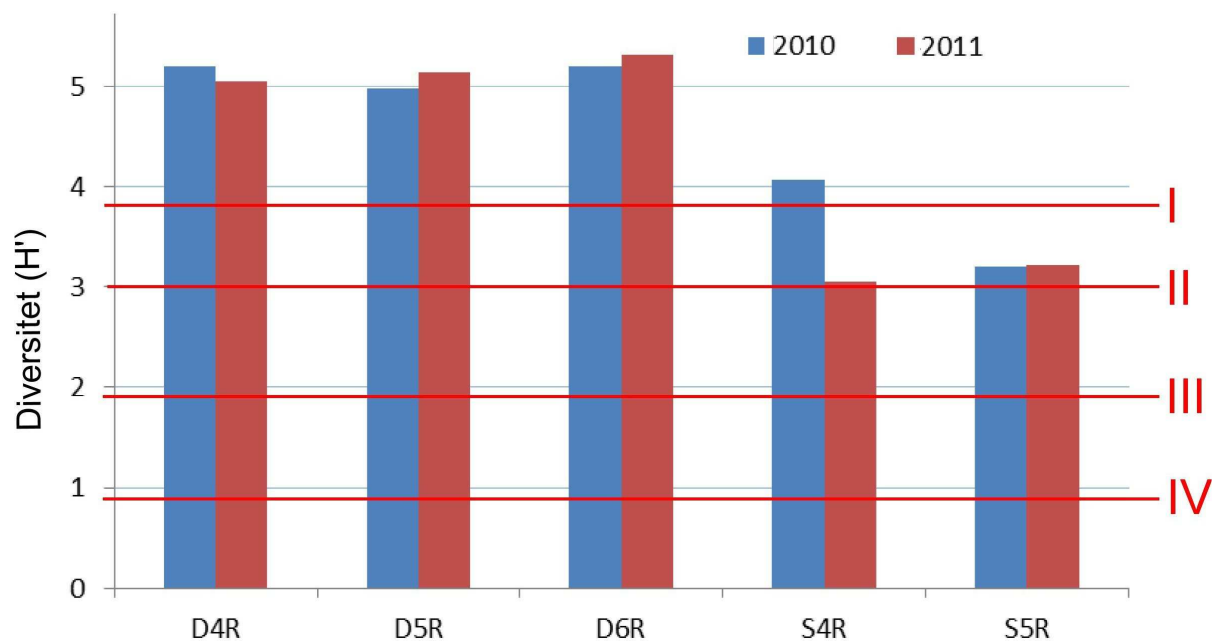
Mest artsrik var stasjonen D4R i 2011 med 3551 individer fordelt på 140 arter. Dette gir en Shannon-Wiener diversitetsindeksverdi på 5,06 og en jevnhet på 0,71. Dette gir stasjonen Klif-tilstandsklasse I (svært god). Indeksene som beskriver artsmangfold og ømfintlighet (NQI1 og NQI2) gir tilstandsklasse I ”svært god”.

Mest artsrik stasjon i de grunne områdene var stasjon S4R i 2010 med 371 individer fordelt på 49 arter. Dette gir en Shannon-Wiener diversitetsindeksverdi på 4,07 og en jevnhet på 0,72. Dette gir Dette gir stasjonen Klif-tilstandsklasse I (svært god). Indeksene som beskriver artsmangfold og ømfintlighet (NQI1 og NQI2) gir også tilstandsklasse I ”svært god” for denne stasjonen i 2010. Det var noe lavere artsdiversitet på de andre stasjonene. Disse stasjonene får tilstandsklasse II (god) på både diversitet- og ømfintlighetsindeksene.

De vanligste artene fra grunne og dype stasjoner i konsesjonsområdet er vist i Vedlegg 6 «Ti på topp-liste».

**Tabell 3.2.6.** Oversikt over antall arter, individer, jevnhet, ømfintlighets- og diversitetsindekser for stasjonene undersøkt i referanseområdet i 2010 og 2011.

Stasjon	År	Arter	Individer	Diversitet (H')	NQI1	NQI2	Jevnhet (J)
D4R	2010	133	3387	5,20	0,78	0,78	0,74
	2011	140	3551	5,06	0,77	0,76	0,71
D5R	2010	135	3966	4,98	0,80	0,79	0,70
	2011	138	3643	5,14	0,80	0,79	0,72
D6R	2010	122	2817	5,19	0,78	0,79	0,75
	2011	129	2427	5,32	0,79	0,80	0,76
S4R	2010	49	371	4,07	0,77	0,71	0,72
	2011	34	536	3,05	0,74	0,64	0,60
S5R	2010	39	492	3,20	0,69	0,59	0,61
	2011	42	627	3,22	0,72	0,62	0,60
I - Svært god		II - God		III - Moderat	IV - Dårlig		V - Svært dårlig


**Figur 3.2.5.** Utviklingen av artsdiversiteten (H') i sedimentet fra dype (D) og grunne (S) bunnstasjoner undersøkt i referanseområdet i september 2010 og august 2011. Grenseverider for økologiske tilstandsklasser vist med røde linjer. I: Svært god; II: God; III: Moderat; IV: Dårlig

### 3.2.5 Fauna assosiert med tare

Artsdiversiteten i tare fauna er kun representert med arter innen leddormer (Annelida) og krepsdyr (Crustacea) på samme måte som for konsesjonsområdet.

Totalt ble det ble identifisert 46 ulike arter fra tarestilker i referanseområdet (Tabell 3.2.7). Av disse utgjorde leddormene 22 ulike arter og krepsdyr 24 ulike arter. Komplette liste og «ti på topp» er vist i Vedlegg 4 og 6.

**Tabell 3.2.7.** Referanseområdet. Oversikt over antall ulike arter og individer fra tarestilker høstet fra de ulike stasjonene i 2010 og 2011.

Stasjon	År	Arter	Individer
Kelp 8	2010	18	488
	2011	14	462
Kelp 9	2010	18	343
	2011	21	569
Kelp 10	2010	17	532
	2011	15	1043

### 3.3 Oppsummering av undersøkelsene fra konsesjonsområdet og referanseområdet

Clusteranalyser av artslistene fra konsesjonsområdet og referanseområdet viser størst forskjell mellom dype og grunne stasjoner. Når resultatene fra de dype stasjonene sammenlignes skiller stasjon D1I seg mest ut både i 2010 og 2011, mens stasjon S5R skiller seg mest ut blant de grunne stasjonene (kun i 2010).

Stasjon D1I (dybde 113-116 meter) ligger i nord-øst enden av konsesjonsområdet (Figur 3.1.1). Denne stasjonen skiller seg også ut fra andre dype stasjoner med noe lavere score for artsmangfold (NQI1) og ømfintlighet (NQI2), tilstandsklasse II («god»).

Stasjon S5R (dybde 57 meter) ligger midt i referanseområdet og har fått tilstandsklasse II «God» i 2010 for diversitet, artsmangfold og ømfintlighet. Denne stasjonen skiller seg ikke ut fra de andre i uttaket året etter i 2011. Dette tyder på det er variasjon i bunnfauna fra år til år. Slik variasjon er mer tydelig for de grunne stasjonene enn de dype stasjonene. Se Vedlegg 7. Med unntak av stasjon D1I er det liten forskjell i bunnfauna når man sammenligner prøvene fra konsesjonsområdet og referanseområdet. Dette gjelder både de dype og grunne stasjonene. Det er ingen klare forskjeller i «tare-fauna» mellom konsesjonsområdet og referanseområdet. Det ser ut til at prøvetidspunkt er den viktigste faktoren. Dette er tydelig i clusteranalysene (se Vedlegg 7) som viser at de fleste uttakene fra 2010 danner egen gruppe i dendogrammet.

Det er en stasjon som skiller seg ut i denne analysen. Stasjon «Kelp 5» fra konsesjonsområdet i 2010 viser stor forskjell i fauna sammensetningen sammenlignet med alle andre prøver.

Hydrografimålinger viser like forhold i nedre vannsøyle (nærmest bunn) når man sammenligner konsesjonsområdet og referanseområdet.

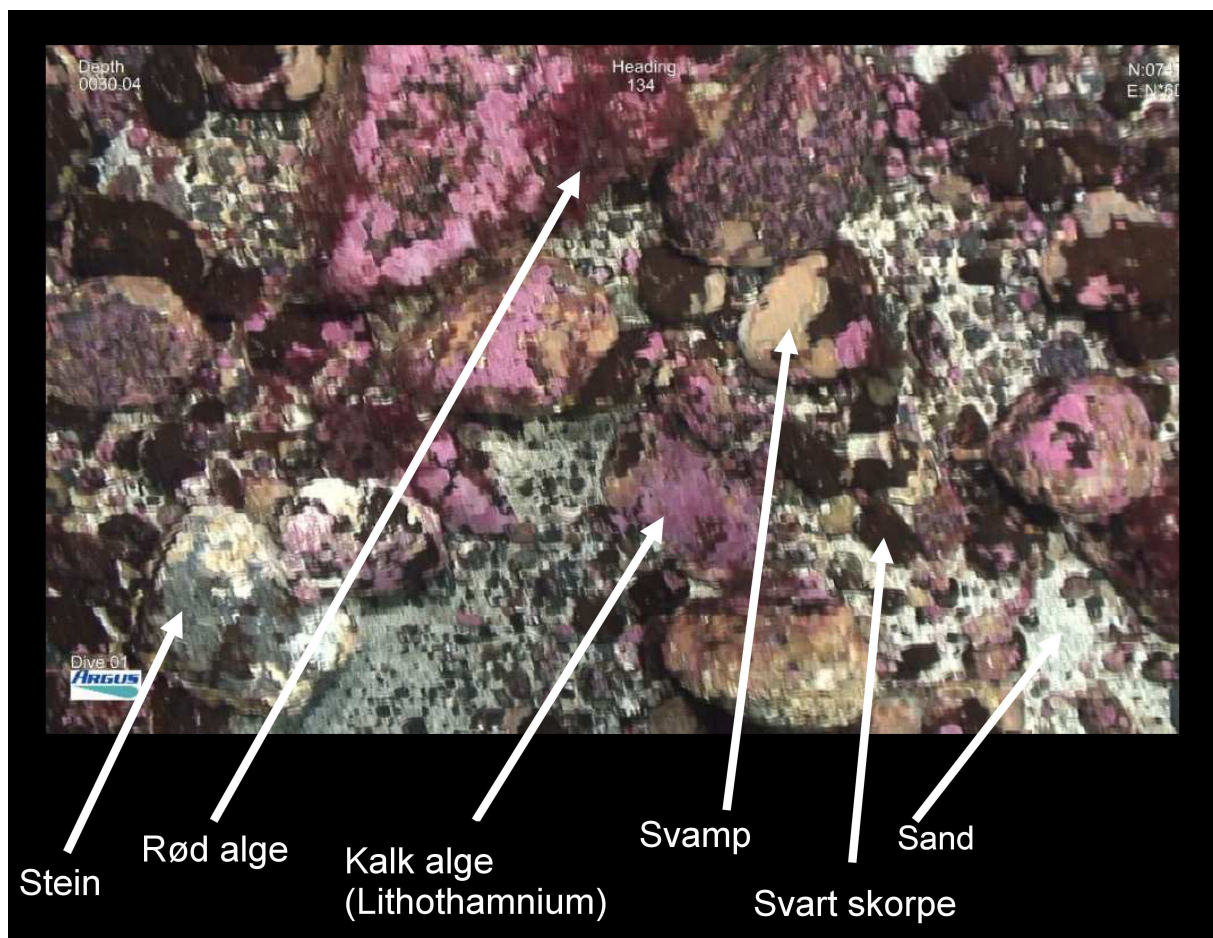
Sedimentanalysene viser at det er noe grovere sediment og mindre organisk innhold på de dypeste stasjonene i referanseområdet sammenlignet med de dype stasjonene i konsesjonsområdet. Dette kan tyde på noe sterkere bunnstrøm i referanse området enn i konsesjonsområdet. Forskjellene på de grunne stasjonene er mindre når man sammenligner analyseresultatene fra prøver tatt i referanseområdet og konsesjonsområdet.

Det er viktig at forskjellen mellom disse konsesjonsområdet for Havsul 1 og referanse området ikke er for stor dersom man skal sammenligne effekt av byggevirkosomhet og drift av vindpark i fremtidige undersøkelser. Undersøkelsene presentert i denne rapporten viser at det valgte referanseområdet er godt egnet i denne sammenheng.

### 3.4 Baseline studie av hardbunns områder med bruk av ROV

Video data ble samlet inn på fire stasjoner (1,4,5,6) i konsesjonsområdet og tre stasjoner (8,9,10) i referanse området (Tabell 3.3.1). Tre transekt fra hver stasjon ble undersøkt på en dybde rundt 28 meter. Dette tilsvarer en dybde like under eller ved maksimal dybde for utbredelsen til tareskogen. Transektene har en gjennomsnittlig lengde på ca. 200 meter og dekker en bredde på ca 1,2 meter av havbunnen.

Vi identifiserte seks ulike typer mikrohabitat i denne ROV undersøkelsen (Figur 3.3.1.). Alle videotransektene for 2010 og en subsample av transekter for 2011 ble analysert ved hjelp av en standard manuell teknikk (Figur 3.3.2, Tabell 3.3.2.). Dataene tyder på at nakne steiner og berggrunn dominerer alle stasjonene, med rødalger som den vanligste biologiske funksjonen. Det er ingen signifikant forskjell i samfunnsstruktur mellom konsesjonsområdet og referanseområde. Det er heller ingen signifikant forskjell i samfunnsstruktur mellom de to årene av baseline data (Figur 3.3.3.).



Figur 3.3.1. Bilde fra video av de seks mikrohabitater identifisert i materialet.

## Uni Miljø, SAM-Marin

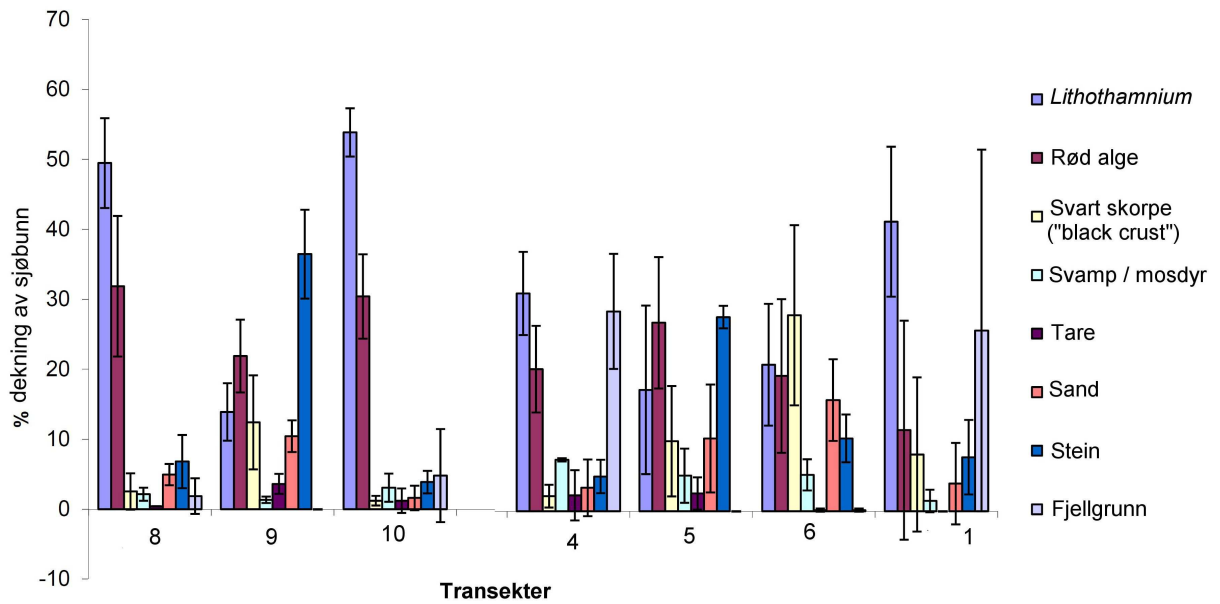
**Tabell 3.3.1.** Stasjoner for innsamling av videodata med bruk av ROV. Undersøkte transekter i Havsul 1 konsesjonsområdet (stasjon: 1,4,5 og 6) og referanse området (stasjon: 8,9 og 10). Start og stopp posisjoner angitt i WGS84. Lengde og dybde i meter.

Transekt	Start	Stopp	Lengde	Min dyp	Max dyp
1C	62.8170003; 6.3761620	62.8183998; 6.3751962	200	28	31
1D	62.8189747; 6.3757720	62.8198398; 6.3777872	199	31	32
1E	62.8199503; 6.3795075	62.8194742; 6.3824593	201	28	28
4C	62.8404678; 6.3923790	62.8412418; 6.3898313	208	23	32
4D	62.8418733; 6.3904505	62.8426510; 6.3923328	215	27	36
4E	62.8419422; 6.3953462	62.8415628; 6.3989987	202	26	28
5C	62.8035092; 6.3088483	62.8025042; 6.3062657	199	27	27
5D	62.8021092; 6.3056150	62.8015067; 6.3020207	201	26	27
5E	62.8014622; 6.3006685	62.8014843; 6.2969947	200	26	27
6C	62.7940675; 6.3084003	62.7932565; 6.3117148	201	29	30
6D	62.7926800; 6.3128522	62.7912925; 6.3153535	200	29	29
6E	62.7898342; 6.3154425	62.7881012; 6.3162037	203	28	28
8C	62.6524818; 6.0092630	62.6532027; 6.0120353	198	25	32
8D	62.6529532; 6.0132150	62.6526672; 6.0166852	198	28	28
8E	62.6523930; 6.0180493	62.6529295; 6.0207073	205	27	31
9C	62.6145833; 5.9686230	62.6146597; 5.9720522	207	26	29
9D	62.6144382; 5.9729665	62.6134097; 5.9759450	200	26	27
9E	62.6130652; 5.9765855	62.6117730; 5.9787320	199	27	27
10C	62.6368283; 6.0244462	62.6376673; 6.0196087	271	24	30
10D	62.6374940; 6.0202025	62.6369165; 6.0232715	197	27	28
10E	62.6379150; 6.0186668	62.6393565; 6.0204543	200	27	29

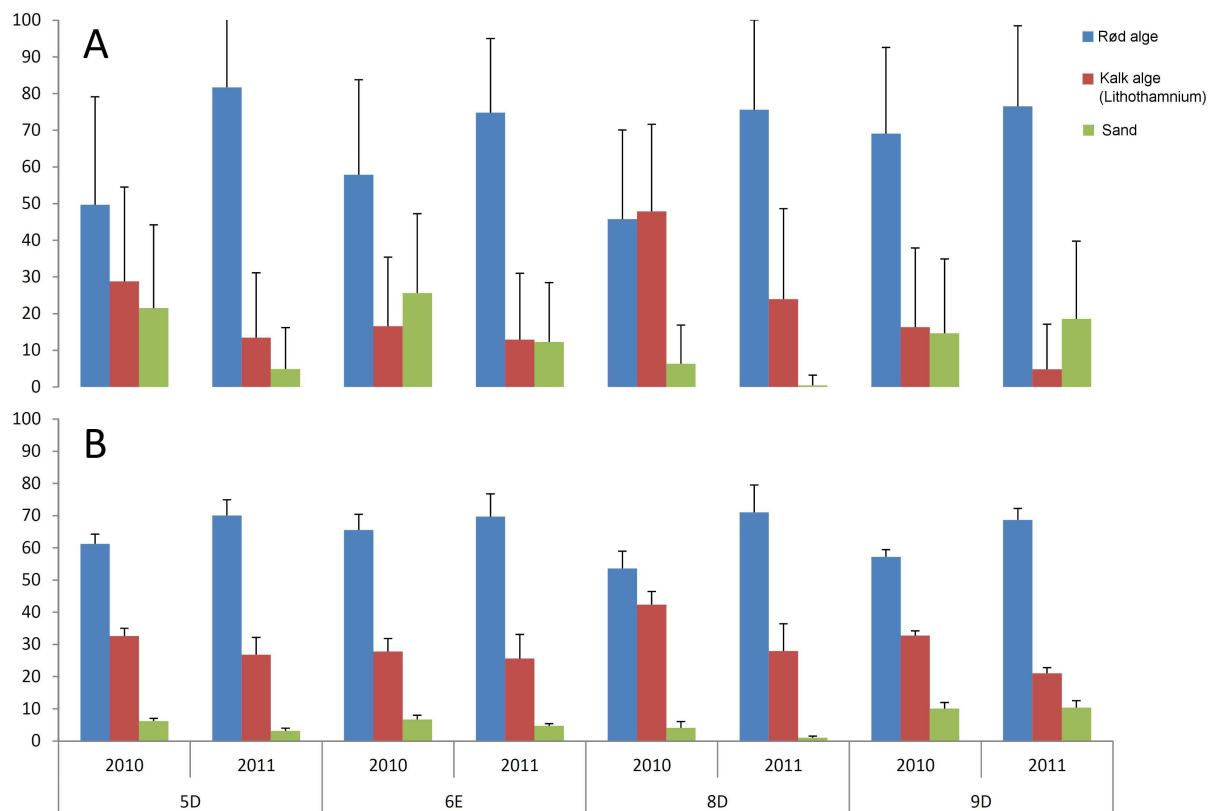
**Tabell 3.3.2.** Manuell analyse av mikrohabitat på sjøbunn. Prosentvis fordeling. Oppsummering av resultatene fra alle transekter samlet 2010. Transekt nr. nr. 1, 4-6 er fra konsesjonsområdet; nr 8-10 er fra referanseområdet.

Transekt nr.	Kalk alge	Rød alge	"Black crust"	Svamp	Tare	Sand	Stein	Fjellbunn
1	41	12	8	1	0	4	8	26
4	31	20	2	7	2	3	5	29
5	17	27	10	5	3	10	28	0
6	21	19	28	5	0	16	10	0
8	49	32	3	2	0	5	7	2
9	14	22	12	1	4	10	36	0
10	54	30	1	3	1	2	4	5

## Uni Miljø, SAM-Marin



**Figur 3.3.2.** Manuell analyse av mikrohabitat. Oppsummering av resultatene fra alle transekter samlet 2010. Transekt nr. 8-10 er fra referanseområdet; nr. 1, 4-6 er fra konsesjonsområdet.



**Figur 3.3.3.** Resultater fra to transekter i hvert konsesjonsområde og referanseområde fra 2010 og 2011. A) Analyse av manuell metode. B) Analyse av PC-basert metode.



**Tabell 3.3.3.** Beregning av forekomsten av kråkebolle (*Echinus esculentus*) og vanlig korstroll (*Asterias rubens*) i konsesjonsområdet (stasjon 5,6) og referanseområdet (stasjon 8,9) i 2010 og 2011. Antall individ per kvadratmeter.

Transekt	2010		2011	
	Kråkebolle	Korstroll	Kråkebolle	Korstroll
5	0	0,01	0	0,02
6	0	0	0	0,01
8	0,07	0,02	0,07	0,04
9	0	0,01	0	0,01

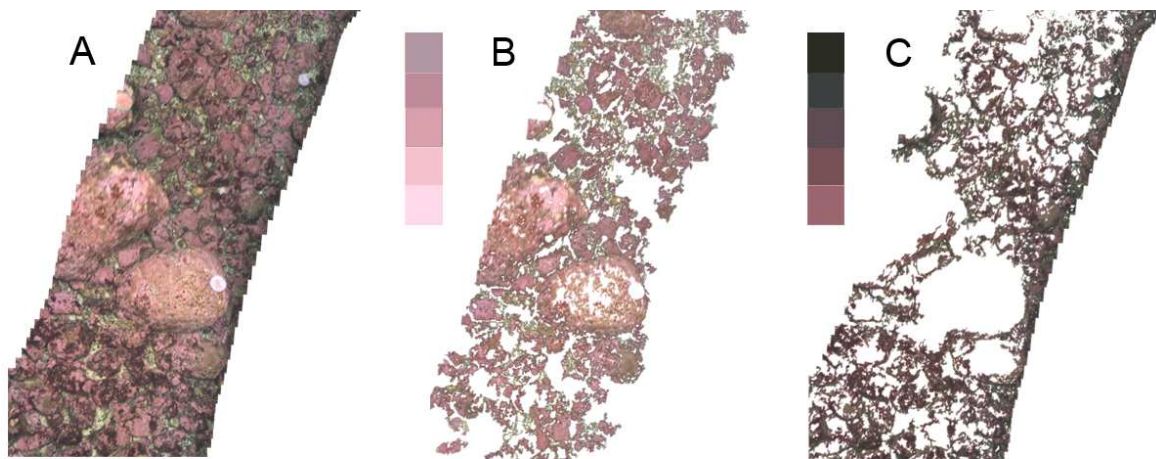
Forekomsten av de to vanligste megafauna artene, rød kråkebolle (*Echinus esculentus*) og vanlig korstroll (*Asterias rubens*) ble estimert fra fire stasjoner (5,6,8,9) i 2010 og 2011 (Tabell 3.3.3.). I tillegg ble fire andre arter av sjøstjerne identifisert fra videoen (*Leptasterias muelleri*, *Marthasterias glacialis*, *Solaster endeca*, og *Crossaster papposus*) og ytterligere 23 sjøstjerne individer ble registrert som uidentifisert.

For å spare tid for fremtidige analyser ble en databasert bildeanalyse metode utviklet, testet og brukt i en subsample av 2011 transektene. For å optimalisere opptakene for mosaikk konstruksjon, ble kameraet posisjonert vertikalt og ROV'en forsøkt manøvrert på en konstant dybde. På grunn av sterke strømmer i det studerte området var det vanskelig å unngå variasjoner i høyde og vinkel av kamera i forhold til havbunn. En optimal avstand mellom ROV og havbunn gir god belysning som er viktig for skarpe videobilder. Dersom ROV'en er for nær havbunn blir lyset for sterkt og dette resulterer i overeksponering av bildene under filming. For stor avstand til havbunn gir utilstrekkelig lys med mørke bilder og fargefordreininger som resultat.

Dataene fra ROV undersøkelsene er hentet fra filming med videokamera. Slik levende film kan være vanskelig å analysere ved hjelp av enkle datamaskinalgoritmer. Derfor ble video mosaikk laget ved hjelp av ny programvare. Ved å kombinere overlappende rammer inn i et enkelt bilde, ble det mulig å vurdere alle innsamlede data (ingen rammer som inneholder unik visuell informasjon ble utelatt). Samtidig ble over-telling av karakteristiske strukturer (f.eks. steiner, algertyper, kråkeboller etc.) som finnes i flere videobilder unngått, siden de kun dukket opp en gang i et mosaikk bilde. For å konstruere mosaikker av håndterlig størrelse, ble alle videoer segmentert i 30 sekunders klipp. Hvert klipp tilsvarer ca. 10 m av transektet.

Estimering og vurdering av megafauna med bruk av visuelle metoder inkluderer kvantifisering i form av mangfold og antall, samt vurdering av utbredelsen til ulike ulike alger arter og geologiske forhold som for eksempel sand flekker. Mens manuelle tellinger av megafauna arter som kunne gjøres relativt pålitelig, estimering av prosent dekker viste seg å være mer utfordrende ettersom bentisk mikro-naturtyper i området var svært spredt og mangfoldig. Foreløpige resultater tyder på at bruk av video mosaikk metoden for manuell kvantifisering av megafauna var raskere, billigere og mer nøyaktig siden det var lettere å håndtere stillbilder enn levende film (video) siden dette gjorde det mulig å søke i bildet med ulike forstørrelser (zoom funksjon, data ikke vist).

For estimering av utbredelsen til megafauna ble det brukt en farge-basert tilnærming. For hver karakter, ble et sett av kontrollfarger valgt, og karakterene ble tildelt en verdi (en mikro-habitat) på grunnlag av dette settet (Figur 3.3.4.). Dette åpnet for rask og reproducerbar gjenkjenning av karakterer og strukturer fra mosaikk bildene. Når aktuelle farger har blitt valgt (metoden kalibrert), er det ikke behov for en ekspert å gjøre resten av analysen. Kvaliteten på resultatet er på dette stadiet operatør uavhengig og etter minimal trening kan enhver tekniker behandle dataene. De endelige resultatene avhenger av kontroll farger og kan variere. For å vurdere mulige feil, ble tre mosaikk valgt for testing. For hver karakteristisk struktur i hver av de utvalgte mosaikker, plukket en ekspert syv forskjellige test farger.



**Figur 3.3.4.** Fjerning av fargelag fra video mosaikk bilde. A) Hele bildet. B) Pikslene representerer mikrohabitatet "Lithothamnion". C) Pikslene representerer mikrohabitatet "svart belegg".

