

Marinbiologiske undersøkelser i
forbindelse med oljeutslipp fra M/S
Full City.
Undersøkelser av flora og fauna i
littoral- og sublittoralsonen
(Sluttrapport)



Hovedkontor

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

Sørlandsavdelingen

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

Østlandsavdelingen

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

Vestlandsavdelingen

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

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Marinbiologiske undersøkelser i forbindelse med oljeutslipp fra M/S Full City. Undersøkelser av flora og fauna i littoral- og sublittoralsonen (Sluttrapport)	Løpenr. (for bestilling) 6232-2011	Dato 10. oktober 2011
	Prosjektnr. Undemr. 29370	Sider Pris 82
Forfatter(e) Gitmark, Janne Brkljadic, Marijana	Fagområde Marin overvåking	Distribusjon Fri
	Geografisk område Telemark-Vestfold	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Havforskningsinstituttet/Kystverket	Oppdragsreferanse J.nr. 1936/09
---	------------------------------------

Sammendrag

Målsetningen med denne undersøkelsen er å kartlegge eventuelle effekter på flora og fauna i tidevanns- og sjøsonen av oljesølet etter havariet av M/S Full City. Analysene viste ingen tydelig sammenheng mellom oljepåvirkning og artssammensetning. Ved enkelte stasjoner har det foregått opprenskingsarbeid med bl.a. varmt vann og høytrykkspyler, som også kan påføre fjæresamfunnet betydelige skader. Det er svake indikasjoner på at høytrykkspylingen kan ha påvirket artssammensetningen i fjæra til en viss grad. Det foreligger ingen liknende undersøkelser av de samme stasjonene fra før oljesølet. Naturlige faktorer som f.eks. bølge- og strømeksponering, ferskvannspåvirkning, himmelretning o.l. påvirker artssammensetningen lokalt. Så det kan ikke sies med sikkerhet om ulikhetene mellom stasjonene som er registrert skyldes naturlig variasjon mellom områder, oljesølet eller oppryddingsarbeidet. Et lenger studie av områdene ville muligens gi et klarere bilde av forholdene, men det er ingenting som tyder på at oljesølet og oppryddingsarbeidet har hatt svært negative innvirkninger på organismesamfunnet i tidevanns- og sjøsonen i det undersøkte området.

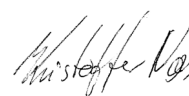
<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oljesøl 2. Strandsoneundersøkelser 3. Biologisk mangfold 4. Langesund 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oilspill 2. Littoral zone monitoring 3. Biodiversity 4. Langesund
--	--



Janne Gitmark
Prosjektleder



Mats Walday
Forskningsleder



Kristoffer Næs
Forskningsdirektør

Marinbiologiske undersøkelser i forbindelse med oljeutslipp fra M/S Full City

Undersøkelser av flora og fauna i littoral- og
sublittoralsonen (Sluttrapport)

Forord

Undersøkelsen i foreliggende rapport er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) på oppdrag for Havforskningsinstituttet (HI), som igjen er engasjert av Kystverket (KV). Undersøkelsen er en del av en større miljøundersøkelse relatert til utslipp av olje i forbindelse med havariet til lasteskipet "Full City" utenfor Langesund.

Koordinator for miljøundersøkelsen var Erik Olsen (fra oppstart, til oktober 2010) og Stein Mortensen (fra oktober 2010) fra Havforskningsinstituttet.

Frithjof Moy (HI) er delprosjektleder for miljøundersøkelsene i tidevannssonen og Henning Steen (HI) delprosjektleder for miljøundersøkelsene i sjøsonen.

Feltarbeidet ble gjennomført 21. - 23. oktober 2009 og 20. - 28. september 2010. Under feltarbeidet deltok Hartvig Christie, Janne Gitmark, Maia Røst Kile, Marijana Brkljacic og Pia Norling fra NIVA.

Artsbestemmelser av fauna i taufeller, og analyser av resultatene, er utført av Marijana Brkljacic, Hartvig Christie og Janne Gitmark fra NIVA.

Mats Walday og Hartvig Christie fra NIVA har kvalitetssikret rapporten.

Oslo, 10. oktober 2011

Janne Gitmark

Innhold

Sammendrag	5
Summary	7
1. Innledning	8
2. Materiale og metoder	9
2.1 Undersøkelser i tidevannssonen	10
2.2 Undersøkelser i tidevanns- og sjøsonen	11
2.3 Databearbeidelse	12
3. Resultater og diskusjon	13
3.1 Resultater fra rammeregistreringer	13
3.1.1 Analyser av rammeundersøkelsene utført i 2010	16
3.1.2 Sammenlikning av rammeregistreringene fra 2009 og 2010	19
3.1.3 Opprenskingsmetodenes påvirkning på fastsittende/lite mobile organismer i fjæra	21
3.2 Resultater fra taufellene	25
3.2.1 Analyser av taufellene	28
3.2.2 Sammenlikning av taufelleundersøkelsene fra 2009 og 2010	31
3.2.3 Opprenskingsmetodenes påvirkning på mobil fauna	35
3.3 Resultater fra tangprøvene	37
3.3.1 Sammenlikning mellom taufeller og tangfeller	38
3.4 Oppsummering	40
4. Referanser	42
Vedlegg A.	43
Vedlegg B.	53
Vedlegg C.	54
Vedlegg D.	57
Vedlegg E.	58
Vedlegg F.	64
Vedlegg G.	74

Sammendrag

Lasteskipet "Full City" grunnstøtte på Såstein, sørvest for Langesund 31. juli 2009. Skipet hadde rundt 1120 kubikkmeter olje ombord, og i følge Kystverket lakk omlag 300 kubikkmeter olje ut i sjøen. Det ble etter hvert registrert oljepåslag langs en ca. 75 km lang strekning, fra Nevlunghavn i Vestfold til Lillesand i Aust-Agder.

Målsetningen med denne undersøkelsen har vært å kartlegge eventuelle effekter på flora og fauna, i tidevanns- og sjøsonen, av oljesølet fra M/S Full City.

Enkelte tidligere undersøkelser på effekter av oljesøl har rapportert om akutte effekter fra oljesøl på tynne blad- og trådformete alger. Det er vist at arter uten beskyttende skall som f.eks. mosdyr, tanglus og tanglopper er mer utsatt ved oljesøl enn dyr med slikt skall, som snegl, blåskjell og rur.

Flere studier har også vist at strandmiljøet kan påføres betydelige skader av opprensingsmetodene. I oppryddingsarbeidet etter Full Cityhavariet ble det brukt flere ulike metoder. Tykke oljemasser er blitt fjernet med skraping, bark har blitt spredt for å suge opp oljen og svaberg og større stein har blitt høytrykksspylt.

I 2009 ble det opprettet og undersøkt 15 stasjoner i 8 områder (fra Jomfruland i Telemark til Oddane fort i Vestfold). I hvert område ble det opprettet to stasjoner, en i et registrert oljepåslagsområde og en i et område med lite/ingen registrerte oljepåslag. Ved Nevlungsstrand og Oddane fort (her kalt ikke-sanerte stasjoner) ble det kun plassert en stasjon i hvert område. Begge disse stasjonene lå i oljeeksponerte områder. I 2009 ble taufellene på den oljeeksponerte stasjonen i Åbyfjorden plassert like ved utløpet av Åbyelva. Dette var imidlertid en lite egnet stasjon for rammeregistrering, og rammene ble derfor plassert ved Elvikodden, ytterst i Åbyfjorden. I 2010 ble taufeller lagt ut på begge stasjoner. Alle stasjonene som ble opprettet i 2009, ble gjenbesøkt høsten 2010.

Tilstedeværelsen av fastsittende alger, og fastsittende/lite mobile dyr ble på hver stasjon registrert i 4 rammer med et rammeareal på 0,5 x 0,5 m, hvor hver ramme er inndelt i 25 ruter. Mobil fauna ble samlet inn med taufeller (4 taufeller i tidevannssonen og 4 i sjøsonen) som hadde ligget i sjøen i en uke. Fellene består av tau som tiltrekker seg fauna som naturlig hører hjemme i algesamfunn. For å undersøke hvor representativ faunaen funnet i taufellene er for faunaen som holder til i tangsamfunnet, ble det i tillegg samlet inn tangprøver på 7 stasjoner

Det var stor variasjon i observasjonene på de ulike stasjonene, og det var ingen tydelige trender. I rammeundersøkelsene ble det generelt funnet litt færre taxa og lavere forekomst av alger og dyr på de oljeeksponerte stasjonene, enn på de ikke-eksponerte stasjonene. De to ikke-sanerte stasjonene hadde generelt høy forekomst og stort antall taxa. Det ble registrert høyere forekomst av blågrønnalgen *Rivularia* sp., blåskjell og vanlig strandsnegl på de oljeeksponerte stasjonene, mens det ble registrert flere buskformete alger og fjærerur på de ikke-eksponerte og ikke-sanerte stasjonene. Sammenlikninger mellom de to undersøkelsesårene viser at organismsamfunnet undersøkt i rammene var relativt likt de to undersøkelsesårene.

I taufelleundersøkelsene ble det registrert et økt antall taxa og individer på de fleste stasjonene i 2010 i forhold til i 2009. Men det var ingen klare trender på hvilke stasjoner det ble registrert flest taxa/individ. Snegl var den dominerende organismegruppen som ble registrert i taufellene, og det ble registrert et stort antall tangsnegl (*Rissoa* sp) på flere stasjoner, bl.a. stasjon 6A og 8.

Likhetsanalyser på organismsammensetningene viser ingen tydelige sammenhenger mellom oljepåvirkning og artssammensetning på de undersøkte stasjonene.

Analysen på organismesammensetning og opprenskingsmetoder viser en svak antydning til at høytrykkspyling kan ha hatt en negativ påvirkning på buskformete alger, mosdyr og hydroider i 2009. Denne tendensen var mindre/fraværende i 2010. Det er også en svak antydning til at høytrykkspyling kan ha påvirket tangloppene. Tanglopper mangler beskyttende skall som f.eks. muslinger, men de kan derimot søke tilflukt på dypere vann, under alger, i andre områder o.l. ved ugunstige forhold. Det ble stort sett registrert høyere forekomst av tanglopper i fellene fra det øverste undersøkelsesdypet. Men det ble registrert litt høyere forekomst av denne gruppen på stasjoner hvor det kun var skrapet.

Naturlige faktorer som f.eks bølge- og strømeksponeering og ferskvannspåvirkning påvirker artssammensetningen lokalt. Da det ikke foreligger data fra samme stasjoner fra før Full City-havariet, er det vanskelig å si om de registrerte variasjonene mellom lokalitetene er naturlige, eller om de skyldes oljeeksponering eller evt. opprenskingsarbeidet. Et lenger studie av områdene ville muligens gi et klarere bilde av forholdene, men det er foreløpig ingenting som tyder på at oljesølet og opprenskingsarbeidet har hatt svært negative innvirkninger på organismesamfunnet i tidevanns- og sjøsonen i det undersøkte området.

Summary

Title: Marine biological monitoring in connection with the oilspill from M/S Full City. Monitoring of flora and fauna in the intertidal and sub-tidal zone. Final report.

Year: 2011

Author: Janne Gitmark, Marijana Brkljacic

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: 978-82-577-5967-4

The cargo ship “Full City” ran aground at Såstein near Langesund on July 31st 2009. The incident resulted in a discharge of approximately 300 cubic meters of oil.

The aim of this study is to map possible effects from the oil spill on the flora and fauna in the intertidal- and sub-tidal zones. Possible effects from clean-up methods used after the spill, such as e.g. high-pressure hot water washing, was also looked at.

In 2009, 15 stations were investigated in 8 areas (Jomfruland, Stråholmen, Såstein, Åbyfjorden, Krokshavn, Fugløyrong, Nevlungsstrand and Oddane Fort). In five of the areas, one station was placed in an oil exposed site and one in an area where little or no oil was registered. In Åbyfjorden there were two different oil exposed stations, and one station in a non-exposed area. In Nevlungsstrand and Oddane Fort there was only one oil-exposed station in each area. In September 2010 all of the stations were revisited. This report presents the results from the 2010 study and shows a comparison between the 2009 and 2010 results.

In the intertidal zone, benthic algae and animals were counted in 4 fixed frames. Each frame measures 0.5 x 0.5 m, and is divided in 25 squares. In the intertidal- and sub-tidal zone mobile fauna were collected from traps made of rope. At each station 4 traps were placed in the intertidal zone, and 4 in the sub-tidal zone. They were exposed in the water for a week. To compare the fauna found in the traps with that found in the seaweed at the station, seaweed samples were collected at 7 stations and their fauna composition registered and compared with that found in the traps.

It is difficult to draw any definite conclusions from this study. The analysis shows no obvious connection between oil exposure and species composition. It seems that the high pressure, hot water hosing that were used for cleaning certain areas, may have had a small effect on certain organism groups such as filamentous algae and amphipods. But the connections are quite vague.

Natural factors such as wave- and current exposure and freshwater input, affects the local species composition. There are no similar studies from the stations from before the oil-spill, and since the differences are so vague, it is not possible to know if the differences that were registered between the stations are caused by natural variations between areas, the clean-up methods or the oilspill. A longer study may have helped to clarify any possible connections, but there are currently no definitive signs that the oilspill, or the cleaning of the spill, has had a particularly negative effect on the station's species composition.

1. Innledning

Det Panama-registrerte lasteskipet "Full City" grunnstøtte på Såstein, sørvest for Langesund natt til 31. juli 2009. Det blåste kraftig og var høy sjø i området. Skipet hadde omlag 1000 kubikkmeter tungolje og 120 kubikkmeter lettolje om bord. Noen tanker ble skadet i grunnstøtingen, og i følge Kystverket lakk omlag 300 kubikkmeter olje ut i sjøen. Kort tid etter grunnstøtingen ble det observert et stort oljepåslag i områdene Såstein, Oddane og Krogshavn. Det ble registrert oljepåslag langs en ca. 75 km lang strekning, fra Nevlunghavn i Vestfold til Lillesand i Aust-Agder.

Opprenkningsarbeidet pågikk frem til senhøstes 2009. Arbeidet ble gjenopptatt våren 2010, og ble avsluttet senere på sommeren. Grovrensingen bestod av å skrape bort mest mulig av oljen med enkle redskaper. Bark ble brukt til å suge opp oljen, og enkelte områder ble behandlet med såpe/resemiddel, og til slutt høytrykkspyllt med 90 grader varmt vann.

Havforskningsinstituttet (HI) ble bedt av Kystverket (KV) om å være ansvarlig koordinator for miljøundersøkelser i forbindelse med havariet. En plan for miljøundersøkelser ble utarbeidet av HI i september 2009 (Miljøundersøkelser i forbindelse med forliset av M/S Full City). HI, Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Norsk institutt for naturforskning (NINA), Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES) og Mattilsynet er involvert i miljøundersøkelsene.

Dyre- og planteliv i fjæra er svært utsatt ved oljesøl. Oljen kan dekke organismene og substratet, og hindre sentrale funksjoner som f.eks. fotosyntese, respirasjon, næringsopptak og bevegelse. Skadevirkningene kan også være knyttet til oljens kjemotoksisitet. Erfaringsmessig oppstår miljøskadene ved en kombinasjon av overnevnte faktorer (Lein et al. 1992). I tillegg til oljens virkning, kan fjæresamfunnet påføres betydelige skader av oppryddingsarbeidet i etterkant av et oljesøl. Bruk av f.eks. såpe, resemiddel, varmt vann og høytrykkspyling, kan enkelte ganger være mer ødeleggende for organismene i fjæra enn selve oljen (Southward & Southward 1978).

Fjæra kan generelt defineres som strandnivået mellom høy- og lavvann (littoralsonen), og hardbunn er bunn av fjell eller større steiner. I områder med moderat/liten bølgepåvirkning er fjæra ofte dekket av et karakteristisk tangbelte. På og innimellom tangen lever mange andre alger, samt dyr som snegl, børstemark, krepsdyr og andre frittlevende og fastvokste smådyr.

I denne rapporten presenteres resultater fra undersøkelsene av fastsittende alger samt fastsittende- og lite mobile dyr i tidevannssonen (littoralsonen), og undersøkelsene av mobilfauna i tidevanns- og sjøsonen som ble foretatt i 2010. Det er også gjort en sammenlikning av resultatene fra 2010 undersøkelsen med resultatene fra 2009 undersøkelsen, for å undersøke om oljesølet har ført til større endringer på stasjonene i etterkant av havariet.

Målsetningen med undersøkelsen har vært å kartlegge eventuelle effekter på flora og fauna, i tidevanns- og sjøsonen, av oljesølet fra M/S Full City. De artene som er til stede, og mengden av dem, gjenspeiler miljøforholdene på stedet. Endringer i strandsonesamfunnet som følge av en eventuell oljepåvirkning vil måles bl.a. i artssammensetning, diversitet og frekvensmålinger av artsforekomst.

2. Materiale og metoder

Under en befaring i oktober 2009 ble det opprettet 15 stasjoner i 8 områder (Jomfruland, Stråholmen, Såstein, Åbyfjorden, Krokshavn, Fugløyrong, Nevlungsstrand and Oddane Fort). Områdene var forhåndsbestemt i forslaget ”Miljøundersøkelser i forbindelse med forliset av M/S Full City. Alle stasjonene ble gjenbesøkt i september 2010.

I hvert område ble det plassert en stasjon i et registrert oljepåslagsområde og en i et område med lite/ingen registrerte oljepåslag. Ved Nevlungsstrand (FC7) og Oddane fort (FC8) var det registrert oljepåslag langs hele kystlinja, og det ble derfor kun plassert en stasjon i hvert område. I 2009 ble den oljeeksponeerte stasjonen i Åbyfjorden (FC4A) plassert innerst i Åbyfjorden, like i nærheten av utløpet til Åbyelva. Dette viste seg å være et lite egnet område for rammeundersøkelser. Rammestasjonen ble derfor flyttet til Elvikodden (FC4A_NY), sør i Åbyfjorden. I 2010 ble det satt ut taufeller både på stasjon FC4A og FC4A_NY. Plasseringen av stasjonene ble bestemt med bakgrunn i kart over registrerte oljepåslag fra Kystverkets nettsider (<http://kart.kystverket.no/>). **Figur 1** viser kart over undersøkelsesområdet (Telemark – Vestfold) med status på opprenskingsarbeidet (pr. juli 2010) markert som fargede streker. Stasjonene er merket med svarte piler og stasjonsnavn.



Figur 1. Kart over undersøkelsesområdet (Telemark – Vestfold) (Lastet ned juli 2010). Grønt – arbeid ferdigstilt, Tynne grønne streker – område er befart - ingen tiltak nødvendig, Rødt – arbeid gjenstår. De utvalgte stasjonene er merket med svarte piler og navn (FC 1 - 8). (Kilde: Kystverket).

GPS-posisjonene til de valgte stasjonene er gitt i **Tabell 19** i **Vedlegg B**. En nærmere beskrivelse av stasjonene er gitt i fjorårets rapport (Gitmark & Walday, 2010). Stasjoner med registrert oljesøl har fått bokstavkode A, mens stasjonene med lite/inget registrert oljesøl har fått bokstavkode B. Stasjonene ved Nevlungsstrand og Oddane fort har ingen bokstavkode.

Ved Nevlungsstrand og Oddane fort har to mindre områder blitt stående ubehandlet (ikke-sanert), det vil si at ingen oppryddingstiltak ble iverksatt for å kunne estimere restitusjonstid sammenlignet med steder som ble vasket og rensset. Det var opprinnelig tenkt at det skulle plasseres en stasjon i hvert av disse områdene men de viste seg å være lite passende områder for rammeundersøkelser, så stasjonene (7 og 8) ble derfor lagt noe utenfor. Selv om disse stasjonene ligger litt utenfor de ubehandlede områdene, blir de likevel betegnet som ikke-sanerte stasjoner i denne rapporten.

Undersøkellesmetodikken har utgangspunkt i SFTs veileder for etterundersøkelser ved oljepåslag (SFT 1999).

2.1 Undersøkelser i tidevannssonen

I tidevannssonen ble det foretatt en registrering av fastsittende, makroskopiske alger, og fastsittende og lite mobile dyr. På hver stasjon ble det undersøkt fire parallelle rammer med et rammereale på 0,5 x 0,5 m. Rammene er inndelt i 25 hjelperuter à 10 x 10 cm (**Figur 2a**).