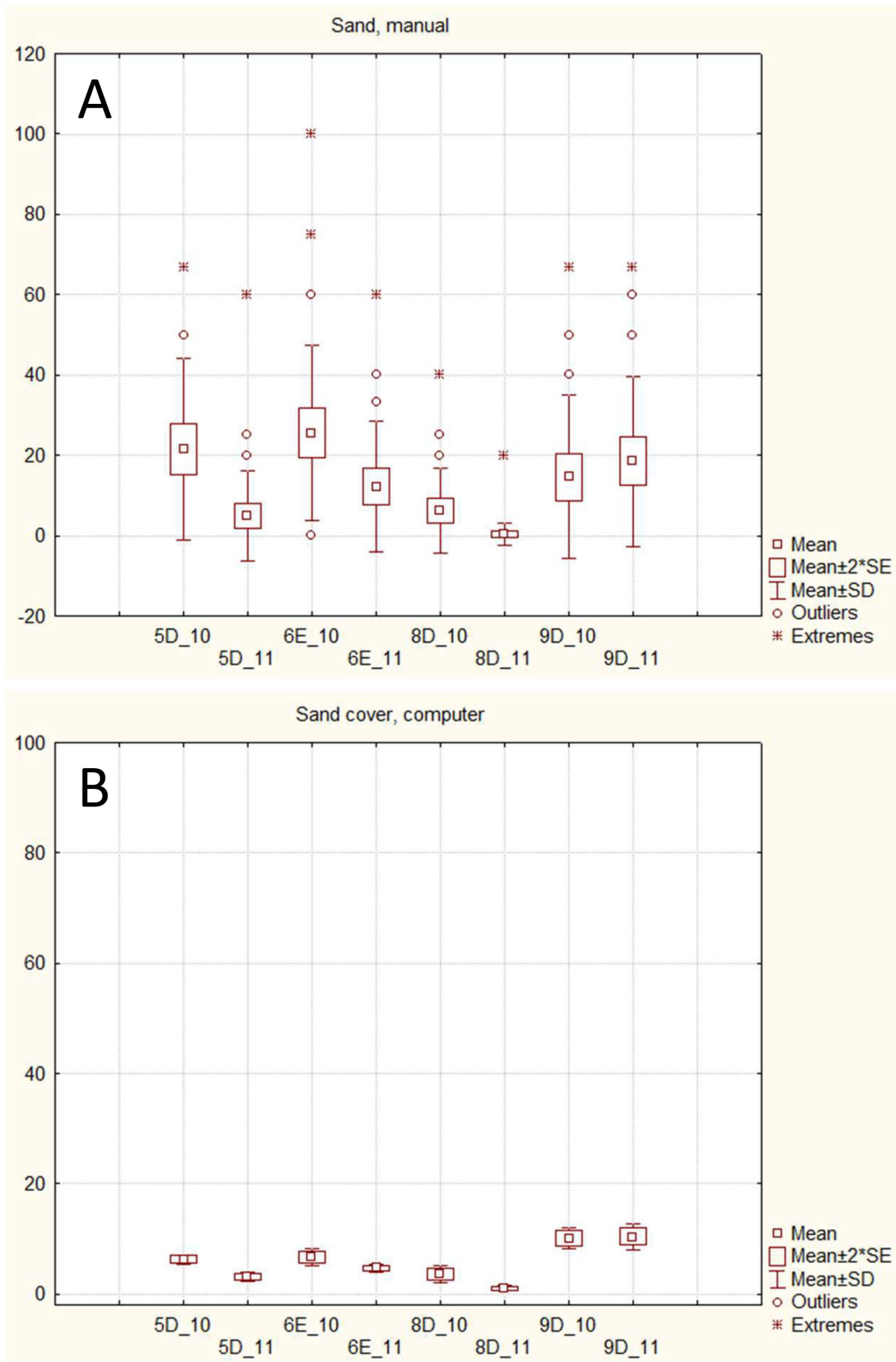
For å vurdere hvordan metoden utføres i forhold til manuell analyse, ble de samme videosegmentene analysert manuelt ved hjelp av pek-basert funksjon utvalg (Carlton & Done, 1995). Sammenligning av resultatene oppnådd med ulike trening farger og mellom dataassistert og manuelle analyser viste at avvik som skyldes ulike valg av test farger er minimal (mindre enn 5 %, og for enkelte karakterer mindre enn 2 %) og resultater er sammenlignbare med manuell analyse utført av en ekspert i marin bentisk økologi (Figur 3.3.3.).

Generelt sett viser de manuelle analyseresultatene mer varians i dataene, noe som tyder på at metoden er mer utsatt for feil skapt støy. Cluster analyser av stasjoner basert på manuelt scoret transekter (Figur 3.3.5.) og PC-scoret mosiacs (Figur 3.3.6.) viser at PC-baserte analyser er mer konsekvent. Se «Dataprogrammer» i Vedlegg 3 for beskrivelse av denne type analyser. Ved hjelp av funksjonen "sand cover" som et eksempel, kan den samme trenden som beregner de baserte analyse resultatene i mindre støy ses. Figur 3.3.7 viser sand dekning i forhold til de to metodene over de samme 5 transektene.

Sammenligningen av to analyserte transekter fra henholdsvis konsesjonsområdet og referanseområdet (som vist i Figur 3.3.3) viser at det ikke er noen trend i utbredelse av karakteristiske bunn strukturer over to år (2010 og 2011). Dette resultatet er sterkt konsekvent for de to metodene selv om standard feil er mye høyere for de manuelle analyser.

Oppsummert, foreslår vi at fremtidige analyser av bunndyr samfunnsstruktur i Havsulområdet er basert på data analyser av videodata. Vår sammenligning av de to metodene basert på data samlet inn under den opprinnelige studien tyder på at PC-basert metode er mer konsistent. Gitt den tidkrevende arbeidet med manuelt scoring funksjoner fra video transekter (ca 8 timer med marin biologisk spesialist per 200 m transekt) sammenlignet med data-baserte analyser av mosaikk prøver fra transektene, er det åpenbart at de sistnevnte metodene er også den mest økonomisk levedyktig.





**Figur 3.3.7.** Dekning av mikrohabitatet "sand" i transekt fra både felt og begge år. A) Manuell metode. B) PC-basert tilnærming.

#### **4. TAKK**

Aleksej Shashkov fra Klaipeda University, samt Marie-Lise Schläppy og Erling Heggøy, begge tidligere ansatt i Uni Miljø, har vært engasjert og bidratt mye til dette prosjektet.

Marie-Lise har først og fremst jobbet med videodelen og Erling som avdelingsleder for SAM-Marin. Marie-Lise har deltatt både i felt og med analysearbeid av viseodata. Aleksej Shashkov fra Klaipeda University har utviklet de databaserte analysemetodene for videodata og har også deltatt i feltarbeid.

Vi takker Halvor Mohn på Argus AS og mannskap på fartøyene MS Alpha og MS Vita for hyggelig tokt og godt samarbeid.

## 5. LITTERATUR

- Bjørge, A, T Bekkby, V Bakkestuen, and E Framstad. 2002. "Interactions between harbour seals, *Phoca vitulina*, and fisheries in complex coastal waters explored by combined Geographic Information System (GIS) and energetics modelling." *Ices Journal Of Marine Science* 59(1):29–42.
- Carlton, J. & Done, T., 1995. Quantitative video sampling of coral reef benthos: large-scale application. *Coral Reefs*, 14(1), pp.35–46.
- Kongsrud, J. A. 2000. Flora og fauna tilknyttet stortarestipes (*Laminaria hyperborea* (Gunnerus) Foslie) ved Færøyene. Hovedfagsoppgave i marinbiologi. Institutt for fiskeri- og marinbiologi, Universitetet i Bergen.
- OSPAR Commission. 2006. Review of the Current State of Knowledge on the Environmental Impacts of the Location, Operation and Removal/Disposal of Offshore Wind-Farms. Biodiversity Series: 278/2006. ISBN 978-1-905859-15-3.

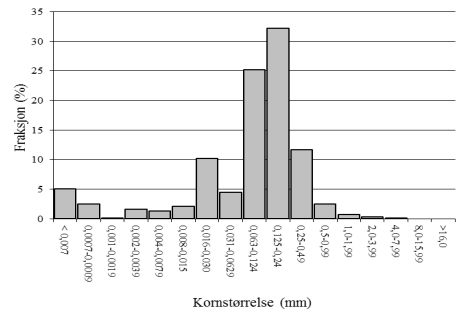
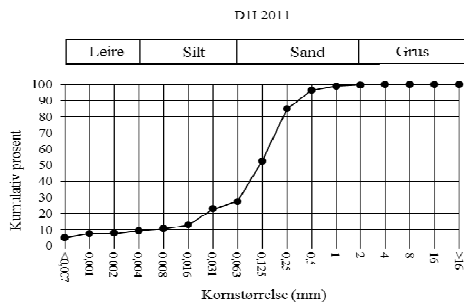
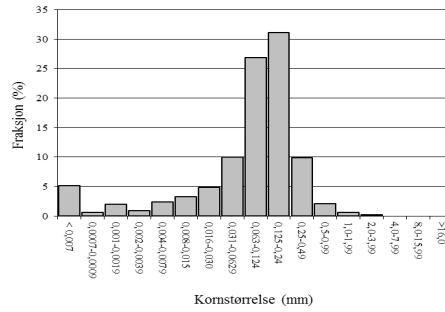
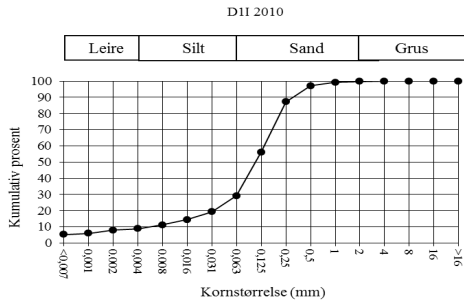
## 6. VEDLEGG

Vedlegg 1: Sedimentanalyser.....	57
Vedlegg 2: Hydrografiske data .....	63
Vedlegg 3: Kort omtale av metodene for bunndyrsanalyse .....	64
Vedlegg 4: Artslister (bunndyr) .....	70
Vedlegg 5: Geometriske klasser (bunndyr).....	118
Vedlegg 6: Ti på topp-lister (bunndyr) .....	120
Vedlegg 7: Clusteranalyser, bunnfauna og tarefauna.....	126

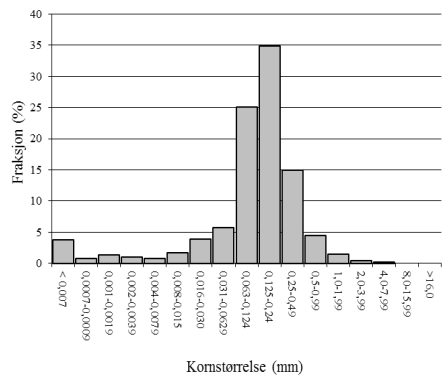
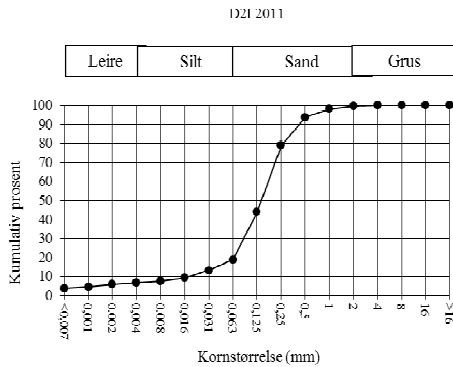
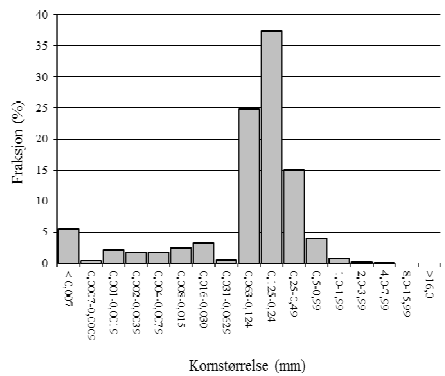
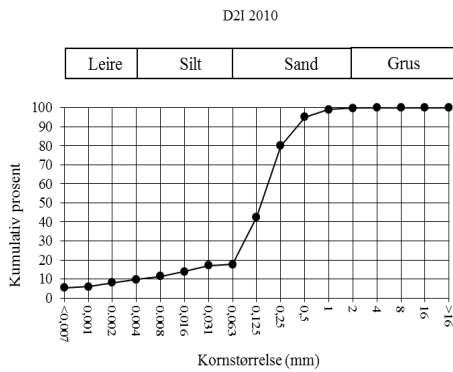


## Vedlegg 1: Sedimentanalyser

Figurene viser kornfordeling av sedimentprøver fra de ulike stasjonene i konsesjonsområdet og i referanseområdet. Kornstørrelse (mm) er presentert i form av graf som viser kornfordeling (mm) langs x-aksen og kumulativ vektprosent langs y-aksen. Fordeling av de ulike fraksjonene er vist i søylediagram.

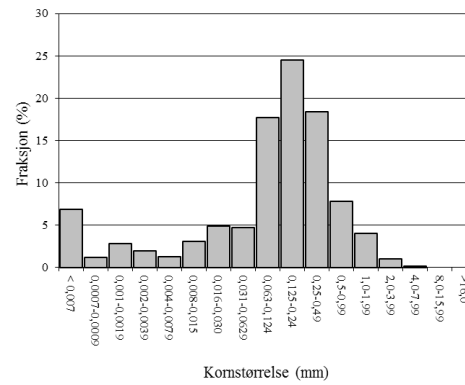
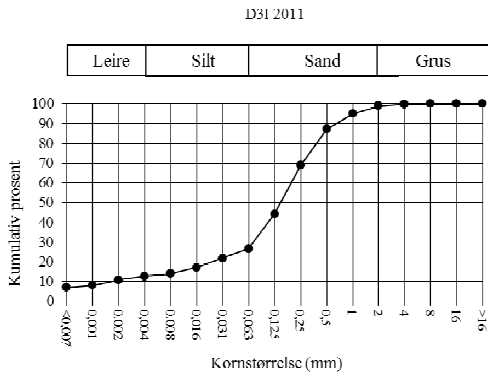
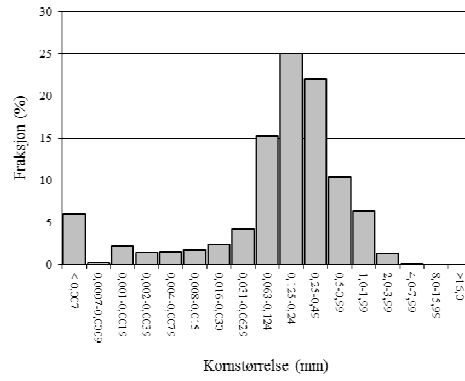
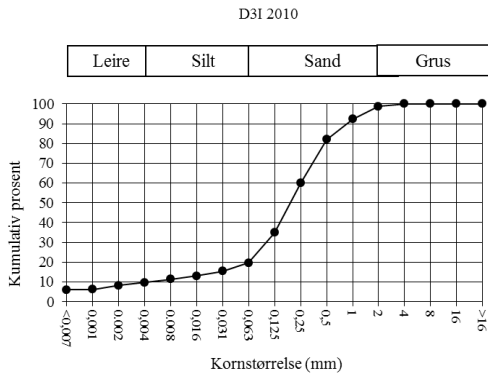


Kornfordeling av sedimentprøver fra stasjon D11 i 2010 og 2011.

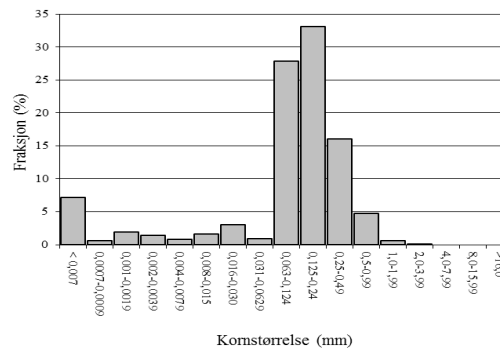
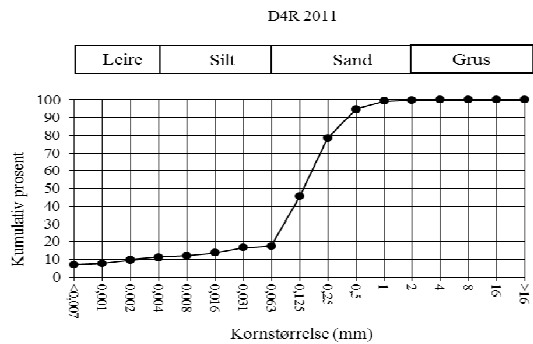
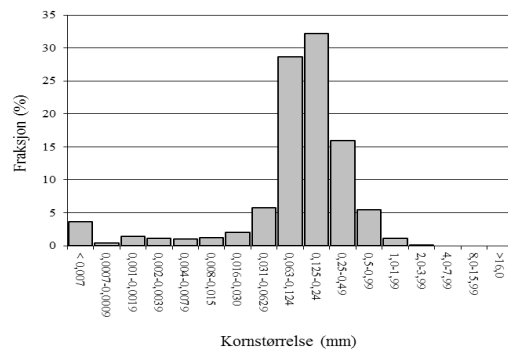
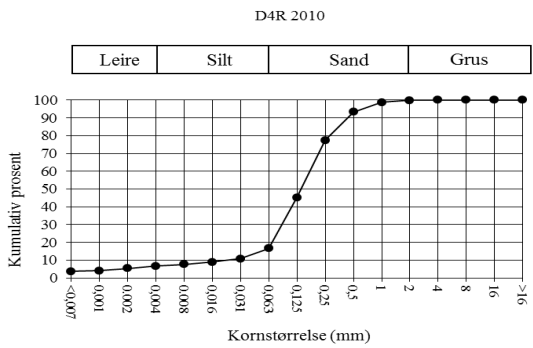


Kornfordeling av sedimentprøver fra stasjon D21 i 2010 og 2011.

# Uni Miljø, SAM-Marin

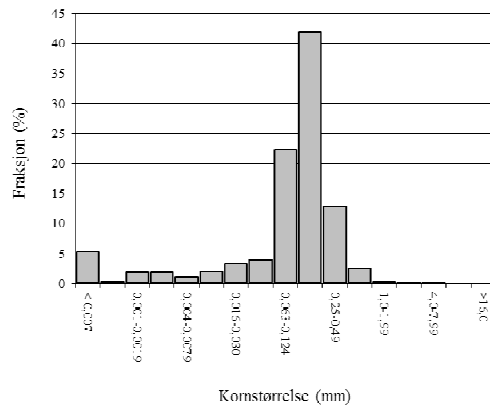
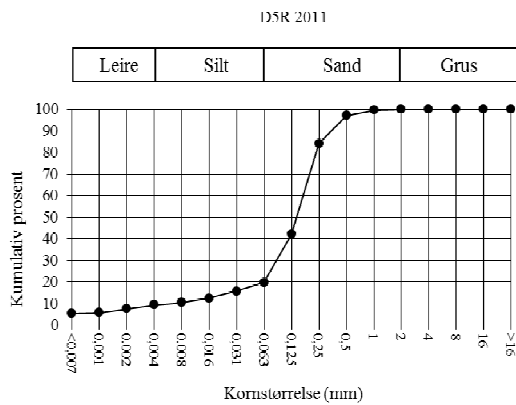
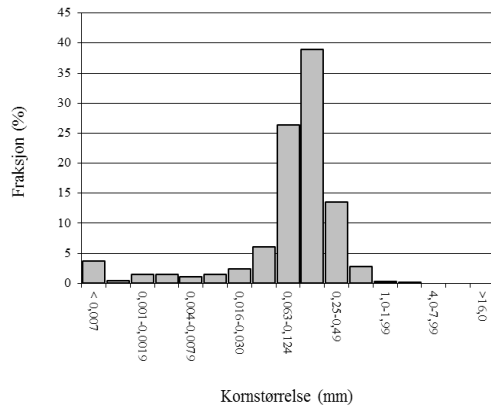
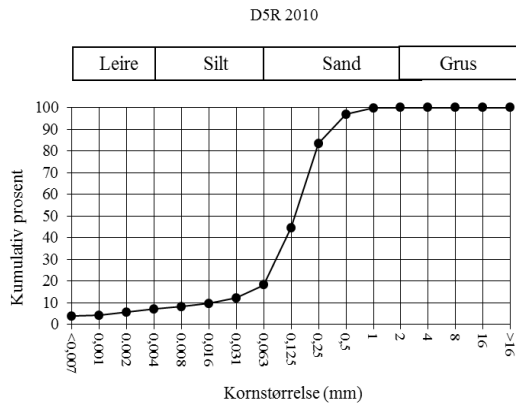


Kornfordeling av sedimentprøver fra stasjon D3I i 2010 og 2011.

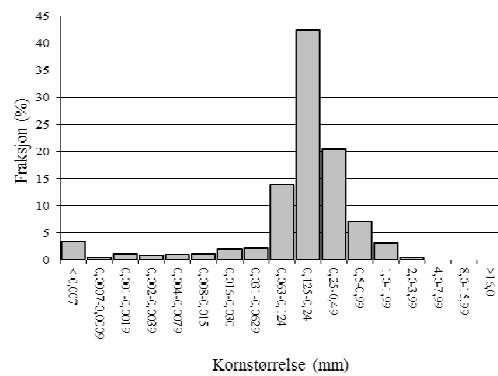
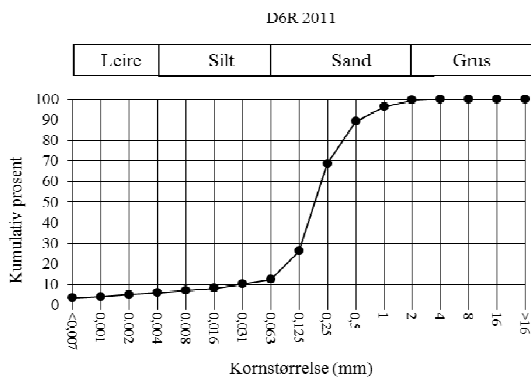
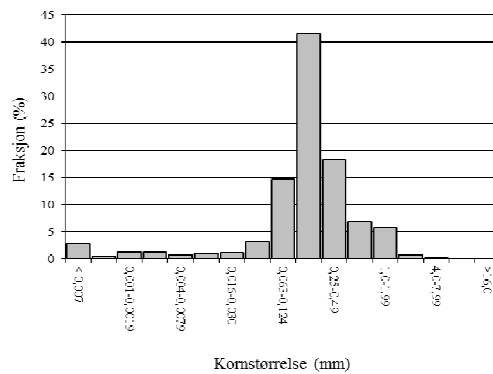
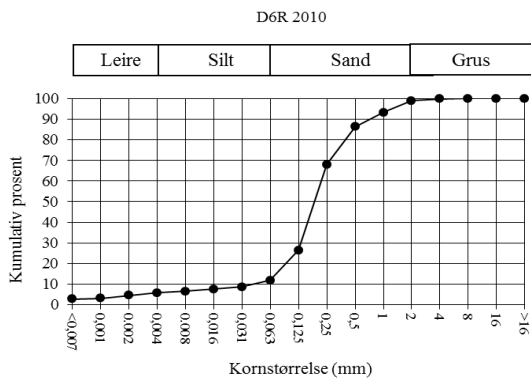


Kornfordeling av sedimentprøver fra stasjon D4Ri 2010 og 2011.

# Uni Miljø, SAM-Marin

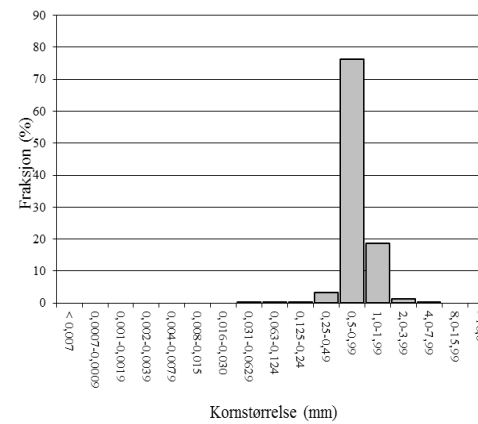
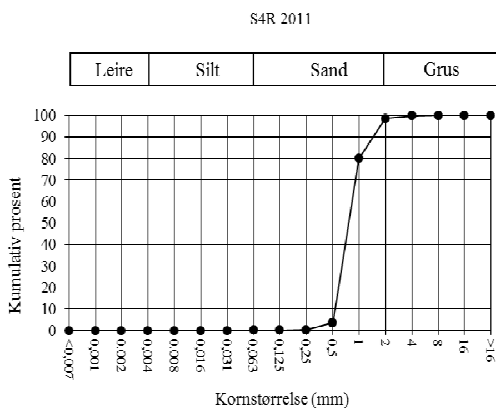
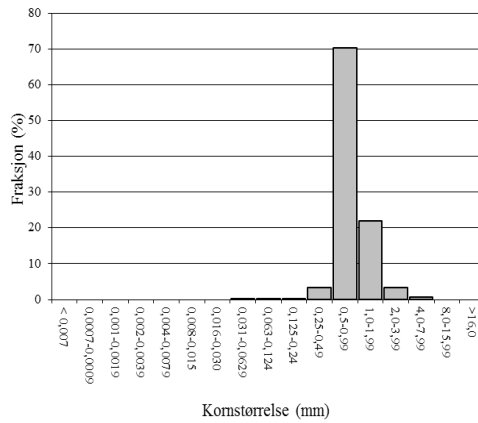
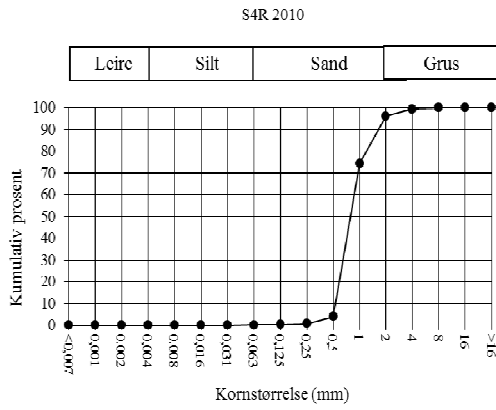


Kornfordeling av sedimentprøver fra stasjon D5R i 2010 og 2011.

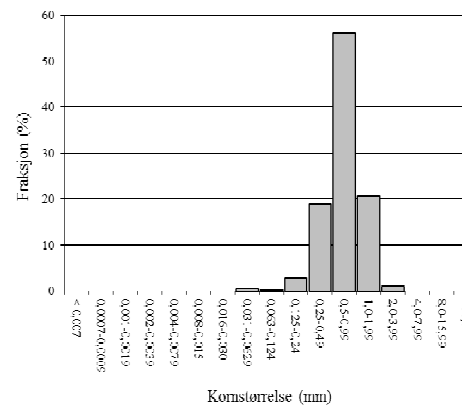
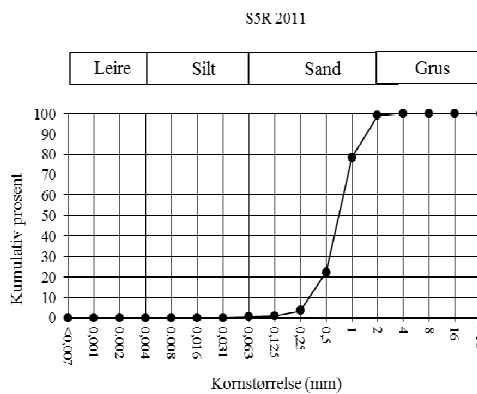
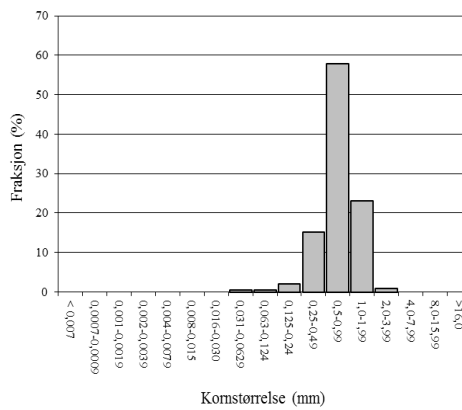
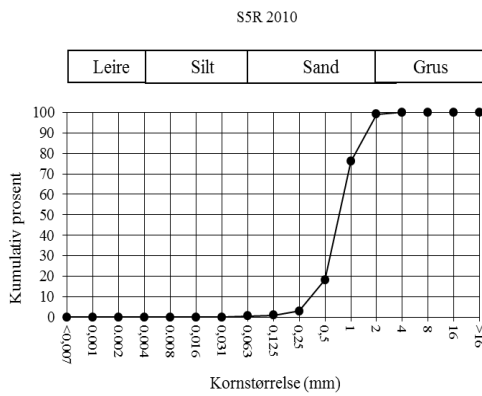


Kornfordeling av sedimentprøver fra stasjon D6R i 2010 og 2011.

# Uni Miljø, SAM-Marin

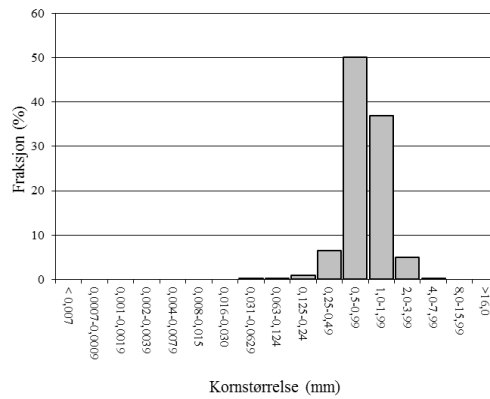
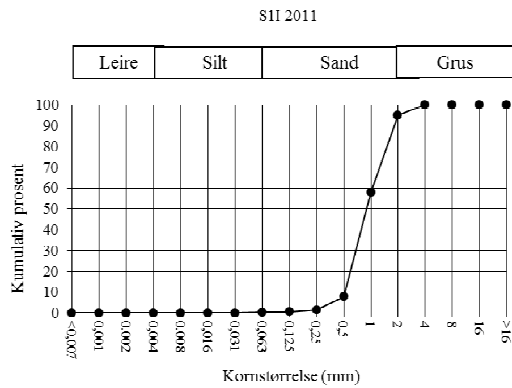
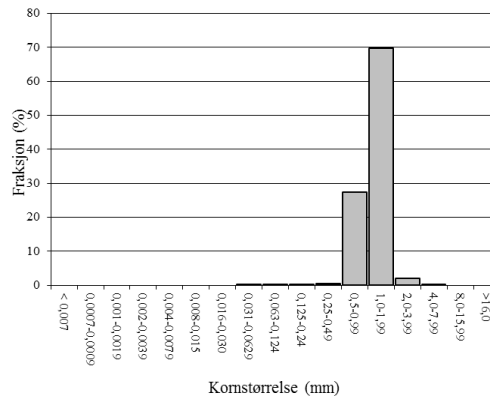
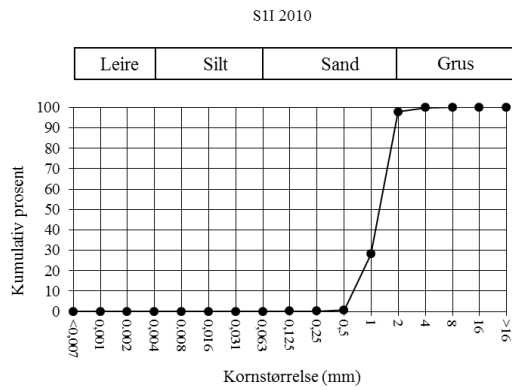


Kornfordeling av sedimentprøver fra stasjon S4R i 2010 og 2011.

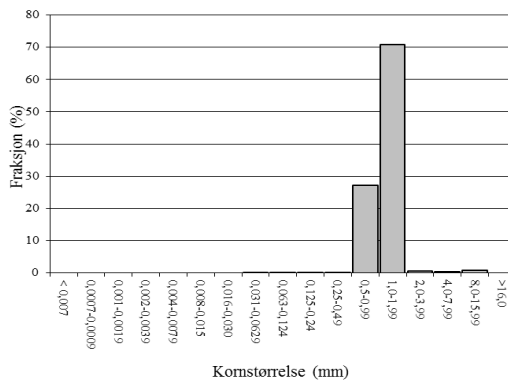
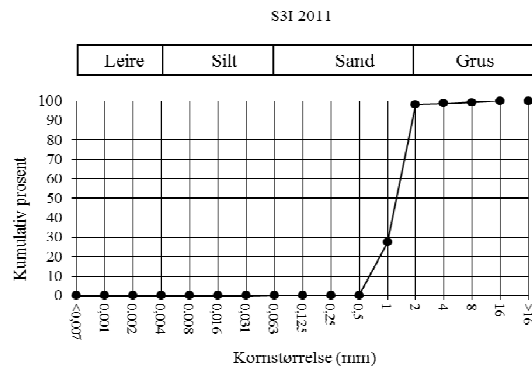
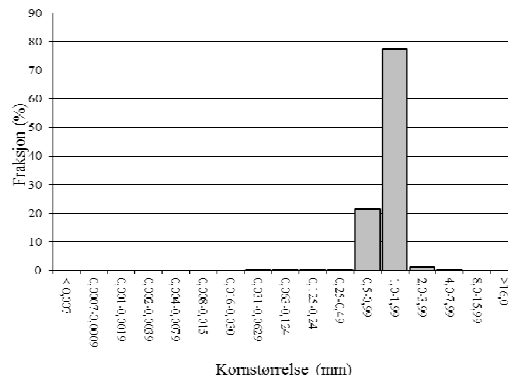
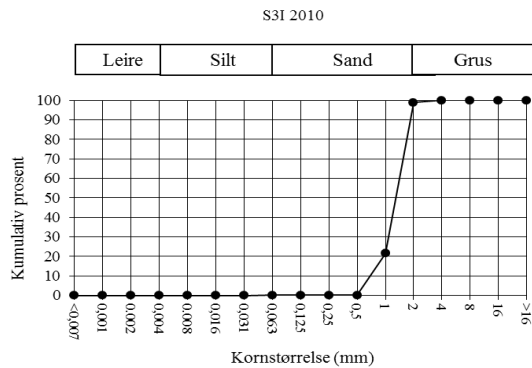


Kornfordeling av sedimentprøver fra stasjon S5R i 2010 og 2011.

# Uni Miljø, SAM-Marin

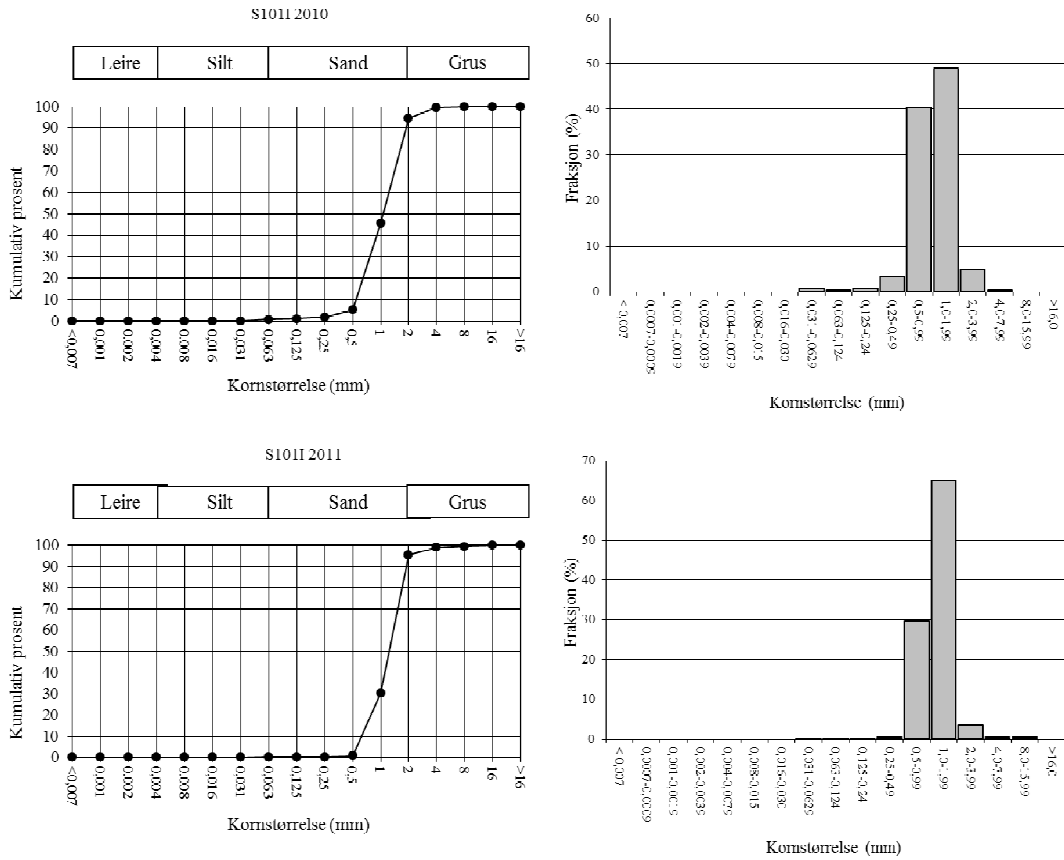


Kornfordeling av sedimentprøver fra stasjon SII i 2010 og 2011.



Kornfordeling av sedimentprøver fra stasjon S3I i 2010 og 2011.

# Uni Miljø, SAM-Marin



Kornfordeling av sedimentprøver fra stasjon S1011 i 2010 og 2011.

## Vedlegg 2: Hydrografiske data

### Konsesjonsområdet

**Stasjon D2i.** Hydrografiske målinger fra konsesjonsområdet i september 2010 og august 2011. Målingene ble utført med CTD sonde på et av de dypeste områdene i området.

Dybde (m)	Salt ‰		Temp. °C		O <sub>2</sub> %		O <sub>2</sub> mg/l		Tetthet (σ <sub>t</sub> )	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
1	31,5	33,6	14,3	11,0	98,3	107,9	8,2	9,2	23,4	25,7
2	31,5	33,6	14,3	11,0	98,3	108,9	8,2	9,3	23,4	25,7
5	31,5	33,7	14,3	10,9	98,7	109,1	8,3	9,3	23,4	25,8
10	31,5	33,8	14,3	10,3	98,5	107,7	8,2	9,3	23,4	26,0
15	31,6	34,0	14,3	9,8	98,5	105,6	8,2	9,2	23,5	26,2
20	31,6	34,2	14,3	9,1	98,3	100,9	8,2	9,0	23,5	26,5
50	33,8	34,8	12,0	8,3	90,2	85,9	7,8	7,7	25,7	27,0
100	34,9	35,0	9,0	8,1	84,8	82,8	7,8	7,5	27,1	27,2

### Referanseområdet

**Stasjon D5R.** Hydrografiske målinger fra referanseområdet i september 2010. Målingene ble utført med CTD sonde.

Dybde (m)	Salt ‰	Temp. °C	O <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> mg/l	Tetthet (σ <sub>t</sub> )
1	31,2	14,2	95,0	8,0	23,2
2	31,4	14,2	95,3	8,1	23,4
5	31,4	14,3	95,4	8,1	23,4
10	31,4	14,3	96,9	8,2	23,4
15	31,5	14,3	96,9	8,2	23,4
20	31,5	14,3	97,0	8,2	23,4
50	33,6	12,1	86,7	7,6	25,5
100	35,0	8,8	82,0	7,6	27,1
110	35,0	8,7	81,6	7,6	27,2

**Stasjon D6R.** Hydrografiske målinger fra referanseområdet i september 2010 og august 2011. Målingene ble utført med CTD sonde på et av de dypeste områdene i området.

Dybde (m)	Salt ‰		Temp. °C		O <sub>2</sub> %		O <sub>2</sub> mg/l		Tetthet (σ <sub>t</sub> )	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
1	31,2	33,2	13,2	11,3	84,4	106,2	7,3	9,1	23,4	25,3
2	31,6	33,1	13,4	11,3	92,1	107,1	7,9	9,1	23,7	25,2
5	31,6	33,3	13,4	10,8	94,8	106,3	8,2	9,2	23,7	25,5
10	31,6	33,3	13,4	10,7	95,1	107,2	8,2	9,3	23,7	25,5
15	31,7	33,9	13,4	9,0	95,4	106,3	8,2	9,5	23,7	26,2
20	31,6	34,3	13,4	8,5	95,8	104,1	8,3	9,4	23,7	26,6
50	34,7	34,8	9,7	7,9	82,1	88,3	7,5	8,1	26,8	27,1
100	35,2	34,8	8,6	7,7	82,6	84,9	7,7	7,8	27,3	27,2
120	35,2	34,9	8,6	7,6	82,6	84,0	7,7	7,7	27,3	27,2

### ***Vedlegg 3: Kort omtale av metodene for bunndyrsanalyse***

#### Generelt

De fleste bløtbunnsarter er flerårig og lite mobile, og undersøkelser av bunnfaunaen kan derfor avspeile miljøforholdene både i øyeblikket og tilbake i tiden. Miljøforholdene er avgjørende for hvilke arter som forekommer og fordelingen av antall individer per art i et bunndyrs-samfunn. I et uforurenset område vil det vanligvis være forholdsvis mange arter, og det vil være relativt jevn fordeling av individene blant artene. Flertallet av artene vil oftest forekomme med et moderat antall individer. I våre bunndyrsprøver fra uforurensete områder vil det vanligvis være minst 20 - 30 arter i én grabbprøve (0,1 m<sup>2</sup>), men det er heller ikke uvanlig å finne 50 arter. Naturlig variasjon mellom ulike områder gjør det vanskelig å anslå et "forventet" artsantall.

#### Geometriske klasser

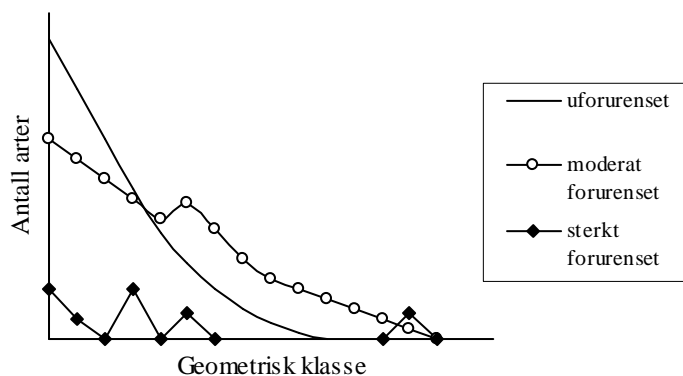
På grunnlag av bunnfaunaen som identifiseres kan artene inndeles i geometriske klasser. Artene fordeles i grupper etter hvor mange individer hver art er representert med. Det settes opp en tabell der det angis hvor mange arter som finnes i ett eksemplar, hvor mange som finnes i to til tre eksemplarer, fire til syv osv. En slik gruppering kalles en geometrisk rekke, og gruppene som kalles geometriske klasser nummereres fortløpende I, II, III, IV, osv. Et eksempel er vist i Tabell v1. For ytterligere opplysninger henvises til Gray og Mirza (1979) og Pearson et al. (1983).

Antall arter i hver geometriske klasse kan plottes i figurer hvor kurveforløpet viser faunastrukturen. Kurveforløpet kan brukes til å vurdere miljøtilstanden i området. I et upåvirket område vil kurven falle sterkt med økende geometrisk klasse og ha form som en avkuttet normalfordeling. Dette skyldes at det er relativt mange individfattige arter og at få arter er representert med høyt individantall. I følge Pearson og Rosenberg (1978) er et slikt samfunn log-normalfordelt. Dette er antydning i Figur v1. I et moderat forurenset område vil kurven ha et flatere forløp. Det er her færre sjeldne arter og de dominerende artene øker i antall og utvider kurven mot høyere geometriske klasser. I et sterkt forurenset område vil kurveforløpet være varierende, typisk er små topper og nullverdier (Figur v1).

**Tabell v1.** Eksempel på inndeling i geometriske klasser.

Geometrisk klasse	Antall ind./art	Antall arter
I	1	23
II	2 - 3	16
III	4 - 7	13
IV	8 - 15	9
V	16 - 31	5
VI	32 - 63	5
VII	64 - 127	3
VIII	128 - 255	0
IX	256 - 511	2





**Figur v1.** Geometrisk klasse plottet mot antall arter for et uforurenset, moderat forurenset og for et sterkt forurenset område.

### Univariate metoder

De univariate metodene reduserer den samlede informasjonen som ligger i en artsliste til et tall eller indeks, som oppfattes som et mål på artsrikdom. Utfra indeksen kan miljøkvaliteten i et område vurderes, men metodene må brukes med forsiktighet og sammen med andre resultater for at konklusjonen skal bli riktig. Klima og forurensningsdirektoratet (Klif) legger imidlertid vekt på indeksen når miljøkvaliteten i et område skal anslås på bakgrunn av bunnfauna.

### Diversitet.

**Shannon-Wieners diversitetsindeks ( $H'$ )** beskrives ved arts mangfoldet ( $S$ , totalt antall arter i en prøve) og jevnhet ( $J$ , fordelingen av antall individer per art) (Shannon og Weaver 1949). Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

der:  $p_i = n_i/N$ ,  $n_i$  = antall individer av art  $i$ ,  $N$  = totalt antall individer i prøven eller på stasjonen og  $S$  = totalt antall arter i prøven eller på stasjonen.

Diversiteten er vanligvis over tre i prøver fra uforurensete stasjoner. Ved å beregne den maksimale diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter,  $H'_{\max} (= \log_2 S)$ , er det mulig å uttrykke jevnheten ( $J$ ) i prøven på følgende måte:

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}} \quad (\text{Pielou 1966}),$$

der:  $H'$  = Shannon Wiener indeks og  $H'_{\max}$  = diversitet dersom alle arter har likt individantall.

Dersom  $H' = H'_{\max}$  er  $J$  maksimal og får verdien en.  $J$  har en verdi nær null dersom de fleste individene tilhører en eller få arter.

**Hurlbert diversitetsindeks  $ES(100)$**  er beskrevet som:

$$ES_{100} = \sum_{i=1}^s 1 - \left[ \frac{(N - N_i)!}{(N - N_i - 100)! 100!} \right] / \left[ \frac{N!}{(N - 100)! 100!} \right]$$

hvor  $ES_{100}$  = forventet antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med  $N$  individer,  $s$  arter, og  $N_i$  individer av  $i$ -ende art.

**Diversitetsindeksen  $SN$**  er beskrevet som:

$$SN = \ln S / \ln(\ln N)$$

hvor  $S$  er antallet arter, og  $N$  er antallet individer i prøven

## Ømfintlighet

Ømfintlighet bestemmes ved indeksene ISI og AMBI. Beregning av ISI er beskrevet av Rygg (2002). Sensitivitetsindeksen AMBI (Azti Marin Biotic Index) tilordner en ømfintlighetsklasse (økologisk gruppe, EG): EG-I: sensitive arter, EG-II: indifferente arter, EG-III: tolerante, EG-IV: opportunistiske, EG-V: forurensningsindikerende arter (Borja et al., 2000). Mer enn 4000 arter er tilordnet en av de fem økologiske gruppene av faunaekspert. Sammensetningen av makrovertebratsamfunnet i form av andelen av økologiske grupper indikerer omfanget av forurensningspåvirkning.

## Sammensatte indekser

Sammensatte indekser NQI1 og NQI2 bestemmes ut fra både arts mangfold og ømfintlighet.

NQI1 er brukt i NEAGIG (den nordost-atlantiske interkalibreringen). De fleste land bruker nå sammensatte indekser av samme type som NQI1 og NQI2.

NQI-indeksene er beskrevet ved hjelp av formelene:

$$\text{NQI1 (Norwegian quality status, version 1)} = [0.5 \cdot (1 - \text{AMBI}/7) + 0.5 \cdot (\text{SN}/2.7) \cdot (N/(N+5))]$$

$$\text{NQI2 (Norwegian quality status, version 2)} = [0.5 \cdot (1 - \text{AMBI}/7) + 0.5 \cdot (H'/6)]$$

hvor AMBI er en sensitivitetsindeks, SN og H' diversitetsindekser, og N er antall individer i prøven.

## Referansetilstand og klassegrenser

Tabellen under gir en oversikt over klassegrenser og referansetilstand for de ulike indeksene\*:

Indikativ parameter	Referanse-verdi	Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indikativ parameter (nye verdier, 2008)				
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0.78	>0.72	0.63-0.72	0.49-0.63	0.31-0.49	<0.31
NQI2	0.73	>0.65	0.54-0.65	0.38-0.54	0.20-0.38	<0.20
H'	4.4	>3.8	3.0-3.8	1.9-3.0	0.9-1.9	<0.9
ES <sub>100</sub>	32	>25	17-25	10-17	5-10	<5
ISI	9.0	>8.4	7.5-8.4	6.1-7.5	4.2-6.1	<4.2

\* Tallverdiene er foreløpig de samme for alle regioner og vanntyper. Etter hvert som ny kunnskap blir tilgjengelig, vil det bli vurdert om det er grunnlag for å innføre differensierte klassegrenser for regioner og vanntyper.

## Multivariate analyser

I de ovenfor nevnte metodene legges det ingen vekt på hvilke arter som finnes i prøvene. For å få et inntrykk av likheten mellom prøver der det blir tatt hensyn både til hvilke arter som finnes i prøvene og individtallet, benyttes multivariate metoder. Prøver med mange felles arter vil etter disse metodene bli karakterisert som relativt like. Motsatt blir prøver med få felles arter karakterisert som forskjellige. Målet med de multivariate metodene er å omgjøre den flerdimensjonale informasjonen som ligger i en artsliste til noen få dimensjoner slik at de viktigste likhetene og forskjellene kan fremtre som et tolkbart resultat.

## Klassifikasjon og ordinasjon

I denne undersøkelsen er det benyttet en klassifikasjonsmetode (clusteranalyse) og en ordinasjonsmetode (multidimensjonal scaling (MDS) som utfra prøvelighet grupperer sammen stasjoner med relativt lik faunasammensetning. Forskjellen mellom de to metodene er at clusteranalysen bare grupperer prøvene, mens ordinasjonen viser i hvilken rekkefølge prøvene skal grupperes og dermed om det finnes gradienter i datamaterialet. I resultatet av analysen vises dette ved at prøvene grupperer seg i et ordnet system og ikke bare i en sky med punkter. Ofte er faunagrader en respons på ulike typer av miljøgrader. Miljøgradienten trenger ikke å være en gradient fra "godt" til "dårlig" miljø. Gradienten kan f.eks. være mellom brakkvann og saltvann, mellom grunt og dypt vann, eller mellom grovt og fint sediment.

For at tallmessig dominerende arter ikke skal få avgjørende betydning for resultatet av de multivariate analysene, og for at arter som forekommer med få individer skal bli tillagt vekt, blir artsdata 4. rot transformert før de multivariate beregningene blir utført. Data er også standardisert for å redusere effekten av ulik prøveareal. Både klassifikasjons- og ordinasjonsmetoden bygger i utgangspunktet på Bray-Curtis similaritetsindeks (Bray og Curtis 1957) gitt i % som:

$$S_{jk} = 100 \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^p |y_{ij} - y_{ik}|}{\sum_{i=1}^p (y_{ij} + y_{ik})} \right\}$$

Hvor:  $S_{jk}$  = likheten mellom to prøver, j og k  
 $y_{ij}$  = antallet i i'te rekke og j'te kolonne i datamatriksen  
 $y_{ik}$  = antallet i i'te rekke og k'te kolonne i datamatriksen per totalt antall arter  
 $p$  = totalt antall arter

Clusteranalysen fortsetter med at prøvene grupperes sammen avhengig av likheten mellom dem. Når to eller flere prøver inngår i en gruppe blir det beregnet en ny likhet mellom denne gruppen og de andre gruppene/prøvene som så danner grunnlaget for hvilken gruppe/prøve gruppen skal knyttes til. Prosessen kalles "group average sorting" og den pågår inntil alle prøvene er samlet til en gruppe. Resultatene fremstilles som et dendrogram der prøvenes prosentvise likhet vises. Figur v2 viser et dendrogram hvor prøvene har stor faunalikhet og et dendrogram hvor prøvene viser liten faunalikhet.

I MDS-analysen gjøres similaritetsindeksene mellom prøvene om til rangtall. Punkter som skal vise likheten mellom prøvene projiseres i et 2- eller 3- dimensjonalt rom (plott) der avstanden mellom punktene er et mål på likhet. Figur v3 viser et MDS-plott uten tydelig gradient. Det andre plottet viser en tydeligere en gradient da prøvene er mer inndelt i grupper. Prosessen med å gruppere punktene i et plott blir gjentatt inntil det oppnås en "maksimal" projeksjon av punktene. Hvor godt plottet presenterer dataene vises av en stressfaktor gitt som:

$$\text{Stress} = \sum_j \sum_k (d_{jk} - \hat{d}_{jk})^2 / \sum_j \sum_k d_{jk}^2$$

Hvor:  $\hat{d}_{jk}$  = predikert avstand til den tilpassede regresjonslinjen som korresponderer til dissimilariteten  $d_{jk}$  gitt som:

$$d_{jk} = 100 \left\{ \frac{\sum_{i=1}^p |y_{ij} - y_{ik}|}{\sum_{i=1}^p (y_{ij} + y_{ik})} \right\} \text{ og avstand (d).}$$

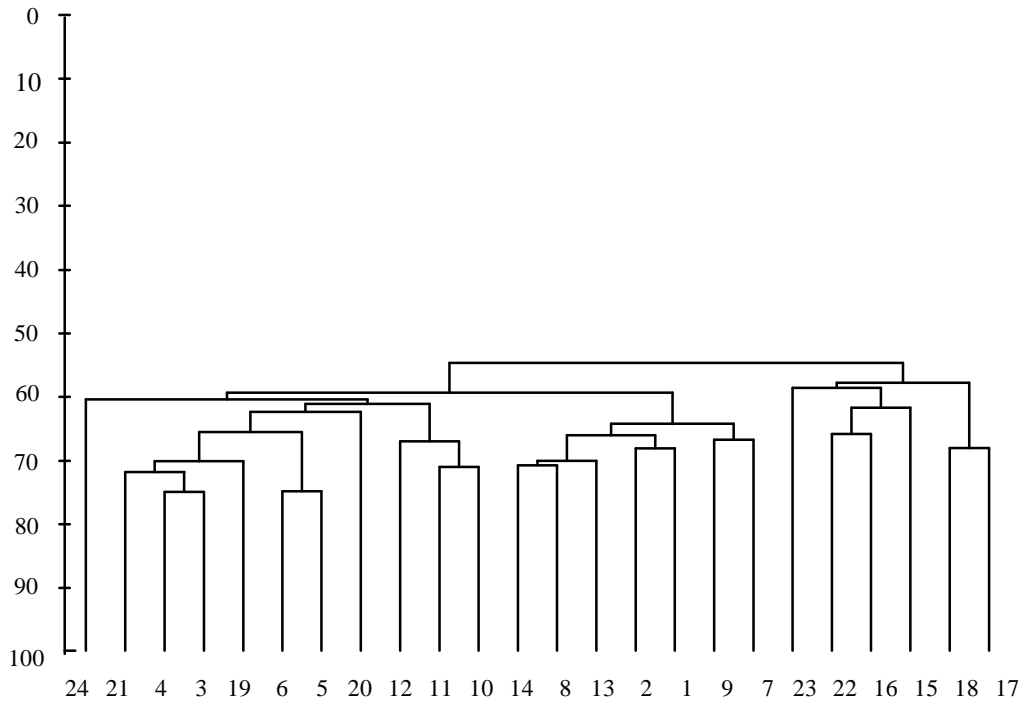
Dersom plottet presenterer data godt blir stressfaktoren lav, mens høy stressfaktor tyder på at data er dårlig eller tilfeldig presentert. Følgene skala angir kvaliteten til plottet basert på stressfaktoren:  $< 0,05$  = svært god presentasjon,  $< 0,1$  = god presentasjon,  $< 0,2$  = brukbar presentasjon,  $> 0,3$  plottet er litt bedre enn tilfeldige punkter.

### Dataprogrammer

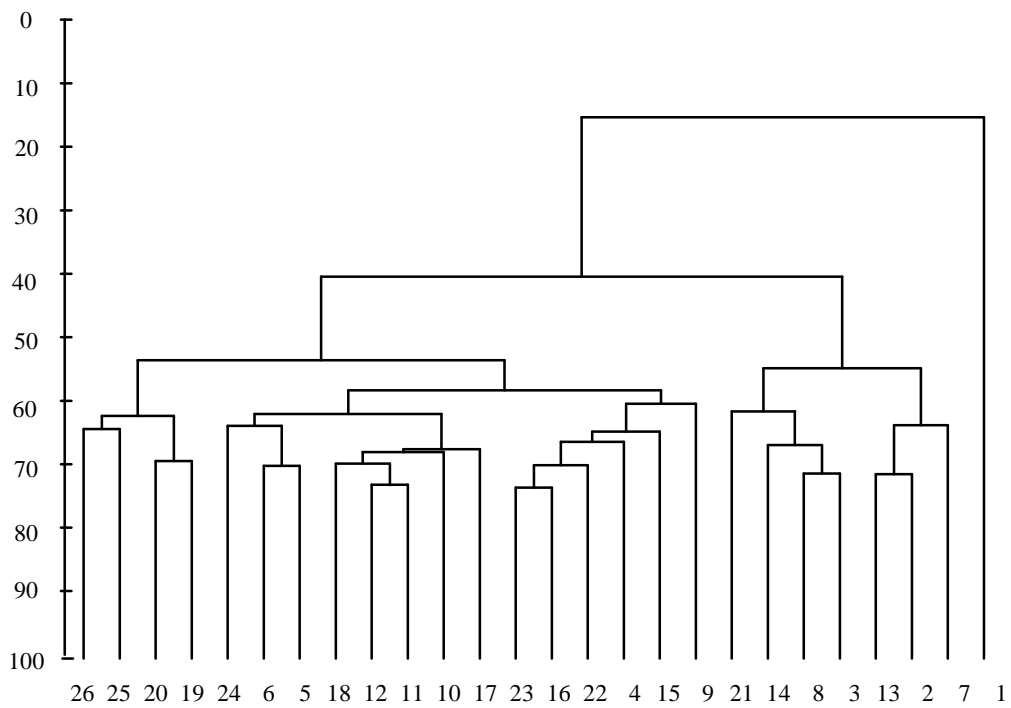
Samtlige data-analyser og beregninger er utført på PC ved hjelp av dataprogrammer eller makroer. Rådata er lagt i regnearket Microsoft Excel. Diversitet ( $H'$ ), jevnhet ( $J$ ),  $H'$ -max og inndelingen i geometriske klasser er beregnet ved hjelp av en Excel makro kalt "Diversi". Dataprogram og makro er laget av Knut Årrestad ved Institutt for fiskeri- og marinbiologi, UiB.

De multivariate analysene er utført med dataprogrammer fra programpakken Primer fra Plymouth Marine Laboratory i England. Clusteranalysen er utført med programmet Cluster. Azti Marine Biotic Index beregnes ved hjelp av dataprogrammet AMBI.

FAUNALIKHET



FAUNAFORSKJELL



**Figur v2.** Dendrogram som viser henholdsvis stor og liten faunalikhet (Bray-Curtis similaritet) mellom prøver.

### Litteratur til Generelt Vedlegg

- Bakke et al. 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, revidering av klassifisering av metaller og organisk miljøgifter i vann og sedimenter. *KLIF publikasjon ta 2229:2007*.
- Berge G. 2002. Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Borja, A., Franco, J., Perez, V., 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin 40 (12), 1100–1114*
- Bray JR, Curtis JT. 1957. An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs 27:325-349*.
- Gray JS, Mirza FB. 1979. A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. - *Marine Pollution Bulletin 10:142-146*.
- Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. 1997. *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.*
- Pearson TH, Rosenberg R. 1978. Macrobenthic succession: in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. - *Oceanography and Marine Biology an Annual Review 16:229-311*.
- Pearson TH, Gray JS, Johannessen PJ. 1983. Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analyses. - *Marine Ecology Progress Series 12:237-255*.
- Pielou EC. 1966. The measurement of species diversity in different types of biological collections. - *Journal of Theoretical Biology 13:131-144*.
- Rygg B, Thélin, I. 1993. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - *SFT-veiledning nr. 93:02 20 pp.*
- Shannon CE, Weaver, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Vannportalen.no.. Klassifisering av økologisk tilstand i vann. *Klassifiseringsveileder 01:2009*

**Vedlegg 4: Artslister**

Vedlegg SF-SAM-505.5

**BENTHOS ARTSLISTE**

SAM-Marin



**SAM-Marin**  
Thormøhlensgate 55, 5008 Bergen  
Telefon: 55 58 43 41 Telefaks: 55 58 45 25



**Oppdragsgiver (navn og adresse):** Vestavind offshore  
**Prosjekt nr.:** 805338  
**Prøvetakingssted (område):** Havsul 1 og et referanseområdet sør for dette  
**Dato for prøvetaking:**  
**Ansvarlig for prøvetaking (firma):** Uni Research AS  
**Avvik/forhold med mulig påvirkning på resultatet:**  
**Artene er identifisert av:** Per Johannessen og Tom Alvestad

	Akkreditert	I henhold til standard	Evt. akkrediteringsnummer	Ikke akkreditert
Prøvetaking	<input checked="" type="checkbox"/>	NS-EN ISO 16665	Test 157	<input type="checkbox"/>
Sortering	<input checked="" type="checkbox"/>	NS-EN ISO 16665	Test 157	<input type="checkbox"/>
Identifisering	<input checked="" type="checkbox"/>	NS-EN ISO 16665	Test 157	<input type="checkbox"/>

**Opplysninger om merker i artslisten:**

For hver stasjon er nr. på grabbhuggene angitt, og under hvert nummer de dyrene som ble funnet i prøvene.

- + i tabellen angir at det var dyr til stede i prøven, men at de ikke er kvantifisert.
- / i tabellen betyr en deling i voksne og unge individer (eksempel 4/2 betyr 4 voksne og 2 unge).
- cf. mellom slekts- og artsnavn betyr at slektsbestemmelsen er sikker, men at artsbestemmelsen er usikker.
- \* ved arter eller grupper av arter angir arter eller grupper av arter som ikke er med i eventuelle analyser.
- \* ved huggnummer angir at det er knyttet avvik til prøven

**Andre opplysninger:**

Tabellen starter på neste side og består av:46 sider.

Artslisten skal ikke kopieres i ufullstendig form, uten skriftlig godkjenning fra SAM.