Da stasjonene ble opprettet ble rammene plassert tilfeldig, men de ble justert slik at øvre kant av rammen var plassert i nivå med middel vannstand. Rammeplasseringene ble merket med bolter i fjellet (**Figur 2b**) slik at nøyaktig samme areal blir undersøkt ved gjenbesøk. Boltene ble fjernet etter hver undersøkelse. Alle rammemarkeringene ble gjenfunnet i 2010 undersøkelsene.



Figur 2. a. Ramme (0,5 x 0,5 m) inndelt i 25 hjelperuter (10 x 10 cm). **b.** 4 rammestasjoner merket med bolter i fjellet. Boltene blir fjernet mellom hver undersøkelse.

Alle makroskopiske alger og fastsittende/lite mobile dyr ble bestemt til lavest mulig taksonomiske nivå (art, slekt, familie), og mengden kvantifisert. Kvantifiseringen ble gjort ved frekvensregistrering (til stede/ikke til stede) i hver av de 25 hjelperutene. Rammereale ble fotografert som en ekstra dokumentasjon.

Organismene som ikke kunne bestemmes i felt ble tatt med til lab, hvor de ble bestemt til lavest mulig taksonomiske nivå under lupe eller mikroskop.

I 2010 ble rammeundersøkelsene utført i perioden 20. – 28. september 2010.

2.2 Undersøkelser i tidevanns- og sjøsonen

I tidevanns- og sjøsonen ble det foretatt en undersøkelse av mobil fauna. Som innsamlingsenhet for mobil fauna ble det benyttet taufeller i sjøsonen (ca. 1 m dyp) og i tidevannssonen (på samme nivå som øvre del av rammene). Fellene består av tau som tiltrekker seg fauna som naturlig hører hjemme i algesamfunn (Kraufvelin 2002). Taufellene lå eksponert i sjøen i en uke. For å sammenlikne resultatene fra taufellene med ”naturlig habitat” ble det også samlet inn sagtang (*Fucus serratus*) i fjæra på enkelte stasjoner.

På hver stasjon ble det satt ut 4 taufeller i sjøsonen, og 4 taufeller i tidevannssonen (**Figur 3**). Tangprøver (4 replikater) ble samlet på 7 stasjoner. Undersøkelsen pågikk i perioden 20. - 28. september 2010.

Taufellene og tangprøvene ble samlet inn i ziplock-posere ved snorkling. Fellene og tangen ble så skylt/ristet i ferskvann i egne bøtter. Skyllenvannet ble filtrert gjennom en sikt med maskestørrelse på 250 µm. Oppsamlede organismer ble lagt over på prøveglass og fiksert med 4 % formalin. Etter at tangen var renset for organismer, ble den veid for å kunne relatere observasjonene til habitatstørrelse.



Figur 3. Taufeller i fjæra på stasjon FC 1A (Jomfruland oljeeksponert).

På lab ble all mobil fauna i prøvene identifisert. Fra hver stasjon ble det opparbeidet 3 taufeller fra hvert dyp. Utvalgte organismer ble bestemt til art, mens andre kun ble identifisert på et høyere taksonomisk nivå (for eksempel slekt eller familie).

2.3 Databearbeidelse

For bearbeidelsen av dataene er det brukt den statistiske programpakken PRIMER (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research) (Clarke & Gorley 2001). Forskjeller i artssamfunn mellom stasjoner er undersøkt ved hjelp av en ordinasjonsmetode (MDS - Multi Dimensional Scaling) og en klassifikasjonsmetode (Clusteranalyse), som ut ifra prøvelikhet grupperer stasjoner med relativt lik artssammensetning. Disse metodene bygger i utgangspunktet på Bray-Curtis similaritetsindeks. Ulike arters betydning for ulikheter/likheter som blir funnet er beregnet ved hjelp av analysen SIMPER.

I MDS-analysen forteller stress-faktoren (plassert øverst i høyre hjørne på MDS-plottet) hvor godt det to-dimensjonale plottet reflekterer mange-dimensjonaliteten i dataene. Clarke (1993) foreslår følgende "tommelfingerregler" for tolkning av *stress* – faktoren:

Stress < 0,05 – gir en meget god gjengiving

Stress < 0,10 – gir en god gjengiving

Stress < 0,20 – krever varsom tolkning

Stress > 0,20 – plottet kan være "farlig" å tolke, og hvis verdien når 0,35-0,40, så er prøvene tilfeldig plassert i plottet.

I clusteranalysen grupperes prøvene sammen med en avstand som er avhengig av likheten mellom dem. Resultatene fremstilles som et dendrogram der prøvenes prosentvise likhet vises.

Biologisk mangfold er beregnet med Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') (Shannon & Weaver 1949). Diversitet er et begrep som uttrykker artsrikdom (totalt antall arter i en prøve) og jevnhet (fordeling av antall individer per art). Disse komponentene er omfattet i Shannon-Wieners diversitetsindeks. Matematisk beregnes diversiteten ved forholdet mellom antall arter og antall individer for arten (**Vedlegg D**).

Under opparbeidelsen av taufellene, og i rammeundersøkelsene, ble enkelte individer i en slekt (f.eks. grønngeslekten *Ulva*) bestemt til art, mens mange kun ble registrert som tilhørende slekten (*Ulva* sp.). Før dataanalysene ble en del arter som lett kan forveksles slått sammen. Denne sammenslåingen ble gjort for at resultatene fra de ulike stasjonene lettere skal kunne sammenliknes. I tillegg ble alle kimplanter, juvenile og ubestemte arter av en slekt/familie slått sammen, og arter/slekter som er notert som usikre er slått sammen med arten/slekten dersom den er registrert tidligere. I sammenlikningen av rammedataene fra 2009 og 2010 ble alle artene/slektene som kun har blitt registrert som ett enkeltfunn, en gang i løpet av begge årene, fjernet. Dataene har blitt rot-transformert før de multivariate analysene er blitt utført slik at tallmessig dominerende arter ikke skal få avgjørende betydning for resultatene, og for at arter som forekommer med få individer skal bli tillagt vekt.

3. Resultater og diskusjon

3.1 Resultater fra rammeregistreringer

Det ble registrert tilsammen 81 taxa av alger og dyr på de 14 fjærestasjonene som ble undersøkt i 2010. 51 av disse var alger og 30 var dyr. Samlet forekomst (alle registreringer til alle taxa registrert i de fire rammene lagt sammen) av alger var 4187, mens samlet forekomst av dyr var 3284. Artslister for 2010 er gitt i **Tabell 14** og **Tabell 15 i Vedlegg A**. **Tabell 1** viser antall taxa, og samlet forekomst på de ulike stasjonene, fordelt i grupper. **Figur 4** viser en grafisk fremstilling av tabellen.

Tabell 1. Totalt antall taxa, og samlet forekomst (alle registreringer til alle taxa registrert i de fire rammene, slått sammen) av alger og dyr (slått sammen i grupper) fra 4 rammer på hver av de 14 stasjonene som ble undersøkt i 2010.

Antall taxa														
Gruppe / stasjon	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7	8
Rødalger	7	15	10	7	3	8	1	5	2	1	1	7	9	7
Brunalger	10	2	6	6	4	8	2	6	3	3	4	6	3	7
Grønnalger	3	3	2	3	1	6	0	2	0	2	2	2	3	6
Blågrønn- og kiselalger	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dyr	14	12	16	20	12	16	12	17	12	14	16	15	16	15
Total	35	33	36	37	21	39	16	31	18	21	24	31	32	36
Samlet forekomst														
Gruppe / stasjon	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7	8
Rødalger	131	426	126	151	130	159	100	125	103	100	100	118	167	167
Brunalger	122	91	80	69	105	142	107	121	111	103	124	120	121	121
Grønnalger	57	89	2	5	2	72	0	10	0	2	2	9	27	35
Blågrønn- og kiselalger	53	5	30	18	4	10	67	5	1	7	12	5	4	14
Snegl	83	83	133	44	31	4	78	29	60	38	108	53	157	71
Muslinger	0	20	0	1	4	0	83	1	23	10	7	3	96	55
Mosdyr	6	14	6	60	5	69	18	78	19	10	39	14	2	53
Hydroider	16	7	14	34	46	105	15	111	8	69	38	49	7	50
Anemoner	2	0	3	14	0	5	0	0	0	0	1	0	5	0
Pigghuder	8	4	11	5	7	8	8	50	35	5	25	3	7	6
Sekkedyr	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Krepsdyr	34	68	32	32	80	71	8	44	68	93	60	117	58	46
Flerbørstemark	0	0	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stilkmanet	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	512	807	448	446	414	645	484	574	428	437	516	491	651	618

Det ble registrert flest taxa på stasjon 3B (Såstein – ikke-oljeeksponert) og høyest samlet forekomst av organismer på stasjon 1B (Jomfruland – ikke-oljeeksponert). Det ble registrert færrest taxa på stasjon 4A (Åbyfjorden – oljeeksponert) og lavest samlet forekomst på stasjon 3A (Såstein – oljeeksponert).

Det ble generelt funnet litt færre taxa, og lavere forekomst, på de oljeeksponerte stasjonene (A-stasjonene) enn på de ikke-oljeeksponerte stasjonene (B-stasjonene) i samme område. Unntaket er område 1 hvor det ble registrert flest taxa på stasjon 1A, og område 2 og 6 hvor det ble registrert høyest samlet forekomst på A stasjonene.

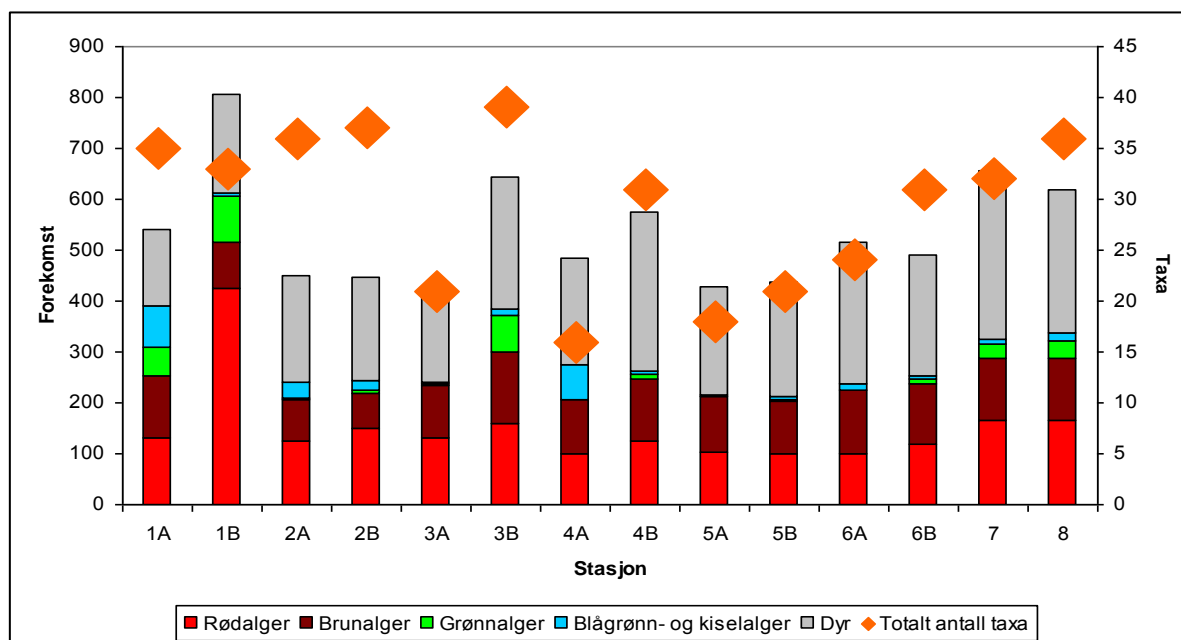
I område 3 og 4 (Såstein og Åbyfjorden) ble det funnet betydelig færre taxa på de oljeeksponerte stasjonene enn på de ikke-oljeeksponerte. I område 1 og 3 (Jomfruland og Såstein) ble det registrert betydelig høyere forekomster av alger og dyr på de ikke-oljeeksponerte stasjonene.

De ikke-sanerte stasjonene (7 og 8) var begge blant de fire stasjonene med høyest samlet alge- og dyreforekomst og blant de sju stasjonene med flest registrerte taxa.

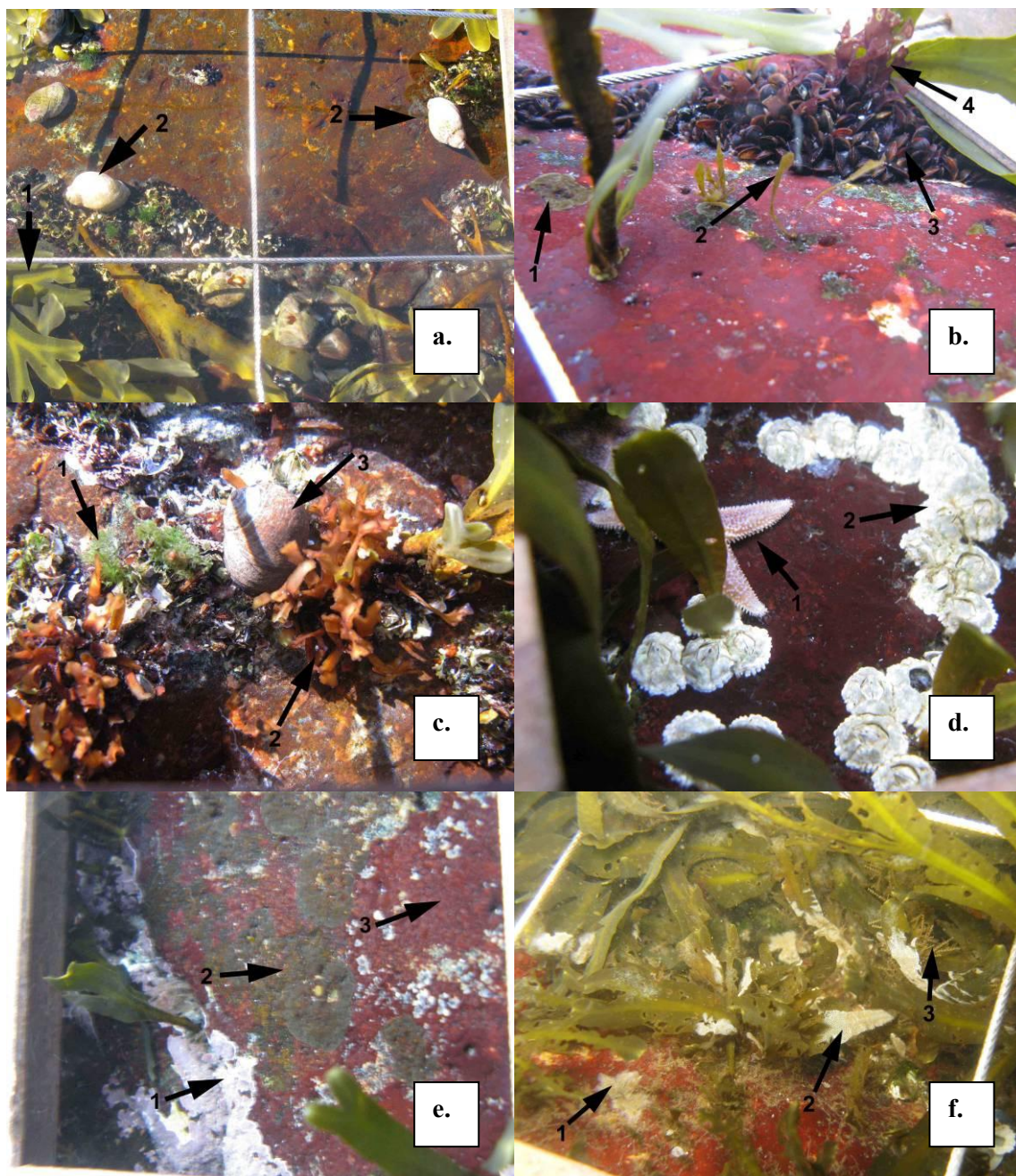
I område 1, 3 og 4 er de oljeeksponerte stasjonene plassert på mer bølgeeksponerte områder enn de ikke-eksponerte stasjonene. Det kan være en mulig årsak til forskjellene. Rammene på stasjon 6B er plassert på store stein ved en steinstrand, da det ikke var fjell/svaberg i området. 6B var den eneste stasjonen som ble plassert på stein, og det kan muligens gjenspeiles i artssammensetningen.

Den vanligste algen på de fleste stasjonene var rødalgen fjæreblood (*Hildenbrandia rubra*) som danner et tynt rødt belegg på fjell og stein. På stasjon 1B var grønnalgen grønndusk (*Cladophora albida*) den hyppigst forekommende algen, og på stasjon 1A blæretang (*Fucus vesiculosus*). Blæretang var blant de 5 vanligste algene på alle stasjonene (Tabell 20, Vedlegg C).

Blant dyrene var det større variasjon i hvilke arter som var mest dominerende (Tabell 20, Vedlegg C), men vanlig- og juvenil strandsnegl (*Littorina littorea* og *Littorina* sp. juvenil), fjærerur (*Semibalanus balanoides*), blåskjell (*Mytilus edulis*) og hydroiden *Dynamena pumila* var blant de mest dominerende. Figur 5 viser bilder av noen av de vanligste alger og dyr som ble registrert i rammeregistreringene.

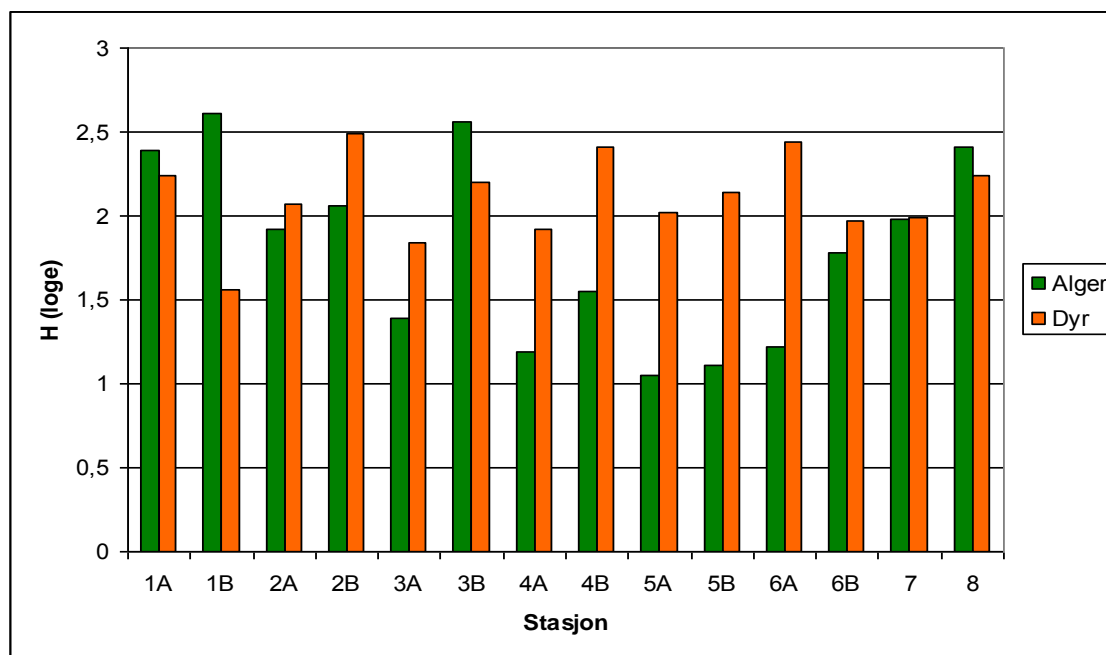


Figur 4. Antall taxa og samlet forekomst (alle registreringer til alle taxa registrert i de fire rammene, lagt sammen) for alger og dyr (fordelt på 5 grupper) på stasjonene undersøkt i 2010.