Signatur: *Tom Alvestad*  
Godkjent taksonom

## Uni Miljø, SAM-Marin

1 / 4	Konsesjonsområdet (stasjon)	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i
	Dato	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	06.08.11	06.08.11	06.08.11	06.08.11
	Dybde	113 m	113 m	113 m	113 m	116 m	116 m	116 m	116 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	<b>PORIFERA</b>								
*	Porifera indet.	+	+	+	+	++	+	++	+
*	<b>HYDROZOA</b>								
*	Hydrozoa indet.	+	+	+	+	+		+	+
*	<b>ANTHOZOA</b>								
	Cerianthus lloydii						1		
	Edwardsia sp.							1	
	Paraedwardsia sp.	1							
*	<b>NEMERTINI</b>								
*	Nemertini indet.	6	13	10	12	9	6	12	4
*	<b>NEMATODA</b>								
*	Nematoda indet.		4	8	1	2	3	6	
	Priapulus caudatus					1	1		
	Polynoidae indet.	2	4	2	5	5	1		3
	Enipo kinbergi								1
	Pholoe baltica	26	14/3	26/5	11/4	7	27	21	9
	Sthenelais limicola			1					
	Pisione remota	2							
	Phyllodoce groenlandica		1		0/1	0/2		0/1	
	Phyllodoce rosea	3/1	1	1/1		1/2			
	Phyllodoce mucosa		0/3		0/1				
	Sige fusigera			1	3/1				0/1
	Eulalia mustela					1		0/2	
*	Eteone longa		1		1			1	
	Tomopteris sp.		1				1		
	Glycera alba	0/4	1/3		1/1	2		1	
	Glycera lapidum	1	0/1	0/2	0/1		2/2	0/1	
	Goniada maculata	2/2	3/5	6/6	4/3	1/2	5/2	1/1	0/1
	Sphaerodoropsis minuta		1	1					
	Syllidae indet	3	5	9	3	1	4	2	1
	Exogone sp.	1	8	11	2	4	13	3	1
	Nephtys longosetosa						1		
	Nephtys ciliata	1							
	Nephtys kersivalensis			1/1					
	Nephtys hombergii					1/1		1	
	Nephtys sp.		0/1						
	Paramphinome jeffreysii	49	15	75	54	78	32	43	30
	Schistomeringos sp.					1	1	1	
	Scoloplos armiger	26/4	25/6	14/12	18/5	28/8	22/2	28/4	13/2
	Aricidea catharinae		2		2	2	2	4	1
	Aricidea suecica	2		2					
	Paraonis sp.	3	1			3		1	
	Apistobranchus tenuis		1						
	Poecilochaetus serpens			1		2	1	1	
	Laonice cirrata						1		
	Laonice sarsi	1		2/2		0/1	1/2	2	0/1
	Polydora sp.	81	78	291	199	174	ca. 450	ca.300	ca.100
	Prionospio cirrifera	10	8	11	10	6	6	7	4
	Prionospio fallax	5	6	6	9	2	6	6	1
	Spiophanes kroeyeri	0/2	0/3	0/7	2/2	2/2	5/4	1/5	
	Spiophanes bombyx		1						
	Spiophanes wigleyi	0/1	2/1	1/2	0/2	1/1	1	1	
	Spio sp.						1		
	Aphelochaeta sp.	14	5	12	15	10	14	8	9

## Uni Miljø, SAM-Marin

2 / 4	Konsesjonsområdet (stasjon)	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i
Dato		22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	06.08.11	06.08.11	06.08.11	06.08.11
Dybde		113 m	113 m	113 m	113 m	116 m	116 m	116 m	116 m
Hugg		1	2	3	4	1	2	3	4
	Chaetozone sp.	10	17	11	7	5	5	1	
	Macrochaeta clavicornis		1						
	Diplocirrus glaucus	5/1	8/2	6/5	4/7	10/3	7/1	3	10
	Pherusa falcata								1
	Ophelina acuminata					2			
	Ophelina cylindricaudata		0/1			1	3		
	Scalibregma inflatum	0/1	5						
	Capitella capitata	0/1			0/1				
	Heteromastus filiformis		3	8	1	1		7	
	Mediomastus fragilis	17	19	11	16	25	3	14	4
	Notomastus latericeus	10/8	10/8	13/5	26/7	17/2	20/3	10/2	5/2
	Proclymene muelleri					1			
	Maldanidae indet.	4	12	25	31	30	28	16	16
	Myriochele danielsseni			2	3		2		
	Galathowenia oculata	1	2	2	3	3	4	5	1
	Owenia borealis			1/1	2	0/1	3	0/1	
	Pectinaria auricoma		3/2	0/2	2	1/2	3/1	4/4	0/1
	Pectinaria koreni		0/2						
	Ampharete falcata			1/1					
	Ampharete lindstroemi	2/1	1	2/4	1/7	0/1		0/1	0/1
	Sabellides octocirrata	1		2/1	4/2	3	1	2	6
	Sosane sulcata	0/1		1	1		1/1	0/1	
	Anobothrus gracilis						1		
	Amphicteis gunneri					1	1/1		
	Mugga wahrbergi	2	1		1	1	3		
	Amythasides macroglossus			1					
	Eclysippe vanelli								0/1
	Zatsepinia rittichae				1				
	Paramphitrite birulai					1	1	1	1
	Pista lornensis			0/1					
	Streblosoma intestinale			0/1					
	Polycirrus norvegicus	6/1	6	4/4	5/2	4/9	5/4	1/3	2
	Polycirrus medusa		1		1				
	Polycirrus plumosus						1/1		
	Amaeana trilobata	4	5	4	2	3/1	2	1	
	Lysilla loveni	1				0/6	0/2	0/1	1/1
	Terebellidae indet.					1	0/3	0/2	0/4
	Trichobranchus roseus			0/1	0/2	0/1	0/1	0/1	
	Terebellides stroemi			0/1	0/1				
	Sabellidae indet	15	24	40	32		1	1	
	Euchone sp.			1					
	Jasmineira sp.					13	4	3	3
	Polygordius appendiculatus	1							
	Oligochaeta indet.	2	23	2	4	77	2	18	3
	Sipuncula indet.					1			
	Phascolion strombus	3	4	5	6		0/2	3/2	3/3
*	Cylindroleberis mariae		1				1		
*	Cypridina norvegica	6	23	16	37	6	18	13	30
*	Cypridina megalops							1	4
*	Philomedes globosus				3				
*	<b>COPEPODA</b>								
	Copepoda indet	2		2	1				
*	Calanus finmarchicus	1	4	5	1	3	8	5	1
*	Candacia armata					1			



## Uni Miljø, SAM-Marin

3 / 4	Konsesjonsområdet (stasjon)	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i
	Dato	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	06.08.11	06.08.11	06.08.11	06.08.11
	Dybde	113 m	113 m	113 m	113 m	116 m	116 m	116 m	116 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	Metridia longa						1	2	
*	Metridia lucens					1			
	Euphausiacea indet				1	1	2	4	1
*	Decapoda indet			0/1	0/1	0/1	0/8		0/1
*	Galathea sp					1	1		
	Paguridae indet								2
*	Anapagurus laevis	1			1				
*	Sarsinebalia typhlops			1					
*	Amphipoda indet.	5	4	12	9				
*	Hyperiidia indet								1
*	Ampelisca macrocephala						1		
*	Autonoe longipes						1		
*	Medicorophium affine								1
*	Hippomedon denticulatus						1		
*	Tryphosites longipes							2	4
*	Oedicerotidae indet					1			
*	Westwoodilla caecula					1			
*	Harpinia antennaria					1	2		
	Tmetonyx similis								1
*	Diastylis cornuta					2		1	
*	Diastylis lucifera				1				
*	Diastylodes biplicatus			1			1		
*	Hemilamprops roseus			1					1
	<b>ISOPODA</b>								
*	Gnathia sp.					2			
*	<b>PYCNOGONIDA</b>								
	Solenogastres indet.								1
	Caudofoveata indet.		1	4	2		4		
	Euspira montagui	1	0/2					2	
	Eulimella ventricosa						1		
	Cylichnina umbilicata	1		2			1		0/1
	Philine punctata					0/1			
	Philine quadrata				0/1				
	Philine scabra	2/7	1/1	3/6	5/3		4	1	
	Cylichna cylindracea	2		1/1			2/2	0/1	1
	Nudibranchia indet	1							
	Nucula nucleus						0/1	1	
	Ennucula tenuis		1	1		1	1/1		0/2
	Nuculana minuta								1
	Yoldiella philippiana	4	0/1	8/5	13/1		9/1	5	9
	Mytilidae indet.		0/1		0/1				
	Limatula subauriculata		0/1	0/2	1		1		
	Delectopecten vitreus						1		
	Similipecten similis						0/1		
	Myrtea spinifera			0/1	1				0/1
	Thyasira flexuosa	2/3		1/1	0/1			2/1	1
	Thyasira sarsii	38/4	49/3	27/8	40/8	9/1	12/4	22/5	4/2
	Kurtiella bidentata	1/1							
	Kurtiella tumidula			1		1	2	1	1/1
	Parvicardium minimum		1	1/1				1	1
	Parvicardium pinnulatum	1		1					
	Parvicardium scabrum					1	1/1	0/2	0/1
	Abra nitida			0/1	0/2				
	Abra prismatica						1		

Uni Miljø, SAM-Marin

4 / 4	Konsesjonsområdet (stasjon)	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i	D1i
	Dato	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	06.08.11	06.08.11	06.08.11	06.08.11
	Dybde	113 m	113 m	113 m	113 m	116 m	116 m	116 m	116 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	Timoclea ovata						0/1		
	Cochlodesma praetenu							0/1	
	Cuspidaria cuspidata			<b>1</b>					
	Pulsellum lofotense	4	11	13/1	6/2		12	10	
*	<b>BRYOZOA</b>								
*	Bryozoa skorpeformet					+		+	+
*	Bryozoa grenet		+	+				+	+
	Luidia sarsi							0/1	
	Amphipholis squamata		0/1		0/1				
	Amphiura chiajei						0/1		
	Amphiura filiformis					0/2	0/4	0/1	0/1
	Amphilepis norvegica	0/2	0/2	0/6	0/3				
	Ophiocten affinis	0/1	1/1	0/1	1/1	0/1	1		
	Ophiura carnea								0/1
	Spatangoidea indet	0/1		0/1		0/17	0/16	0/36	0/10
	Echinocardium flavescens					1			
	Synaptidae indet	19	36	22	27	21	28	25	14
	Labidoplax buskii					2			1
*	<b>CHAETOGNATHA</b>								
*	Chaetognatha indet.						1		
*	<b>PISCES</b>								
*	Fiske egg.							1	

## Uni Miljø, SAM-Marin

1 / 4	Konsesjonsområdet (stasjon)	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i
	Dato	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	<b>PORIFERA</b>								
*	Porifera indet.	+	+	+	+	+	+	+	+
*	<b>HYDROZOA</b>								
*	Hydrozoa indet.		+	+	+		+		+
*	<b>ANTHOZOA</b>								
	Cerianthus lloydii					1			
	Edwardsia sp.						1		
*	<b>NEMERTINI</b>								
*	Nemertini indet.	3	7	5	5		5	9	6
*	<b>NEMATODA</b>								
*	Nematoda indet.	3	5	1		2	3		1
	Polynoidae indet.	3	3	3	5	2	4	3	
	Pholoe baltica	42	26	19	19	16	13	25	15
	Pholoe assimilis			1					
	Sthenelais limicola					1			1
	Pisione remota							1	1
	Nereiphylla lutea								1
	Chaetoparia nilssoni	1			0/1				
	Phyllodoce groenlandica		0/1		0/1	0/1	1	2/2	
	Phyllodoce rosea	1	1/1		1/2		1	2/1	7
	Sige fusigera		0/4	1/2	2/1	3	2		2
	Eulalia mustela						2	1	1
*	Eteone longa	2	0/1				1	1	1
	Tomopteris sp.							1	
	Glycera lapidum	0/7	0/3	0/2	0/5	0/4	0/6	2/5	0/1
	Goniada maculata	0/1	3/1	0/3	0/3	1/1	2/2	1/1	3
	Goniadella bobretzkii							1	
	Sphaerodoropsis minuta			1					
	Kefersteinia cirrata	1			1				
	Ophiodromus flexuosus		1				1		
	Syllidae indet.	2		1	1		1		1
	Exogone sp.	3	1	1	2				1
	Nephtys longosetosa			0/2	0/2		1		
	Nephtys caeca					1			
	Nephtys hombergii	0/2	0/2	3/3	2/1	2	0/1	2/2	1/1
	Nephtys hystricis						0/1		
	Paramphinome jeffreysii	47	48	38	36	16	27	11	26
	Hyalinoecia tubicola				0/1				1
	Nothria conchylega		0/1	0/1	0/1		1		2/1
	Scoloplos armiger		0/2	0/1	0/1	1		2	3
	Aricidea catharinae	4	4	2	7			3	2
	Aricidea suecica					1	5		1
	Levinsenia gracilis	2	5	2	1		2	3	5
	Paraonis sp.	5	2	3	3			5	4
	Apistobranchnus tenuis			2					
	Aonides paucibranchiata	2	3	1	4		1	3	1
	Laonice sarsi		0/2			1/1	2/1	1/2	0/2
	Pseudopolydora pulchra	1		1/1					
	Polydora sp.	70	110	100	200	43	70	56	92
	Prionospio cirrifera	3	11/2	4/2	7/3	2	8	5	4
	Prionospio fallax	3	3	4	4		1	1	1
	Spiophanes kroeyeri	10/22	1/17	13/20	6/12	11/3	12/8	11/9	16/17
	Spiophanes bombyx	6		5	3			3	2/1
	Spiophanes wigleyi	0/1	1/2						

## Uni Miljø, SAM-Marin

2 / 4	Konsesjonsområdet (stasjon)	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i
	Dato	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	Scolelepis korsuni							1	
	Spio sp.		1						
	Aphelochaeta sp.	11	15	8	20	5	4	11	9
	Chaetozone sp.	21	19	13	23	9	18	22	27
	Cirratulus cirratus						1		
	Cirratulidae indet	1	2						
	Macrochaeta clavicornis				1				
	Pherusa flabellata	1				1			
	Diplocirrus glaucus	1/2	5	2	4/2	1	3/1	3	4
	Ophelina cylindricaudata								1
	Scalibregma inflatum						0/1		
	Capitella capitata	3/4					1	3	
	Heteromastus filiformis	3	2			1	1		1
	Notomastus latericeus	2/2	3/1	2/1	0/3	4/1	6/1	3	2/1
	Maldanidae indet.	28	16	15	26	5	22	24	10
	Galathowenia fragilis	45	27	50	43	51	50	72	53
	Galathowenia oculata	31	35	50	32	52	52	50	12
	Owenia borealis	2/1	0/1	4	6		3	3	1
	Pectinaria auricoma	2/1	4	2	3/2	2	0/1	0/1	1/2
	Pectinaria koreni		0/1	1	0/1				
	Ampharete falcata	7/2	5/1	2	8	1	2/1	3	3/1
	Ampharete lindstroemi	6/8	2/17	3/19	4/7	13	6/3	11/3	10/7
	Sabellides octocirrata	6/5	4/1	3	0/1	4	3/1	9	10
	Sosane sulcata	0/2	0/7	0/2	1/3	0/1		3/11	2/2
	Anobothrus gracilis		1	3		1		0/1	2/1
	Amphicteis gunneri	1/1	1/1			1	1	1	0/1
	Mugga wahrbergi	1		1	1		2		2
	Amythasides macroglossus	9	6	10	6	4	5	19	8
	Eclysippe vanelli							1	1/1
	Sosanopsis wireni		1						
	Samytha sexcirrata	0/4	0/1	1/1	1/1			2/1	2/1
	Melinna albicincta					0/1			
	Paramphitrite birulai			3		1		1/1	0/1
	Pista lornensis	0/8		0/3		1	1	4	1/2
	Streblosoma intestinale	1		0/1	1		1/2		0/1
	Polycirrus norvegicus	10/12	5/3	4/8	7/7	5/1	6	6/2	3/2
	Polycirrus sp.	13	5	13	13	6	10	9	8
	Polycirrus plumosus							1	
	Terebellidae indet.	0/2		0/1					
	Trichobranchus roseus	3	4/2	8/1	6	4/2	5	5/2	3/2
	Terebellides stroemi	1/1	1	1		0/2		1/1	1/1
	Sabellidae indet	7	6	5	5			2	1
	Euchone sp.	4	1				2	3	1
	Siboglinum fjordicum					+	+	+	+
	Oligochaeta indet.	1			1		1		
	Sipuncula indet.		1	2					
	Phascolion strombus					0/1	0/1		1/1
*	Cylindroleberis mariae			1			2		
*	Cypridina norvegica	11	23	43	40	14	26	28	32
*	Cypridina megalops					3	4	3	2
*	Philomedes globosus	1							
*	<b>COPEPODA</b>								
	Copepoda indet		12	4	4				
	Aetideus armatus						1		

## Uni Miljø, SAM-Marin

3 / 4	Konsesjonsområdet (stasjon)	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i
	Dato	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	Calanus finmarchicus	2	15	12	6			1	8
*	Anomalocera patersoni	1							
	Euphausiacea indet								1
*	Decapoda indet		0/2		0/2		0/2		
	Nebalia sp.	2							
*	Amphipoda indet.	15	18	12	26				
	Parasellidae indet		1		1				
	Caprellidae indet	2	2	7	3				
*	Ampelisca tenuicornis							1	
*	Ampelisca gibba						3	1	2
*	Ampelisca macrocephala							3	4
*	Ampelisca sp					1		2	
*	Atylus vedlomensis						2		
*	Phtisica marina					1	3	2	1
*	Medicorophium affine						1		
*	Leucothoe lilljeborgi					2			
*	Hippomedon denticulatus					1			1
*	Lysianassa costae					2	2	4	3
*	Tryphosites longipes							3	2
*	Westwoodilla caecula						1		
*	Synchelidium haplocheles								1
*	Monoculodes sp						1	1	
*	Photis sp							1	
*	Harpinia antennaria						3	8	6
	<b>CUMACEA</b>								
*	Diastylis cornuta				1	1		1	1
*	Eudorella truncatula		1	2			1		1
	<b>TANAIDACEA</b>								
*	Tanaidacea indet				1	1	1		1
*	Aapseudes spinosus			1					
	<b>ISOPODA</b>								
*	Pleurogonium sp								1
*	Natatolana borealis	1	1	1/1					
*	Gnathia sp.		4	4	1	1	1		
*	<b>PYCNOGONIDA</b>								
*	Pycnogonida indet.		1		1		1		1
	Solenogastres indet.	3	1	3	1	1	5	2	3
	Caudofoveata indet.	3	3	1	3	6	6	4	5
	Leptochiton asellus	1							
	Melanella frielei				0/1				
	Euspira montagui					1/1		0/1	1/1
	Eulimella ventricosa	1							
	Odostomia conoidea								1
	Acteon tornatilis	1							
	Cylichnina umbilicata		2	1				1	
	Volvulella acuminata					1	1		
	Philine punctata						1		
	Philine quadrata	0/1			0/1		1		
	Philine scabra	1/1		0/2	0/1		1		
	Cylichna cylindracea	1	2/2	0/1	1	3	1/1	2	0/1
	Roxania utriculus				1				
	Nucula nucleus					0/1			
	Ennucula tenuis	1/6	1/4	1/1	3/3	0/2	0/2	2/2	
	Yoldiella philippiana		1		5	2		2	1

## Uni Miljø, SAM-Marin

4 / 4	Konsesjonsområdet (stasjon)	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i	D2i
	Dato	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m	111 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	Musculus niger	0/1							
	Modiolula phaseolina		0/1				0/1		
	Limatula gwyni	1/1	1/1	0/2		2/1	2		0/1
	Similipecten similis		1						
	Lucinoma borealis		1			0/2		1/1	
	Myrtea spinifera	2/1	2/1	8	1	2/2	2	2/2	1
	Thyasira flexuosa	9/5	4/7	10/7	1/6	2	4/3	7/4	2/2
	Thyasira obsoleta		1		1	1	1		
	Thyasira sarsii	2/2	0/1		0/1	2	1/1	0/1	3/1
	Mendicula ferruginosa					1	1	2	
	Adontorhina similis		2	1		2	1		1
	Hemilepton nitidum						1		
	Devonia perrieri			0/1					
	Tellimya ferruginosa	3							
	Kurtiella bidentata						1		
	Parvicardium minimum		1	2		1	1/1	1	1/1
	Parvicardium scabrum						1		
	Gari fervensis			1	1				
	Abra prismatica	1				2			
	Timoclea ovata		1/1	1				1	
	Thracia phaseolina			1	0/1				
	Cochlodesma praetenu								0/2
	Lyonsia norwegica			1	1				
	Cuspidaria cuspidata		1/1					1	1
	Antalis entalis	5/1	13/2	11	7/3	12/3	12	11	9/1
	Pulsellum lofotense	2	3	6		1	1	1	3
	Phoronida indet.		1			1	2		1
*	<b>BRYOZOA</b>								
*	Bryozoa skorpeformet						+		
*	Bryozoa grenet	+	+	+	+		+	+	+
	Luidia sarsi						0/1		
	Ophiuroidea indet	+							
	Amphipholis squamata				1				
	Amphiura chiajei						0/1	0/1	
	Amphiura filiformis		2/4	1/1	1/1		0/1	2/4	
	Ophiocten affinis			0/1	0/1		0/1	0/1	0/1
	Ophiura carnea					2	2/2	0/1	2
	Echinocyamus pusillus	1					2		
	Spatangoidea indet						0/9	0/6	0/3
	Spatangus purpureus						0/1		
	Echinocardium flavescens	2			1				
	Pseudothyone raphanus			1/1				1	
	Synaptidae indet	42	25	26	26	7	17	18	17
*	<b>POGONOPHORA</b>								
*	Siboglinum fiordicum	+	+	+	+				
	Enteropneusta indet.	1	1	1	1			1	
*	<b>CHAETOGNATHA</b>								
	Polycarpa fibrosa						0/1		
	Asciacea indet.		1		1				

## Uni Miljø, SAM-Marin

1 / 5	Konsesjonsområdet (stasjon)	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i
	Dato	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	06.08.11	06.08.11	06.08.11	06.08.11
	Dybde	132 m	132 m	132 m	132 m	133 m	133 m	133 m	133 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	<b>PORIFERA</b>								
*	Porifera indet.	+	+	+	+	+	++	+	+
*	Stylocordyla sp					1			
*	<b>HYDROZOA</b>								
*	Hydrozoa indet.	+	+	+					
*	<b>ANTHOZOA</b>								
	Epizoanthidae indet					4	5		20
	Actiniaria indet.	6	4	4	5				
	Edwardsia sp.					2			
*	<b>NEMERTINI</b>								
*	Nemertini indet.	2	9	6	6	7	5	2	3
*	<b>NEMATODA</b>								
*	Nematoda indet.	18	53	42	22	ca. 20	7	11	ca. 20
	Laetmonice filicornis	0/1				0/1	0/1		
	Polynoidae indet.	5	4	7	4		2		3
	Harmothoe antilopes					1			
	Pholoe baltica	16/2	8/5	8/2	8/2	18	7	4	14
	Pisione remota							1	
	Nereiphylla lutea					1			
	Chaetoparia nilssoni		3	2	1	0/1			1
	Phyllodoce groenlandica	0/3	5	0/1		0/1	0/2	0/1	0/2
	Phyllodoce rosea	0/2	0/4	1/2	1/1	3/2	3/3	1/1	0/3
	Phyllodoce lineata						1		
	Phyllodoce mucosa		0/1						
	Eumida sp.					1			
	Sige fusigera	0/6		1	0/1		0/2	0/1	0/1
	Eulalia mustela					0/2	0/1		2/2
	Pseudomystides spinachia		1						
	Mystides caeca	1	3		2				
*	Eteone longa	2							
	Phyllodocidae indet	2	1	2	3				
	Glycera lapidum	3/11	6/7	7/9	5/8	0/4	5/5	0/3	2/5
	Goniada maculata	3	1/1	2	2/2	1/2	0/2		0/1
	Sphaerodoropsis minuta		1						
	Kefersteinia cirrata								2
	Lacydonia sp.						2		
	Pilargidae indet							1	
	Syllidae indet	1			2	2			
	Exogone sp.	1	9	2	1	4	3		
	Nephtys caeca						1		
	Nephtys hystericis	1							
	Nephtys sp.		0/1						
	Paramphinome jeffreysii	2	4	6	5	19	10	3	3
	Hyalinoecia tubicola				1				
	Rhamphobranchium brevibranchiatum		1	1		2			
	Nothria conchylega	0/10	0/5	0/1	0/7	1		2/1	35/3
	Lumbrineridae indet.	8	9	11	12	12	10	2	6
	Protodorvillea kefersteini		1						
	Orbinia sp.								1
	Aricidea catharinae						2		1
	Aricidea simonae					1			
	Aricidea suecica	3	5	6	10	1		1	1
	Paraonis sp.	2	6	3	1	12	9	3	
	Poecilochaetus serpens				1	3			

## Uni Miljø, SAM-Marin

2 / 5	Konsesjonsområdet (stasjon)	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i
Dato		22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	06.08.11	06.08.11	06.08.11	06.08.11
Dybde		132 m	132 m	132 m	132 m	133 m	133 m	133 m	133 m
Hugg		1	2	3	4	1	2	3	4
Aonides paucibranchiata		0/2	0/4	0/2	0/3	6	3	1	1
Laonice sarsi		7/3	11/7	8/6	11/3	5/8	3/9	1/7	8/4
Malacoceros sp.						1	1		
Polydora sp.		120	301	102	182	62	65	12	70
Prionospio cirrifera		8	6	15	7	4	10		12
Prionospio dubia				1					
Spiophanes kroeyeri			1/2	0/2		0/2	2/3		1/2
Spiophanes wigleyi		36/22	24/16	45/18	26/27	20/18	23/9	12/7	21/7
Scolecopsis korsuni				0/1					
Spionidae indet.				1					
Aphelochaeta sp.		14	14	13	9	19	19	5	6
Chaetozone sp.		22	27	38	40	45	65	21	22
Pherusa flabellata			1	1		1	1		
Diplocirrus glaucus		2					0/1		1
Ophelina cylindrica data		0/1	5	4	3		1	1	1
Asclerocheilus						1			
Heteromastus filiformis		1							
Notomastus latericeus		6/7	7/13	4/11	8/4	7/5	10/20	5/4	8/9
Lumbriclymene cylindrica data									1
Maldanidae indet.		8	17	5	15	12	15		7
Myriochele danielsseni						3	3	1	1
Galathowenia fragilis		20	26	7	35	16	16	5	10
Myriochele heeri			2			1		1	2
Galathowenia oculata		30	25	10	25	20	20	5	20
Owenia borealis		10/2	7/5	8/4	13	18/1	6/1	7	8/1
Pectinaria auricoma			2/2	2	1/1		1	0/1	1/1
Ampharete falcata			3	4/1	3		1		
Ampharete lindstroemi		6/4	4/8	10/1	7/2	1/4	6/1	1	1/1
Sabellides octocirrata		14/26	12/6	21/2	33/7	13	7	4	7
Sosane sulcata		0/2	1/1	0/1		1/2	1/2	0/1	0/1
Anobothrus gracilis					1	1	1		
Lysippides fragilis		4		2	1	0/2	1		2/1
Amphicteis gunneri			1	2	1				
Mugga wahrbergi					2	4			
Amythasides macroglossus		79	85	61	70	90	86	28	45
Eclysippe vanelli		2	2	3	2/3	6/10	2/3	1/1	1
Sosanopsis wireni		6/1	3	6/1	2	6/8	4/5	5	2/2
Melinna albicincta				0/2	0/1				
Melinna elisabethae		1/1				0/1	0/1	0/1	0/2
Zatsepinia rittichae		8	5/2	4/1	6/2	2	4	1	4
Paramphitrite birulai		1							
Eupolytmia nesidensis									4/1
Pista cristata							1		1
Pista lornensis		0/3	1/6	4/2	6/2	9/4	1/4	1/1	2/1
Thelepus cincinnatus		0/2	0/1						1/2
Streblosoma intestinale		0/2	0/2			1		1	1/2
Polycirrus norvegicus		0/7	4/6	1/3	1/3	2/2	3/5	0/1	0/3
Polycirrus medusa		1	1		1	0/3	3		0/1
Polycirrus plumosus						1			
Hauchiella tribullata		1			0/1	0/2	1		1
Terebellidae indet.		3	2			1	4		3
Trichobranchus roseus		3/2	1	2		1/1	4/3		1/1
Octobranchus floriceps		3	1		2	1		1	
Terebellides stroemi		6	9		3/1	1/2	1/1	1/1	0/2



## Uni Miljø, SAM-Marin

3 / 5	Konsesjonsområdet (stasjon)	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i
	Dato	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	06.08.11	06.08.11	06.08.11	06.08.11
	Dybde	132 m	132 m	132 m	132 m	133 m	133 m	133 m	133 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	Sabellidae indet	33	19	19	29	29	40	11	23
	Euchone sp.	19	27	20	25	23	24	4	14
	Hydroides norvegica	1	1	1					
	Siboglinum fjordicum					+	+		+
	Oligochaeta indet.	1	4	1			2	1	
	Sipuncula indet.	1	9	4	1	2	3		
	Phascolion strombus	1	2						
*	Cypridina norvegica	60	42	116	33	58	22	8/2	24
*	Cypridina megalops						4		2
*	Philomedes globosus	1							
*	<b>COPEPODA</b>								
	Copepoda indet	4	2	1					
*	Calanus finmarchicus	5	4	2	8	3			1
*	Metridia longa					1			
*	Decapoda indet			0/2		0/2			
*	Munida sp.								1
	Paguridae indet							1	
*	Anapagurus laevis	1							
*	Amphipoda indet.	53	45	19	25				
	Parasellidae indet		1						
	Caprellidae indet		1						
*	Byblis sp					3		2	2
*	Ampelisca gibba						2		1
*	Ampelisca macrocephala					3	3		
*	Ampelisca spinipes					1	1	1	
*	Ampelisca sp					11	1	1	1
*	Atylus vedlomensis								1
*	Lysianassa costae					2	1		1
*	Westwoodilla caecula								1
*	Synchelidium sp.					2			
*	Monoculodes sp								1
*	Megamphopus cornutus					1			
*	Paraphoxus oculatus								2
*	Harpinia antennaria					1	1		2
*	Harpinia crenulata					5		2	1
*	Harpinia sp					2			
*	Tmetonyx cicada					1			
	<b>CUMACEA</b>								
*	Eudorella truncatula	4		1	2				
	<b>TANAIDACEA</b>								
*	Tanaidacea indet			1	1				
*	Apeudes spinosus	1		2/1					
	<b>ISOPODA</b>								
	Munna sp.		1						
	Eurycope sp.					1			
*	Ilyarachna longicornis					1			
*	Eurydice truncata					1			
*	Natatolana borealis		2/1		0/1	2		1	1
*	Gnathia sp.		1	1	1	2			
*	<b>PYCNOGONIDA</b>								
*	Pycnogonida indet.	1							
	Solenogastres indet.		2						1
	Caudofoveata indet.	5	3	2	4	7	3	4	5
	Leptochiton asellus								1/1