Figur 5. a. Nevlungsstrand (FC 7) 2010. 1-*Fucus vesiculosus* (Blæretang), 2-*Nucella lapillus* (Purpursnegl) b. Nevlungsstrand (FC 7) 2009. 1-*Ralfsia verrucosa*, 2-*Petalonia fascia*, 3-*Mytilus edulis* (Blåskjell) c. Nevlungsstrand (FC 7) 2010. 1-*Cladophora albida* (Grønndusk), 2-*Chondrus crispus* (Krusflik), 3-*Littorina littorea* (Vanlig strandsnegl) d. Såstein (FC 3A) 2010. 1-*Asterias rubens* (Korstroll), 2-*Semibalanus balanoides* (Fjærerur) e. Såstein (FC 3A) 2009. 1-Corralinaceae (Rød skorpeformet kalkalge), 2-Brun skorpeformet alge. 3-*Hildenbrandia rubra* (Fjæreblood) f. Åbyfjorden (FC 4A) 1-Skorpeformet bryozoa (Mosdyr), 2-*Electra pilosa* (Mosdyr) på blæretang, 3-*Dynamena pumila* (Hydroide) på blæretang

I hvert område ble det registrert størst biologisk mangfold (Shannon Wieners indeks H') for alger på stasjonene med lite/inget oljesøl **Vedlegg D**. For dyrene ble det registrert størst biologisk mangfold på stasjonene med lite/inget oljesøl, med unntak av område 1 og 6 (Jomfruland og Fugløyrong). Høyest registrert mangfold for alger ble registrert på stasjon 1B, mens det var lavest på stasjon 5A. Med unntak av stasjon 1A og B, 3B og 8, var det større biologisk mangfold blant dyrene enn algene på stasjonene. Høyest registrert mangfold blant dyrene ble registrert på stasjon 2B, og lavest på stasjon 1B (**Figur 6**).

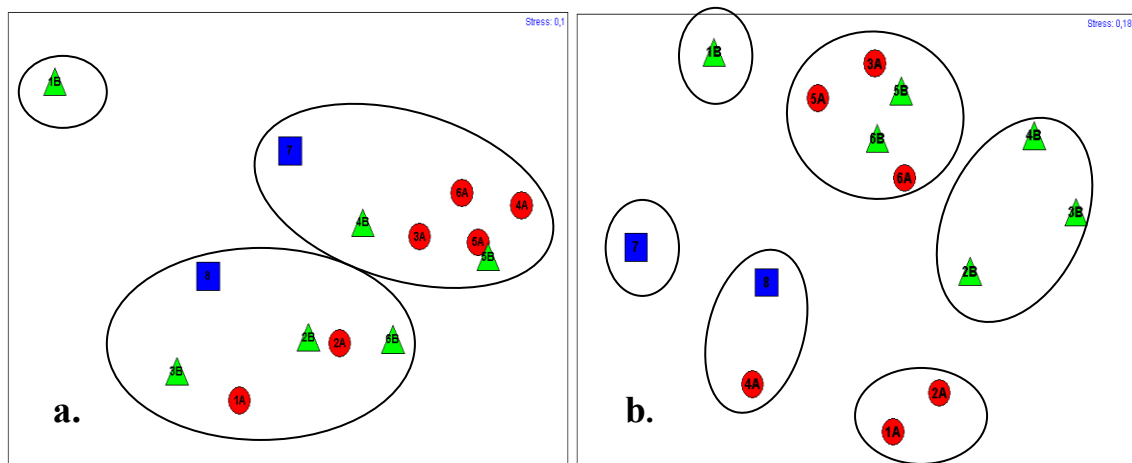


Figur 6. Mangfold (H' (loge)) av alger (grønne søyler) og dyr (oransje søyler) i strandsonen på rammestasjonene undersøkt i 2010.

3.1.1 Analyser av rammeundersøkelsene utført i 2010

Det ble foretatt en likhetsanalyse (Bray-Curtis) av alle rammeregistreringene på alle stasjonene med hensyn til forekomst av alger og dyr. Resultatene fra de fire rammene er slått sammen. Det vil si at forekomsten til hver taxa regnes som totalforekomst i de 4 rammene.

Det ble laget et MDS-plott som viser likheten mellom alle rammestasjonene med henhold til forekomst av alger og dyr. Stasjonene er merket med ulike farger og symboler i henhold til hva slags oljeeksposering de har vært utsatt for (**Figur 7**).



Figur 7. MDS-plott; likhet mellom alle rampestasjonene mht. forekomst av alger og dyr. Stasjoner nær hverandre er like. Stasjoner med registrert oljesøl er indikert med røde sirkler, stasjoner med lite/inget oljesøl med grønne trekanter og ikke-sanerte stasjoner med blå firkanter. **a.** Likhet mellom alle rammene mht. forekomst av alger. **b.** Likhet mellom alle rammene mht. forekomst av dyr. Omriss markerer mulige grupperinger av stasjoner.

Blant algene skiller stasjon 1B seg tydelig ut fra de andre stasjonene. Stasjon 1B hadde den høyeste samlede forekomsten av alger av alle stasjonene (**Figur 4**), og det var også den stasjonen med høyest algediversitet (**Figur 6**). De resterende stasjonene fordeler seg i to ulike, men ikke veldig tydelige, grupper. Det ble utført en SIMPER-analyse for å klargjøre hvorfor stasjon 1B skiller seg så tydelig ut fra de andre stasjonene (**Tabell 2**). Det ble funnet betydelig høyere forekomster av trådformete alger som *Cladophora albida*, *Ceramium rubrum*, *Polysiphonia* spp, *Trailliella/Spermothamnion* og *Sphacelaria* spp her enn på de andre stasjonene.

Blant dyrene var det større variasjon i artssammensetningene på de ulike stasjonene, og vanskelig å plukke ut noen distinkte grupper. Det må også merkes at stress-faktoren i plottet er relativt høy (0,18), så plottet må tolkes med varsomhet.

Det er ingen tydelig sammenheng mellom oljepåvirkning og artssammensetning på de undersøkte stasjonene. Dersom det hadde vært en betydelig påvirkning av oljesøl på strandsonesamfunnene, ville en forvente at dette gjenspeiles i artssammensetningen på de oljeeksponerte stasjonene. En tydelig forskjell i artssammensetningene mellom de oljeeksponerte stasjonene og de ikke-oljeeksponerte stasjonene ville vist seg som en gruppering av de ulike stasjonene i MDS-plottet.

Tabell 2. De fem artene (fra rammeundersøkelsene utført i 2010) som bidrar mest til ulikhetene mellom stasjon 1B og de resterende 13 stasjonene (Gruppe 1). Gjennomsnittlig forekomst for hver av artene i hvert område, samt gjennomsnittlig ulikhet mellom områdene og bidrag (%) til ulikhet er vist i tabellen

Gj.snittlig ulikhet = 50,47	Gruppe 1	Stasjon 1B		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Cladophora albida</i>	5,31	86,00	10,65	18,54
<i>Ceramium rubrum</i>	7,46	72,00	8,55	14,87
<i>Polysiphonia</i> spp.	2,08	47,00	5,93	10,31
<i>Trailliella/Spermothamnion</i>	0,92	44,00	5,67	9,87
<i>Sphacelaria</i> spp	1,92	34,00	4,23	7,36

Selv om det ikke var noen tydelige grupperinger av stasjoner med oljesøl, stasjoner med lite/inget oljesøl og ikke-sanerte stasjoner, ble det utført en SIMPER-analyse for å klargjøre hvilke arter som utgjorde hovedårsaken til evt. ulikheter mellom disse gruppene av stasjoner. De fire artene som bidrar mest til ulikhetene mellom stasjonene er gitt i **Tabell 3**. En fullstendig liste er gitt i **Tabell 27-29** i **Vedlegg E**.

Tabell 3. De fire alge- og dyretaxa (fra rammeundersøkelsene undersøkt i 2010) som bidrar mest til ulikheten mellom stasjoner med oljesøl, stasjoner med lite/inget oljesøl og ikke-sanerte stasjoner. Gjennomsnittlig forekomst for hver av artene i hvert område, samt gjennomsnittlig ulikhet mellom områdene og bidrag (%) til ulikhet er vist i tabellen.

ALGER				
Gj.snittlig ulikhet = 38,79	Oljesøl	Lite oljesøl		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rivularia</i> sp.	27,67	6,67	1,35	8,08
<i>Ceramium rubrum</i>	4,67	19,17	1,34	7,94
Coralliniacea indet.	11,67	13,00	1,19	7,02
<i>Cladophora albida</i>	2,83	17,33	1,23	6,66
Gj.snittlig ulikhet = 39,06	Oljesøl	Ikke sanert		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Cladophora albida</i>	2,83	17,00	3,44	8,81
<i>Ceramium rubrum</i>	4,67	13,00	2,87	7,35
Coralliniacea indet.	11,67	24,50	2,83	7,25
<i>Rivularia</i> sp.	27,67	9,00	2,55	6,53
Gj.snittlig ulikhet = 38,32	Lite oljesøl	Ikke sanert		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Cladophora albida</i>	17,33	17,00	2,54	6,64
Coralliniacea indet.	13,00	24,50	2,54	6,63
<i>Trailliella/Spermothamnion</i>	7,50	5,50	2,14	5,59
<i>Ceramium rubrum</i>	19,17	13,00	2,03	5,31
DYR				
Gj.snittlig ulikhet = 42,59	Oljesøl	Lite oljesøl		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Semibalanus balanoides</i>	37,00	53,83	3,28	7,69
<i>Littorina littorea</i>	26,67	13,33	3,14	7,38
<i>Littorina</i> sp. juvenil	19,83	17,67	3,10	7,27
<i>Mytilus edulis</i>	19,50	5,83	3,01	7,08
Gj.snittlig ulikhet = 47,29	Oljesøl	Ikke sanert		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Mytilus edulis</i>	19,50	75,50	5,74	12,13
<i>Rissoa</i> sp	3,83	41,50	5,11	10,80
<i>Littorina littorea</i>	26,67	25,00	3,71	7,84
<i>Nucella lapillus</i>	0,00	19,00	3,66	7,74
Gj.snittlig ulikhet = 48,63	Lite oljesøl	Ikke sanert		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Mytilus edulis</i>	5,83	75,00	6,28	12,92
<i>Rissoa</i> sp	2,33	41,50	5,27	10,84
<i>Lacuna vincta</i>	1,50	24,00	3,55	7,31
<i>Littorina littorea</i>	13,33	25,00	3,35	6,89

Det er ikke rapportert akutte effekter av olje på tang, og en av grunnene kan være at tang skiller ut slim som delvis kan forhindre at fersk olje kommer i kontakt med selve algen (Bokn & Moy 1991). Det er derimot rapportert flere akutte effekter på tynne blad- eller trådformete alger. Etter oljesølet fra "Amoco Cadiz" i Bretagne i 1978 ble det rapportert ødeleggelser og bleking av thallus på mange sensitive rød- og grønnalger i tidevannssonen få timer og dager etter oljesølet (Lein et al. 1992). Dyr med skall (f.eks. blåskjell, rur (*Balanus* spp) og vanlig strandsnegl har over kortere tidsrom (timer-dager) mulighet til å beskytte seg mot ugunstige miljøforhold ved å stenge seg inne. Mindre arter uten tykke beskyttende skall, f.eks. mosdyr (Bryozoa), tanglus (Isopoda) og tanglopper (Amfipoda) har ikke samme mulighet til å unngå akutt eksponering og er derfor mer utsatt ved oljesøl (Lein et al. 1992).

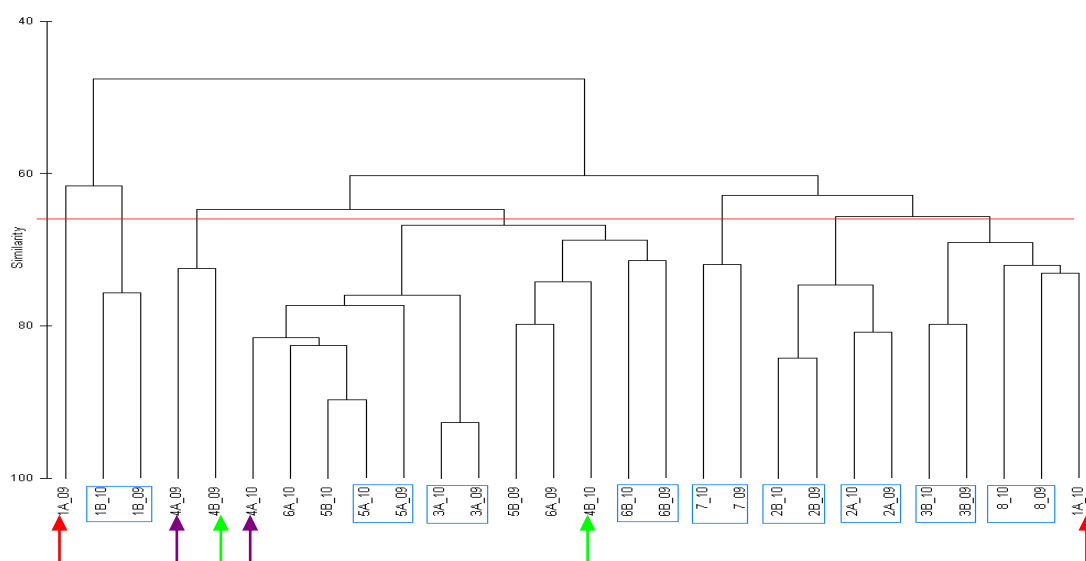
Det var generelt lite forskjeller mellom stasjonene i de ulike oljeeksponeringsgruppene (mer enn 60 % likhet i algesamfunnene, og mer enn 50 % likhet i dyresamfunnene). Det ble registrert en høyere forekomst av blågrønnalgen *Rivularia* sp. på de oljeeksponerte stasjonene, mens det ble registrert flere buskformete alger som grønn dusk (*Cladophora albida*) og rekeklo (*Ceramium rubrum*) på stasjonene med lite-oljesøl og på de ikke-sanerte stasjonene. Det ble registrert mer buskformete alger på stasjonene med lite oljesøl enn på de ikke-sanerte stasjonene.

Det ble registrert litt lavere forekomst av fjærerur (*Semibalanus balanoides*), men høyere forekomster av vanlig strandsnegl og blåskjell (*Mytilus edulis*) på de oljeeksponerte stasjonene enn de ikke-eksponerte. Det ble registrert høyere forekomster av blåskjell, snegler som tangsnegl (*Rissoa* sp), tarestilksnegl (*Lacuna vincta*) og purpurnegl (*Nucella lapillus*) på de ikke-sanerte stasjonene enn både de oljeeksponerte – og ikke-eksponerte stasjonene. Av taxa uten beskyttende skall, som f.eks. hydroider og mosdyr ble det registrert litt lavere forekomst på de oljeeksponerte stasjonene enn de med lite/inget oljesøl, men høyere forekomst enn på de ikke-sanerte stasjonene.

Det er ingen tydelige tegn på at oljesølet har påvirket artssammensetningen i fjæra. Bølger og strømforhold påvirker i stor grad artssammensetningen på et sted. Det ble forsøkt å legge stasjonene i områder med så lik eksponering for bølger som mulig, men det er naturligvis forskjeller mellom stasjonene. Noen stasjoner ligger svært utsatt (f.eks. 4A), mens andre ligger i beskyttede bukter (f.eks. 3B), i le bak skjær (f.eks. 6A) o.l. Det foreligger ingen sammenliknbare undersøkelser av stasjonene fra før oljesølet, så det kan ikke sies med sikkerhet om de registrerte ulikhetene skyldes naturlig variasjon mellom områdene, oljesølet eller opprydningsarbeidet.

3.1.2 Sammenlikning av rammeregistreringene fra 2009 og 2010

Sammenlikninger av organismsamfunnene på stasjonene de to undersøkelsesårene viser at algesamfunnet er relativt likt de to årene (stort sett mer enn 60 % likhet i artssammensetningen på stasjonene de to årene) (**Figur 8**). Den største endringen har skjedd på stasjon 1A, men det har også skjedd større endringer på stasjon 4A og 4B. En SIMPER- analyse viser at de største endringene på stasjon 1A er at det ble registrert større forekomst av blågrønnalgen *Rivularia* sp. og grønn dusk og lavere forekomst av sagtang i 2010. På stasjon 4A ble det i 2009 registrert et belegg med kiselalger og blågrønnalger, og også enkelte registreringer av rødalgeslekten *Porphyra* sp. og tarmgrønnsker (*Ulva* spp), som ikke ble registrert i 2010. På stasjon 4B ble det i 2009 registrert kiselalge- og blågrønnalgebelegg, og enkelte funn av havsalat (*Ulva lactuca*) som ikke ble registrert i 2010. (**Tabell 33 i Vedlegg F**).



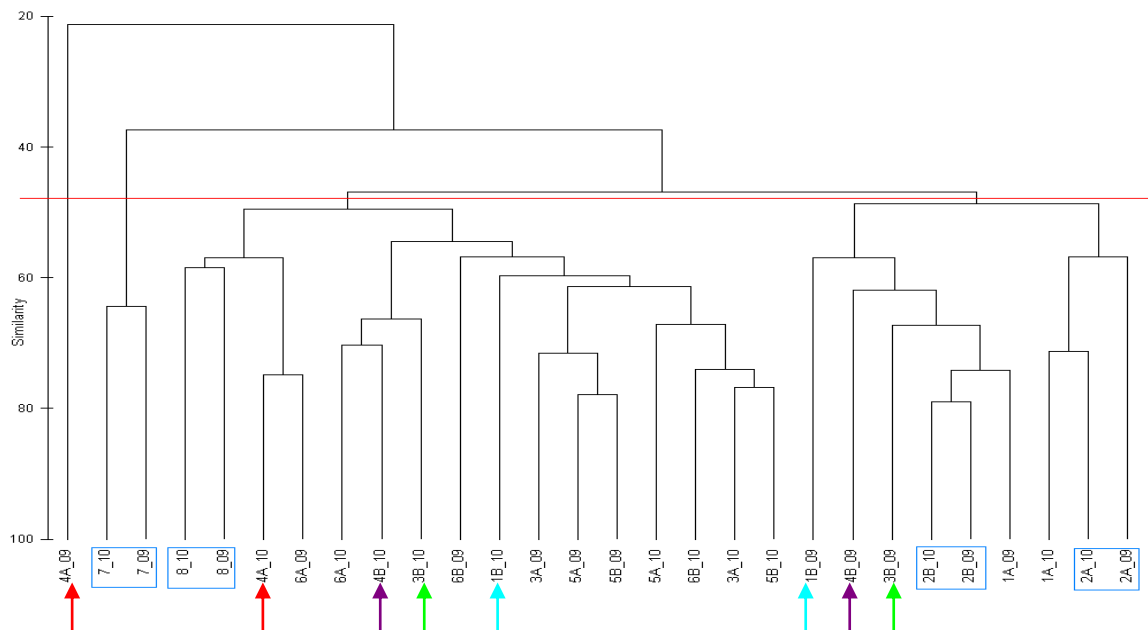
Figur 8. Cluster-diagram; likhet mellom alle rampestasjonene mht. forekomst av alger i 2009 og 2010. Stasjonene som er likest i artssammensetning de to årene er markert med blått omriss. De stasjonene hvor det har skjedd størst endring i artssammensetningen (over rød linje) er markert med piler.

Dyresamfunnene på stasjonene har endret seg noe mer enn algesamfunnet på de to årene. Det er stort sett mer enn 40 % likhet i artssammensetningen på stasjonen de to årene **Figur 9**. Den største endringen har skjedd på stasjon 4A. Det har også skjedd større endringer på stasjon 1B, 3B og 4B. I 2009 ble det kun registrert 3 dyretaxa på stasjon 4A, mens i 2010 ble det registrert 12 taxa. En SIMPER- analyse viser at i tillegg til registreringer av dyr som ikke ble funnet i 2009 (bl.a. blåskjell, butt strandsnegl (*Littorina obtusata*), tarestilksnegl og vanlig korstroll (*Asterias rubens*)), ble det også registrert større forekomst av mosdyret *Electra pilosa* (**Tabell 34 i Vedlegg F**).

I 2010 ble det registrert fjærerur på stasjon 1B, denne ble ikke registrert i 2009. Det ble også registrert høyere forekomster av bl.a. juvenile strandsnegl og blåskjell, men lavere forekomst av vanlig- og butt strandsnegl. På stasjon 3B ble det i 2010 registrert høyere forekomster av bl.a. hydroider, brakkvannsrur (*Balanus improvisus*) og fjærerur enn i 2009, men lavere forekomster av vanlig og juvenile strandsnegl. På stasjon 4B ble det registrert en del arter i 2010 som ikke ble funnet i 2009, bl.a. hydroider, korstroll, fjærerur og mosdyret *Membranipora membranacea*, i tillegg til at arter som *E. pilosa* og vanlig strandsnegl ble registrert i høyere forekomster (**Tabell 34 i Vedlegg F**).

Fjæresamfunnet består av både ettårige- og flerårige arter, og det vil være naturlige variasjoner i artssammensetningen. Faktorer som f.eks. vind, bølger og is kan påvirke forekomsten av enkelte arter. Enkelte arters forekomst endrer seg også gjennom året. Undersøkelsen i 2010 ble utført tidligere på høsten enn undersøkelsen i 2009, og det kan være en mulig årsak til de ulikhetene som ble observert. Det må også merkes at værforholdene under undersøkelsene på stasjon 4A var svært vanskelige i 2009. Vind og bølger gjorde det problematisk å gjennomføre registreringene. Endringene på de ulike stasjonene var stort sett relativt små, og antas å være innenfor rammene for naturlig variasjon mellom år.

Hverken MDS-analysene av rammeundersøkelsene fra 2009 eller 2010 viser tydelige tegn på at oljesøl har påvirket organismessammensetningen på stasjonene.



Figur 9. Cluster diagram; likhet mellom alle ramkestasjonene mht. forekomst av dyr i 2009 og 2010. Stasjonene som er likest i artssammensetning de to årene er markert med blått omriss. De stasjonene hvor det har skjedd størst endring i artssammensetningen (over rød linje) er markert med piler.

3.1.3 Opprenskingsmetodenes påvirkning på fastsittende/lite mobile organismer i fjæra

Strandmiljøet kan påføres betydelige skader av opprenskingsmetodene (f.eks. dispergeringsmidler, varmt vann, høytrykksspyling) i tillegg til oljens virkning (Lein et al. 1992). Flere studier har vist at opprenskingsarbeidet etter et oljesøl har hatt større negative innvirkninger for organismesamfunnet på hardbunn, enn oljesølet alene (Hir & Hily 2002; Southward & Southward 1978; Bowman 1978).

I oppryddingsarbeidet etter Full City havariet ble det brukt flere ulike metoder. Tykke oljemasser er blitt fjernet med skraping, bark har blitt spredt for å suge opp oljen og svaberg og større stein har blitt høytrykksspylt. **Tabell 4** viser en oversikt over hvilke opprenskingsmetoder som er blitt brukt i de ulike undersøkelsesområdene (Hilde Dolva, Kystverket, pers. komm.).

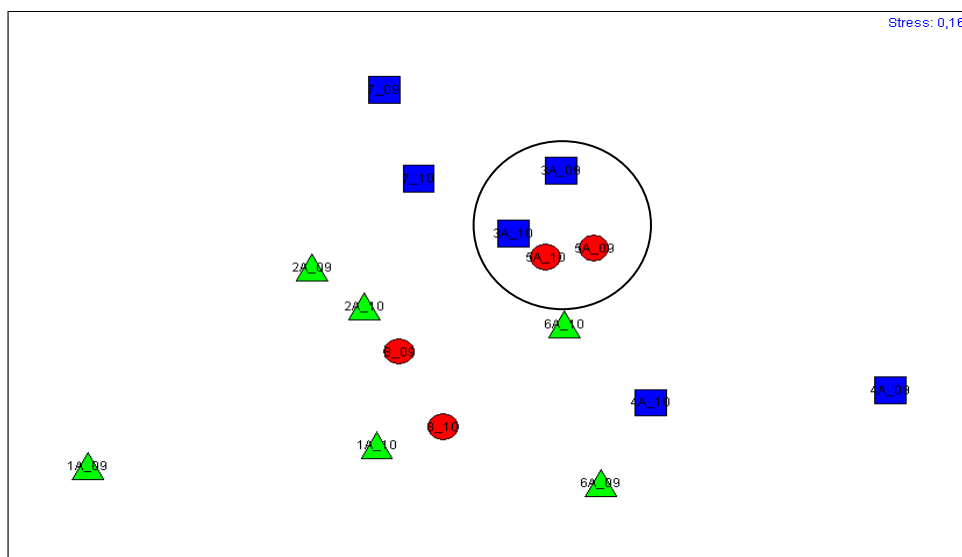
Tabell 4. Oversikt over rensemetodene som ble brukt i de 8 undersøkelsesområdene

Område	Rensemetode
Jomfruland	Skraping, barking
Stråholmen	Skrapet, fjernet masser
Såstein	Høytrykksspyling av svaberg og større løsmasser (steiner)
Åbyfjorden	Høytrykksspyling av svaberg og større løsmasser (steiner)
Krokshavn	Skraping, barking og høytrykksspyling
Fugløyrong	Skraping, barking
Nevlungstrand	Litt usikkert. Svaberg ble høytrykksspylt, inne på strand/våtmark ble det ikke spylt
Oddanefort	"Lett rensing", høytrykksspyling

Det ble ikke observert tegn etter opprenskingsarbeidet på selve undersøkelsesflatene, men enkelte steder var det tydelige tegn etter høytrykksspylingen høyere opp på svabergene. På de oljeeksponerte

stasjonene ved Såstein og Krokshavn foregikk det opprenskingsarbeid med høytrykkspyler da 2009 undersøkelsene foregikk. Ved bl.a. Nevlungsstrand og Stråholmen ble det observert barkrester ett par meter over undersøkelsesområdene. På Elvikodden i Åbyfjorden var det tydelige merker etter høytrykkspyling rundt en meter over undersøkelsesområdet. **Figur 11** viser bilder av ulike spor etter opprenskingsarbeidet observert under feltarbeidet utført i 2009.

Det ble foretatt en likhetsanalyse (Bray-Curtis) av alle rammeregistreringer fra 2009 og 2010, fra de oljeeksponerte- og ikke sanerte stasjonene, med hensyn til forekomst av alger og dyr (**Figur 10**). Opprenskingsarbeidet utført på de ulike stasjonene er slått sammen i tre grupper: Skraping (1A, 2A og 6A), høytrykkspyling (3A, 4A, 7), skraping og høytrykkspyling (5A, 8). Det er ingen tydelig sammenheng mellom opprenskingsmetode og artssammensetning på de undersøkte stasjonene. Dersom det hadde vært en betydelig påvirkning av opprenskingsarbeidet på strandsonesamfunnene, ville en forvente at dette gjenspeiles i artssammensetningen på stasjonene. En tydelig forskjell i artssammensetningene mellom stasjonene ville vist seg som en gruppering av de ulike stasjonene i MDS-plottet. På stasjon 3A og 5A ble det registrert store oljepåslag kort tid etter havariet, og det foregikk fremdeles oppryddingsarbeid (bl.a. vasking med høytrykkspyler) i området under deler av feltarbeidet. Disse to stasjonene ligger relativt nær hverandre i MDS-plottet, men de skiller seg ikke ut fra de andre stasjonene. Det er mulig at oljesølet og/eller høytrykkspylingen har hatt en viss påvirkning på organismesamfunnet på stasjonene, men det kan også være at stasjonene alltid har hatt et relativt likt organismesamfunn. Det må merkes at stress-faktoren i plottet er relativt høy (0,16), så plottet må tolkes med varsomhet.



Figur 10. MDS-plott; likhet mellom alle rammestasjonene mht. forekomst av alger og dyr. Stasjoner nær hverandre er like. Stasjoner hvor opprenskingsarbeid har foregått ved skraping er indikert med grønne trekanter, høytrykkspyling er indikert med blå firkanter, skraping og høytrykkspyling er indikert med røde sirkler. Stasjonene hvor det ble registrert store oljepåslag like etter havariet, og det foregikk oppryddingsarbeid under deler av feltarbeidet (3A og 5A) er markert med omriss.

Det ble utført en SIMPER-analyse for å klargjøre hvilke arter som utgjorde hovedårsaken til evt. ulikheter mellom disse gruppene av stasjoner. De fire artene som bidrar mest til ulikhetene mellom stasjonene er gitt i **Tabell 5**. En fullstendig liste er gitt i **Tabell 38 og 39** i **Vedlegg G**.

Tabell 5. De fire alge- og dyretaxa (fra rammeundersøkelsene på de oljeeksponte- og ikke-sanerte stasjonene undersøkt i 2009 og 2010) som bidrar mest til ulikheten mellom stasjoner hvor opprenskingsarbeidet har bestått av skraping, høytrykkspyling og skraping og høytrykkspyling. Gjennomsnittlig forekomst for hver av artene i hvert område, samt gjennomsnittlig ulikhet mellom områdene og bidrag (%) til ulikhet er vist i tabellen.

2009				
Gj.snittlig ulikhet = 53,03	Skraping	Høytrykk		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Littorina obtusata</i>	28,33	0,67	2,98	5,62
<i>Mytilus edulis</i>	23,33	32,00	2,65	5,00
<i>Sphacelaria</i> sp	22,33	0,00	2,42	4,56
<i>Ulva</i> spp	27,67	3,00	2,32	4,37
Gj.snittlig ulikhet = 45,90	Skraping	Skrap&Høytrykk		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Semibalanus balanoides</i>	6,67	33,00	2,50	5,45
<i>Mytilus edulis</i>	23,33	15,50	2,24	4,87
Coralliniacea indet.	26,00	7,50	2,06	4,49
<i>Littorina obtusata</i>	28,33	13,00	1,99	4,33
Gj.snittlig ulikhet = 44,83	Høytrykk	Skrap&Høytrykk		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Semibalanus balanoides</i>	15,33	33,00	2,69	6,00
<i>Mytilus edulis</i>	32,00	15,50	2,33	5,19
Corraliniacea indet.	20,67	7,50	2,03	4,52
<i>Littorina littorea</i>	16,00	19,00	2,00	4,46
2010				
Gj.snittlig ulikhet = 39,15	Skraping	Høytrykk		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Mytilus edulis</i>	2,33	61,00	3,30	8,42
<i>Littorina littorea</i>	39,67	21,33	2,06	5,27
<i>Semibalanus balanoides</i>	26,00	43,33	2,06	5,25
<i>Rivularia</i> sp	31,33	25,00	1,73	4,41
Gj.snittlig ulikhet = 39,96	Skraping	Skrap&Høytrykk		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Mytilus edulis</i>	2,33	39,00	2,59	6,48
<i>Littorina littorea</i>	39,67	13,50	2,03	5,09
<i>Rissoa</i> sp	1,67	22,50	1,99	4,98
<i>Rivularia</i> sp	31,33	7,50	1,66	4,15
Gj.snittlig ulikhet = 38,14	Høytrykk	Skrap&Høytrykk		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	18,67	22,50	2,07	5,43
<i>Mytilus edulis</i>	61,00	39,00	2,02	5,30
<i>Semibalanus balanoides</i>	43,33	53,00	1,88	4,93
<i>Littorina littorea</i>	21,33	13,50	1,73	4,55

I 2009 ble det registrert høyere forekomst av butt- og juvenil strandsnegl på stasjonene hvor det kun var skrapet, mens det ble registrert noe mer vanlig strandsnegl på stasjonene hvor det enten kun var høytrykkspynt, eller både skrapet og høytrykkspynt. I 2010 ble det registrert høyere forekomster av alle de tre typene strandsnegl (vanlig, butt og juvenil) på stasjonene hvor det kun var skrapet.

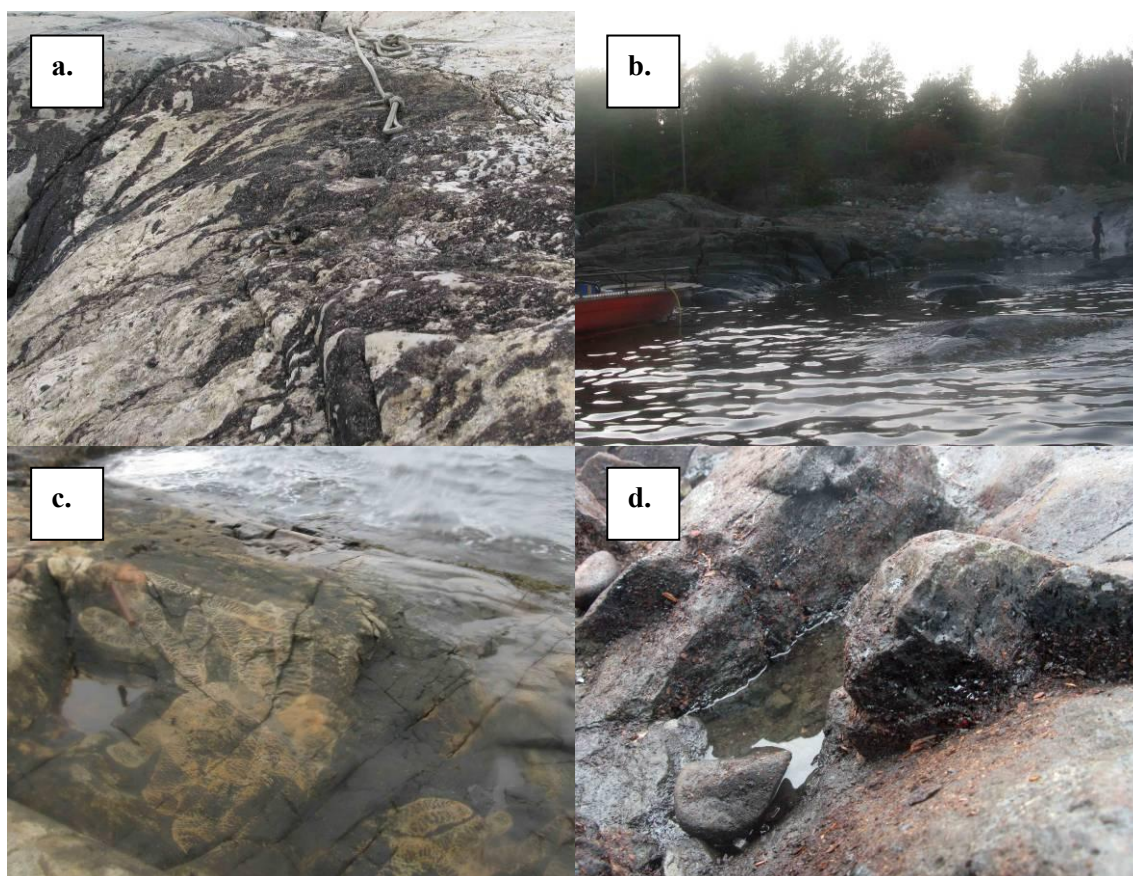
I 2009 ble det registrert høyere forekomster av blåskjell på stasjonene hvor det var høytrykkspylt enn på stasjonene hvor det kun var skrappt, men det ble registrert høyere forekomster på stasjonene hvor det var skrappt enn på stasjonene hvor det var både skrappt og høytrykkspylt. I 2010 ble det registrert høyere forekomster på stasjoner hvor det kun var høytrykkspylt enn stasjoner hvor det var skrappt og høytrykkspylt eller kun skrappt.

Det ble registrert høyere forekomster av buskformete alger (f.eks. *Sphacelaria* sp, *Ulva* spp, *Ceramium rubrum*) på stasjoner hvor det kun var skrappt enn der hvor det var høytrykkspylt eller skrappt og høytrykkspylt. I 2010 ble det registrert høyere forekomster på stasjoner hvor det kun var skrappt enn på stasjoner hvor det var høytrykkspylt. Men for de fleste artene innen denne gruppen ble det registrert høyere forekomster på stasjoner hvor det var både skrappt og høytrykkspylt.

I 2009 ble det registrert høyere forekomster av mosdyr og hydroider på stasjoner hvor det kun var skrappt enn på stasjoner hvor det var høytrykkspylt. I 2010 var det ingen tydelige mønster hvor det var registrert høyest forekomst av disse gruppene.

Det ble registrert høyere forekomster av fjærerur på stasjoner hvor det var høytrykkspylt og skrappt og høytrykkspylt i forhold til stasjonene hvor det kun var skrappt i 2009. Det var det samme i 2010.

Begge årene ble det registrert høyere forekomster av blågrønnalgen *Rivularia* sp på stasjoner hvor det kun ble skrappt.



Figur 11. Spor etter oljesøl observert i 2009 **a.** Stråholmen – FC 2A – Bark på oljesøl på fjell **b.** Såstein– FC 3A – høytrykkspyling på fjell **c.** Åbyfjorden (Elvikodden) – FC 4A - Spor etter høytrykkspyling på oljesøl, på fjell **d.** Nevlungsstrand (FC 7) – Bark på oljesøl på fjell

Likhetsanalysen kan tyde på at opprenskingsmetodene kan ha hatt en liten påvirkning på organismesamfunnet på stasjon 3A og 5A. Men ellers er det ingen tydelige tegn på at opprenskingsarbeidet har hatt effekter på strandsonesamfunnet på de undersøkte stasjonene. Da det ikke var tegn etter skraping i rammene, og det var lavere forekomst av blåskjell og rur på stasjonene hvor det kun var skrapet enn på stasjonene hvor det var både skrapet og høytrykkspyllt, er det lite sannsynlig at opprenskingsarbeidet har hatt noen påvirkning på disse organismene. Sneglene er mobile, og da det ble registrert endel snegl på alle stasjonene er forekomsten av disse sannsynligvis tilfeldig, og ikke påvirket av opprenskingsarbeidet. Det ble registrert høyere forekomst av buskformete alger, mosdyr og hydroider på stasjonene hvor det kun var skrapet i 2009, enn de hvor det ble høytrykkspyllt. Det er mulig at spyling med varmt vann i området har hatt en negativ påvirkning på disse organismegruppene. I 2010 var denne forskjellen mindre/fraværende. Dette tyder på at dersom det var en påvirkning pga. høytrykkspylingen, har det ikke hatt negative langtids effekter.

3.2 Resultater fra taufellene

Det ble registrert tilsammen 63 taxa, og totalt 84.995 individer i de 90 taufellene som ble undersøkt i 2010. Artslister for 2010 er gitt i **Tabell 16** i **Vedlegg A**.

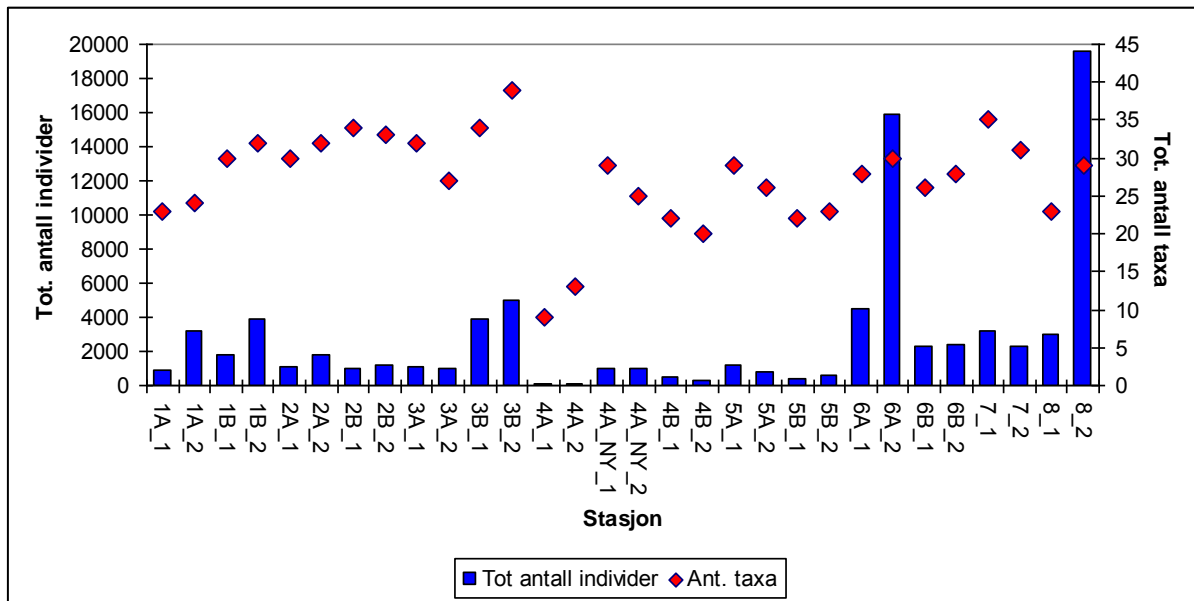
I **Tabell 6** er det gitt en oversikt over antall taxa og totalt antall individer som ble registrert på alle stasjonene, og på begge dyp. **Figur 12** viser en grafisk fremstilling av tabellen.

Tabell 6. Totalt antall taxa, og totalt antall dyr (individer) registrert i taufeller på to ulike dyp (3 taufeller på hvert dyp) på hver stasjon i 2010. Dyp 1 er i tidevannssonen mens dyp 2 er i sjøsonen.