## Uni Miljø, SAM-Marin

4 / 5	Konsesjonsområdet (stasjon)	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i
	Dato	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	06.08.11	06.08.11	06.08.11	06.08.11
	Dybde	132 m	132 m	132 m	132 m	133 m	133 m	133 m	133 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	Acanthochitona fascicularis								1
	Puncturella noachina								1
	Vitreolina sp					1	1		1
	Euspira montagui	2/1	1/1		1	1	0/1		0/1
	Euspira pulchella					1			
	Eulimella scillae	1							
	Philine quadrata	0/1							
	Philine scabra	1	0/1						
	Cylichna alba	1						1	
	Cylichna cylindracea	1							
*	Limacina retroversa				1				
	Nucula nucleus	1							
	Nucula tumidula							1	
	Ennucula tenuis				1				
	Yoldiella philippiana	3/1			1	1			1
	Dacrydium ockelmanni	2/1						2	3
	Notolimea crassa								0/1
	Similipecten similis		2/1	1	0/1	1			0/1
	Lucinoma borealis	5/1	1/1					1	2/1
	Myrtea spinifera	7/1	4/1	1	3	2	5	1/1	1/1
	Thyasira equalis		0/1						
	Thyasira flexuosa	2/1	0/1			2	1		2/2
	Thyasira obsoleta	1	1		2	3	2	3/1	2/1
	Thyasira biplicata						1		
	Thyasira sarsii					1/1			0/1
	Axinulus croulinensis								1
	Mendicula ferruginosa	2	3		7			1	4
	Adontorhina similis	1	5		1	1			
	Tellimya ferruginosa		1		1				
	Astarte montagui	0/1	0/1						
	Astarte sulcata								0/2
	Parvicardium minimum							1	
	Arcopagia balaustina					0/1			
	Timoclea ovata	1	1				1	1	
	Cuspidaria sp							1	
	Antalis entalis	7	5	1	3	1	3/1		1
	Phoronida indet.		1						
*	<b>BRYOZOA</b>								
*	Bryozoa grenet	+		+	+	+	+		
	Asteroidea indet		0/1						
	Amphipholis squamata								1/1
	Amphiura filiformis	0/1	0/1						
	Ophiocten affinis	1/2	0/3	1	2/1	0/2			1/1
	Ophiura albida								0/1
	Ophiura carnea	1	1	1	1		1		
	Gracilechinus acutus					0/1			0/3
	Gracilechinus elegans								0/1
	Echinocyamus pusillus								0/1
	Spatangoidea indet	0/1				0/2	0/1		0/4
	Spatangus purpureus								0/1
	Echinocardium flavescens		0/2		0/1				
	Pseudothyone raphanus					1			
	Thyonidium drummondi					1			
	Cucumariidae indet		0/1						

Uni Miljø, SAM-Marin

5 / 5	Konsesjonsområdet (stasjon)	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i	D3i
	<b>Dato</b>	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	06.08.11	06.08.11	06.08.11	06.08.11
	<b>Dybde</b>	132 m	132 m	132 m	132 m	133 m	133 m	133 m	133 m
	<b>Hugg</b>	1	2	3	4	1	2	3	4
	Synaptidae indet	5	3	1	6	8	2		3
	Labidoplax buskii					2			
*	<b>POGONOPHORA</b>								
*	Siboglinum fiordicum	+	+						
	Enteropneusta indet.	2				1	2		
*	<b>CHAETOGNATHA</b>								
*	Chaetognatha indet.						1		
	Polycarpa fibrosa								5
	Ascidiacea indet.	1	2						

## Uni Miljø, SAM-Marin

1 / 2	Konsesjonsområdet (stasjon)	S1i	S1i	S1i	S1i	S1i	S1i	S1i	S1i
	Dato	39 m	39 m	39 m	39 m	39 m	39 m	39 m	39 m
	Dybde	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	06.08.11	06.08.11	06.08.11	06.08.11
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	<b>PORIFERA</b>								
*	Porifera indet.					+			
*	<b>HYDROZOA</b>								
*	Hydrozoa indet.			+	+	+			
*	<b>ANTHOZOA</b>								
	Edwardsia sp.	2	1	1	1	5	1	3	1
*	<b>NEMERTINI</b>								
*	Nemertini indet.	1		+		1		+	
*	<b>NEMATODA</b>								
*	Nematoda indet.	77	127	120	138	ca.50	ca. 30	ca.40	ca.30
	Polynoidae indet.							1	
	Pisione remota	16	31	9	22	10/3	6/2	8/1	15
	Eulalia mustela	3	2	1	5				1
	Glycera lapidum	2/17	1/24	2/16	0/19	2/7	4/16	2/6	4/10
	Goniada maculata				0/1				
	Gyptis rosea						1		
	Hesionidae indet				0/1				
	Syllidae indet		1		2	2		1	1
	Protodorvillea kefersteini		1						
	Aonides paucibranchiata	28	43	15	12	3/1	9	3/2	11/8
	Laonice sp								0/1
	Polydora sp.					1			
	Prionospio cirrifera	0/1				0/1			
	Scolelepis sp.	2							
	Spio sp.	2	4	5	6	2/4	2/6	1/6	1/7
	Chaetozone sp.								1
	Ophelia borealis		1/1		1		1	1	0/1
	Notomastus latericeus					1/1			1
	Galathowenia oculata	1				1			
	Polycirrus norvegicus						2		
	Polycirrus plumosus	2/1	2/3	1/2	0/2				
	Sabellidae indet				1	10		2	
	Polygordius appendiculatus			3			2	1	1
	Oligochaeta indet.	37	50	31	34	51	4	6	18
*	<b>COPEPODA</b>								
	Copepoda indet		2	3	5				
*	Calanus finmarchicus	2	4	1	7	7	8	3	5
*	Metridia longa								2
*	Decapoda indet				0/2	0/1		0/3	0/2
	Crangon crangon	0/3	0/1	0/1					
*	Amphipoda indet.	4	3	5	3				
*	Nototropis falcatus					2			
*	Phtisica marina					1			
	Gammarus sp.					1			
*	Pontocrates altamarinus							1	
*	Monoculodes carinatus					1	1		
*	Megamphopus cornutus							2	1
	<b>CUMACEA</b>								
	Bodotria scorpioides						1		
	<b>ISOPODA</b>								
*	Eurydice sp.	2			2				
*	<b>PYCNOGONIDA</b>								
	Tonicella rubra	1	1						
	Euspira pulchella		1	0/1					

Uni Miljø, SAM-Marin

2 / 2	Konsesjonsområdet (stasjon)	S1i	S1i	S1i	S1i	S1i	S1i	S1i	S1i
	Dato	39 m	39 m	39 m	39 m	39 m	39 m	39 m	39 m
	Dybde	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	06.08.11	06.08.11	06.08.11	06.08.11
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	Philina quadrata				0/1				
	Nudibranchia indet			2	1	2			
	Limatula subauriculata	1/1	0/1	0/1	0/1	0/1	1/1	1/3	
	Tellinomya ferruginosa	2							
	Astarte borealis	1							
	Spisula subtruncata	1							
	Tellina pygmaea	1		2	1				
	Thracia papyracea				1				
	Cochlodesma praetenu						0/1	0/2	0/1
*	<b>BRYOZOA</b>								
*	Bryozoa grenet	+	+	+	+	+	+	+	+
	Astropecten irregularis								0/1
	Ophiocten affinis	1/2	1/1	5/4	3/1	1/5	1/7	1/3	2/5
	Gracilechinus acutus						0/1		
	Spatangoidea indet			0/2		0/26	0/7	0/1	0/7
	Spatangus purpureus					1			
	Echinocardium flavescens					1			1
*	<b>PISCES</b>								
*	Pisces indet.								0/1
*	Branchiostoma lanceolatum								1

## Uni Miljø, SAM-Marin

1 / 2	Konsesjonsområdet (stasjon)	S3i	S3i	S3i	S3i	S3i	S3i	S3i	S3i
	Dato	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	35 m	35 m	35 m	35 m	33 m	33 m	33 m	33 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	<b>PORIFERA</b>								
*	Porifera indet.		+				+	+	
*	<b>HYDROZOA</b>								
*	Hydrozoa indet.							+	+
*	<b>ANTHOZOA</b>								
*	Actiniaria indet.	1	1						
*	<b>NEMERTINI</b>								
*	Nemertini indet.	1	1		2				
*	<b>NEMATODA</b>								
*	Nematoda indet.	39	112	37	46	ca.30	3	ca.20	ca.20
	Polynoidae indet.	2		1					2
	Pisione remota	13	60	8	16	10	1	18	15/3
	Eumida sp.			0/1					
	Glycera lapidum	0/13	3/12	0/5	4/14	0/2	1	3/3	4/2
	Syllidae indet	1							
	Aonides paucibranchiata	2/1	2	3	2	3	1		2
	Prionospio cirrifera						1	1	
	Spio sp.	18	24/2	5/2	7/1	2	2	6/3	3/2
	Chaetozone sp.		1			1	2		
	Ophelia borealis			1/1	1				
	Notomastus latericeus	0/1	1		1			0/1	0/2
	Galathowenia fragilis					1			
	Galathowenia oculata	3		1			2		
	Sabellides octocirrata	1							
	Amythasides macroglossus					1			
	Polycirrus norvegicus		4/1	1				2	2
	Sabellidae indet	4	1			6		4	3
	Polygordius appendiculatus	1	9		7			4	1
	Oligochaeta indet.	2				2		1	
	Sipuncula indet.								1
*	<b>COPEPODA</b>								
	Copepoda indet	9	2	1	12				
	Aetideus armatus							1	
*	Calanus finmarchicus	46	8	25	33		3		1
*	Decapoda indet							0/1	0/1
*	Galathea sp					1			2
*	Amphipoda indet.	6	6		2				
	<b>ISOPODA</b>								
*	<b>PYCNOGONIDA</b>								
	Euspira montagui					1			
*	Limacina retroversa							1	1
	Nudibranchia indet		2						
	Limatula subauriculata					4/3	1	4/2	3/2
	Limatula sp.	0/1							
	Kellia suborbicularis								0/1
	Astarte borealis		0/3	2	4				
	Spisula elliptica	1	1/1	1					
	Spisula subtruncata							5/1	
	Gari tellinella	1/1		1				0/2	0/2
	Timoclea ovata		1						
*	<b>BRYOZOA</b>								
*	Bryozoa skorpeformet		+		+				
	Amphipholis squamata			0/1					
	Ophiocten affinis		0/1	0/3	1	0/4	0/1	0/6	0/5

## Uni Miljø, SAM-Marin

2 / 2	Konsesjonsområdet (stasjon)	S3i	S3i	S3i	S3i	S3i	S3i	S3i	S3i
	<b>Dato</b>	22.09.10	22.09.10	22.09.10	22.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	<b>Dybde</b>	35 m	35 m	35 m	35 m	33 m	33 m	33 m	33 m
	<b>Hugg</b>	1	2	3	4	1	2	3	4
	Echinocyamus pusillus				0/1				
	Spatangoidea indet					0/1		0/2	0/9
	Synaptidae indet				0/1				
*	<b>PISCES</b>								
*	Branchiostoma lanceolatum			1		1			

## Uni Miljø, SAM-Marin

1 / 2	Konsesjonsområdet (stasjon)	S101i	S101i	S101i	S101i	S101i	S101i	S101i	S101i
	Dato	75 m	75 m	75 m	75 m	76 m	76 m	76 m	76 m
	Dybde	24.09.10	24.09.10	24.09.10	24.09.10	11.08.11	11.08.11	11.08.11	11.08.11
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	<b>PORIFERA</b>								
*	Porifera indet.	+							
*	<b>HYDROZOA</b>								
*	Hydrozoa indet.	+	+						
*	<b>ANTHOZOA</b>								
	Actiniaria indet.	1	+	1					
	Gonactinia prolifera	1			2				
	Edwardsia sp.	2		1				1	
	Actinidae indet.					1		2	
*	<b>NEMERTINI</b>								
*	Nemertini indet.	+	1		2	+		+	
*	<b>NEMATODA</b>								
*	Nematoda indet.	53	45	21	22	ca.20	ca.10	ca.20	ca.20
	Polynoidae indet.	1	2	1	1		1		
	Pisione remota	17	13	5	6	3/2	2/3	4/4	4/6
	Phyllodoce groenlandica	1							
	Eumida ockelmanni				1				
	Eulalia mustela	5	6		5		4	1	
	Protomystides exigua	0/1	1						
	cf. Hesionura elongata				1				
	Glycera lapidum	3/21	2/9	1/13	1/8	1/6	1/7	4/8	1/4
	Nereimyra punctata							1	
	Gyptis rosea	0/1						1	2
	Lacydonia sp.			1					
	Syllidae indet	2		1	1	1	2	4	
	Exogone sp.	2							
	Aglaophamus rubella					1			
	Hyalinoecia tubicola								1
	Nothria conchylega	2	2		4				
	Protodorvillea kefersteini							1	
	Scoloplos armiger						0/1		
	Aonides paucibranchiata	9	5	4	7	5	18	8	4
	Laonice bahusiensis							2/2	1
	Laonice sarsi		1						
	Polydora sp.			1					
	Prionospio cirrifer				1	0/2		0/2	1
	Scolecopsis korsuni	1						1	1
	Spio sp.	3/22	3/16	1/11	6/41	2/10	3/9	2/13	0/3
	Aphelochaeta sp.	3	3	2	3	2	1	2	1
	Chaetozone sp.	6	4		3	6	6	12	4
	Cirratulus cirratus			1	0/1	1			
	Acrocirridae indet			1	1				
	Macrochaeta clavicornis				1				1
	Ophelia borealis					1			
	Notomastus latericeus	3/1	3/1	2/2	1	0/1	1/2	0/3	1/1
	Myriochele danielsseni	1							
	Galathowenia oculata						1		
	Owenia borealis						1		
	Sabellides octocirrata	1			0/1				
	Pista lornensis		0/3		0/1		0/1		
	Parathelepus collaris					1		1	
	Polycirrus norvegicus	0/1		2/1	1/3	0/1			0/1
	Sabellidae indet	15	7	8	10	1	5	4	5
	Euchone sp.							1	



## Uni Miljø, SAM-Marin

2 / 2	Konsesjonsområdet (stasjon)	S101i	S101i	S101i	S101i	S101i	S101i	S101i	S101i
	Dato	75 m	75 m	75 m	75 m	76 m	76 m	76 m	76 m
	Dybde	24.09.10	24.09.10	24.09.10	24.09.10	11.08.11	11.08.11	11.08.11	11.08.11
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	Jasmineira sp.						1		
	Polygordius appendiculatus	2	2	2		1	1		1
	Oligochaeta indet.	31	6	2	7	4	8	6	1
	Sipuncula indet.	6	25	2	36	2	1	3	
	Phascolion strombus		2	1					
*	<b>COPEPODA</b>								
	Copepoda indet	1	1						
*	Calanus finmarchicus								1
*	Decapoda indet					0/1	0/2		
*	Caridea indet	0/1	0/1						
	Paguridae indet						1		
*	Anapagurus laevis	2/1		1	0/1				
*	Amphipoda indet.	2	1	3	4				
*	Apherusa jurinei								1
*	Megamphopus cornutus								1
	<b>ISOPODA</b>								
*	Eurydice pulchra						1		1
*	Eurydice sp.	1	2						
*	<b>PYCNOGONIDA</b>								
*	Pycnogonida indet.								1
	Anatoma crispata	1							
	Euspira montagui		0/1						
	Philine quadrata				0/2				
*	Limacina retroversa					1			
	Nudibranchia indet	2	4			1			
	Crenella decussata	1	1						1/1
	Limatula subauriculata				1				0/1
	Similipecten similis		0/1						
	Parvicardium scabrum		0/1		0/1				
	Spisula elliptica		2	0/2	1				
	Tellina pygmaea				4				
	Gari tellinella		0/1						
	Timoclea ovata			1					
	Hiatella sp.							0/2	
*	<b>BRYOZOA</b>								
*	Bryozoa skorpeformet					+	+		
*	Bryozoa grenet		+	+		+	+	+	
	Amphipholis squamata	0/4		0/3				0/2	0/2
	Ophiocten affinis	0/2	1/5	0/3		<b>1/15</b>	<b>0/2</b>	<b>0/3</b>	<b>1/7</b>
	Echinidae indet	0/1							
	Echinocyamus pusillus	3/1	1					2/2	0/1
	Spatangoidea indet	0/1		0/1	0/2	0/15	0/12	0/33	0/16
	Spatangus purpureus							0/1	
	Synaptidae indet	3	1	4	1			8	2
*	<b>CHAETOGNATHA</b>								
	Ascidiacea indet.							2	

## Uni Miljø, SAM-Marin

1 / 5	Referanseområdet (stasjon)	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R
	Dato	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	102 m	102 m	102 m	102 m	106 m	106 m	106 m	106 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	<b>PORIFERA</b>								
*	Porifera indet.	+	+		+	+	+	+	+
*	<b>CNIDARIA</b>								
*	<b>HYDROZOA</b>								
*	Hydrozoa indet.		+			+	+		+
*	<b>ANTHOZOA</b>								
	Epizoanthidae indet					9	1	6	4
	Actiniaria indet.	15	9		4				
	Edwardsia sp.	1					1	1	
	Actinidae indet.							1	
*	<b>NEMERTINI</b>								
*	Nemertini indet.	4	5	4	2	5	2	1	4
*	<b>NEMATODA</b>								
*	Nematoda indet.	14	20	7	12	12	10	7	10
	<b>ANNELIDA</b>								
	<b>POLYCHAETA</b>								
	Laetmonice filicornis			0/1		0/1			
	Polynoidae indet.	10	7	2	5	3	4	4	4
	Harmothoe antilopes						1	1	
	Pholoe baltica	18	21	22	19	16	21	18	16
	Dysponetus sp					1			
	Nereiphylla lutea		1						
	Chaetoparia nilssoni							1	
	Phyllodoce groenlandica	1/2	0/4	0/3		0/3	1/2	0/5	0/1
	Phyllodoce rosea	2/1							
	Sige fusigera	0/4	0/2	1/1	0/5		3/2	1	0/1
	Eulalia mustela	3	2	1			1/1		0/2
	Mystides caeca	1	1		1	2			
	Eteone flava					1	1	1	
	Eteone sp.		0/2						
	Glycera lapidum	0/13	0/13	3/8	3/9	0/14	2/8	0/6	0/11
	Goniada maculata	2/2	1	2	2	1/1	1/1	2/2	1/2
	Sphaerodorum flavum					1			
	Sphaerodoropsis minuta					1			
	Lacydonia sp.		1					1	
	Syllidae indet	4	12	2	2	1			1
	Exogone sp.	1	6	1	2	6	1	1	2
	Nereis zonata								1
	Nephtys caeca					0/1			1/1
	Nephtys hystericis						1		
	Nephtys sp.	0/1	0/3		0/1				
	Paramphinome jeffreysii	37	32	45	24	16	11	8	15
	Nothria conchylega	0/2	0/5	0/2		4/1		2/1	2/1
	Lumbrineridae indet.	4	6	6	5	13	7	3	5
	Scoloplos armiger					0/1			
	Orbinia sp.				1			1	1
	Aricidea catharinae	2	2		1	1	1	1	1
	Aricidea simonae								1
	Aricidea suecica	6	1	2	2		3	1	2
	Aricidea wassi	1	2						3
	Paraonis sp.	6	6	6	3	6	1	1	3
	Apistobanchus tenuis							1	
	Poecilochaetus serpens				1				
	Aonides paucibranchiata	0/2	0/3		0/4	7	4	2	6

## Uni Miljø, SAM-Marin

2 / 5	Referanseområdet (stasjon)	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R
	Dato	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	102 m	102 m	102 m	102 m	106 m	106 m	106 m	106 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	Laonice sarsi	0/5	3/6	4/8	0/3	3/27	4/13	3/6	2/24
	Polydora sp.	19	46		29	84	30	50	86
	Prionospio cirrifera	9	8	12	14	21	8	3	17
	Spiophanes kroeyeri	2/12	1/10	3/6	4/6	4/16	6/7	7/5	7/7
	Spiophanes bombyx							1	
	Spiophanes wigleyi	7/6	5/6	6/6	10/4	7/1	12/2	9/8	10/7
	Spio sp.				1				
	Spionidae indet.		1	1					
	Aphelochaeta sp.	26	20	9	15	19	11	13	17
	Chaetozone sp.	36	19	26	21	25	16	23	17
	Pherusa flabellata	1							1
	Diplocirrus glaucus		7	4	4	2/2	0/1		2
	Brada villosa	1							
	Ophelina cylindricaudata			3			3		
	Scalibregma inflatum					0/1			
	Heteromastus filiformis			2					
	Notomastus latericeus	5/4	2/2	8/4	7/3	6/3	6/2	2/2	11/4
	Heteroclymene robusta					1			
	Maldanidae indet.	11	8	3	10	5	10	9	9
	Myriochele danielsseni					4	3	4	2
	Galathowenia fragilis	100	160	60	70	ca.150	ca.100	ca.150	ca.150
	Myriochele heeri	18	20	23	17	14		19	13
	Galathowenia oculata	120	160	110	100	ca.110	ca.100	ca.150	ca.100
	Owenia borealis	28/9	19/1	23/2	28/2	22	24/1	33	24
	Pectinaria auricoma	1/2	0/1		0/4	2/1	1		1
	Pectinaria koreni		0/1						
	Ampharete falcata	0/5	0/11		0/5	6	13	5	8
	Ampharete lindstroemi	1		2	1/1	1	1	2	2/1
	Sabellides octocirrata	16/8	15/9	19/9	11/6	33	24	22	33
	Sosane sulcata				1/7	2/1			0/1
	Anobothrus gracilis	1/2	1/2	2	0/2	1/2	3		4
	Lysippides fragilis	1	1	2	1		1/1	1	0/1
	Mugga wahrbergi	1	1		1	3	1		4
	Amythasides macroglossus	88	126	90	80	156	100	41	108
	Eclysippe vanelli	4	5	1	1	3/1	3/1	3/4	0/1
	Sosanopsis wireni	3/1	1/1	0/2		1/3	0/1	2	
	Samytha sexcirrata								1/1
	Melinna albicincta	1/2	0/1		0/1				
	Melinna elisabethae						2		0/1
	Zatsepinia rittichae	9	20	10	11	10	10	6	9
	Pista cristata	0/2	1						
	Pista lornensis	0/14	0/17	3/2	3/9	5/10	8/2	6/4	7/3
	Streblosoma intestinale	1/7	4/10	2/4	0/2	4/6	2/3	4/8	0/4
	Polycirrus latidens	2	0/1						
	Polycirrus norvegicus	3	0/4	1		1/1	1	1/3	
	Polycirrus medusa			2		0/2		1	1/1
	Polycirrus sp.	4	5	4	13	10	7		4
	Polycirrus plumosus					1	1		2
	Terebellidae indet.	3	5	2	3	12	5	2	6
	Trichobranchus roseus	6	7	5	10	5/4	2/1	7	3/1
	Octobranchus floriceps				1	1	1		
	Terebellides stroemi	3	1/3	3/1	1/2	5/4	0/3	1/5	3/1
	Sabellidae indet	22	17	12	7	11	5	9	9
	Euchone sp.	22	38	26	13	24	14	11	23

## Uni Miljø, SAM-Marin

3 / 5	Referanseområdet (stasjon)	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R
	Dato	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	102 m	102 m	102 m	102 m	106 m	106 m	106 m	106 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	Jasmineira sp.					12	2	3	2
	Ditrupea arietina	0/1	0/1			1		2	
	Siboglinum fjordicum					+	+	+	+
	<b>OLIGOCHAETA</b>								
	Oligochaeta indet.					1			
	<b>SIPUNCULA</b>								
	Sipuncula indet.				1				
	Phascolion strombus		3					1	
	<b>ARTHROPODA</b>								
	<b>CRUSTACEA</b>								
	<b>OSTRACODA</b>								
*	Cypridina norvegica	8	16	16	9	13	18	9/4	8
*	Cypridina megalops					1	1		
*	Philomedes lilljeborgi		1/1		1				
*	<b>COPEPODA</b>								
	Copepoda indet	3	14	4	12				
*	Calanus finmarchicus	2	10	6	4	20	14	22	41
	<b>EUPHAUSIACEA</b>								
	Euphausiacea indet			1					
	<b>DECAPODA</b>								
*	Decapoda indet		0/2	0/2		0/6	0/30	0/33	0/19
*	Caridea indet			1					
*	Galathea sp					2		2	2
*	Anapagurus laevis			1/1	0/1				
	<b>AMPHIPODA</b>								
*	Amphipoda indet.	21	28	32/4	16				
	Parasellidae indet		2						
	Caprellidae indet	2	4	1					
*	Ampelisca gibba					5	1		
*	Ampelisca spinipes					2			
*	Ampelisca sp						2	4	5
*	Autonoe longipes					2	2		2
*	Atylus vedlomensis						1	2	
*	Phtisica marina					2	4	5	3
*	Medicorophium affine								1
*	Epimeria parasitica	1							
*	Hippomedon denticulatus					1	1	1	
*	Lysianassa costae					6	1	3	
*	Tryphosites longipes					2		1	2
*	Westwoodilla caecula					1			
*	Synchelidium haplocheles					3			
*	Monoculodes sp							1	
*	Megamphopus cornutus								1
*	Gammaropsis sp						2	1	1
*	Photis sp					1			
*	Harpinia antennaria					7	2	1	1
*	Harpinia sp					5	2	8	6
*	Urothoe elegans								1
	<b>CUMACEA</b>								
	Bodotria arenosa	1	3	2					
	Bodotria scorpioides								1
*	Diastylis cornuta			2		1			
*	Diastylodes biplicatus			1					
*	Diastylodes serratus					1			

## Uni Miljø, SAM-Marin

4 / 5	Referanseområdet (stasjon)	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R
	Dato	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	102 m	102 m	102 m	102 m	106 m	106 m	106 m	106 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	Leptostylis villosa			1					
*	Eudorella truncatula	5	6	7	4	1			1
	<b>TANAIDACEA</b>								
*	Tanaidacea indet	5	3	2	7	1			1
	<b>ISOPODA</b>								
	Munna sp.		1						
*	Eurydice pulchra					1			
*	Natatolana borealis	0/1	0/1	0/1					
*	Gnathia sp.	1	2	1	1		3		
*	<b>PYCNOGONIDA</b>								
*	Pycnogonida indet.	1	2			1	1		2
	<b>MOLLUSCA</b>								
	<b>APLACOPHORA</b>								
	Solenogastres indet.	1	1		2		1	1	0/2
	Caudofoveata indet.	1	7	11	6	11	13	8	7
	<b>GASTROPODA</b>								
	Anatoma crispata								1
	Eulima bilineata			1					
	Melanella monterosatoi			1					
	Melanella polita	0/1							
	Vitreolina philippii				1/1				
	Aporrhais pespelecani		0/1						0/1
	Euspira montagui					0/2	2	0/2	0/1
	Taranis moerchi				0/1				
	Eulimella scillae		1						1
	Odostomia conoidea			1			1	1	
	Philine quadrata		0/3		0/1		1		
	Philine scabra	0/2	0/1						
	Cylichna cylindracea		1		0/1				1
	Scaphander punctostriatus				0/1				
	Nudibranchia indet					1			
	<b>BIVALVIA</b>								
	Nucula nucleus	1/2						1	
	Ennucula tenuis				0/1				1
	Yoldiella philippiana	3/2	0/8	1	4/1	5/3	0/1	4/1	5
	Dacrydium ockelmanni					1		1	
	Modiolula phaseolina	0/1		0/1	0/1	0/1	0/1		
	Batharca pectunculoides							1	
	Limatula gwyni	4/2	1	1	2				1
	Limatula subauriculata	1/1	3/1		1/2	2/1	2		1
	Notolimea crassa					0/1			
	Similipecten similis	2/1	1/1			2	0/1	1/1	1
	Lucinoma borealis		0/1		1/2		1/1	3/1	2
	Myrtea spinifera	1		1/1	2	0/1			0/1
	Thyasira equalis				1				
	Thyasira flexuosa	5/4	0/2	2/1	1/2	3/1		2/1	3/1
	Thyasira obsoleta	8/4	3	7/1	7/2	3/1	2/1	6/2	4/2
	Thyasira biplicata				1		1/1		
	Thyasira sarsii	0/1	1	1		0/1	1		1/2
	Axinulus croulinensis	2/1	1/1		1	1/1	1		0/1
	Mendicula ferruginosa	5	3/2	2	3	4	1	5	5/2
	Adontorhina similis	6	5	1	1	4	2	5/1	3
	Tellimya ferruginosa	1							1
	Kurtiella bidentata								0/1

## Uni Miljø, SAM-Marin

5 / 5	Referanseområdet (stasjon)	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R	D4R
	Dato	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	102 m	102 m	102 m	102 m	106 m	106 m	106 m	106 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	Astarte sulcata						1		
	Parvicardium minimum		2/2	1		1	1	1/1	
	Parvicardium scabrum						0/1		
	Spisula subtruncata	0/1							
	Phaxas pellucidus				1	1		1	
	Timoclea ovata	2/1	3/1	3/2	3	3	1	3	3/1
	Thracia phaseolina							0/1	1
	Lyonsia norvegica					0/1			0/1
	Cardiomya costellata	1	0/1		0/1				
	Cuspidaria cuspidata						1		
	<b>SCAPHOPODA</b>								
	Antalis entalis	2/1	2/1	1/1	1/1	1/1	2/2	1/1	4
	Pulsellum lofotense	3	1	6	6/1	2		2	7
	<b>BRACHIOPODA</b>								
	<b>PHORONIDA</b>								
	Phoronida indet.	1		1		3	1	1	1
*	<b>BRYOZOA</b>								
*	Bryozoa grenet	+				+			+
	<b>ECHINODERMATA</b>								
	<b>OPHIUROIDEA</b>								
	Amphiura filiformis	0/1	1	3	2	0/1	2	0/1	3
	Ophiocten affinis	0/1	0/2	1/2		6/5	0/2	2	2/1
	Ophiura albida					0/1	0/1	0/2	0/1
	<b>ECHINOIDEA</b>								
	Gracilechinus acutus					0/3	0/1		0/3
	Echinocyamus pusillus		0/1						
	Spatangoidea indet		3		1	0/16	0/7	0/1	0/9
	Echinocardium flavescens							1/1	
	<b>HOLOTHUROIDEA</b>								
	Pseudothyone raphanus		2		3			2	
	Cucumariidae indet			0/1					
	Synaptidae indet	10	7	3	3	8	6	1	9
	Labidoplax buskii							2	
*	<b>POGONOPHORA</b>								
*	Siboglinum fiordicum	+	+	+	+				
	<b>ENTEROPNEUSTA</b>								
	Enteropneusta indet.	3		1	1	1	1		
*	<b>CHAETOGNATHA</b>								
*	Chaetognatha indet.		1					1	
	<b>ASCIDIACEA</b>								
	Ascidiacea indet.	4	1						1
*	<b>PISCES</b>								
*	Diplecogaster bimaculatus					0/1			
*	Pleuronectiformes indet.						0/1		