Stasjon - dyp 1	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	4A_NY	5A	5B	6A	6B	7	8
Tot.antall taxa	23	30	30	34	32	34	9	29	22	29	22	28	26	35	23
Stasjon - dyp 2	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	4A_NY	5A	5B	6A	6B	7	8
Tot.antall taxa	24	32	32	33	27	39	13	25	20	26	23	30	28	31	29
Stasjon - dyp 1	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	4A_NY	5A	5B	6A	6B	7	8
Tot.antall individer	883	1790	1084	1003	1061	3852	148	1027	532	1189	394	4534	2260	3220	3009
Stasjon - dyp 2	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	4A_NY	5A	5B	6A	6B	7	8
Tot.antall individer	3161	3915	1770	1186	1004	5037	136	977	291	758	623	15891	2402	2275	19583

Det ble registrert svært høye forekomster av tangsnegl (*Rissoa sp*); tilsammen 59.141 individer i de 90 fellene. Tangsneglen var svært tallrik på stasjon 6A og 8. Denne sneglen er en opportunist som legger svært mange egg, og kan forekomme i store mengder ved gunstige forhold.

Arter er i ulik grad sårbare overfor oljesøl. Dyr med beskyttende skall som f.eks. strandsnegl, blåskjell og rur kan stenge seg inne fra sitt ytre miljø over kortere tidsrom (timer-dager), og dermed beskytte seg mot ugunstige miljøforhold. Det forventes derfor at de er mer robuste enn f.eks. tanglus og tanglopper, som mangler denne beskyttelsen. Men tanglus og tanglopper er mobile og kan i noen grad søke bort eller søke tilflukt under alger og på dypere vann og dermed unngå akutt oljeeksponering (Lein et al. 1992). Som følge av dette kan man forvente å finne flere mobile dyr i fellene fra sjøsonen (dyp 2) enn tidevannssonen (dyp 1).



Figur 12. Antall taxa (røde ruter) og totalt antall individer (blå søyler) av mobil fauna registrert i 3 feller på hvert dyp og hver stasjon i 2010. Taufeller i tidevannssonen har betegnelsen _1, mens taufeller i sjøsonen har betegnelsen _2.

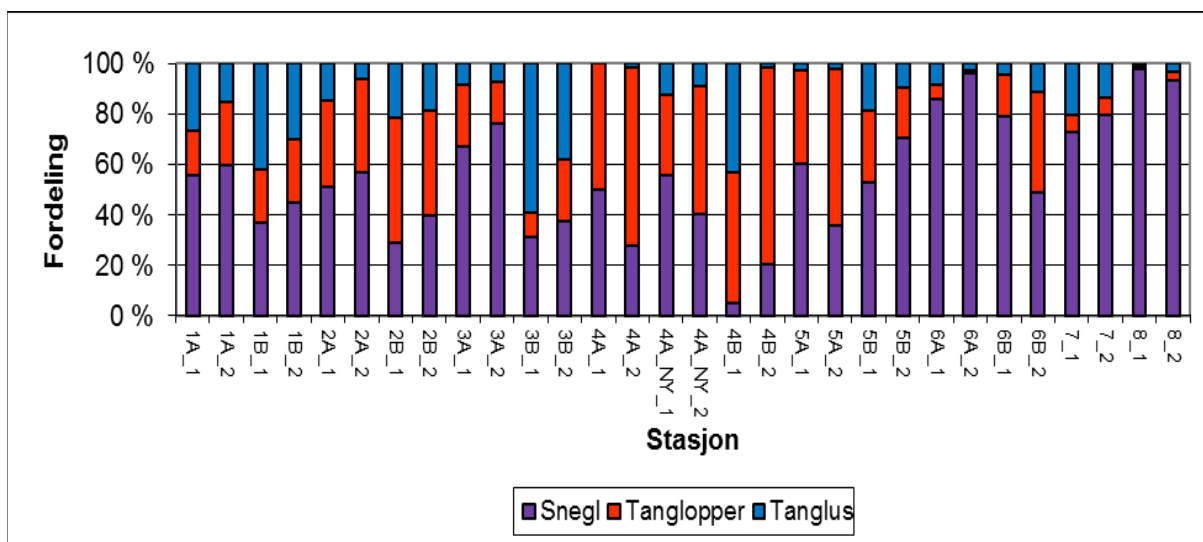
I tidevannssonen ble det funnet flest taxa på stasjon 7 og færrest på stasjon 4A, mens antall individer var høyest på stasjon 6A og lavest på stasjon 4A. I sjøsonen ble det funnet flest taxa på stasjon 3B og færrest på stasjon 4A, mens antall individer var høyest på stasjon 8 og lavest på stasjon 4A.

Det ble registrert færre taxa og individer på stasjon 4A sammenliknet med de andre stasjonene. Dette har sannsynligvis sammenheng med at den er svært ferskvannspåvirket da den ligger like ved utløpet til Åbyelva.

Det totale antall individer og taxa varierte relativt mye mellom de ulike stasjonene, og mellom dypene på samme stasjon. Stort sett ble det registrert flere taxa og et høyere individantall i sjøsonen enn i tidevannssonen, med unntak av stasjon 3A, 4B, 4A_NY, 5A og 7.

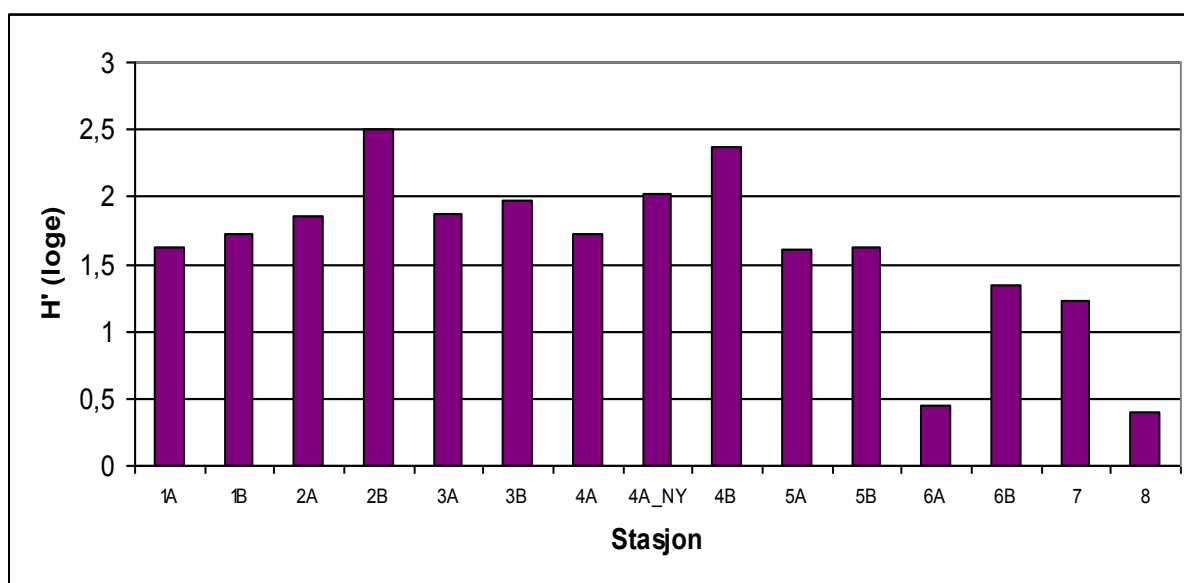
Stasjoner med lite/inget oljesøl hadde et generelt høyere taxa- og individantall enn stasjonene med oljesøl. Unntaket var stasjonene i område 5 og 6. Stasjon 2B hadde et høyere antall taxa enn stasjon 2A, men lavere antall individer.

Tabell 21 i **Vedlegg C** viser antall individer (gruppert i dyreklasser) som ble registrert i taufellene i 2010. Det var hovedsakelig tre dyregrupper som utgjorde de vanligste dyrene; snegl (Gastropoda), tanglopper (Amphipoda) og tanglus (Isopoda). **Figur 13** viser en grafisk fremstilling av fordelingen mellom de tre dyregruppene på hver stasjon. Snegl er den mest dominerende gruppen, og utgjør mer enn 50 % på nær halvparten av stasjonene. De er særlig fremtredende på stasjon 6A og 8. Tanglopper er dominerende på stasjonene 4A og 4B, og på dyp 2 på stasjon 5A.



Figur 13. Fordeling mellom snegl, tanglopper og tanglus funnet i de tre taufellene fra hvert dyp på hver stasjon undersøkt i 2010. Taufellene i tidevannssonen har betegnelsen _1, mens taufellene i sjøsonen har betegnelsen _2. I utregningen er det benyttet gjennomsnittsverdier for de tre fellene som ble lagt ut på hvert dyp.

Det var større biologisk mangfold (Shannon Wieners indeks H') på stasjonene i områder med lite/inget oljesøl enn på de oljeeksponerte stasjonene (**Figur 14**). Høyest biologisk mangfold ble registrert på stasjon 2B, mens det var lavest på stasjon 8. De lave verdiene på stasjon 6A og 8 henger sammen med den dominerende andelen tangsnegl som ble registrert i prøvene; det ble registrert henholdsvis ca. 28 og 41 ganger så mange individer av tangsnegl som av den nest vanligste arten på stasjonene. Diversiteten beregnes, som nevnt tidligere, fra forholdet mellom antall arter og antall individer for arten. Selv om det ble funnet relativt mange taxa på begge stasjonene (6A og 8), trekker det store antallet tangsnegl ned diversitetsindeksen.

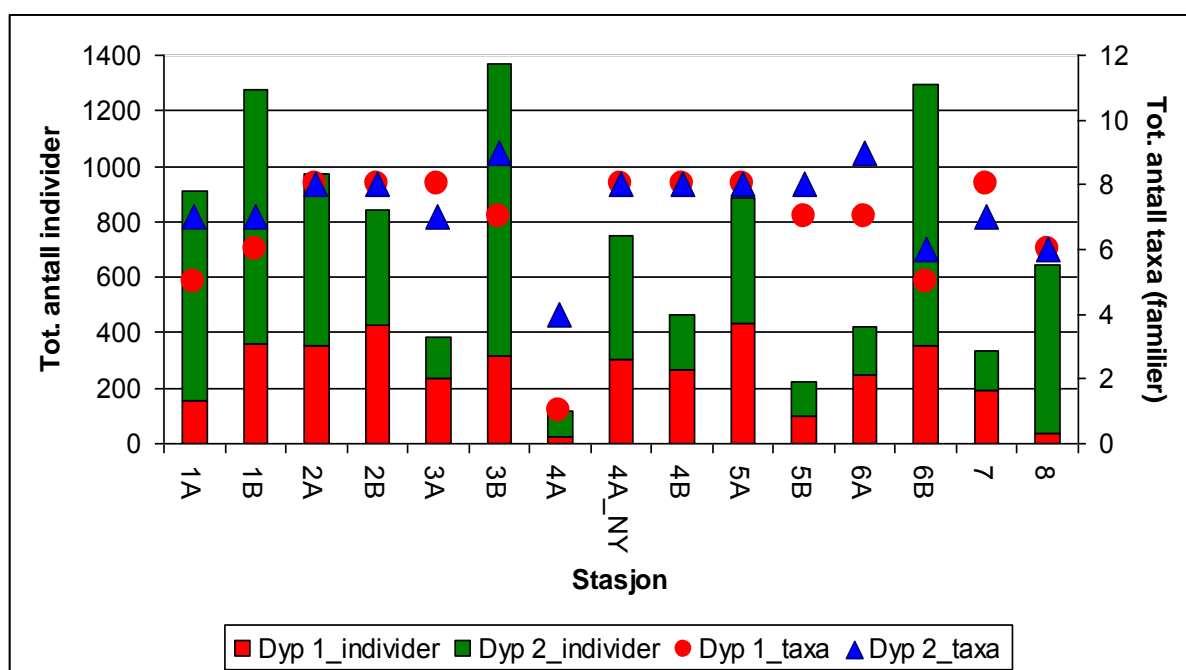


Figur 14. Mangfold (H' (loge)) av mobil fauna (i alt 6 taufeller fra to ulike dyp per stasjon) i strandsonen på stasjoner undersøkt i 2010.

Tanglopper var blant de mest tallrike dyregruppene i taufellene, og er også en av de dyregrupper som er mest utsatt ved oljesøl. Det ble derfor foretatt egne analyser på kun denne organismegruppen. **Figur 15** viser en oversikt over antall taxa (familier) og totalt antall individer av tanglopper (Amfipoder) som ble funnet på alle stasjonene.

Det ble stort sett registrert flere individer i sjøsonen (dyp 2), med unntak av stasjon 3A, 4B, 6A og 7. Ved Jomfruland, Såstein og Fugløyronng (område 1, 3 og 6) ble det registrert flere tanglopper på stasjonene med lite/inget oljesøl enn de med oljesøl. Ved Stråholmen, Åbyfjorden og Krokshavn (område 2, 4 og 5) ble det registrert færre på stasjonene med lite/inget oljesøl enn de med oljesøl.

Det ble funnet lavest antall taxa og individer på stasjon 4A. Dette er, som nevnt tidligere, trolig fordi området er ferskvannspåvirket. På den ikke-sanerte stasjonen ved Nevlungsstrand (stasjon 7) ble det funnet relativt mange taxa, men få individer. På den andre ikke-sanerte stasjonen ved Oddane fort (stasjon 8), ble det funnet flere individer, men færre taxa.

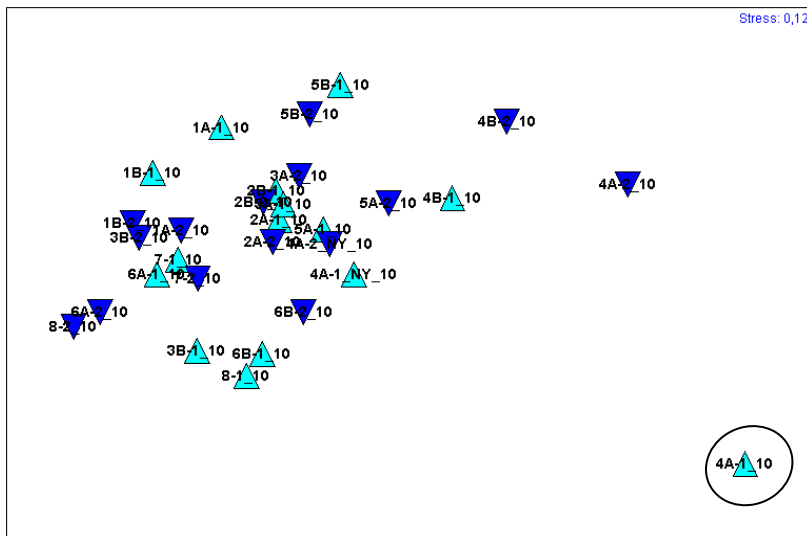


Figur 15. Antall taxa og totalt antall individer av tanglopper (amfipoder) registrert på stasjonene undersøkt i 2010 (i alt 6 taufeller fra to ulike dyp per stasjon).

3.2.1 Analyser av taufellene

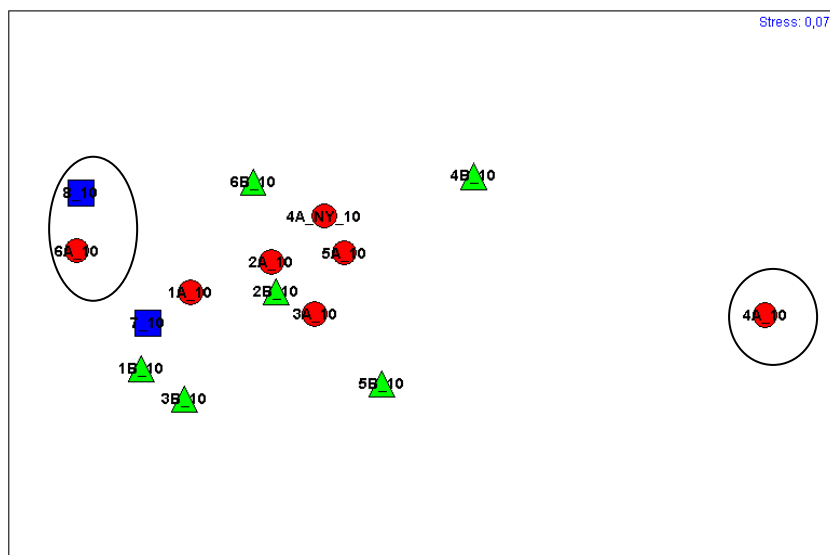
Det ble foretatt en likhetsanalyse (Bray-Curtis) av alle fellene med hensyn til den samlede forekomsten av alle taxa på hvert dyp fra alle stasjonene (**Figur 16**). Stasjon 4A_dyp 1 skiller seg tydelig ut i plottet. Dette er den ferskvannspåvirkede stasjonen som hadde betydelig lavere antall taxa og individer sammenliknet med de øvrige stasjonene. Men ellers var det var ingen tydelig forskjell mellom artssammensetningen på de to dypene, dvs. stasjonene grupperte seg ikke etter dyp i MDS-plottet.

Da det viste seg at artssammensetningen i taufellene er relativt lik på begge dypene, har resultatene fra begge dyp (totalt 6 taufeller) blitt slått sammen i de videre analysene.



Figur 16. MDS-plott; likhet mellom dyp mht. forekomst av mobil fauna i 2010. Stasjoner nær hverandre er like. Taufeller i tidevannssonen (dyp 1) er markert med turkis trekant, mens taufeller i sjøsonen (dyp 2) er markert med blå trekant. Stasjonen som skiller seg mest ut er markert med omriss.

Det ble laget et MDS-plott som viser likheten mellom alle taufellestasjonene med henhold til forekomsten av mobil fauna. Stasjonene er merket med ulike farger og symboler i henhold til hva slags oljeeksponering de har vært utsatt for (**Figur 17**).



Figur 17. MDS-plott; likhet mellom stasjoner mht. forekomst av mobil fauna i 2010. Stasjoner nær hverandre er like. Stasjoner med registrert oljesøl er indikert med røde sirkler, stasjoner med lite/inget oljesøl med grønne trekantar og ikke-sanerte stasjoner med blå firkanter. Stasjonene som skiller seg mest ut er markert med omriss.

Det er ingen tydelig likhet mellom de oljeeksponerte stasjonene, de ikke-oljeeksponerte eller de ikke-sanerte stasjonene. Dersom den mobile faunaen hadde blitt påvirket av oljepåslag ville man forvente at det ble gjenspeilet i artssammensetningen, og dermed vise seg som grupperinger av de oljeeksponerte stasjonene i MDS-plottet. Stasjon 4A skiller seg tydelig ut i plottet. Dette er den ferskvannspåvirkede stasjonen som hadde betydelig lavere antall taxa og individer sammenliknet med de øvrige stasjonene. Stasjon 6A og 8 skiller seg også delvis ut. Disse to stasjonene hadde en svært høy individforekomst, grunnet tangsnegl (**Tabell 6**).

Selv om det ikke var noen tydelige grupperinger av stasjoner med hensyn til oljeeksponering, ble det utført en SIMPER-analyse for å klargjøre hvilke arter som utgjorde hovedårsaken til evt. ulikheter mellom disse gruppene av stasjoner. De fire artene som bidrar mest til ulikhetene mellom stasjonen er gitt i **Tabell 7**. En fullstendig liste er gitt i **Tabell 30-32** i **Vedlegg F**.

Analysen viste at tangsneglen utgjorde hovedforskjellen mellom stasjonene. Det ble funnet flest på de ikke-sanerte stasjonene og færrest på stasjonene med lite/inget oljesøl. Det ble funnet flest individer av tanglusen *Idotea granulosa* på de ikke-sanerte stasjonene, men færrest på stasjonene med oljesøl. Et betydelig høyere antall *Jaera* sp og midd ble registrert på stasjonene med lite/inget oljesøl, og færrest på de ikke-sanerte stasjonene. Det ble registrert svært mange individer av disse to taxa på stasjon 3B (**Tabell 21, Vedlegg C**). Forekomsten av tanglopper tilhørende familien Gammaridae, var størst på stasjoner med lite/inget oljesøl, og lavest på stasjonene med oljesøl.

Tabell 7. De fire taxa (fra taufellene undersøkt i 2010) som bidrar mest til ulikhetene mellom stasjoner med oljesøl, stasjoner med lite oljesøl og ikke-sanerte stasjoner. Gjennomsnittlig forekomst for hver av artene i hvert område, samt gjennomsnittlig ulikhet mellom områdene og bidrag (%) til ulikhet er vist i tabellen.

Gj.snittlig ulikhet = 45,08	Oljesøl	Lite oljesøl		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa sp</i>	3637,14	1485,50	7,97	17,67
<i>Idotea granulosa</i>	198,14	527,00	3,79	8,41
<i>Jaera sp</i>	38,29	428,00	2,88	6,38
Gammaridae	232,00	307,33	2,73	6,05
Gj.snittlig ulikhet = 45,97	Oljesøl	Ikke sanert		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa sp</i>	3637,14	12382,50	16,51	35,91
<i>Idotea granulosa</i>	198,14	562,50	3,71	8,07
Midd	85,14	261,00	1,99	4,33
Gammaridae	232,00	274,00	1,90	4,13
Gj.snittlig ulikhet = 46,67	Lite oljesøl	Ikke sanert		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa sp</i>	1485,50	12382,50	15,44	33,09
<i>Idotea granulosa</i>	527,00	562,50	3,72	7,96
<i>Jaera sp</i>	428,00	12,00	2,48	5,30
Gammaridae	307,33	274,00	2,34	5,01

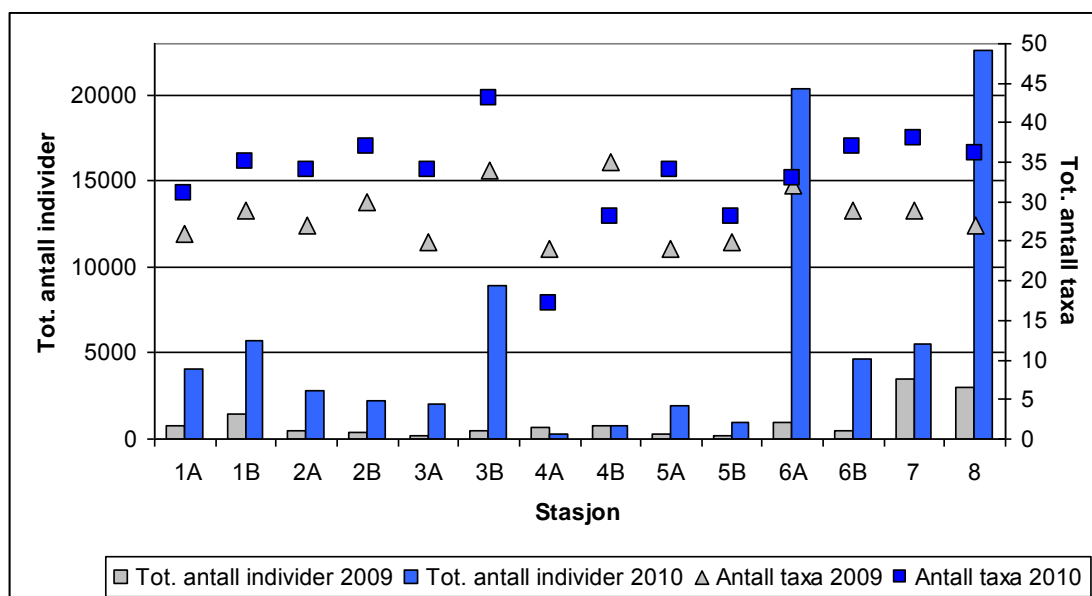
Resultatene viser at det var kun i to områder hvor det ble registrert flere taxa og et større antall individer på de ikke-eksponerte stasjonene, mens diversitetsindeksen stort sett var høyere på de ikke-eksponerte stasjonene. Likhetsanalysene ingen tydelige tegn på at oljesølet har påvirket artssammensetningen i fjæra; som ved rammeanalysene. Det foreligger ingen liknende undersøkelser av de samme stasjonene fra før oljesølet, så det kan ikke sies med sikkerhet at ulikhetene som er registrert skyldes naturlig variasjon mellom områdene, oljesølet eller opprydningsarbeidet.

3.2.2 Sammenlikning av taufelleundersøkelsene fra 2009 og 2010

En sammenlikning av organismsamfunnene på stasjonene de to undersøkelsesårene viser at det i 2010 var en generell økning i både antall taxa og individer på alle stasjonene, bortsett fra stasjon 4A (Tabell 8, Figur 18). Hovedårsaken til det svært høye individantallet på stasjon 3B, 6A og 8 er at det ble registrert et stort antall tangsnegl i 2010.

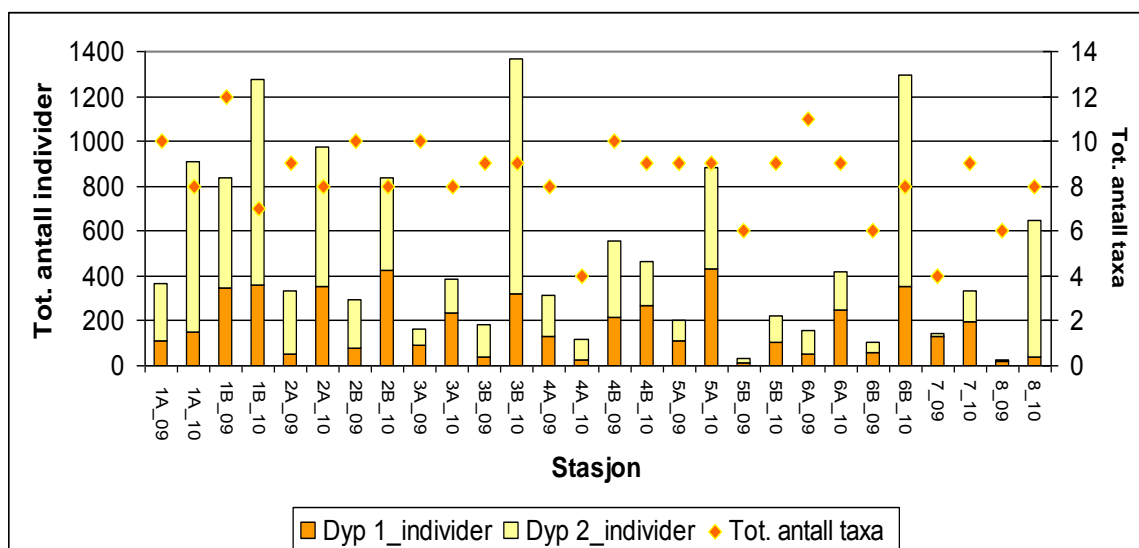
Tabell 8. Totalt antall taxa og totalt antall individer registrert i taufeller på to ulike dyp (3 taufeller på hvert dyp) på hver stasjon i 2009 og 2010. Dyp 1 er i tidevannssonen, dyp 2 i sjøsonen. Merk at det i 2010 ble opprettet en ny stasjon, 4A*.

Totalt antall taxa															
Stasjon/Dyp 1	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	4A*	5A	5B	6A	6B	7	8
Taxa - 2009	19	21	19	24	18	14	20	26	*	19	16	24	22	23	21
Taxa - 2010	23	30	30	34	32	34	9	29	22	29	22	28	26	35	23
Stasjon/Dyp 2	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	4A*	5A	5B	6A	6B	7	8
Taxa - 2009	23	26	23	24	18	30	18	25	*	15	19	24	20	23	22
Taxa - 2010	24	32	32	33	27	39	13	20	20	26	23	30	28	31	29
Totalt antall individer															
Stasjon/Dyp 1	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	4A*	5A	5B	6A	6B	7	8
Ind. - 2009	266	690	145	108	126	172	205	314	*	134	89	605	369	1772	1032
Ind. - 2010	883	1790	1084	1003	1061	3852	148	1027	532	1189	394	4534	2260	3220	3009
Stasjon/Dyp 2	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	4A*	5A	5B	6A	6B	7	8
Ind. - 2009	534	781	347	246	108	287	434	417	*	109	62	389	152	1715	1954
Ind. - 2010	3161	3915	1770	1186	1004	5037	136	977	291	758	623	15891	2402	2275	19583



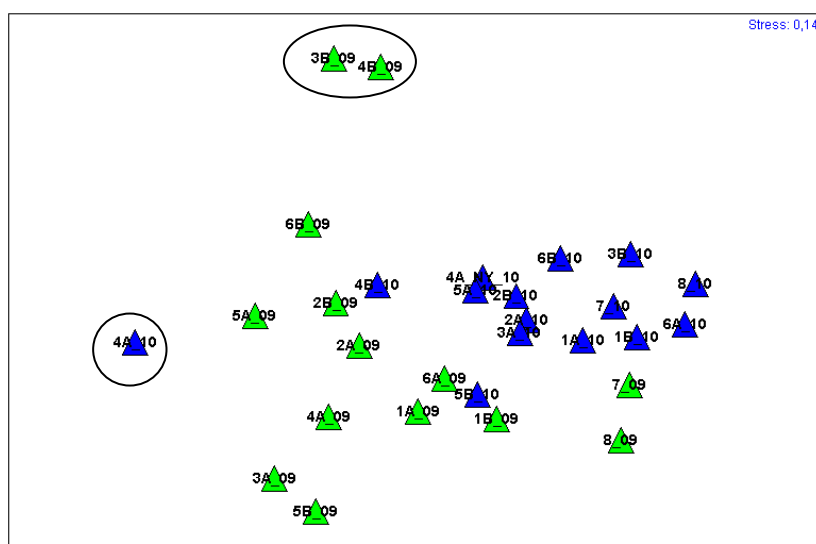
Figur 18. Antall taxa og individer av mobil fauna registrert på hver stasjon i 2009 (grå søyler/trekant) og 2010 (blå søyler/firkanter). Resultatene fra taufellene på begge dyp er slått sammen (summen av 6 feller pr. stasjon)

En sammenlikning av forekomsten av tanglopper fra taufeller i 2009 og 2010 viser at det har skjedd en økning i antall individer i 2010, med unntak av stasjon 4A (**Figur 19**). På stasjon 3B og 6B har det skjedd en betydelig vekst. Mens det totale antall individer har økt betraktelig i 2010, ble det stort sett registrert færre antall taxa i 2010.



Figur 19. Totalt antall individer og taxa av tanglopper (amfipoder) registrert på stasjonene undersøkt i 2009 og i 2010 (i alt 6 taufeller fra to ulike dyp per stasjon).

En likhetsanalyse av den mobile faunaen registrert i 2009 og 2010 viser at stasjonene stort sett kan grupperes i de to ulike årene (**Figur 20**). Igjen ser vi at 2010 resultatene på stasjon 4A skiller seg tydelig ut fra de andre stasjonene undersøkt det samme året, og det samme gjelder for stasjon 3B og 4B fra 2009.



Figur 20. MDS-plott; likhet mellom stasjoner fra undersøkelser av mobil fauna i 2009 og 2010. Stasjoner nær hverandre er like. Stasjoner som ble undersøkt i 2009 er indikert med grønne trekanters mens de som ble undersøkt i 2010 er markert med blå trekanters. Stasjonene som skiller seg mest ut er markert med omriss.

En SIMPER-analyse viser at det er tangsnegl (*Rissoa* sp) som er den største bidragsyteren til endringene fra 2009 til 2010, på alle stasjoner unntatt stasjon 4B (**Tabell 9**). En fullstendig liste er gitt i **Tabell 35** i **Vedlegg F**. Med unntak av stasjon 4A, har det skjedd en stor økning i forekomsten av sneglen på alle stasjonene. På stasjon 4B er det tanglusen *Jaera* sp som er den største bidragsyteren til endringene på stasjonen. I 2009 ble denne arten ikke registrert, mens den var relativt vanlig i 2010. Også på stasjon 3B var arten fraværende i 2009, men vanlig i 2010. Det ble stort sett registrert flere taxa og en høyere forekomst av de ulike taxa i 2010. Blant tangloppfamilien har det skjedd endringer i hvilke familier som var vanligst på stasjonene, og i 2009 var tangloppene den mest dominerende dyregruppen, mens i 2010 er sneglene den mest dominerende gruppen. På stasjon 4A og 4B var det flere taxa som ikke ble gjenfunnet i 2010 undersøkelsene.

Tabell 9. Tabellen viser de tre taxa som bidrar mest til forskjellene mellom de ulike stasjonene prøvetatt i 2009 og 2010. Gjennomsnittlig (Sn.) forekomst for hver av artene fra hvert år samt gjennomsnittlig ulikhet mellom årene og bidrag (%) til ulikhet er vist.

Stasjon 1B_09 & 1B_10				
Gj.snittlig ulikhet = 42,77	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	214	2260	8,57	20,04
<i>Idotea granulosa</i>	247	1630	6,42	15,01
Hyalidae	9	257	3,39	7,93
Stasjon 2B_09 & 2B_10				
Gj.snittlig ulikhet = 49,81	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	6	617	8,06	16,17
Midd	14	251	4,35	8,74
Ischyroceridae	50	265	3,31	6,65
Stasjon 3B_09 & 3B_10				
Gj.snittlig ulikhet = 77,67	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	3	2600	11,63	14,98
<i>Jaera</i> sp	0	2189	11,05	14,23
<i>Idotea granulosa</i>	2	1313	8,22	10,59
Stasjon 4B_09 & 4B_10				
Gj.snittlig ulikhet = 62,66	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Jaera</i> sp	0	194	6,19	9,88
Aoridae	5	165	4,72	7,53
Melitidae	94	0	4,31	6,88
Stasjon 5B_09 & 5B_10				
Gj.snittlig ulikhet = 48,55	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	24	586	13,12	27,03
Calliopidae	0	133	7,84	16,15
Athanas (reke)	0	43	4,46	9,18
Stasjon 6B_09 & 6B_10				
Gj.snittlig ulikhet = 56,73	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	30	2780	16,72	29,47
Gammaridae	78	1133	8,79	15,49
<i>Idotea baltica</i>	21	221	3,64	6,41

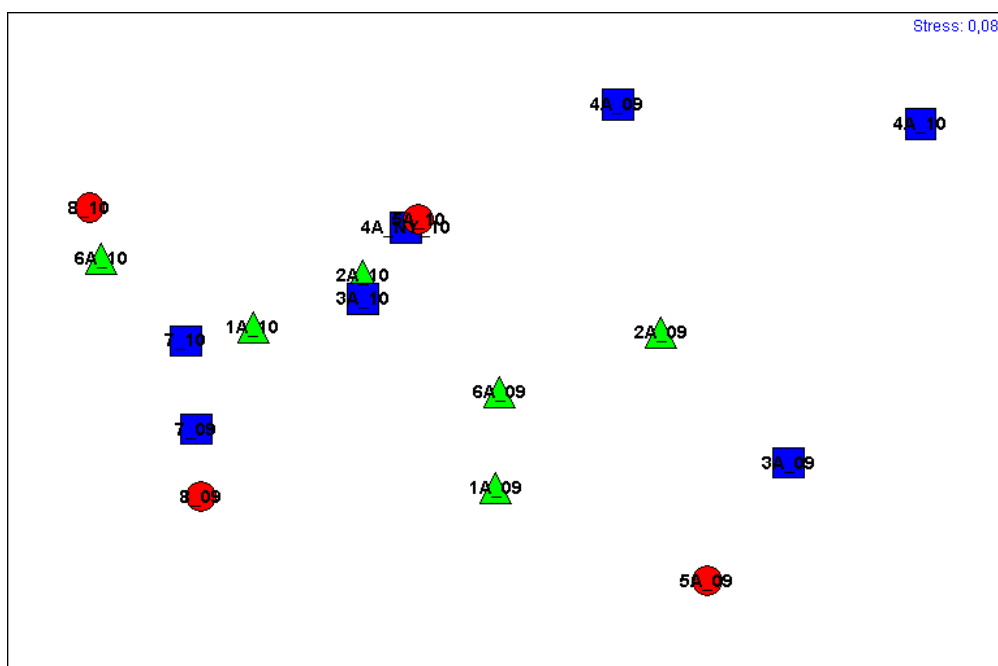
Tabell 9. forts.

Stasjon 1A_09 & 1A_10				
Gj.snittlig ulikhet = 53,06	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	261	2302	10,65	20,07
Calliopidae	20	392	5,13	9,67
Gammarellidae	184	0	4,54	8,56
Stasjon 2A_09 & 2A_10				
Gj.snittlig ulikhet = 43,57	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	61	1466	11,21	25,73
Gammaridae	132	396	3,09	7,1
Calliopidae	22	143	2,67	6,14
Stasjon 3A_09 & 3A_10				
Gj.snittlig ulikhet = 64,04	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	39	1135	12,81	20
<i>Littorina</i> sp	0	119	5,09	7,95
Gammaridae	1	118	4,6	7,19
Stasjon 4A_09 & 4A_10				
Gj.snittlig ulikhet = 64,25	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	248	44	6,99	10,88
Insektslarver	0	81	6,9	10,74
Aoridae	124	7	6,51	10,13
Stasjon 5A_09 & 5A_10				
Gj.snittlig ulikhet = 59,92	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	4	920	14,46	24,14
Calliopidae	12	303	7,12	11,88
Gammaridae	94	475	6,18	10,31
Stasjon 6A_09 & 6A_10				
Gj.snittlig ulikhet = 58,81	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	724	18778	29,38	49,96
<i>Idotea granulosa</i>	63	666	4,77	8,11
<i>Mytilus edulis</i>	4	276	3,9	6,63
Stasjon 7_09 & 7_10				
Gj.snittlig ulikhet = 31,36	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
Midd	38	399	3,83	12,22
<i>Idotea granulosa</i>	306	756	2,78	8,85
<i>Rissoa</i> sp	2696	3753	2,59	8,27
Stasjon 8_09 & 8_10				
Gj.snittlig ulikhet = 49,52	2009	2010		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	2538	21012	23,56	47,58
Gammaridae	1	501	5,33	10,76
<i>Idotea</i> sp	19	216	2,58	5,2

Resultatene viser en generell økning i både antall taxa og individer på alle stasjonene, men som nevnt tidligere er det vanskelig å si om endringene skyldes naturlig variasjon, oljesølet eller oppryddingsarbeidet. Ulikhetene i total forekomst og totalt antall taxa mellom de ikke-eksponerte stasjonene viser at det er en stor naturlig variasjon i faunasammensetning i undersøkelsesområdet. Isopoden *Jaera* sp. er svært knyttet til den øverste delen av tidevannssonen. Den føder levende unger og har derfor et relativt lite spredningsareal, og anses derfor som sårbar for oljesøl. Det ble registrert en økning av denne arten på alle stasjonene (både oljeeksponerte og ikke-eksponerte stasjoner) hvor den ble funnet. Dette kan tyde på at dersom organismesamfunnet har blitt påvirket av oljesølet, har det skjedd en forbedring fra 2009 til 2010. Men hverken MDS-analysene av taufelleneundersøkelsene fra 2009 eller 2010 viser tydelige tegn på at oljesøl har påvirket organismessammensetningen på stasjonene.

3.2.3 Opprenskingsmetodenes påvirkning på mobil fauna

For å undersøke om oppryddingsarbeidet etter oljesølet har hatt en påvirkning på faunasamfunnet på de enkelte stasjonene, ble det foretatt en likhetsanalyse (Bray-Curtis). Analysen tok for seg alle taufelleregistreringene fra 2009 og 2010 (på hver stasjon er resultatene fra begge dyp er slått sammen), fra de oljeeksponerte- og ikke-sanerte stasjonene med hensyn på mobil fauna (**Figur 21**). Det er ingen tydelig sammenheng mellom opprenskingsmetode (**Tabell 4**) og artssammensetning på de undersøkte stasjonene. Dersom det hadde vært en betydelig påvirkning av opprenskingsarbeidet på faunasamfunnene, ville man forvente at dette gjenspeiles i artssammensetningen på stasjonene. En tydelig forskjell i artssammensetningene mellom stasjonene ville vist seg som en gruppering av de ulike stasjonene i MDS-plottet. Stasjonene grupperer seg i større grad etter undersøkelsesperiode enn etter opprenskingsmetode.



Figur 21. MDS-plott; likhet mellom taufellestasjonene (resultater fra både 2009 og 2010) mht. forekomst av mobil fauna. Stasjoner nær hverandre er like. Stasjoner hvor opprenskingsarbeid har foregått ved skraping er indikert med grønne trekner, høytrykkspyling er indikert med blå firkanter, skraping og høytrykkspyling er indikert med røde sirkler.

Det ble utført en SIMPER-analyse for å klargjøre hvilke arter som utgjorde hovedårsaken til evt. ulikheter mellom disse gruppene av stasjoner. De fire taxa som bidrar mest til ulikhetene mellom stasjonene er gitt i **Tabell 10**. En fullstendig liste er gitt i **Tabell 40-41** i **Vedlegg G**.

Tabell 10. De fire taxa (fra taufellene på de oljeeksponerte- og ikke-sanerte stasjonene undersøkt i 2009 og 2010) som bidrar mest til ulikheten mellom stasjoner hvor opprenskingsarbeidet har bestått av skraping, høytrykkspyling og skraping og høytrykkspyling. Gjennomsnittlig forekomst for hver av artene i hvert område, samt gjennomsnittlig ulikhet mellom områdene og bidrag (%) til ulikhet er vist i tabellen.