## Uni Miljø, SAM-Marin

1/6	Referanseområdet (stasjon)	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R
Dato		21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
Dybde		117 m	117 m	117 m	117 m	119 m	119 m	119 m	119 m
Hugg		1	2	3	4	1	2	3	4
*	<b>PORIFERA</b>								
*	Porifera indet.	+	+	+	+	+	+	+	+
*	Sycon sp.							1	
*	<b>CNIDARIA</b>								
*	<b>HYDROZOA</b>								
*	Hydrozoa indet.	+						+	
*	<b>ANTHOZOA</b>								
	Epizoanthidae indet					12	22	28	9
	Actiniaria indet.	13	23	17	9				
	Edwardsia sp.			1			5	1	1
*	<b>NEMERTINI</b>								
*	Nemertini indet.	2	3	1	3	4	3	2	5
*	<b>NEMATODA</b>								
*	Nematoda indet.	16	30	16	14	7	7	9	6
	<b>ANNELIDA</b>								
	<b>POLYCHAETA</b>								
	Aphrodita aculeata						1		
	Polynoidae indet.	1	3	4	3	8	4	1	4
	Gattyana cirrosa						1		
	Pholoe baltica	6/1	5/6	1/6	2/1	6	4	9	2
	Sthenelais limicola							0/1	
	Nereiphylla lutea					1			
	Paranaitis whalbergi							1	
	Phyllodoce groenlandica		0/2	0/1	0/2	0/1	0/1	1	1
	Phyllodoce rosea			1	0/1	1		2	
	Sige fusigera		2/2	1	1			1	
	Sige oliveri						0/1		
	Eulalia sp					1	1	1	1
	Mystides caeca							1	
*	Eteone longa		0/1						
	Tomopteris sp.								2
	Glycera lapidum	0/19	0/23	2/14	2/15	2/10	1/13	4/9	0/7
	Goniada maculata				1		1		
	Sphaerodoropsis minuta				2				
	Kefersteinia cirrata		2	2					
	Nereimyra punctata							2	
	Ophiodromus flexuosus							1	
	Lacydonia sp.				0/2	1	1	2	
	Syllidae indet	1		1	2				
	Exogone sp.	9	5	6	6		1	3	
	Nephtys ciliata		1						
	Nephtys hombergii							1	1
	Nephtys hystricis	1/1	6/1	2/1	4/1	1/2	2/3	1/1	1/4
	Paramphinome jeffreysii	61	56	91	74	24	58	53	23
	Rhamphobrachium brevibranchiatum					1			
	Nothria conchylega		0/8	0/9	0/3	5	2/1	2	2
	Lumbrineridae indet.	3	9	10	12	8	8	9	4
	Protodorvillea kefersteini				0/1				0/1
	Ophryotrocha sp							2	
	Phylo kupfferi	0/1	0/1	1		0/1	1/3		1
	Scoloplos armiger					1			
	Orbinia sp.			1					
	Aricidea catharinae					4	3		3
	Aricidea simonae			1					

## Uni Miljø, SAM-Marin

2/6 Referanseområdet (stasjon)	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R
Dato	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
Dybde	117 m	117 m	117 m	117 m	119 m	119 m	119 m	119 m	119 m
Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4	
Aricidea suecica	3	4	4	9	6	5	5	5	
Aricidea wassi					3		1		
Levinsenia gracilis								1	
Paraonis sp.	14	17	15	12	9	10	5	4	
Poecilochaetus serpens	1								
Aonides paucibranchiata						1			
Laonice sarsi	4/3	6/7	6/7	3/5	5/7	7/7	6/9	5/5	
Malacoceros sp.					1	2	1	1	
Polydora sp.	21	15	6	12	47	28	59	62	
Prionospio cirrifera	10	8	4	5	4	2	4		
Prionospio dubia				1	2	1		1	
Spiophanes kroeyeri	2	1/2	2/5	1/4	3/8	0/4	0/13	0/4	
Spiophanes bombyx	1								
Spiophanes wigleyi	2/3	2/7	6/1	5/3	2		3	1/1	
Scolelepis korsuni			1	2	3	1		1	
Spionidae indet.			1						
Aphelochaeta sp.	3	6	3	5	13	12	8	7	
Chaetozone sp.	32	57	35	47					
Chaetozone spp.					20	35	26	22	
Flabelligera affinis						1			
Pherusa plumosa		2		2					
Pherusa flabellata					2	1			
Diplocirrus glaucus	6	3	3	2	1	2	1/1	2	
Ophelina sp.				0/1					
Scalibregma inflatum			1		1			0/2	
Notomastus latericeus	5/7	3/11	9/16	3/11	9/6	7/10	13/9	8/6	
Maldanidae indet.	8	14	16	14	17	15	24	10	
Myriochele danielsseni		10	5	5	5	5	4	4	
Galathowenia fragilis	61	88	80	56	103	75	84	52	
Myriochele heeri	11	28	13	11	49	9	6	11	
Galathowenia oculata	84	115	56	100	86	72	80	82	
Owenia borealis	9/8	7/1	6/2	20	15/4	6	4	10/4	
Pectinaria auricoma	1	0/1	3		1		1	1	
Ampharete falcata	1	5	2	7	8/2	5	8/2	3/1	
Ampharete lindstroemi			1/1		2	1	2	1	
Sabellides octocirrata	13/2	13/4	6/4	16/4	24/3	26/3	8/7	11/1	
Sosane sulcata					0/1		0/1	1	
Anobothrus sp					1				
Lysippides fragilis	1	4/2	2/1	1	2	4/1	2	3	
Mugga wahrbergi	2	1	1		1	1			
Amythasides macroglossus	259	232	138	138	154	140	163	116	
Eclysippe vanelli	10/4	20/6	7/7	7/3	11/5	10/2	11/2	8	
Sosanopsis wireni	2		1			1/2	2	2	
Samytha sexcirrata	2		1			1	1		
Amage auricula							3		
Melinna albicincta			1		1			0/1	
Melinna elisabethae		1/2				0/3			
Zatsepinia rittichae	3/2	12/2	9/4	7/5	9/10	7/10	7/4	8/4	
Eupolymnia nebulosa				1					
Pista lornensis	2/1	1/2	1/1	2	5/2	2/3	7	3	
Thelepus cincinnatus	1					0/2	0/2	0/1	
Streblosoma intestinale	0/12	5/23	11/11	11/11	12/18	5/9	18/19	10/8	
Polycirrus norvegicus	5/3	4/3	2	8	2/1	1/1		1	
Polycirrus medusa			5/1	1	3/5	6/3	5/3	4/3	



## Uni Miljø, SAM-Marin

3/6	Referanseområdet (stasjon)	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R
Dato		21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
Dybde		117 m	117 m	117 m	117 m	119 m	119 m	119 m	119 m
Hugg		1	2	3	4	1	2	3	4
	Polycirrus plumosus						1	1	0/1
	Hauchiella tribullata	1							
	Terebellidae indet.		1			6	5	8	2
	Trichobranchus roseus	1/1		0/2		1			
	Octobranchus floriceps		1	1					
	Terebellides stroemi		1/1	0/2	1/1		0/3	0/3	0/2
	Sabellidae indet	17	45	23	56	55	36	40	38
	Euchone sp.	67	91	20	58				
	Euchone spp.					51	42	52	60
	Ditrupa arietina		2	1	1				2
	Siboglinum fjordicum				+	+	+	+	+
	<b>OLIGOCHAETA</b>								
	Oligochaeta indet.		2						
	<b>HIRUDINEA</b>								
	<b>ECHIURA</b>								
	Echiurus echiurus					0/1			
	<b>SIPUNCULA</b>								
	Sipuncula indet.	4	1	3	4	2	1	2	2
	Phascolion strombus							3	
	Onchnesoma steenstrupi	2	1	1	4	3	1	2	2
	<b>ARTHROPODA</b>								
	<b>CRUSTACEA</b>								
	<b>OSTRACODA</b>								
*	Cypridina norvegica	16	53	65	35	18	83	28	18
*	Cypridina megalops					2	4	3	3
*	Philomedes globosus		1						
*	Macrocypris minna		2	4	1	4		2	4
*	<b>COPEPODA</b>								
	Copepoda indet	2	11	1	8				
	Aetideus armatus					1		1	
*	Calanus finmarchicus	1			2	20	30	10	9
*	Metridia longa					1	3		2
	<b>DECAPODA</b>								
*	Decapoda indet					0/16	0/38	0/22	0/34
*	Caridea indet			0/1					
*	Galathea sp					2	1		
	<b>AMPHIPODA</b>								
*	Amphipoda indet.	17	41	10	19				
	Parasellidae indet	1	3	1					
*	Haploops setosa								1
*	Byblis sp					9	11	7	12
*	Ampelisca macrocephala								1
*	Ampelisca spinipes							3	1
*	Ampelisca sp					5	2	2	2
*	Medicorophium affine							2	
*	Lysianassa costae					3	1	3	
	Eriopisa elongata				1				
*	Synchelidium sp.							1	
*	Monoculodes sp								1
*	Megamphopus cornutus					1	1		
*	Gammaropsis sp					4	5	1	2
*	Photis sp								2
*	Harpinia crenulata						3	2	2
*	Syrrhoites serrata					1			

## Uni Miljø, SAM-Marin

4/6	Referanseområdet (stasjon)	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R
Dato		21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
Dybde		117 m	117 m	117 m	117 m	119 m	119 m	119 m	119 m
Hugg		1	2	3	4	1	2	3	4
*	<i>Tmetonyx cicada</i>							1	
*	<i>Urothoe elegans</i>								1
	<b>CUMACEA</b>								
	<i>Bodotria arenosa</i>	1							
	<i>Bodotria sp</i>					1			1
*	<i>Diastylis cornuta</i>		3			1	1	1	3
*	<i>Diastylodes biplicatus</i>	2			1	5	1		
*	<i>Hemilamprops uniplicatus</i>			1					
*	<i>Eudorella truncatula</i>	3	3	1	2				
*	<i>Campylaspis rubicunda</i>							1	
	<b>TANAIDACEA</b>								
*	<i>Tanaidacea indet</i>		1	2	2	2			
*	<i>Apseudes spinosus</i>	15	17	7	2	59	24	30	35
	<b>ISOPODA</b>								
	<i>Munna sp.</i>			1		1	2	2	2
*	<i>Ilyarachna longicornis</i>							1	2
*	<i>Eurydice truncata</i>						1		
*	<i>Eurydice pulchra</i>					1			
*	<i>Natantolana borealis</i>	1							2
*	<i>Gnathia sp.</i>		1	1		1	2	2	4
*	<b>PYCNOGONIDA</b>								
*	<i>Pycnogonida indet.</i>					1			
	<b>MOLLUSCA</b>								
	<b>APLACOPHORA</b>								
	<i>Solenogastres indet.</i>		1						
	<i>Caudofoveata indet.</i>	20	13	15	24	2	16	12	6
	<b>POLYPLACOPHORA</b>								
	<b>GASTROPODA</b>								
	<i>Cerithiella metula</i>							1	
	<i>Eulima bilineata</i>		1	1	0/1				
	<i>Melanella monterosatoi</i>	1						1	
	<i>Melanella polita</i>	1							
	<i>Vitreolina philippii</i>		1						
	<i>Rissoa parva</i>						1		
	<i>Pseudosetia turgida</i>		1	1		1			
	<i>Euspira montagui</i>	2	1		1	1/1	0/1	1/1	0/1
	<i>Odostomia conoidea</i>	1	2	1					
	<i>Diaphana minuta</i>	0/1							
	<i>Philine scabra</i>							1	
*	<i>Limacina retroversa</i>					3	12		2
	<b>BIVALVIA</b>								
	<i>Nucula nucleus</i>	3/1	1	1					
	<i>Ennucula tenuis</i>							0/1	
	<i>Ledella messanensis</i>	3/3	4/1	5/2	5	2/1	2/1	3/1	1/2
	<i>Yoldiella philippiana</i>	6	7/1	6/3	3	1	2	3/1	2
	<i>Dacrydium ockelmanni</i>	1	2/1	2/2	2	4/2	1	4	
	<i>Modiolula phaseolina</i>		0/3	0/2	1/2	0/1		2/2	
	<i>Batharca pectunculoides</i>		2	1/1		0/1	0/1		
	<i>Limatula subauriculata</i>	0/2		0/1	2	1		1	0/1
	<i>Notolimea crassa</i>					1			
	<i>Similipecten similis</i>		3/4	2	3	0/2	0/1	0/3	
	<i>Lucinoma borealis</i>	4		1			1	2	3/1
	<i>Myrtea spinifera</i>	1		1	0/1	2		1	1
	<i>Thyasira flexuosa</i>	3/2	1	2	2/1				

## Uni Miljø, SAM-Marin

5/6	Referanseområdet (stasjon)	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R
Dato		21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
Dybde		117 m	117 m	117 m	117 m	119 m	119 m	119 m	119 m
Hugg		1	2	3	4	1	2	3	4
	Thyasira obsoleta	8/3	17/2	6/1	10/3	3/1	6/2	6/7	3
	Thyasira biplicata					1/1	2/2	2/1	0/1
	Thyasira sarsii				1/1				
	Axinulus croulinensis	1/2	1/3	0/1	0/1	1/1	1/1		
	Mendicula ferruginosa	23/4	13/3	24/3	22	13/2	11/3	10/4	8/1
	Adontorhina similis	3/3		2		1			1
	Tellimya ferruginosa	1		1		2		0/2	
	Astarte montagui	0/2	0/1	0/2	0/4				
	Astarte sulcata					0/4	1/1		0/2
	Parvicardium minimum	1		0/1		0/3			2
	Parvicardium pinnulatum				0/2				
	Arctica islandica	0/1							
	Timoclea ovata			1	1	2	1		1
	Hiatella sp.			1					
	Lyonsia norwegica		0/2			0/1			
	Cardiomya costellata	1			1	4			
	Cuspidaria cuspidata	0/1							
	<b>SCAPHOPODA</b>								
	Antalis entalis	5	3/1	3	1/2	6/1	1/1	3/2	3
	Entalina tetragona								1
	Pulsellum lofotense	2/1	2	3	1	3			
	<b>BRACHIOPODA</b>								
	<b>PHORONIDA</b>								
	Phoronida indet.	1							
*	<b>BRYOZOA</b>								
*	Bryozoa grenet							+	
	<b>ECHINODERMATA</b>								
	<b>OPHIUROIDEA</b>								
	Amphipholis squamata		1/1	1	2	1		2	
	Amphiura chiajei							1	
	Amphiura filiformis		0/1						
	Amphiura griegi	0/1		0/1					
	Ophiocten affinis					1/7	0/4	1/3	1/1
	Ophiura albida					0/1			
	Ophiura carnea								1
	Ophiura sarsii		1						
	Ophiura sp.		0/2	0/2	0/2				
	<b>ECHINOIDEA</b>								
	Gracilechinus acutus					0/3	0/2		0/4
	Echinidae indet	0/1		0/1					
	Spatangoidea indet	0/2				0/13	0/3	0/2	0/16
	Brisaster fragilis		1						
	Brissopsis lyrifera							1	
	Echinocardium flavescens			1					1
	<b>HOLOTHUROIDEA</b>								
	Pseudothyone raphanus	1				1	1		
	Synaptidae indet	12	5	3	6	2	6	7	4
*	<b>POGONOPHORA</b>								
*	Siboglinum fiordicum	+	+	+	+				
	<b>ENTEROPNEUSTA</b>								
	Enteropneusta indet.	1			1	1	1	2	
*	<b>CHAETOGNATHA</b>								
*	Chaetognatha indet.			1	1		1	1	

Uni Miljø, SAM-Marin

6/6 Referanseområdet (stasjon)	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R	D5R
<b>Dato</b>	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
<b>Dybde</b>	117 m	117 m	117 m	117 m	119 m	119 m	119 m	119 m	119 m
<b>Hugg</b>	1	2	3	4	1	2	3	4	
<b>ASCIDIACEA</b>									
Ascidiacea indet.	1								
* <b>PISCES</b>									
* Pisces indet.					0/1				
* Pleuronectiformes indet.					0/1				

## Uni Miljø, SAM-Marin

1 / 5	Referanseområdet (stasjon)	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R
	Dato	26.09.10	26.09.10	26.09.10	26.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	136 m	136 m	136 m	136 m	138 m	138 m	138 m	138 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	<b>PORIFERA</b>								
*	Porifera indet.	+	+	+	+	+	+	+	+
*	<b>CNIDARIA</b>								
*	<b>HYDROZOA</b>								
*	Hydrozoa indet.			+	+	+	+		+
*	<b>ANTHOZOA</b>								
	Epizoanthidae indet					12	22	1	10
	Actiniaria indet.	9	3	1	9				
	Edwardsia sp.		1					1	
	Paraedwardsia cf. arenaria						1		
*	<b>NEMERTINI</b>								
*	Nemertini indet.	3	8	7	4	4	5	3	7
*	<b>NEMATODA</b>								
*	Nematoda indet.	42	32	16	31	ca. 20	ca. 20	12	ca. 20
	<b>ANNELIDA</b>								
	<b>POLYCHAETA</b>								
	Aphrodita aculeata			1					
	Polynoidae indet.	4	4	6	4	1	1	5	
	Pholoe baltica	1/1	10/1	8/1	5/3	7	4	2	2
	Chaetoparia nilssoni						1		
	Paranaitis uschakovi					1	1		1
	Paranaitis whalbergi							1	
	Phyllodoce groenlandica		0/2		0/1	0/2	2	1/1	0/2
	Phyllodoce rosea			0/2				2	
	Eumida ockelmanni				0/1				
	Sige fusigera	1/1	1/1		1/2		1		
	Eulalia mustela	2	2	3		2	1		1
	Phyllodocidae indet	1							
	Glycera lapidum	2/10	2/10	0/13	1/10	0/11	2/13	1/9	0/15
	Goniada maculata	1		2/1			0/1	0/1	
	Goniada norvegica							1	0/1
	Kefersteinia cirrata						1		
	Nereimyra punctata						1		
	Lacydonia sp.		1				1		
	Syllidae indet	2	2	1	1		1		
	Exogone sp.	8	4	3	6	1	8	1	4
	Nephtys hombergii						1		
	Nephtys hystricis		1		1		1/2	0/1	
	Paramphinome jeffreysii	10	21	19	25	42	20	18	68
	Euphrosine cirrata						1		
	Rhamphobranchium brevibranchiatum			2					1
	Nothria conchylega	2/5	3	0/5	2/1	3	9	3/1	2
	Eunice pennata						0/1		
	Lumbrineridae indet.	13	13	13	11	10	14	6	14
	Drilonereis filum			1					1
	Dorvillidae indet								1
	Phylo kupfferi	0/2		0/1	1	1	2		1
	Aricidea catharinae		1			1	1		2
	Aricidea suecica	4	8	4	11	5	2	2	3
	Aricidea wassi							1	
	Paraonis sp.	1	6	10	11	3	11	1	10
	Poecilochaetus serpens							1	1
	Aonides paucibranchiata	0/2	0/3	0/6	0/1	2	1	2	
	Laonice sarsi	9/4	10/7	7/9	7/2	6/6	5/17	5/4	5/8

## Uni Miljø, SAM-Marin

2 / 5	Referanseområdet (stasjon)	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R
	Dato	26.09.10	26.09.10	26.09.10	26.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	136 m	136 m	136 m	136 m	138 m	138 m	138 m	138 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	Malacoceros vulgaris			2					
	Pseudopolydora pulchra								1
	Polydora sp.	29	39	51	47	45	37	4	84
	Prionospio cirrifera	13	9	15	9	6	11	1	5
	Prionospio dubia			1	0/1				1
	Spiophanes kroeyeri	0/2		0/1		1	0/1	1	1/2
	Spiophanes wigleyi	4/2	10/3	9	4/1	3	4/3	0/2	3/1
	Aphelochaeta sp.	6	22	13	13	20	12	3	14
	Chaetozone sp.	62	67	59	76				
	Chaetozone spp.					67	62	23	84
	Pherusa flabellata		3						
	Diplocirrus glaucus				1		2	1	1
	Scalibregma inflatum	3		0/1	1	0/1			0/1
	Capitella capitata	0/2	0/1						
	Heteromastus filiformis			1	1				
	Notomastus latericeus	3/14	16/4	10/6	14/6	12/5	11/6	7/4	7/9
	Lumbriclymene cylindricaudata					2	0/2		1/2
	Maldanidae indet.	10	5	11	12	5	5	2	4
	Galathowenia fragilis	33	28	31	10	50	13	5	16
	Myriochele heeri	18	1	10	17	6	20	2	15
	Galathowenia oculata	35	35	20	20	30	11	1	30
	Owenia borealis	3/1	8	4/1	8/1	10	9	5	6/2
	Pectinaria auricoma	1/1	2	1/1	2/2	1		3	
	Ampharete falcata	4/1	3/2	1/2	1	3/1	3	1	1/4
	Ampharete lindstroemi	0/1	2	2		1	2		2
	Sabellides octocirrata	12/12	16/13	10/10	6/8	35/7	31/1	8/1	18
	Sosane sulcata	1/2	1	1	1/2		3/1	1/1	0/1
	Anobothrus gracilis							1	
	Lysippides fragilis	2/1	2/4	4/3	2/1	2/2	3	5	2
	Amphicteis gunneri				1				
	Mugga wahrbergi			1					
	Amythasides macroglossus	116	132	133	141	110	118	5	85
	Eclysippe vanelli	10/5	6/2	12/1	5/1	13/3	10/1	1/2	10/1
	Sosanopsis wireni	1	0/3	2/1	2	2/1	2/1		2/1
	Samytha sexcirrata	2	1	2/1					
	Melinna albicincta	1/2	0/1	2/2	1/4	1/1	5/1		1/1
	Melinna elisabethae	1/1	1			1	0/1		
	Zatsepinia rittichae	4/4	3/12	5/7	2/3	6/4	10/4	2/1	3/4
	Paramphitrite birulai		1						
	Eupolymnia nesidensis			1					
	Eupolymnia nebulosa					1			
	Pista cristata								1
	Pista lornensis	1/3	2/5	4/2	1/2	8	7/1	4	10/1
	Thelepus cincinnatus						0/1		
	Streblosoma intestinale	2/10	6/6	5/15	7/11	8/3	2/7	1/3	3/6
	Polycirrus norvegicus	0/2	7/2	7/1	6/2	2/1	2		2
	Polycirrus medusa	3	1	1		4/4	8/4	1	5/4
	Polycirrus sp.	2/2	1	0/1	1	2	3		
	Polycirrus plumosus					2	2	1	
	Terebellidae indet.	1	3	7	4	4	5		
	Trichobranchus roseus	1/1	1/1	1/1	3	1	0/2	0/1	2
	Octobranchus floriceps		1	1	2	1	1		1
	Terebellides stroemi	5	7/1	0/1	4	0/2	1/3	0/1	1
	Sabellidae indet	17	16	21	12	17	21	4	16

## Uni Miljø, SAM-Marin

3 / 5	Referanseområdet (stasjon)	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R
	Dato	26.09.10	26.09.10	26.09.10	26.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	136 m	136 m	136 m	136 m	138 m	138 m	138 m	138 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	Euchone sp.	35	16	27	20				
	Euchone spp.					31	28	2	23
	Ditrupa arietina					2			
	Siboglinum fjordicum		+	+	+	+	+	+	+
	<b>OLIGOCHAETA</b>								
	Oligochaeta indet.			3					
	<b>SIPUNCULA</b>								
	Sipuncula indet.	5	2	4	2	2	7		1
	Aspidosiphon muelleri				1				
	Phascolion strombus					3			0/1
	Onchnesoma steenstrupi	2	1		2	2		1	1
	<b>ARTHROPODA</b>								
	<b>CRUSTACEA</b>								
	<b>OSTRACODA</b>								
*	Cypridina norvegica	28	48	28	36	24	12	28	21
*	Cypridina megalops					4	4		2
*	Philomedes lilljeborgi								1
*	Philomedes globosus				1				
*	Macrocypris minna			1					1
*	<b>COPEPODA</b>								
	Copepoda indet	2	1		3				
	Aetideus armatus					1			
*	Calanus finmarchicus	3	6		10	21	11		17
*	Metridia longa						4		3
*	Metridia lucens					1	1		
	<b>EUPHAUSIACEA</b>								
	Euphausiacea indet					1			
	<b>DECAPODA</b>								
*	Decapoda indet				0/1	0/5		0/4	0/3
*	Munida sp.	0/1							
*	Anapagurus laevis			0/1					
	<b>LEPTOSTRACA</b>								
*	Sarsinebalia typhlops				2				
	<b>AMPHIPODA</b>								
*	Amphipoda indet.	16	20	12	14				
*	Haploops setosa						1		
*	Byblis sp					8	9	4	2
*	Ampelisca spinipes					5			
*	Ampelisca sp					8	6	1	
*	Atylus vedlomensis						1		
*	Phtisica marina								1
*	Medicorophium affine						1		
*	Lysianassa costae					2	1	2	
*	Westwoodilla caecula					1			
*	Monoculodes sp						1		
*	Harpinia antennaria								2
*	Tmetonyx cicada					2			
	<b>CUMACEA</b>								
	Bodotria arenosa				1				
*	Diastylis cornuta					1			
*	Hemilamprops uniplicatus				1				
*	Eudorella truncatula			1	1				
*	Cumacea indet.								1

## Uni Miljø, SAM-Marin

4 / 5	Referanseområdet (stasjon)	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R
	Dato	26.09.10	26.09.10	26.09.10	26.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	136 m	136 m	136 m	136 m	138 m	138 m	138 m	138 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	<b>TANAIDACEA</b>								
*	Tanaidacea indet		1	3		1		1	
*	Apseudes spinosus	3	5	3	3	5	15		7
	<b>ISOPODA</b>								
	Munna sp.		1						
*	Eurydice truncata							1	
*	Natanolana borealis					1			1
*	Gnathia sp.	1		4	4	2		1	
*	<b>PYCNOGONIDA</b>								
*	Pycnogonida indet.						1		
	<b>MOLLUSCA</b>								
	<b>APLACOPHORA</b>								
	Solenogastres indet.			2		1	1		
	Caudofoveata indet.	8	10	7	14	5	9	12	8
	Neomenia sp.			1					
	<b>POLYPLACOPHORA</b>								
	Leptochiton asellus				1				
	<b>GASTROPODA</b>								
	Melanella monterosatoi					1			
	Euspira montagui	2/1	1		1		1/1	0/1	
	Trophonopsis barvicensis						1		
	Eulimella scillae				0/1				
	Eulimella ventricosa						1		
	Turbonilla crenata					1			
	Philine aperta			1/1					
	Philine scabra						2		2
	Cylichna cylindracea							1	
	Scaphander lignarius	1							
*	Limacina retroversa					1			
	<b>BIVALVIA</b>								
	Nucula nucleus		1		4		1		
	Ledella messanensis	1					1		
	Yoldiella philippiana	3	3	2	4/1		2	2/1	0/1
	Dacrydium ockelmanni	2		0/1	1	1		1	1
	Modiolula phaseolina				1/2		0/2		
	Batharca pectunculoides				0/1				1
	Limatula subauriculata				0/1		0/1		
	Notolimea crassa				1				
	Pseudamussium peslutrae	0/1			0/1		0/1		
	Similipecten similis	1		3/1		1/1	1		
	Lucinoma borealis					1	1		1
	Myrtea spinifera				1	1		1	
	Thyasira equalis		0/1						
	Thyasira flexuosa		2	3					
	Thyasira obsoleta	4	6/1	5/1	12/3	4	5/1	2/1	3
	Thyasira biplicata						4/3		2/1
	Thyasira sarsii			1					
	Axinulus croulinensis	0/1		1					
	Mendicula ferruginosa	8/1	9/1	6/1	10/1	16/2	6/1	7/1	8
	Adontorhina similis			1	3			1	1
	Astarte sulcata		0/1						1
	Parvicardium minimum			1		1	2/2	0/1	
	Arcopagia balaustina				1				
	Abra prismatica							1	



## Uni Miljø, SAM-Marin

5 / 5	Referanseområdet (stasjon)	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R	D6R
	Dato	26.09.10	26.09.10	26.09.10	26.09.10	10.08.11	10.08.11	10.08.11	10.08.11
	Dybde	136 m	136 m	136 m	136 m	138 m	138 m	138 m	138 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	Timoclea ovata			1	1		1		1
	Cardiomya costellata	2	2	1					
	<b>SCAPHOPODA</b>								
	Antalis entalis	3/1	2/1	2	3/2	2	3		0/1
	Pulsellum lofotense				1				
*	<b>BRYOZOA</b>								
*	Bryozoa grenet	+					+		
	<b>ECHINODERMATA</b>								
	<b>OPHIUROIDEA</b>								
	Amphipholis squamata				0/2	1/2			
	Amphiura filiformis								1/1
	Ophiocten affinis	0/2	0/2	1/2	0/2	1/1	0/3		1
	Ophiura albida					2/3			
	Ophiura carnea					0/1	0/1		
	<b>ECHINOIDEA</b>								
	Gracilechinus acutus					0/1	0/2		0/1
	Echinus esculentus						0/1		
	Echinocyamus pusillus					1	0/1		
	Spatangoidea indet			0/1		0/15	0/9		0/7
	Echinocardium flavescens	1					0/2		
	<b>HOLOTHUROIDEA</b>								
	Pseudothyone raphanus			1	1				
	Synaptidae indet	6	9	7	10	16	10		6
*	<b>POGONOPHORA</b>								
*	Siboglinum fiordicum	+	+		+				
	<b>ENTEROPNEUSTA</b>								
	Enteropneusta indet.		4			1	1		2
*	<b>CHAETOGNATHA</b>								
*	Chaetognatha indet.	1				1			

## Uni Miljø, SAM-Marin

1 / 3	Referanseområdet (stasjon)	S4R	S4R	S4R	S4R	S4R	S4R	S4R	S4R
	Dato	23.09.10	23.09.10	23.09.10	23.09.10	08.08.11	08.08.11	08.08.11	08.08.11
	Dybde	44 m	44 m	44 m	44 m	45 m	45 m	45 m	45 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	<b>PORIFERA</b>								
*	Porifera indet.	+		+	+				
*	<b>CNIDARIA</b>								
*	<b>HYDROZOA</b>								
*	Hydrozoa indet.			+					
*	<b>ANTHOZOA</b>								
	Cerianthus lloydii			0/1					
	Actiniaria indet.	2	3	3	1		1		
	Edwardsia sp.						1		3
*	<b>PLATYHELMINTES</b>								
*	Platyhelminthes indet.								1
*	<b>NEMERTINI</b>								
*	Nemertini indet.	2	+	4	+				1
*	<b>NEMATODA</b>								
*	Nematoda indet.	26	23	88	10	15	ca. 20	ca.20	ca. 30
	<b>ANNELIDA</b>								
	<b>POLYCHAETA</b>								
	Polynoidae indet.				1		1	2	2
	Pisione remota	11	14	47	12	16	8/4	5/1	19/2
	Eumida ockelmanni			1					
	Eulalia mustela	1		5	1	1			1
	Glycera lapidum	3/10	1/5	2/10	2/2	1/9	0/11	1/2	1/7
	Goniada maculata	1							
	Gyptis rosea								5/1
	Hesionidae indet			0/1					
	Syllidae indet			1	2				
	Pareurythoe borealis			1					
	Protodorvillea kefersteini			1				1	
	Aonides paucibranchiata	4/2	3	3	0/1	3	1/2		3
	Pseudopolydora pulchra						1		1
	Prionospio cirrifera						2	1	2
	Scolecipis korsuni					1	1		
	Spio sp.	3/2	11/10	7	4/2	3	5/2	3/5	1/5
	Aphelochaeta sp.			1					
	Chaetozone sp.			1					
	Ophelia borealis			0/2				1	
	Capitella capitata			0/29		1			
	Notomastus latericeus	2		0/1		2/1	2		
	Galathowenia fragilis							1	
	Galathowenia oculata						1		
	Amythasides macroglossus					1			
	Polycirrus norvegicus	2/3	0/1	3/2		3	0/2	1	4/7
	Sabellidae indet	1	1	3	1		2		31
	Hydroides norvegica			0/1					
	Polygordius appendiculatus	2	1	5	1	1			
	<b>OLIGOCHAETA</b>								
	Oligochaeta indet.	7	5	41	2	2			
	<b>HIRUDINEA</b>								
	<b>SIPUNCULA</b>								
	Sipuncula indet.		1						
	Phascolion strombus				1				

## Uni Miljø, SAM-Marin

2 / 3	Referanseområdet (stasjon)	S4R	S4R	S4R	S4R	S4R	S4R	S4R	S4R
	Dato	23.09.10	23.09.10	23.09.10	23.09.10	08.08.11	08.08.11	08.08.11	08.08.11
	Dybde	44 m	44 m	44 m	44 m	45 m	45 m	45 m	45 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
	<b>ARTHROPODA</b>								
	<b>CRUSTACEA</b>								
*	<b>COPEPODA</b>								
	Copepoda indet	2			3				
*	Calanus finmarchicus	1			1	9	21	4	2
	Verruca stroemi			1					
	<b>DECAPODA</b>								
*	Decapoda indet					0/2	1/25	0/11	0/3
*	Hippolyte varians			2					
	Crangon crangon				0/2				
*	Galathea sp								0/2
*	Anapagurus laevis			0/1					
	<b>AMPHIPODA</b>								
*	Amphipoda indet.	7	2	12	8				1
*	Byblis sp					1			
*	Atylus swammerdami							1	
*	Nototropis falcatus						1		
*	Hippomedon denticulatus							1	
*	Monoculodes sp							1	
*	Harpinia crenulata					1			
	<b>ISOPODA</b>								
*	Eurydice sp.			2/1					
	<b>MOLLUSCA</b>								
	<b>APLACOPHORA</b>								
	Caudofoveata indet.						1		
	<b>GASTROPODA</b>								
	Euspira montagui			1	1				
	Euspira pulchella		1	1					
	Nudibranchia indet			5		1			5
	<b>BIVALVIA</b>								
	Dacrydium ockelmanni			0/1					
	Modiolula phaseolina			0/1					
	Limatula subauriculata	0/3	0/1	1	0/1		2	1/2	1/2
	Tellimya ferruginosa	1							
	Astarte borealis		0/1	0/1	0/1				
	Parvicardium pinnulatum				1				
	Spisula elliptica	1							
	Tellina pygmaea	3/1			1			1	
	Tapes rhomboides			0/2					
	Timoclea ovata			0/1					
	Cochlodesma praetenuae	1							
*	<b>BRYOZOA</b>								
*	Bryozoa skorpeformet				+				
*	Bryozoa grenet	+		+	+	+			+
	<b>ECHINODERMATA</b>								
	<b>ASTEROIDEA</b>								
	Astropecten irregularis								0/2
	<b>OPHIUROIDEA</b>								
	Ophiocten affinis	1	1	1/2	2	1/10	0/8	1/3	2/22

Uni Miljø, SAM-Marin

3 / 3	Referanseområdet (stasjon)	S4R	S4R	S4R	S4R	S4R	S4R	S4R	S4R
	<b>Dato</b>	23.09.10	23.09.10	23.09.10	23.09.10	08.08.11	08.08.11	08.08.11	08.08.11
	<b>Dybde</b>	44 m	44 m	44 m	44 m	45 m	45 m	45 m	45 m
	<b>Hugg</b>	1	2	3	4	1	2	3	4
	<b>ECHINOIDEA</b>								
	Gracilechinus acutus								0/7
	Echinidae indet		0/1	0/1					
	Echinocyamus pusillus			2					1/1
	Spatangoidea indet			0/1		0/21	0/18	0/6	0/204
	Spatangus purpureus					0/1			
	Echinocardium flavescens					1			
	<b>HOLOTHUROIDEA</b>								
	Synaptidae indet			0/1					
*	<b>CHAETOGNATHA</b>								
	<b>ASCIDIACEA</b>								
	Ascidiacea indet.	1							
	<b>CHORDATA</b>								
*	<b>PISCES</b>								
*	Pisces indet.		0/1		0/1				0/1
*	Branchiostoma lanceolatum	1		1					

## Uni Miljø, SAM-Marin

1 / 2	Referanseområdet (stasjon)	S5R	S5R	S5R	S5R	S5R	S5R	S5R	S5R
	Dato	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	08.08.11	08.08.11	08.08.11	08.08.11
	Dybde	57 m	57 m	57 m	57 m	57 m	57 m	57 m	57 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	<b>PORIFERA</b>								
*	Porifera indet.							+	
*	<b>CNIDARIA</b>								
*	<b>HYDROZOA</b>								
*	Hydrozoa indet.	+		+	+				
*	<b>ANTHOZOA</b>								
	Actiniaria indet.				2				
	Edwardsia sp.	1	1		1		1	4	1
*	<b>NEMERTINI</b>								
*	Nemertini indet.							+	+
*	<b>NEMATODA</b>								
*	Nematoda indet.	18	18	21	26	11	9	16	6
	<b>ANNELIDA</b>								
	<b>POLYCHAETA</b>								
	Polynoidae indet.	2				1	1	1	
	Pisione remota	6	12	8	8	7	2	4	3
	Phyllodoce sp.								1
	Eumida ockelmanni					2			1
	Eulalia mustela	4	1	4	2	1		2	1
	cf. Hesionura elongata		1						
*	Eteone longa						1		
	Glycera alba	2/7	3/4	3/8	3/6				
	Glycera lapidum					5/4	2/4	3/6	1/8
	Sphaerodoropsis philippi					1			1
	Sphaerodoropsis sp.				1				
	Gyptis rosea					3		1	3
	Microphthalamus sp					1			
	Syllidae indet				1	1		1	1
	Exogone sp.							1	3
	Aglaophamus rubella				1			1	
	Nothria conchylega	0/1		0/3	0/1				
	Lumbrineridae indet.			1					
	Aricidea suecica		1			2	7		12
	Aonides paucibranchiata	9	10	13	8	10/1	8	8	11
	Prionospio cirrifera	1					2	1	1
	Spio sp.	38	55	33	90	14/41	6/13	6/24	4/30
	Aphelochaeta sp.	1		1	2				
	Chaetozone sp.	1	2			1		1	1
	Macrochaeta sp.					1	1		
	Ophelia borealis			2		1			
	Notomastus latericeus	1/3	1	0/2	0/1	1	0/1	0/2	1
	Maldanidae indet.			1					
	Galathowenia oculata					1			
	Owenia borealis			0/1			1	1	
	Sabellides octocirrata				1				
	Pista lornensis				0/1		0/1		
	Streblosoma intestinale					1			
	Polycirrus norvegicus	1	0/1		0/1		0/1		
	Sabellidae indet			3	1			3	1
	<b>OLIGOCHAETA</b>								
	Oligochaeta indet.	13	10	10	12			6	3

## Uni Miljø, SAM-Marin

2 / 2	Referanseområdet (stasjon)	S5R	S5R	S5R	S5R	S5R	S5R	S5R	S5R
	Dato	21.09.10	21.09.10	21.09.10	21.09.10	08.08.11	08.08.11	08.08.11	08.08.11
	Dybde	57 m	57 m	57 m	57 m	57 m	57 m	57 m	57 m
	Hugg	1	2	3	4	1	2	3	4
*	<b>COPEPODA</b>								
	Aetideus armatus					1			
*	Calanus finmarchicus		5	4	7	3	3	1	3
*	Metridia longa					<b>1</b>			
	<b>DECAPODA</b>								
*	Decapoda indet				0/1	0/5	0/3	0/5	0/1
*	Galathea sp					1			2
	Paguridae indet				0/1				
	<b>AMPHIPODA</b>								
*	Amphipoda indet.	4	2	2	9		1		
*	Autonoe longipes						2	2	
*	Phtisica marina					1			
	Gammaridae indet								1
	<b>CUMACEA</b>								
	Bodotria arenosa	1				1			
	<b>ISOPODA</b>								
*	Eurydice pulchra							1	2
*	Eurydice sp.	1	1	1	1				
*	<b>PYCNOGONIDA</b>								
	Insecta indet							1	
	<b>MOLLUSCA</b>								
	<b>GASTROPODA</b>								
	Eulima bilineata		1						
	Nudibranchia indet							2	2
	<b>BIVALVIA</b>								
	Mytilus edulis	2							
	Limatula subauriculata	4/1		1		1		0/2	0/1
	Similipecten similis								0/1
	Spisula subtruncata	4	2	1	3				1
	Tellina pygmaea	13	5	4	10				
	Timoclea ovata				2				
	Cochlodesma praetenu							1	1
*	<b>BRYOZOA</b>								
*	Bryozoa grenet	+	+	+					
	<b>ECHINODERMATA</b>								
	<b>OPHIUROIDEA</b>								
	Ophiocten affinis	1	0/1	1		1/27	1/8	0/21	1/16
	<b>ECHINOIDEA</b>								
	Gracilechinus acutus					0/1			0/1
	Echinocyamus pusillus		1		0/1	1			
	Spatangoidea indet					0/34	0/20	0/112	0/51
	<b>HOLOTHUROIDEA</b>								
	Synaptidae indet				1	1			
*	<b>CHAETOGNATHA</b>								
	<b>ASCIDIACEA</b>								
	Ascidiacea indet.			1	1				
*	<b>PISCES</b>								
*	Branchiostoma lanceolatum			1					

## Uni Miljø, SAM-Marin

Konsesjonsområdet (stasjon)	Kelp 1	Kelp 1	Kelp 1	Kelp 1	Kelp 1	Kelp 1
Dato	24.09.10	24.09.10	24.09.10	11.08.11	11.08.11	11.08.11
Dybde	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m
Stilk	2	4	10	1	2	8
<b>ANNELIDA</b>						
<b>POLYCHAETA</b>						
Polynoidae indet.	40	2	16	1	2	2
Pholoe inornata	3		12	1	4	3
Eulalia viridis	1		2		2	
Sphaerodorum flavum	1					1
Kefersteinia cirrata	1				0/1	1/1
Syllidae indet	163	5	20		2	
Syllis Cornuta	25		15	9	11	9
Nereis pelagica	12/10	1	2		1	1
Polydora sp.			2	1	1	
Cirratulus cirratus	1					
Sabellidae indet				1		
Pomatoceros triqueter			1	1		
<b>CRUSTACEA</b>						
* <b>COPEPODA</b>						
Lepas sp.				1		
Balanus sp.	3					
<b>DECAPODA</b>						
* Decapoda indet	0/4					
<b>AMPHIPODA</b>						
* Caprella septentrionalis	20	2	7		5	8/2
* Ampithoe rubricata	15	1		2	1	
Calliopiidae indet	10	4	4			
* Apherusa jurinei	16	2			2	
* Gammarellus angulosus	2					
* Jassa falcata	4				2	
Jassa sp.	360		3	8	11	2
* Parajassa pelagica	140	5	1		6	3
Lysianassidae indet					1	
* Nannonyx goesi	6					
Stenothoidae indet	24	1			1	
<b>ISOPODA</b>						
* Janira maculosa			3		6	2
Idotea pelagica	2					
Idotea granulosa	8		1			

## Uni Miljø, SAM-Marin

Konsesjonsområdet (stasjon)	Kelp 2	Kelp 2	Kelp 2	Kelp 2	Kelp 2	Kelp 2
Dato	24.09.10	24.09.10	24.09.10	11.08.11	11.08.11	11.08.11
Dybde	12 m	12 m	12 m	12 m	12 m	12 m
Stilk	2	3	7	1	6	10
<b>ANNELIDA</b>						
<b>POLYCHAETA</b>						
Polynoidae indet.	4	24	41	17		1
Pholoe inornata	1	1	12	8		+
Phyllodoce groenlandica			1			
Eulalia viridis		1	1/1	1		
Kefersteinia cirrata				0/1		
Syllidae indet	7	146	77	15		1
Syllis Cornuta	1	14	71	85	+	2
Nereis pelagica	1/1	0/2	11/4	7/4		2
Polydora sp.		1				1
Cirratulus cirratus				1		
Nicolea zostericola						0/1
<b>CRUSTACEA</b>						
* <b>COPEPODA</b>						
Verruca stroemi			4			
Balanus sp.			3			
* Elminius modestus				1		
<b>DECAPODA</b>						
* Natantia indet.						1
Ebalia sp.				1		
* Macropipus sp.				1		
Eurynome sp.			1	2		
<b>AMPHIPODA</b>						
* Caprella septentrionalis	21		56	120		16
Caprellidae indet			25			
* Ampithoe rubricata					1	
* Atylus swammerdami		1				
Calliopiidae indet		3	22	128	3	
* Apherusa jurinei		16	71	44	1	2
* Gammarellus angulosus				4		
* Gammarellus homari			1	20		
* Jassa falcata		2	7	36	1	
Jassa sp.	1	162	43	80	2	14
* Parajassa pelagica	3	154	55	120		18
Ischyrocerus anguipes				8	1	
Lysianassidae indet						2
Stenothoidae indet		3	1	4		2
<b>ISOPODA</b>						
* Janira maculosa			14	4		1
Idotea pelagica			3	44		
Idotea granulosa		5	7	4		
* <b>PYCNOGONIDA</b>						
* Pycnogonida indet.		1				



## Uni Miljø, SAM-Marin

Konsesjonsområdet (stasjon)	Kelp 5	Kelp 5	Kelp 5	Kelp 5	Kelp 5	Kelp 5
Dato	25.09.10	25.09.10	25.09.10	11.08.11	11.08.11	11.08.11
Dybde	11 m	11 m	11 m	11 m	11 m	11 m
Stilk	2	6	10	2	5	8
<b>ANNELIDA</b>						
<b>POLYCHAETA</b>						
Polynoidae indet.		26	12	1		12
Pholoe inornata	1	1	1			
Eulalia viridis		3	0/2		+	0/1
Kefersteinia cirrata					1/1	
Syllidae indet		44	40			75
Syllis Cornuta	1	44	30	4	15	56
Nereis pelagica		3/18	2/6			28/12
Cirratulus cirratus						1
Dodecaceria concharum		0/1				
<b>CRUSTACEA</b>						
* <b>COPEPODA</b>						
Balanus sp.	2	2				
<b>DECAPODA</b>						
Eurynome sp.					1	
<b>AMPHIPODA</b>						
* Caprella septentrionalis		28	8		1	120
* Amphilocheus manudens					2	
* Ampithoe rubricata		3	2			78
Calliopidae indet		6	9	2	2	328
* Apherusa jurinei		3	12			280
* Gammarellus angulosus		3	8			72
* Gammarellus homari						48
* Jassa falcata						160
Jassa sp.		14	31	1	1	410
* Parajassa pelagica		57	89	2		72
Ischyrocerus anguipes						16
Lysianassidae indet						8
Stenothoidae indet		4	15			24
<b>ISOPODA</b>						
* Janira maculosa		3				8
Idotea pelagica		3	8			16
Idotea granulosa		38	79			24
* <b>PYCNOGONIDA</b>						
* Pycnogonida indet.						8

## Uni Miljø, SAM-Marin

Konsesjonsområdet (stasjon)	Kelp 6	Kelp 6	Kelp 6	Kelp 6	Kelp 6	Kelp 6
Dato	25.09.10	25.09.10	25.09.10	11.08.11	11.08.11	11.08.11
Dybde	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m
Stilk	5	8	10	2	6	8
<b>ANNELIDA</b>						
<b>POLYCHAETA</b>						
Polynoidae indet.	17	1	19	3	1	2
Pholoe inornata	3	2	2	2		1
Eumida Sanguinea				0/1		
Eulalia viridis			2/1	0/3		1/2
Kefersteinia cirrata				1		1
Syllidae indet	55		106	32		3
Syllis Cornuta	67		51	33		16
Nereis pelagica	7/3	3	3/5	2/2	1	1
Cirratulus cirratus		1				
Dodecaceria concharum				0/1		
Galathowenia oculata					1	
Nicolea zostericola				0/1		
Filograna implexa				5		3
Pomatoceros triqueter				1		
<b>CRUSTACEA</b>						
* <b>COPEPODA</b>						
Balanus sp.	2			8		1
* Elminius modestus			1			
<b>AMPHIPODA</b>						
* Caprella septentrionalis	14		30	28		28
Caprellidae indet					1	
* Ampithoe rubricata				8		
* Sunampithoe pelagica		1				
Calliopiidae indet	6		9	80		4
* Apherusa jurinei	12		17	24	1	20
* Tritaeta gibbosa			1			
* Gammarellus angulosus			1	4		
* Gammarellus homari				8		
* Jassa falcata	2		1	12		24
Jassa sp.	112	4	92	188	7	132
* Parajassa pelagica	96	2	54	168		8
Ischyrocerus anguipes				14	1	46
Lysianassidae indet				4		
* Odius carinatus						1
Stenothoidae indet	10		5	12		
<b>ISOPODA</b>						
* Janira maculosa	2	2	2	8		4
Idotea pelagica	6		3	12		
Idotea granulosa	32		26	4		
* <b>PYCNOGONIDA</b>						
* Pycnogonida indet.			1			

## Uni Miljø, SAM-Marin

Konsesjonsområdet (stasjon)	Kelp 8	Kelp 8	Kelp 8	Kelp 8	Kelp 8	Kelp 8
Dato	25.09.10	25.09.10	25.09.10	12.08.11	12.08.11	12.08.11
Dybde	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m
Stilk	5	6	8	2	7	9
<b>ANNELIDA</b>						
<b>POLYCHAETA</b>						
Polynoidae indet.	1	15	49	3	4	
Pholoe inornata		2	9			
Phyllodoce groenlandica					1	
Eulalia viridis		1	2/2		1	
Kefersteinia cirrata			0/1			
Syllidae indet		28	78	36	8	
Syllis Cornuta	3	47	83	15	10	2
Nereis pelagica		3/1	8/6	5/1	1	1
Polydora sp.		3				
Dodecaceria concharum			1			
Terebellidae indet.			0/2			
Filograna implexa		10	22			
<b>CRUSTACEA</b>						
* <b>COPEPODA</b>						
Verruca stroemi			1			
Balanus sp.			2		4	
<b>AMPHIPODA</b>						
* Caprella septentrionalis		14	29	342	52	2
* Caprella sp.		4				
* Ampithoe rubricata			1	102	8	
* Atylus swammerdami				10		
Calliopiidae indet		12	28	96	8	
* Apherusa jurinei	1	11	6	222	12	1
* Tritaeta gibbosa		2	1			
* Gammarellus angulosus			1	48		1
* Gammarellus homari			2	3		
* Jassa falcata			1	13		
Jassa sp.		16	15	42	88	2
* Parajassa pelagica	3	14	44	58	76	30
Ischyrocerus anguipes				83	4	
Lysianassidae indet				1		
Stenothoidae indet			11	19		
<b>ISOPODA</b>						
* Janira maculosa	10		15	2		
Idotea pelagica		2	12	15		2
Idotea granulosa		1	11	10		

## Uni Miljø, SAM-Marin

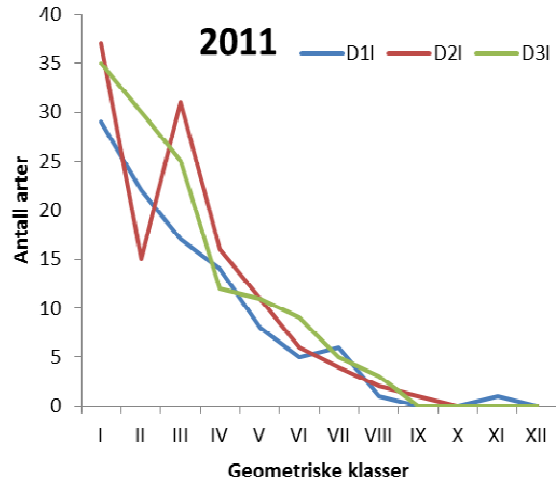
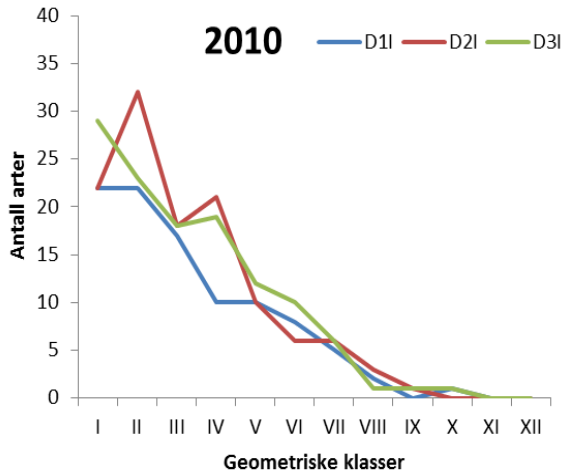
Konsesjonsområdet (stasjon)	Kelp 9	Kelp 9	Kelp 9	Kelp 9	Kelp 9	Kelp 9
Dato	25.09.10	25.09.10	25.09.10	12.08.11	12.08.11	12.08.11
Dybde	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m
Stilk	4	8	10	3	4	8
<b>ANNELIDA</b>						
<b>POLYCHAETA</b>						
Polynoidae indet.	10	41	1	5	8	
Pholoe inornata	1	24	1	2	14	
Eumida Sanguinea					1	
Eulalia viridis	0/1	3/2		2	0/1	
Kefersteinia cirrata		5		1		
Nereimyra punctata	2	1/1		0/1	1	
Syllidae indet	5	20	2	8	6	
Syllis Cornuta	14	45	19	42	47	1
Nereis pelagica	4	13/9	2/1	9	6/2	
Polydora sp.		2			1	
Cirratulus cirratus		3				
Capitella capitata		1/1				
Arenicolides ecaudata		1				
Nicolea zostericola				1		
Filograna implexa					78	
<b>CRUSTACEA</b>						
* <b>COPEPODA</b>						
Balanus sp.		2		4	4	
* <b>DECAPODA</b>						
* Macropipus sp.		2				
* <b>AMPHIPODA</b>						
* Caprella septentrionalis	6	38		98	44	
* Caprella sp.				2	64	
* Ampithoe rubricata	1	2		4		
Calliopiidae indet	2	18		40	60	
* Apherusa jurinei	6	14	1	8	12	
* Gammarellus angulosus		2		34	12	
* Gammarellus homari		2	1	2	8	
* Jassa falcata	4	8		16	10	
Jassa sp.	10	48	2	24	100	
* Parajassa pelagica	18	42	4	16	36	
Ischyrocercus anguipes				30		
Lysianassidae indet					4	
Stenothoidae indet	1	4		4	20	
<b>ISOPODA</b>						
Munna sp.					8	
* Janira maculosa	4	2		2	44	
Idotea pelagica		2		12	20	
Idotea granulosa	9	8	2	2		

## Uni Miljø, SAM-Marin

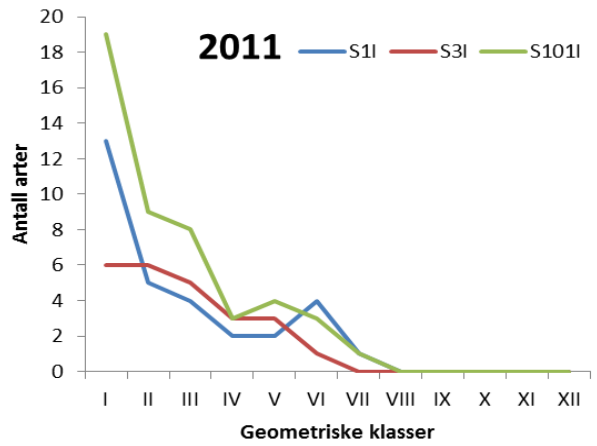
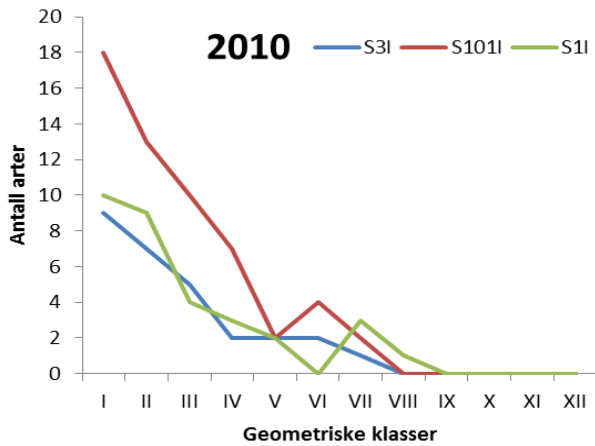
Konsesjonsområdet (stasjon)	Kelp 10	Kelp 10	Kelp 10	Kelp 10	Kelp 10	Kelp 10
Dato	26.09.10	26.09.10	26.09.10	12.08.11	12.08.11	12.08.11
Dybde	9 m	9 m	9 m	10 m	10 m	10 m
Stilk	1	7	8	4	9	10
<b>ANNELIDA</b>						
<b>POLYCHAETA</b>						
Polynoidae indet.	5	25	18	4	12	+
Pholoe inornata	1	21	1	12	18	
Phyllodoce sp.	0/1		0/1			
Eulalia viridis	0/1		0/1	0/1	1/1	
Kefersteinia cirrata				1		
Syllidae indet	8	21	66			
Syllis Cornuta	9	23	35	18	91	4
Nereis pelagica	2/2	10/2	6/6	2	3	
Polydora sp.			1			
Prionospio cirrifera						
Spio sp.					2	
Terebellidae indet.		0/1				
Filograna implexa		2	2	5	4	
Pomatoceros triqueter	1					
<b>CRUSTACEA</b>						
* <b>COPEPODA</b>						
Balanus sp.			2		1	
<b>DECAPODA</b>						
* Galathea sp					2	
<b>AMPHIPODA</b>						
* Caprella septentrionalis	22	12	70	344	20	1/3
* Ampithoe rubricata		5		32		
* Atylus swammerdami					4	
Calliopidae indet	9	4	32	560	30	1
* Apherusa jurinei	12	18	50	122		
* Gammarellus angulosus				8	6	
* Gammarellus homari	1	3		24	1	
* Jassa falcata		2	4	32	5	
Jassa sp.	5	17	60	112	22	
* Parajassa pelagica	4	37	30	80	12	21
Ischyrocerus anguipes				88	2	5
Parapleustes monocuspis				8		
Stenothoidae indet		2		24	1	1
<b>ISOPODA</b>						
* Janira maculosa	1	3			10	1
Idotea pelagica		4		8		1
Idotea granulosa	20	65	40			

### Vedlegg 5: Geometriske klasser (bunndyr)

Geometrisk fordeling. Fordeling av arter i geometriske klasser for grunne (S) og dype (D) bunnstasjoner i konsesjonsområdet (I) og referanseområdet (R) prøveuttak fra 2010 og 2011.