2009				
Gj.snittlig ulikhet = 58,35	Skraping	Høytrykk		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	216,00	599,20	7,16	12,26
<i>Idotea granulosa</i>	80,83	64,40	3,32	5,69
<i>Jaera</i> sp	56,00	0,80	2,72	4,66
Stenothoidae	42,83	24,60	2,61	4,48
Gj.snittlig ulikhet = 54,37	Skraping	Skrp&Høytrykk		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	216,00	855,33	10,24	18,84
<i>Idotea granulosa</i>	80,83	135,00	3,51	6,45
Ischyroceridae	80,33	3,67	3,12	5,73
<i>Jaera</i> sp	56,00	0,67	3,11	5,73
Gj.snittlig ulikhet = 63,39	Høytrykk	Skrp&Høytrykk		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	599,20	855,33	11,21	17,69
<i>Idotea granulosa</i>	64,40	135,00	4,64	7,32
Corophiidae	33,20	0,00	3,10	4,89
Gammaridae	51,80	33,33	3,01	4,74
2010				
Gj.snittlig ulikhet = 46,31	Skraping	Høytrykk		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	4700,50	1402,83	9,47	20,44
<i>Idotea granulosa</i>	499,33	367,00	3,98	8,59
Ischyroceridae	223,33	41,17	2,61	5,63
<i>Jaera</i> sp	53,67	420,67	2,48	5,35
Gj.snittlig ulikhet = 43,35	Skraping	Skrp&Høytrykk		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	4700,50	7506,00	11,64	26,85
<i>Idotea granulosa</i>	499,33	158,67	3,22	7,43
Gammaridae	307,67	333,67	2,86	6,60
Ischyroceridae	223,33	24,00	2,32	5,36
Gj.snittlig ulikhet = 49,15	Høytrykk	Skrp&Høytrykk		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
<i>Rissoa</i> sp	1402,83	7506,00	13,05	26,55
<i>Idotea granulosa</i>	367,00	158,67	3,39	6,91
<i>Jaera</i> sp	420,67	4,67	3,16	6,43
Gammaridae	194,83	333,67	2,80	5,69

I 2009 og 2010 ble det registrert høyest forekomst av tangsnegl på de stasjonene hvor det var både skrapet og høytrykkspylt.

I 2009 ble det registrert høyere forekomst av amfipoder (f.eks. Stenothoidae og Ischyroceridae) på stasjoner hvor det kun var skrapet. I 2010 var dette også tilfelle, med unntak av ett par familier.

I 2009 ble det registrert høyere forekomst av isopoden *Jaera* sp. på stasjoner hvor det kun var skrapet, mens *Idotea granulosa* hadde høyest forekomst på stasjoner hvor det var både skrapet og høytrykkspylt. I 2010 var det høyest forekomst av *Jaera* sp på stasjoner hvor det var både skrapet og høytrykkspylt. *Idotea granulosa* hadde høyest forekomst på stasjoner som kun var skrapet.

Likhetsanalysen viser ingen tydelige tegn på at opprenskingsarbeidet har hatt store påvirkninger på den mobile faunaen i området. Det var ingen tydelige tegn etter oppryddingsarbeidet i arealet hvor taufellene var satt ut. Men det var, som nevnt tydelige, tegn høyere opp på svabergene på enkelte stasjoner (**Figur 11**). Det er derfor lite sannsynlig at skrapingen har påvirket den mobile faunaen i området.

Amfipodene kan søke tilflukt på dypere vann, under alger, i andre områder o.l. ved ugunstige forhold. Det ble stort sett registrert høyere forekomst av denne gruppen på dyp 1, men det er mulig at høytrykkspylingen har hatt en viss påvirkning da det stort sett ble registrert høyest forekomst på stasjoner hvor det kun var skrapet

3.3 Resultater fra tangprøvene

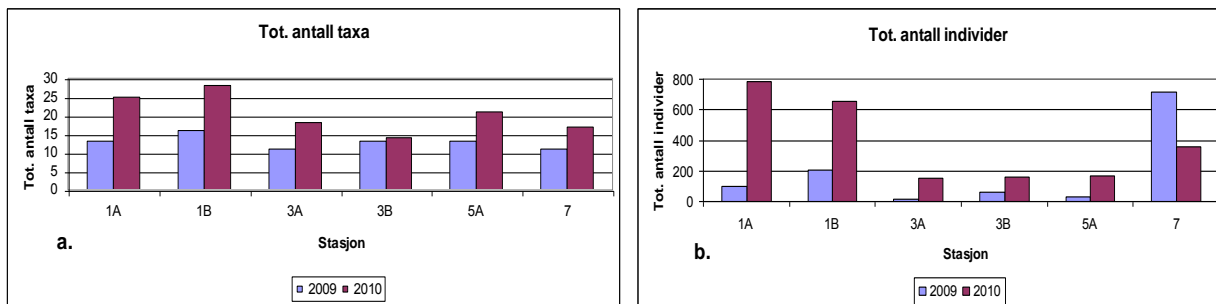
I 2009 og 2010 ble det samlet inn sagtang på 7 utvalgte stasjoner for å bekrefte at faunaen som blir fanget opp i taufellene er representativ for den faunaen man finner i et naturlig habitat som sagtang. Artslister for begge årene er gitt i **Tabell 17** og **Tabell 18** i **Vedlegg A**. I **Tabell 11** er det gitt en oversikt over antall taxa og totalt antall individer som ble registrert i tangprøver fra de to undersøkelsene. På stasjon 4A ble det kun samlet inn tangprøver i 2009, og på stasjon 5B kun i 2010.

Tabell 11. Totalt antall taxa og dyr og registrert i tangprøver fra fjæra i 2009 og 2010. Tangprøver fra stasjon 4A ble kun prøvetatt i 2009, og tangprøver fra stasjon 5B ble kun prøvetatt i 2010.

Stasjon	1A	1B	3A	3B	4A	5A	5B	7
Tot. antall taxa - 2009	13	16-	11	13	13	13	*	11
Tot. antall taxa - 2010	25	28	18	14	*	21	16	17
Stasjon	1A	1B	3A	3B	4A	5A	5B	7
Tot. antall individer - 2009	101	208-	15	61	214	27	*	715
Tot. antall individer -2010	786	633	150	157	*	169	96	359

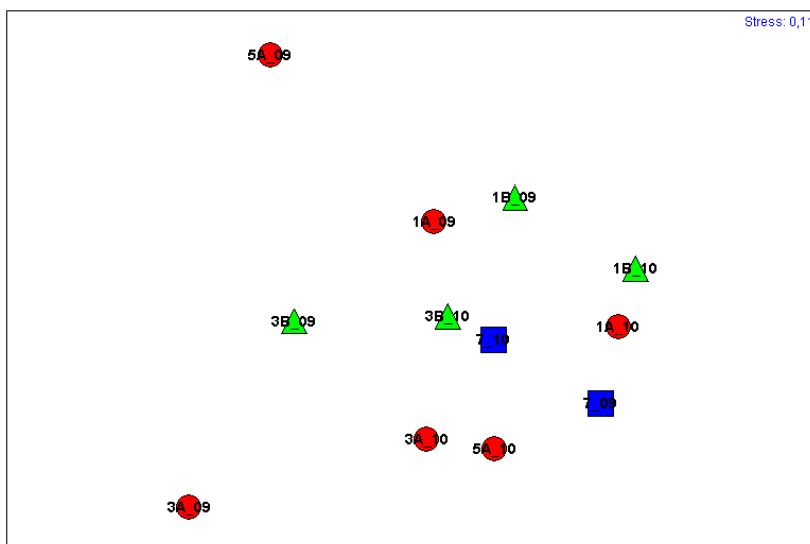
-: Kun 2 av 3 tangprøver ble opparbeidet (stasjon 1B, 2009).

Antallet taxa og totalt antall individer i tangprøvene har steget på samtlige stasjoner fra 2009 til 2010, med unntak av stasjon 7 (**Figur 22**). Tangfellene viser en tilsvarende stigning som taufellene.



Figur 22. a. Totalt antall taxa av mobil fauna registrert i tangprøver i fjæra i 2009 og 2010.
b. Totalt antall individer av mobil fauna registrert i tangprøver i fjæra i 2009 og 2010.
 Merk at figurene kun viser stasjoner som har blitt prøvetatt begge år.

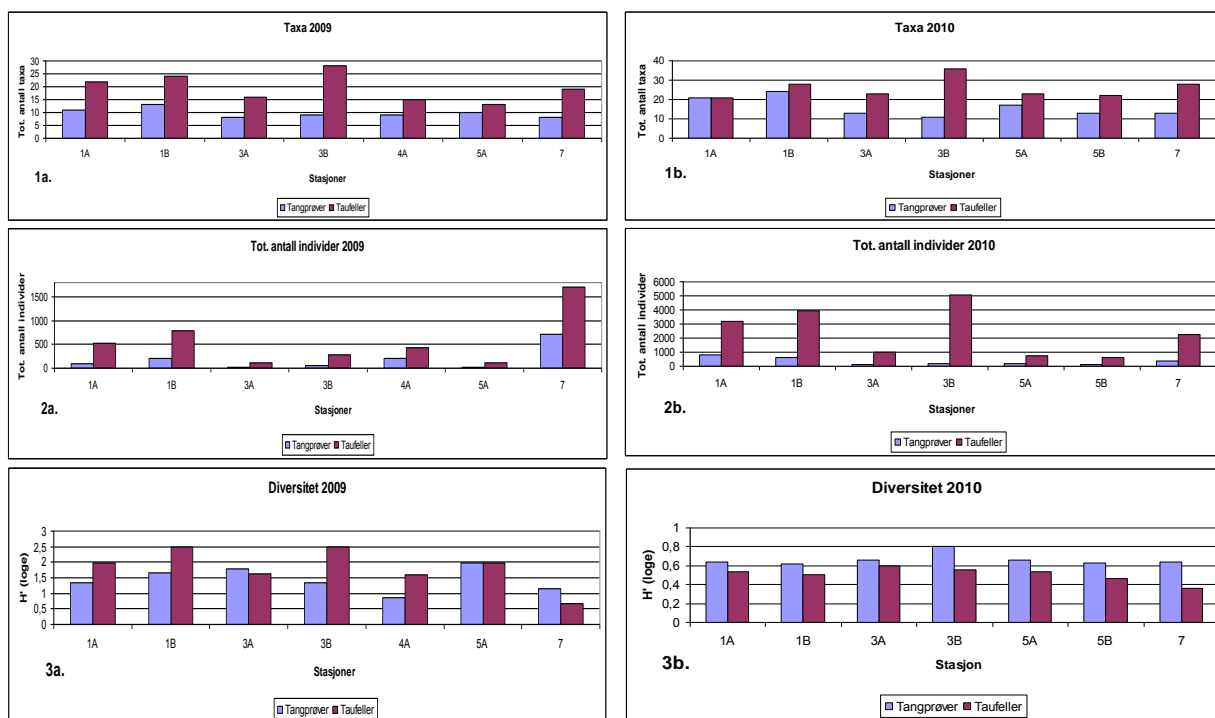
En likhetsanalyse viser ingen tydelige sammenhenger mellom oljepåvirkning og artssammensetningen i tangprøver (**Figur 23**).



Figur 23. MDS-plott; likhet mellom stasjoner fra undersøkelser av mobil fauna i tangprøver fra 2009 og 2010. Stasjoner nær hverandre er like. Stasjoner med registrert oljesøl er indikert med røde sirkler, stasjoner med lite/inget oljesøl med grønne trekkanter, og ikke-sanerte stasjoner med blå firkanter. Tangprøver fra 2009 har betegnelsen _09, og tangprøver fra 2010 har betegnelsen _10.

3.3.1 Sammenlikning mellom taufeller og tangfeller

Faunaen i tangprøvene ble sammenliknet med faunaen i taufellene satt ut i sjøsonen (dyp 2). Resultatene viser at det stort sett ble registrert de samme taxa i tangprøvene og taufellene, men at taufellene fanger opp et høyere individantall og et høyere antall taxa (**Figur 24**). Tangprøvene har en noe større diversitet ($H'(\log_e)$) enn taufellene i 2010, mens i 2009 ble det funnet høyest diversitet i taufellene på 4 stasjoner.



Figur 24. 1. Totalt antall taxa av mobil fauna registrert i tangprøver og taufeller i **a:** 2009, **b:** 2010.
2. Totalt antall individer av mobil fauna registrert i tangprøver og taufeller i **a:** 2009, **b:** 2010.
3. Mangfold (H' (loge)) av mobil fauna i tangprøver og taufeller undersøkt i **a:** 2009, **b:** 2010.

Tabell 12 og **Tabell 13** gir en oversikt over de fem arter/taxa som utgjør hovedforskjellen i tangprøvene og taufellene, henholdsvis i 2009 og 2010. Alle de fem taxa har høyere forekomst på taufellene enn på tangen. Sjømidd og sneglen *Lacuna vincta* (Tarestilksnegl) har derimot en høyere forekomst i tangprøvene. En fullstendig liste er gitt i **Tabell 36-37** i **Vedlegg F**.

Tabell 12. Tabellen viser de fem artene/taxa som bidrar mest til de forskjellene som vi ser mellom tangprøver og taufeller fra 2009. Gjennomsnittlig forekomst av hver gruppe (taxa), samt gjennomsnittlig ulikhet mellom årene og bidrag (%) til ulikhet er vist i tabellen.

2009				
Gj.snittlig ulikhet = 72,80	Tang	Feller-tau		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
Rissoa	85,86	296,86	11,66	16,02
Stenothoidae	0,29	29,71	5,03	6,91
Idotea granulosa	17,71	39,14	4,17	5,73
Amphipoda juv+indet	1,86	22,71	3,81	5,23
Gammaridae	0	11,14	3,65	5,01

Tabell 13. Tabellen viser de fem artene/taxa som bidrar mest til de forskjellene som vi ser mellom tangprøver og taufeller fra 2010. Gjennomsnittlig forekomst av hver gruppe (taxa), samt gjennomsnittlig ulikhet mellom årene og bidrag (%) til ulikhet er vist i tabellen.

2010				
Gj.snittlig ulikhet = 61,56	Tang	Feller-tau		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
Rissoa	115,29	1124,43	11,07	17,98
Idotea granulosa	56,14	363,71	5,14	8,36
Calliopidae	10,86	173	4,52	7,34
Gammaridae	0,57	80,71	4,21	6,84
Ischyroceridae	31,71	128,57	3,38	5,49

Taufellene er grove og buskete mens sagtangen er flat og glatt. Taufellene er derfor trolig et mer gunstig substrat for mange organismer. Men ulike organismer har ulike substratpreferanser. Tanglopper og tangsnegl foretrekker buskete substrat, mens tarestilksneglen foretrekker glatte substrat (Christie et al. 2007). Da det stort sett ble registrert de samme taxa og høyere forekomst i taufellene, anses de å være en god og mer effektiv innsamlingsenhet for mobil fauna enn sagtang.

3.4 Oppsummering

Det er vanskelig å trekke sikre konklusjoner av resultatene fra undersøkelsene, men det er ingenting som tyder på at oljesølet har hatt en svært negativ innvirkning på organismesamfunnet i tidevanns- og sjøsonen i det undersøkte område.

Det var mye vind og store bølger da M/S Full City havarerte, og mye tyder på at det meste av oljen er blitt kastet opp i supra- og epilittoralsonen. Under feltarbeidet var det oljesølet som ble registrert observert over fjæresonen. Undersøkelsene kom i gang relativt sent etter havariet (3 måneder), og det meste av oljesølet i fjæra kan ha blitt rensert bort. Mobile arter som muligens har søkt tilflukt i dypere vann ved oljesølet kan ha vendt tilbake til fjæra innen undersøkelsene ble satt i gang, eller individer fra andre områder kan ha kommet inn. Bølger og tidevann vil gradvis vaske vekk oljen fra strandsonen. Denne selvrengingen øker med økende vannbevegelser. Gundlach og Reed (1986) beregnet en forenklet oljefjerningskoeffisient for en rekke kaldtvanns littoralbiotoper, ut fra flere større oljesøl og feltforsøk. På bølgeeksponerte hardbunnsområder kan 99 – 99,3 % av oljen være fjernet i løpet av fem dager (CONOCO 1989). I 2009 ble det registrert noen svært små oljeklumper i enkelte feller på stasjon 4B, 5A, 6A, 6B, 7 og 8, mens i 2010 ble det kun observert noen små oljeklumper i en av fellene fra stasjon 5A og 8. (**Tabell 16 i Vedlegg A**).

Det ble generelt funnet litt færre taxa, og lavere forekomst, av fastsittende og lite mobile organismer på de oljeksponerte stasjonene enn på de ikke-eksponerte stasjonene, mens blant de mobile dyrene var det svært varierende. Sammenlikninger mellom de to undersøkelsesårene viser at det fastsittende og lite mobile organismesamfunnet var relativt likt de to årene, mens antall taxa og individer av mobil fauna var steget på de fleste stasjonene fra 2009 til 2010. Det ble registrert en økning på både oljeksponerte- og ikke-eksponerte stasjoner, og det er derfor vanskelig å si hva denne endringen skyldes. Isopoden *Jaera* sp. regnes som relativt sårbar overfor oljesøl. Det ble registrert en økning av denne arten på alle stasjonene (både oljeksponerte og ikke-eksponerte) hvor den ble funnet. Dette kan tyde på at dersom organismesamfunnet har blitt påvirket av oljesølet, så har det skjedd en forbedring

fra 2009 til 2010. Men likhetsanalysene (både fra 2009 og 2010) viste ingen tydelig sammenheng mellom oljepåvirkning og artssammensetning på de undersøkte stasjonene

Det ble funnet relativt få taxa av fastsittende alger og fastsittende og mobile dyr på stasjon 3A og 5A. På begge disse stasjonene ble det registrert store oljepåslag kort tid etter havariet, og det foregikk fremdeles oppryddingsarbeid (bl.a. vasking med høytrykkspyler) under deler av feltarbeidet. Som nevnt i innledningen, kan bruk av f.eks. såpe, rensmiddel, varmt vann og høytrykksspyling, enkelte ganger være mer ødeleggende for organismene i fjæra enn selve oljen. Stasjonene lå nærme hverandre i MDS-plottene som viser likhet mellom stasjoner, men de skilte seg ikke nevneverdig ut fra de resterende stasjonene. Det er mulig at oljesølet og/eller høytrykkspylingen har hatt en viss påvirkning på organismesamfunnet på stasjonene, men det kan også være at stasjonene alltid har hatt et relativt likt organismesamfunn

Amfipodene kan søke tilflukt på dypere vann, under alger, i andre områder o.l. ved ugunstige forhold. Det ble stort sett registrert høyere forekomst av denne gruppen øverst i fjæra, men det er mulig at høytrykksspylingen har hatt en viss påvirkning da det stort sett ble registrert høyest forekomst på stasjoner hvor det kun var skrap. Det var ellers ingen tydelige tegn på at oppryddingsarbeidet har påvirket organismesamfunnet i de undersøkte områdene.

Dyr og alger i fjæra er svært robuste og er utsatt for store svingninger i temperatur og saltholdighet, samtidig som de tørres ut i lavvannsperioder. Naturlige faktorer som bølge- og strømeksposering, ferskvannspåvirkning, substrattypen, himmelretning o.l. påvirker artssammensetningen lokalt. Da det ikke foreligger noen data fra samme stasjoner fra før havariet til M/S Full City, er det vanskelig å si om de registrerte variasjonene mellom lokaliteter er naturlige, eller om de skyldes oljeeksponering, eller evt. oppryddingsarbeidet.