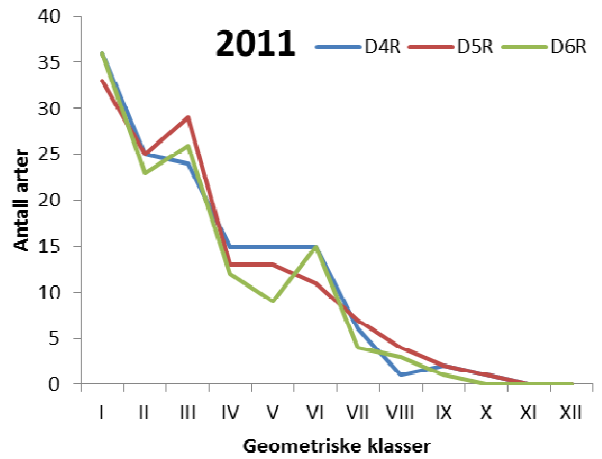
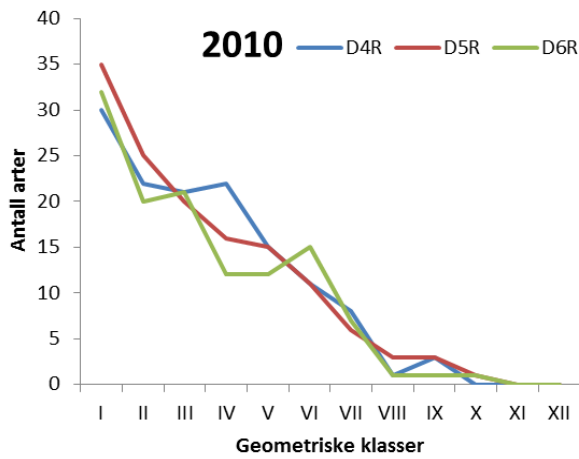


*Dype stasjoner i konsesjonsområdet*

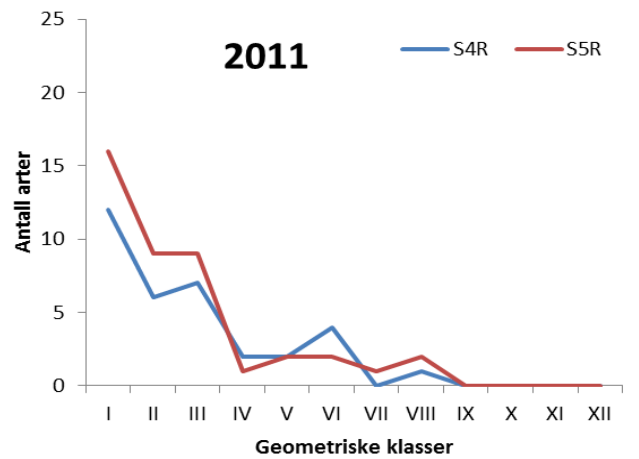
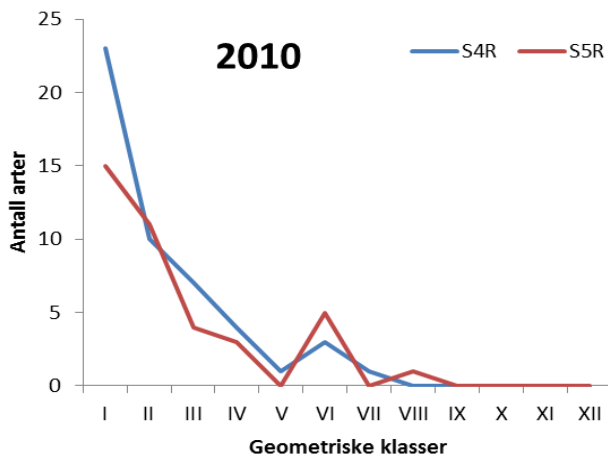


*Grunne stasjoner i konsesjonsområdet*

# Uni Miljø, SAM-Marin



*Dype stasjoner i referanseområdet*



*Grunne stasjoner i referanseområdet*

**Vedlegg 6: Ti på topp-lister****Bunndyr - Konesjonsområdet***TiPåTopp* arter i bunnprøver ved dype stasjoner i konesjonsområdet i 2010

<b>Arter</b>	<b>Antall individer</b>	<b>%</b>	<b>Kum. %</b>
Polydora sp.	1834	23,6	23,6
Paramphinome jeffreysii	379	4,9	28,5
Amythasides macroglossus	327	4,2	32,7
Galathowenia fragilis	253	3,3	35,9
Chaetozone sp.	248	3,2	39,1
Galathowenia oculata	246	3,2	42,3
Synaptidae indet	238	3,1	45,3
Sabellidae indet	234	3,0	48,4
Spiophanes wigleyi	227	2,9	51,3
Pholoe baltica	220	2,8	54,1

*TiPåTopp* arter i bunnprøver ved dype stasjoner i konesjonsområdet i 2011

<b>Arter</b>	<b>Antall individer</b>	<b>%</b>	<b>Kum. %</b>
Polydora sp.	1494	23,4	23,4
Paramphinome jeffreysii	298	4,7	28,1
Amythasides macroglossus	285	4,5	32,6
Galathowenia fragilis	273	4,3	36,8
Galathowenia oculata	244	3,8	40,7
Chaetozone sp.	240	3,8	44,4
Maldanidae indet.	185	2,9	47,3
Pholoe baltica	176	2,8	50,1
Synaptidae indet	160	2,5	52,6
Notomastus latericeus	147	2,3	54,9



## Uni Miljø, SAM-Marin

*TiPåTopp* arter i bunnprøver ved grunne stasjoner i konsesjonsområdet i 2010

<b>Arter</b>	<b>Antall individer</b>	<b>%</b>	<b>Kum. %</b>
Pisione remota	216	15,3	15,3
Oligochaeta indet.	200	14,1	29,4
Glycera lapidum	190	13,4	42,8
Spio sp.	179	12,7	55,5
Aonides paucibranchiata	133	9,4	64,9
Sipuncula indet.	69	4,9	69,8
Sabellidae indet	46	3,3	73,0
Copepoda indet	36	2,5	75,5
Ophiocten affinis	34	2,4	78,0
Eulalia mustela	27	1,9	79,9

*TiPåTopp* arter i bunnprøver ved grunne stasjoner i konsesjonsområdet i 2011

<b>Arter</b>	<b>Antall individer</b>	<b>%</b>	<b>Kum. %</b>
Spatangoidea indet	129	13,4	13,4
Pisione remota	120	12,4	25,8
Oligochaeta indet.	101	10,5	36,3
Glycera lapidum	98	10,2	46,4
Spio sp.	89	9,2	55,6
Aonides paucibranchiata	78	8,1	63,7
Ophiocten affinis	70	7,3	71,0
Sabellidae indet	40	4,1	75,1
Chaetozone sp.	32	3,3	78,4
Limatula subauriculata	27	2,8	81,2

## Bunndyr - Referanseområdet

*TiPåTopp* arter i bunnprøver ved dype stasjoner i referanseområdet i 2010

Arter	Antall individer	%	Kum. %
<i>Amythasides macroglossus</i>	1673	16,5	16,5
<i>Galathowenia oculata</i>	955	9,4	25,8
<i>Galathowenia fragilis</i>	777	7,6	33,5
<i>Chaetozone</i> sp.	537	5,3	38,8
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	495	4,9	43,6
<i>Euchone</i> sp.	433	4,3	47,9
<i>Polydora</i> sp.	314	3,1	51,0
<i>Sabellides octocirrata</i>	265	2,6	53,6
Sabellidae indet	242	2,4	56,0
<i>Owenia borealis</i>	191	1,9	57,8

*TiPåTopp* arter i bunnprøver ved dype stasjoner i referanseområdet i 2011

Arter	Antall individer	%	Kum. %
<i>Amythasides macroglossus</i>	1296	13,5	13,5
<i>Galathowenia fragilis</i>	948	9,9	23,3
<i>Galathowenia oculata</i>	852	8,9	32,2
<i>Polydora</i> sp.	616	6,4	38,6
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	356	3,7	42,3
<i>Chaetozone</i> spp.	339	3,5	45,8
<i>Sabellides octocirrata</i>	296	3,1	48,9
<i>Euchone</i> spp.	289	3,0	51,9
Sabellidae indet	261	2,7	54,6
<i>Laonice sarsi</i>	189	2,0	56,6

## Uni Miljø, SAM-Marin

*TiPåTopp* arter i bunnprøver ved grunne stasjoner i referanseområdet i 2010

<b>Arter</b>	<b>Antall individer</b>	<b>%</b>	<b>Kum. %</b>
Spio sp.	255	29,5	29,5
Pisione remota	118	13,7	43,2
Oligochaeta indet.	100	11,6	54,8
Aonides paucibranchiata	53	6,1	61,0
Tellina pygmaea	37	4,3	65,2
Glycera alba	36	4,2	69,4
Glycera lapidum	35	4,1	73,5
Capitella capitata	29	3,4	76,8
Eulalia mustela	18	2,1	78,9
Polycirrus norvegicus	14	1,6	80,5

*TiPåTopp* arter i bunnprøver ved grunne stasjoner i referanseområdet i 2011

<b>Arter</b>	<b>Antall individer</b>	<b>%</b>	<b>Kum. %</b>
Spatangoidea indet	466	40,1	40,1
Spio sp.	162	13,9	54,0
Ophiocten affinis	122	10,5	64,5
Pisione remota	71	6,1	70,6
Glycera lapidum	65	5,6	76,2
Aonides paucibranchiata	47	4,0	80,2
Sabellidae indet	37	3,2	83,4
Aricidea suecica	21	1,8	85,2
Polycirrus norvegicus	18	1,5	86,8
Gyptis rosea	13	1,1	87,9

Tareprøver – Konsesjonsområdet

*TiPåTopp* arter fra tareprøver i konsesjonsområdet i 2010

Arter	Antall individer	%	Kum. %
Jassa sp.	822	32,1	32,1
Syllidae indet	663	25,9	58,0
Syllis Cornuta	319	12,5	70,4
Polynoidae indet.	202	7,9	78,3
Idotea granulosa	196	7,7	85,9
Nereis pelagica	94	3,7	89,6
Calliopiidae indet	73	2,8	92,5
Stenothoidae indet	63	2,5	94,9
Pholoe inornata	39	1,5	96,4
Caprellidae indet	25	1,0	97,4

*TiPåTopp* arter fra tareprøver i konsesjonsområdet i 2011

Arter	Antall individer	%	Kum. %
Jassa sp.	856	39,0	39,0
Calliopiidae indet	547	24,9	63,9
Syllis Cornuta	240	10,9	74,8
Syllidae indet	128	5,8	80,6
Ischyrocerus anguipes	86	3,9	84,6
Idotea pelagica	72	3,3	87,8
Nereis pelagica	61	2,8	90,6
Stenothoidae indet	43	2,0	92,6
Polynoidae indet.	42	1,9	94,5
Idotea granulosa	32	1,5	95,9

Tareprøver – Referanseområdet

*TiPåTopp* arter fra tareprøver i referanseområdet i 2010

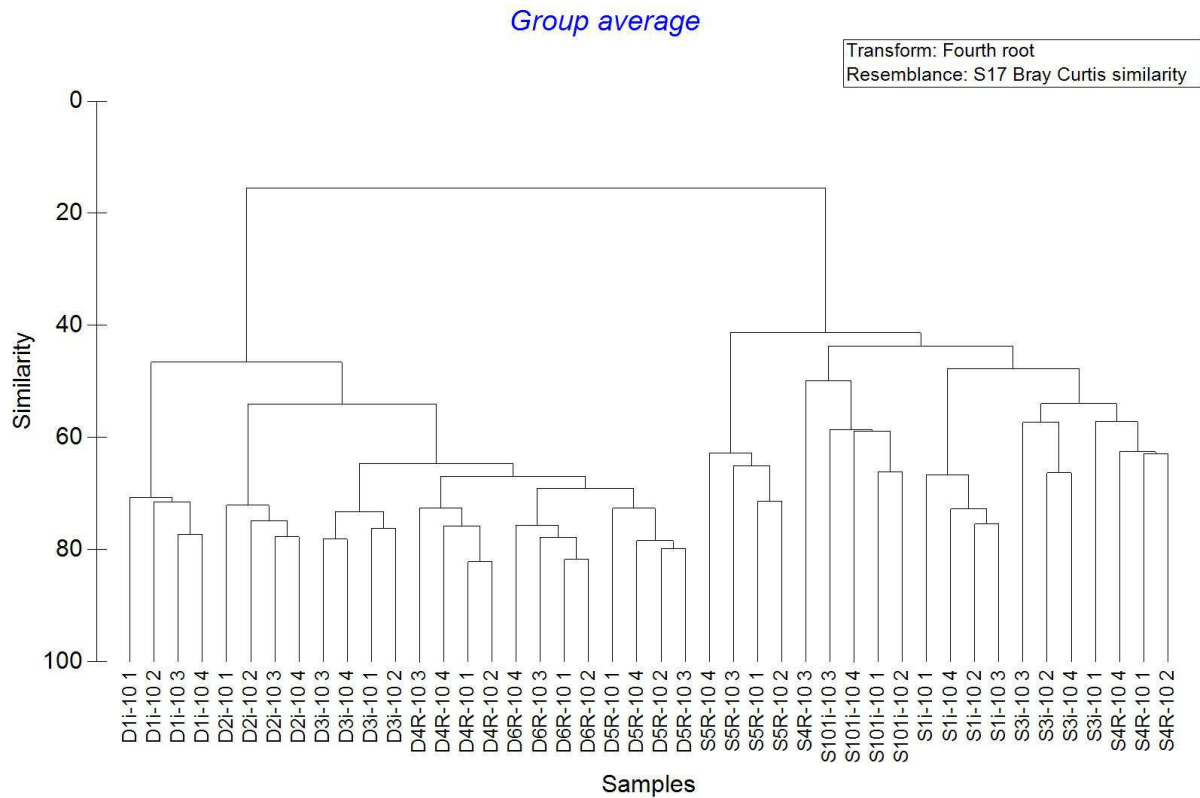
Arter	Antall individer	%	Kum. %
Syllis Cornuta	278	20,4	20,4
Syllidae indet	228	16,7	37,1
Jassa sp.	173	12,7	49,8
Polynoidae indet.	165	12,1	61,9
Idotea granulosa	156	11,4	73,4
Calliopiidae indet	105	7,7	81,1
Nereis pelagica	75	5,5	86,6
Pholoe inornata	60	4,4	91,0
Filograna implexa	36	2,6	93,6
Idotea pelagica	20	1,5	95,1

*TiPåTopp* arter fra tareprøver i referanseområdet i 2011

Arter	Antall individer	%	Kum. %
Calliopiidae indet	795	38,3	38,3
Jassa sp.	390	18,8	57,1
Syllis Cornuta	230	11,1	68,2
Ischyrocerus anguipes	212	10,2	78,4
Filograna implexa	87	4,2	82,6
Stenothoidae indet	69	3,3	86,0
Syllidae indet	58	2,8	88,8
Idotea pelagica	58	2,8	91,6
Pholoe inornata	46	2,2	93,8
Polynoidae indet.	36	1,7	95,5

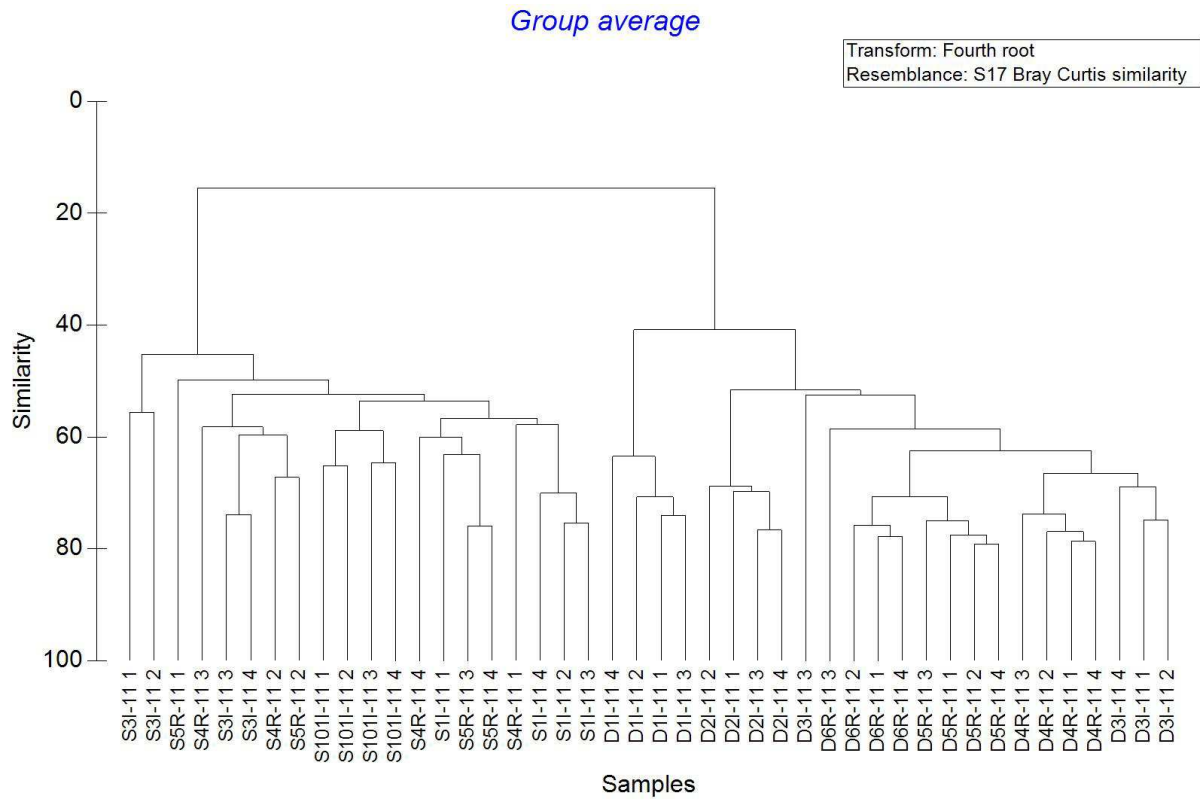
**Vedlegg 7: Clusteranalyser, bunnfauna og tarefauna**

**Bunndyr**



*Likhet mellom stasjoner som uttrykt gjennom en clusteranalyse av artslistene fra grunne (S) og dype (D) stasjoner i konsesjonsområdet (I) og referanseområdet (R) i 2010.*

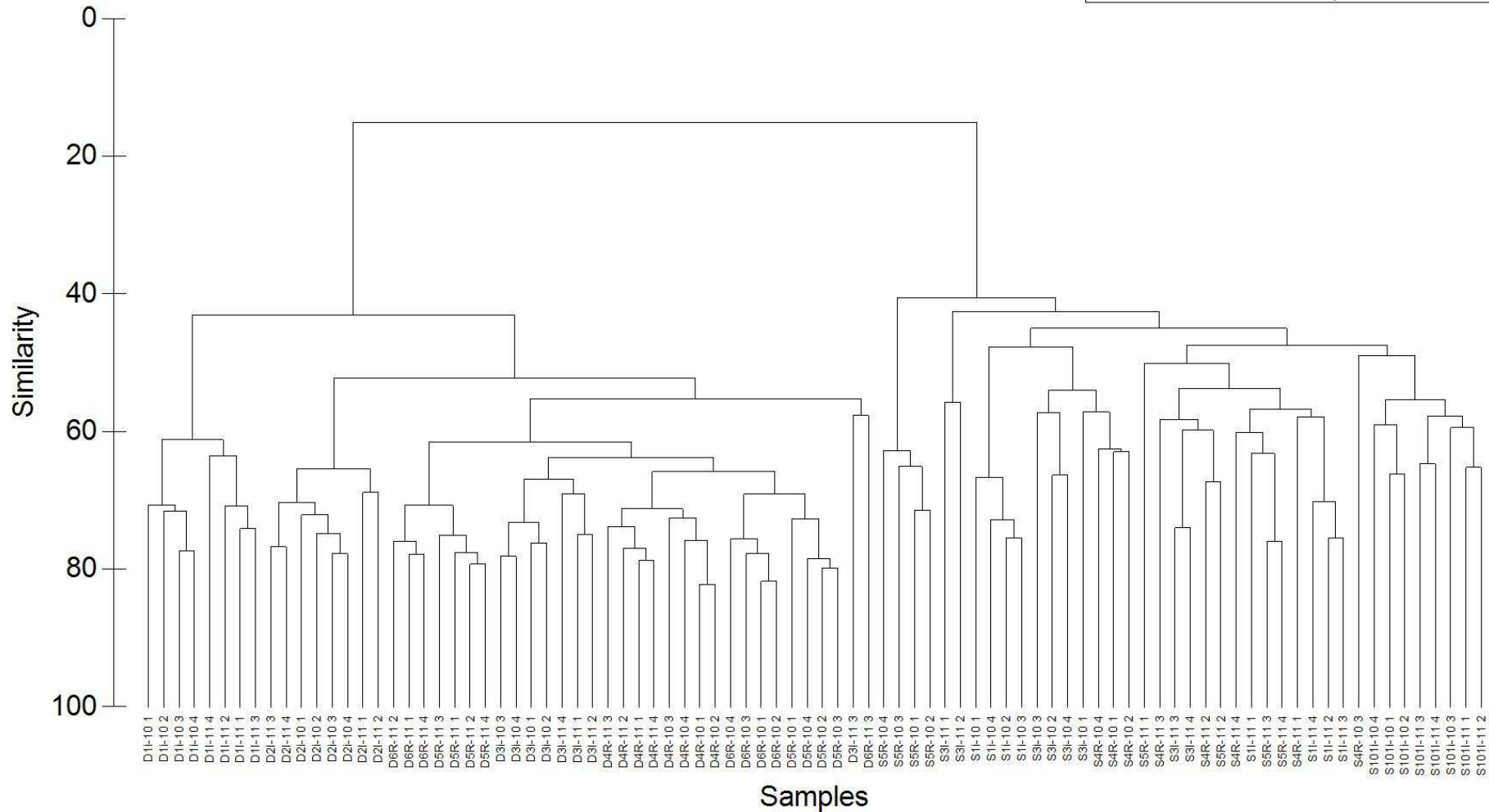
# Uni Miljø, SAM-Marin



*Likhet mellom stasjoner som uttrykt gjennom en clusteranalyse av artslistene fra grunne (S) og dype (D) stasjoner i konsesjonsområdet (I) og referanseområdet (R) i 2011.*

*Group average*

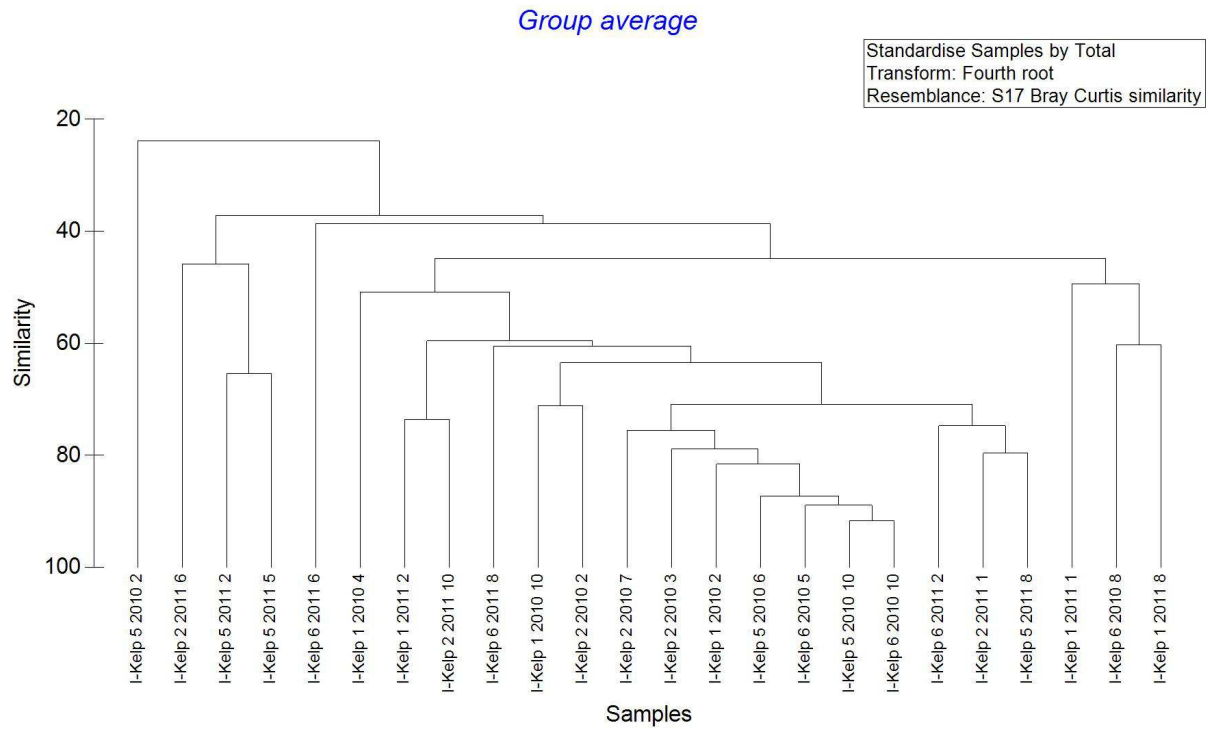
Transform: Fourth root  
Resemblance: S17 Bray Curtis similarity



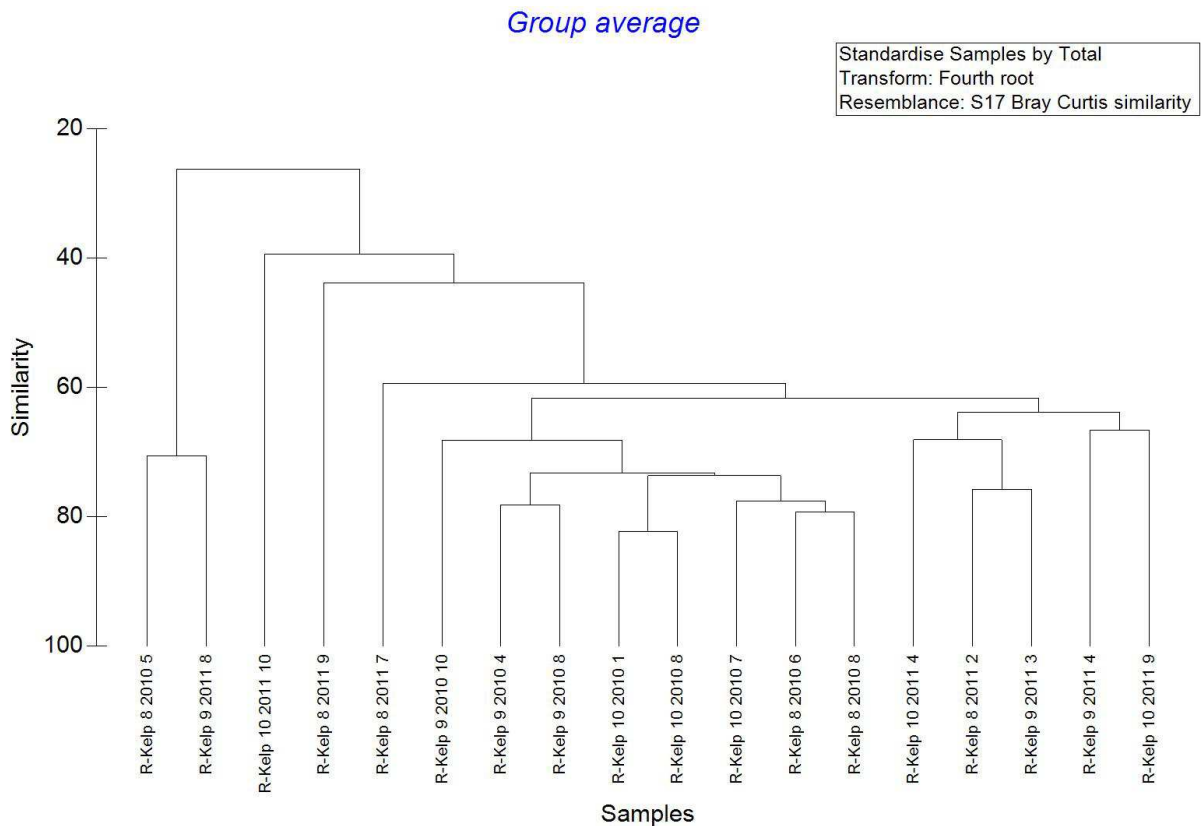
Likhet mellom stasjoner som uttrykt gjennom en clusteranalyse av artslistene fra grunne (S) og dype (D) stasjoner i konsesjonsområdet (I) og referanseområdet (R) i 2010 og 2011.



**Tare**



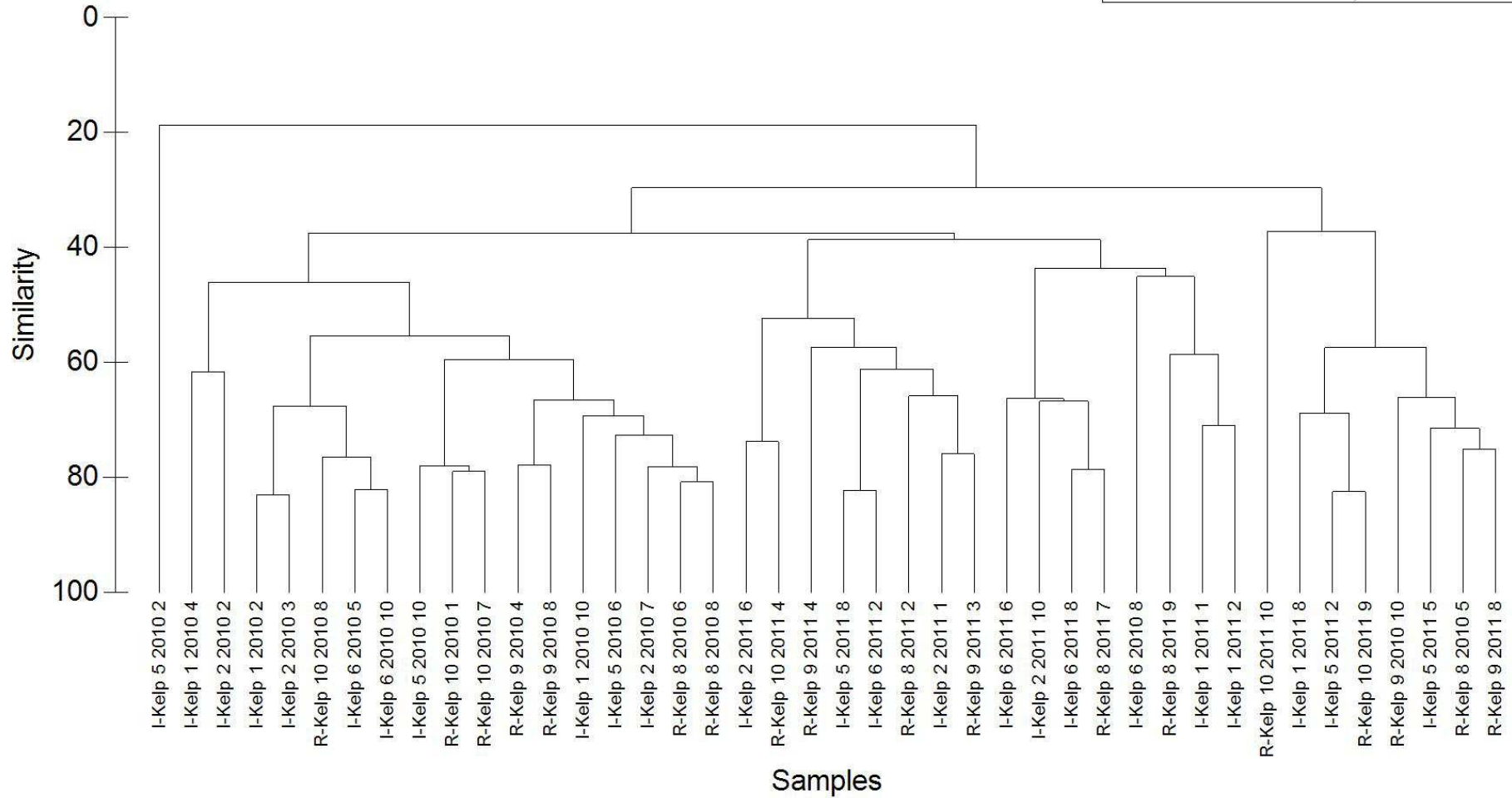
Likhet mellom stasjoner som uttrykt gjennom en clusteranalyse av artslistene fra tare stasjoner i konsesjonsområdet i 2010 og 2011.



Likhet mellom stasjoner som uttrykt gjennom en clusteranalyse av artslistene fra tare stasjoner i referanseområdet i 2010 og 2011.

*Group average*

Standardise Samples by Total  
 Standardise Samples by Total  
 Resemblance: S17 Bray Curtis similarity



*Likhet mellom stasjoner som uttrykt gjennom en clusteranalyse av artslistene fra tare stasjoner i både konsesjonsområdet og referanseområdet i 2010 og 2011.*



MARINBIOLOGISKE UNDERSØKELSER

SAM-Marin, ved avdeling Uni Miljø i forskningsselskapet Uni Research AS. SAM-Marin har foretatt marine miljøundersøkelser siden 1970, og gjennomfører marine miljøundersøkelser og miljøovervåkning på oppdrag fra kommuner, oljeselskap, bedrifter og oppdrettere. SAM-Marin er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking, taksonomiske analyser av bløtbunnsfauna, litoralundersøkelser og faglige vurderinger og fortolkninger under akkrediteringsnummer TEST157.

Våre internettsider finnes på internettdressen: [www.uni.no](http://www.uni.no)