4. Referanser

- Bokn, T. & Moy, F. 1991. *Long term effect of diesel oil on rocky shore communities in mesocosms. I. Effects on selected community structure*. OBELIA International Journal of Marine Biology and Oceanography 17: 155 - 175.
- Bowman, R. S. 1979. *Dounreay oil spill: Major implications of a minor incident*. Marine Pollution Bulletin 9: 269-273.
- Christie, H, Jørgensen, N, Norderhaug, K. 2007. *Bushy or smooth, high or low; importance of habitat architecture and vertical position for distribution of fauna on kelp*. Journal of Sea Research 58:198-208
- Clarke, K. R. 1993. *Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure*. Australian Journal of Ecology. 18: 117-143.
- Clarke, K.R. and Gorley, R.N. 2001. *Primer v5*. Roborough, Plymouth, UK: Plymouth Marine Laboratory. www.primer-e.com.
- CONOCO 1989. *Heidrun field. Environmental impact assessment*. CONOCO Norway Inc.
- Gitmark, J., Walday, M. 2010. *Marinbiologiske undersøkelser i forbindelse med oljeutslipp fra M/S Full City*. NIVA-rapport 6095-2010, 49 s.
- Gundlach, E.R., Reed, M. 1986. *Quantification of oil deposition and removal rates for a shoreline/oil spill interaction model*. Proc.9th Arctic Marine Oilspill Program, Environment Canada, Ottawa: 65-76.
- Hir, L., Hily, C. 2002. *First observations in a high rocky-shore community after the Erika oil spill (December 1999, Brittany, France)*. Marine Pollution Bulletin 44: 1243-1252
- Kraufvelin, P., Christie, H. & Olsen, M. 2002. *Macrofauna (secondary) responses to experimental nutrient addition to rocky shore mesocosms and a coastal lagoon*. Hydrobiologia 484: 149-166.
- Lein, T.E., Hjolman, S., Berge, J.A., Jacobsen, T., & Moe, K.A. 1992. *Oljeforurensing i hardbunnsfjæra. Effekter av olje og forslag til sårbarhetsindekser for norskekysten*. IFM – rapport nr. 23, 1992. 41 s. Universitetet i Bergen.
- SFT, 1999. *Etterkantundersøkelser etter oljeforurensning i marint miljø*. SFT-rapport TA-1657/99, 95 s + vedlegg.
- Shannon, C.E. & Weaver, W. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Southward, A.J. & Southward, E.C. 1978. *Recolonization of rocky shores in Cornwall after use of toxic dispersants to clean up the Torrey Canyon spill*. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 35: 682 - 706.

Vedlegg A.

Tabell 14. Artsliste for alger registrert i rammeundersøkelser i littoralsonen i 2010

Tabell 15. Artsliste for dyr registrert i rammeundersøkelser i littoralsonen i 2010

Tabell 16. Artsliste for mobil fauna registrert i taufeller i littoral- og sjøsonen på 15 stasjoner i 2010.

Tabell 17. Artsliste for mobil fauna registrert i tangfeller på 7 stasjoner i 2009 og 2010.

Tabell 14. Artsliste for alger registrert i rammeundersøkelser i littoralsonen i 2010

STASJON	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7	8
RØD														
<i>Ahnfeltia plicata</i>		13		3		6						1		
<i>Audouinella</i> sp.			1	2										8
<i>Callithamnion corymbosum</i>		2						2						
<i>Callithamnion tetragonum</i>													1	
<i>Ceramium rubrum</i>	26	74	2	5		16		21				1	5	21
<i>Ceramium strictum</i>				1										
<i>Chondrus crispus</i>	10	28	12	16	6	17						1	7	2
Coralliniacea indet.	17	28	26	31	24	15			3			4	35	14
<i>Corallina officinalis</i>		2											10	
<i>Cystoclonium purpureum</i>		2												
<i>Erythrotrichia carnea</i>			1											
<i>Hildenbrandia rubra</i>	74	67	79	93	100	100	100	100	100	100	100	100	95	100
<i>Osmundea oederi</i>	1		2											
<i>Polyides rotundus</i>												1		
<i>Polysiphonia brodiaei</i>		48											2	
<i>Polysiphonia elongata</i>		9	1											
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>		35				3		1						18
<i>Polysiphonia fucoides</i>		34	1			1		1						
<i>Polysiphonia harveyi</i>	1													
<i>Polysiphonia stricta</i>			1											
<i>Porphyra cf umbilicalis</i>												10		
<i>Porphyra</i> sp	2													
<i>Rhodomela confervoides</i>		1												
<i>Spermothamnion repens</i>		42											7	4
<i>Trailliella intricata</i>		43				1							5	
BRUN														
<i>Ascophyllum nodosum</i>				1										
Brune skorpeformede alger	6		7	10	12	22	9		9	6	27	18	30	20
<i>Chordaria flagelliformis</i>	1													
<i>Ectocarpus fasciculata</i>			1			1								
<i>Ectocarpus</i> spp	5					2								1
<i>Elachista fucicola</i>	9		7	7	2	15		3	7	8	1	24	1	21
<i>Fucus serratus</i>	1		1	12	2	19		5			1	1		16
<i>Fucus vesiculosus</i>	75	57	62	34	89	58	98	100	95	89	95	69	90	58
<i>Fucus</i> sp. (juvenil/nedbeitet)	5													4
<i>Petalonia fascia</i>	3													
<i>Pylaiella littoralis</i>				5		9						2		
<i>Ralfsia</i> sp.	4					15		10						
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	13	34	2					2				6		
<i>Sphacelaria</i> sp.								1						1
GRØNN														
<i>Chaetomorpha linum</i>		2				1								5
<i>Cladophora albida</i>	16	86		2		7		3			1	6	20	14
<i>Cladophora rupestris</i>				1	2	20							1	
<i>Cladophora cf sericea</i>			1											
<i>Rhizoclonium riparium</i>											1		6	
cf <i>Ulothrix</i> sp.														3

Tabell 14. forts.

STASJON	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7	8
GRØNN														
<i>Ulva compressa</i>				2										
<i>Ulva intestinalis</i>						24				1				4
<i>Ulva lactuca</i>	11	1				15								4
<i>Ulva</i> spp	30		1			5		7				3		5
KISEL/BLÅGRØNNALGER														
Blågrønnalger			1			10								
Rivularia sp.	53	5	29	18	4		67	5	1	7	12	5	4	14

Tabell 15. Artsliste for dyr registrert i rammeundersøkelser i littoralsonen i 2010

STASJON	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7	8
DYR														
<i>Ansates pellucida</i>													1	
<i>Asterias rubens</i>	8	4	11	5	7	8	8	50	35	5	25	3	7	6
<i>Alcyonidium</i> sp.														1
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>				3	1	14						1		
<i>Alcyonidium hirsutum</i>	1		1	12		1						1		
<i>Balanus</i> sp. juvenile	20		5			3		10					3	
<i>Semibalanus balanoides</i>	14	68	27	31	76	40		18	68	74	37	92	54	38
<i>Balanus improvisus</i>				1	4	28	8	16		19	23	25	1	8
cf <i>Craterolophus convolutus</i>				1										
cf <i>Bittium reticulatum</i>						1								
cf <i>Botryllus schlosseri</i>				1										
Bryozoa indet. (skorpeform.)			1	6										
<i>Campanularia johnstoni</i>								5						
<i>Clava multicornis</i>	3		2	2		15	6	23	2	42		6		4
<i>Dynamena pumila</i>	2	1	8	32	16	65	7	22	6	16	27	39	1	43
<i>Electra crustulenta</i>			2	9		3	3	11	1	3	4		1	27
<i>Electra pilosa</i>	5	14	2	28	4	43	15	50	15	5	28	10	1	25
<i>Lacuna vincta</i>			6	3		2	22	1			2		12	36
cf <i>Lacuna vincta</i>	23	3												
<i>Laomedea</i> sp.							2							
<i>Laomedea</i> cf <i>geniculata</i>	11													
<i>Laomedea geniculata</i>		6	4		30	25		61		11	11	4	6	3
<i>Littorina obtusata</i>	26	1	44	10	8	1	25	14	11	5	23	7	3	2
<i>Littorina littorea</i>	5	2	70	29	14			8	27	11	44	30	50	
<i>Littorina saxatilis</i>	1				4			3		5	3			
<i>Littorina</i> sp. juvenil	28	75	13	2	5		30	3	5	17	31	3		3
<i>Membranipora membranacea</i>				2		8		17	3	2	7	2		
<i>Metridium senile</i> var <i>pallidus</i>	2		3	14		5					1		5	
<i>Mytilus edulis</i>		20		1	4		83	1	23	10	7	3	96	55
<i>Nucella lapillus</i>		1											36	2
<i>Rissoa</i> sp		1					1		17		5	13	55	28
<i>Spirorbis</i> sp.			11	11										

Tabell 17. Artsliste for mobil fauna registrert i tangprøver i tidevanns- og sjøsonen på 7 stasjoner i 2009.

Stasjon	1A	1A	1A	1B	1B	1B	3A	3A	3A	3B	3B	3B	4A	4A	4A	5A	5A	5A	7	7	7
SUBSTRAT	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang
DATO	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009
VEKT	145	63	83	313	162		229	203	167	153	182	193	138	213	441	103	235	129	159	250	243
REPLIKAT NR.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Oljeklumper																					
Nematoda				x	x					x	x	x	xx	xx	xx	x	x	x			
HOPPEKREPS																					
Harp. Copepoda	xx	xx	xx	x	x		x	x	x	xx	xx	xx	x	x	x	x	x	x	x	x	xx
Calanoida							x	x		x	x	xx	x	x	x					x	x
MUSLINGKREPS																					
Ostracoda			x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TANGLUS																					
Jaera sp						1							1	3	4	1	1				
Idotea pelagica	1	3		2	1																
Idotea granulosa	7	4	2	3	8			1		16	1	20							6	45	11
Idotea baltica								1													
Idotea sp																					
TANGLOPPER																					
Amphipoda juv + indet	1			5			1			2			2	1	1						
Aoridae															1						
Calliopidae	1	1		8	12			1		1		2	1				10		8	74	1
Corophiidae																					
Gammaridae																					
Hyalidae				63																	
Ischyroceridae		4		8	2					4		1		2	6		3			1	
Stenothoidae			1							1											
SNEGL																					
Littorina littorea								1											2	1	
Littorina obtusata/mariae								2	2							1	1				
Littorina sp.																					
Lacuna vincta	4	1	1	2	1											2		1	17	59	27
Rissoa	15	41	9	81	3				1			1							88	304	58
Bittium reticulatum																					
MUSLINGER																					
Hiatella arctica																					
Mytilus sp																					1
FLERBØRSTEMARK																					
Nereidae indet										1											
Polychaeta indet					1																
Serpulidae (cf.Spirorbis)															5						
Syllidae				1																	
Sabellidae																					
TIFOTKREPS																					
Decapoda indet. (reke)																					
Carcinus maenas																					
Palaemon sp																					
SJØSTJERNER																					
Asterioidea indet (juvenil)		2		2	3													1			
Asterias rubens																					
FLIMMERORM																					
Turbellaria	2														2		2				
INSEKTSLARVER																					
Chironomidae													7	2	5			1			
SJØMIDD																					
Midd								2	3	4	1	5	28	19	124				3	1	8
NAKENSNEGL																					
Nudibranchia				1														3			
Doto cf cornata																					
SJØEDDERKOPP																					
Pycnogonidae																					
SLIMORM																					
Nemertinea																					
BEGERMANET																					
Haliclystus			1																		

Tabell 18. Artsliste for mobil fauna registrert i tangprøver i tidevanns- og sjøsonen på 7 stasjoner i 2010.

Stasjon	1A	1A	1A	1B	1B	1B	3A	3A	3A	3B	3B	3B	5A	5A	5A	5B	5B	5B	7	7	7
SUBSTRAT	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang	Tang
DATO	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010
VEKT	312	318	214	312	178	156	174	204	158	192	154	142	349	172	403	159	209	388	358	158	207
REPLIKAT NR.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Oljeklumper																					
Nematoda	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x			x	x		x	
HOPPEKREPS																					
Harp. Copepoda	xx	x	x	xx	x	x	x	x	x	xx	xx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Calanoida	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x	
MUSLINGKREPS																					
Ostracoda	x					x	x	x					x					x	x		
TANGLUS																					
Jaera sp	1	1		8	1	1					2	1			1			1	2		
Idotea pelagica	4		6	2																	
Idotea granulosa	72	5	52	144	4	4	4	3	3	20	9	4		1		11	6	11	12	4	24
Idotea baltica	8																				
Idotea sp				23																	1
TANGLOPPER																					
Amphipoda juv + indet			7	7	3	1			1	2	2	1	5					1	1		2
Aoridae				2																	
Calliopidae	6	1	10	10	1	2		2		15	3	13	5			1			1	1	5
Corophiidae														1	3			1			
Gammaridae	2														1	1					
Hyalidae						3															
Ischyroceridae	21		75	54	30	23		1		4								1	3	3	7
Stenothoidae	2			10						2	2	3									
SNEGL																					
Littorina littorea							2	3					5	14	10		2	2			
Littorina obtusata/mariae	4		48	2	1	2	2			1			2	4	7	2					
Littorina sp.	1		5				7	3					1		3						
Lacuna vincta	62	5	56	6			28	42	6	5	3	1	2	3	4		1				
Rissoa	228	5	46	214	8	4	6	9	3	12	13	6	17	18	44	3	5	35			
Bittium reticulatum				1	2																
MUSLINGER																					
Hiatella arctica		1																			
Mytilus sp	1		3	4	1	2		1		1			1								
FLERBØRSTEMARK																					
Nereidae indet				2																	
Polychaeta indet																					
Serpulidae (cf.Spirorbis)																					
Syllidae		2		4																	
Sabellidae					1	1															
TIFOTKREPS																					
Decapoda indet. (reke)	1												1								
Carcinus maenas													1								
Palaemon sp													1								
SJØSTJERNER																					
Asterioidea indet (juvenil)							5	5					2	3	4	3		2			
Asterias rubens								1													
FLIMMERORM																					
Turbellaria																					
INSEKTLARVER																					
Chironomidae			1	3	5																
SJØMIDD																					
Midd	24	2	16	19	5	13	5	1	5	7	16	9	1	4			7				
NAKENSNEGL																					
Nudibranchia				1																	
Doto cf cornata	1			17																	
SJØEDDERKOPP																					
Pycnogonidae				1																	
SLIMORM																					
Nemertinea				2																	

Vedlegg B.

Tabell 19. GPS posisjoner for "Full City" undersøkelsene 2010 (WGS 84):

Stasjonsnavn	Område	WGS 84	
FC 1A	Jomfruland – oljeeksponert	N58.87405	E9.61077
FC 1B	Jomfruland - ikke eksponert	N58.87459	E9.61099
FC 2A	Stråholmen - oljeeksponert	N58.89325	E9.64507
FC 2B	Stråholmen - ikke eksponert	N58.90392	E9.65263
FC 3A	Såstein - oljeeksponert	N58.96821	E9.70890
FC 3B	Såstein - ikke eksponert	N58.96597	E9.70634
FC 4A_feller (09)	Åbyfjorden - oljeeksponert	N58.99068	E9.65708
FC 4A	Åbyfjorden - oljeeksponert	N58.98367	E9.68817
FC 4B	Åbyfjorden - ikke eksponert	N58.98896	E9.68488
FC 5A	Krokshavn - oljeeksponert	N58.99809	E9.73694
FC 5B	Krokshavn - ikke eksponert	N58.99638	E9.73521
FC 6A	Fugløyrong - oljeeksponert	N58.98533	E9.80448
FC 6B	Fugløyrong - ikke eksponert	N58.98002	E9.81369
FC 7	Nevlungsstranda – ikke sanert	N58.96677	E9.84353
FC 8	Oddane fort – ikke sanert	N58.96053	E9.85315

Vedlegg C.

Tabell 20. De fem vanligste alger og dyr i fjæra for hver stasjon. Forekomst (%) er den prosentandel ruter arten ble registrert i – på hver stasjon undersøkes 100 ruter.

ALGER - FC 1A	%	DYR - FC 1A	%	ALGER - FC 1B	%	DYR - FC 1B	%
Fucus vesiculosus	75	Littorina sp. juvenil	28	Cladophora albida	86	Littorina sp. juvenil	75
Hildenbrandia rubra	74	Littorina obtusata	26	Ceramium rubrum	72	Balanus balanoides	68
Rivularia sp	53	Lacuna vincta	23	Hildenbrandia rubra	67	Mytilus edulis	20
Ulva spp	30	Balanus sp. Juvenil	20	Fucus vesiculosus	57	Electra pilosa	14
Ceramium rubrum	26	Balanus balanoides	14	Polysiphonia brodaeii	48	Laomedea geniculata	6
ALGER - FC 2A	%	DYR - FC 2A	%	ALGER - FC 2B	%	DYR - FC 2B	%
Hildenbrandia rubra	79	Littorina littorea	70	Hildenbrandia rubra	93	Dynamena pumila	32
Fucus vesiculosus	62	Littorina obtusata	44	Fucus vesiculosus	34	Balanus balanoides	31
Rivularia sp	29	Balanus balanoides	27	Coralliniacea indet.	31	Littorina littorea	29
Coralliniacea indet.	26	Littorina sp. juvenil	13	Rivularia sp	18	Electra pilosa	28
Chondrus crispus	12	Asterias rubens	11	Chondrus crispus	16	Metridium senile var. pallidum	14
ALGER - FC 3A	%	DYR - FC 3A	%	ALGER - FC 3B	%	DYR - FC 3B	%
Hildenbrandia rubra	100	Balanus balanoides	76	Hildenbrandia rubra	100	Dynamena pumila	65
Fucus vesiculosus	89	Laomedea geniculata	30	Fucus vesiculosus	59	Electra pilosa	43
Coralliniacea indet.	24	Dynamena pumila	16	Ulva intestinalis	24	Balanus balanoides	40
Brune skorpeformede alger	12	Littorina littorea	14	Brune skorpeformede alger	22	Balanus improvisus	28
Chondrus crispus	6	Littorina obtusata	8	Cladophora rupestris	20	Laomedea geniculata	25
ALGER - FC 4A	%	DYR - FC 4A	%	ALGER - FC 4B	%	DYR - FC 4B	%
Hildenbrandia rubra	100	Mytilus edulis	83	Hildenbrandia rubra	100	Laomedea geniculata	61
Fucus vesiculosus	98	Littorina sp. juvenil	30	Fucus vesiculosus	100	Asterias rubens	50
Rivularia sp	67	Littorina obtusata	25	Ceramium rubrum	21	Electra pilosa	50
Brune skorpeformede alger	9	Lacuna vincta	22	Ralfsia verrucosa	10	Clava multicornis	23
Ahnfeltia plicata		Electra pilosa	15	Ulva spp	7	Dynamena pumila	22
ALGER - FC 5A	%	DYR - FC 5A	%	ALGER - FC 5B	%	DYR - FC 5B	%
Hildenbrandia rubra	100	Balanus balanoides	68	Hildenbrandia rubra	100	Balanus balanoides	74
Fucus vesiculosus	95	Asterias rubens	35	Fucus vesiculosus	89	Clava multicornis	42
Brune skorpeformede alger	9	Littorina littorea	27	Elachista fucicola	8	Balanus improvisus	19
Elachista fucicola	7	Mytilus edulis	23	Rivularia sp	7	Littorina sp. juvenil	17
Coralliniacea indet.	3	Rissoa parva	17	Brune skorpeformede alger	6	Dynamena pumila	16
ALGER - FC 6A	%	DYR - FC 6A	%	ALGER - FC 6B	%	DYR - FC 6B	%
Hildenbrandia rubra	100	Littorina littorea	44	Hildenbrandia rubra	100	Balanus balanoides	92
Fucus vesiculosus	95	Balanus balanoides	37	Fucus vesiculosus	69	Dynamena pumila	39
Brune skorpeformede alger	27	Littorina sp. juvenil	31	Elachista fucicola	24	Littorina littorea	30
Rivularia sp	12	Electra pilosa	28	Brune skorpeformede alger	18	Balanus improvisus	25
Elachista fucicola	1	Dynamena pumila	27	Porphyra cf umbilicalis	10	Rissoa parva	13
ALGER - FC 7	%	DYR - FC 7	%	ALGER - FC 8	%	DYR - FC 8	%
Hildenbrandia rubra	95	Mytilus edulis	96	Hildenbrandia rubra	100	Mytilus edulis	55
Fucus vesiculosus	90	Rissoa parva	55	Fucus vesiculosus	58	Dynamena pumila	43
Coralliniacea indet.	35	Balanus balanoides	54	Ceramium rubrum	21	Balanus balanoides	38
Brune skorpeformede alger	30	Littorina littorea	50	Elachista fucicola	21	Lacuna vincta	36
Cladophora albida	20	Nucella lapillus	36	Brune skorpeformede alger	20	Rissoa parva	28

Tabell 21. Antall dyr registrert i 3 taufeller, i tidevannssonen og 3 taufeller i sjøsonen på hver stasjon, gruppert i ulike dyregrupper i 2010. Tallene angir antall individer. x = tilstedeværelse i prøven. xx = vanlig. - = ikke registrert i prøven.

Tidevannssonen	1A_1	1B_1	2A_1	2B_1	3A_1	3B_1	4A_1	4A_N1	4B_1	5A_1	5B_1	6A_1	6B_1	7_1	8_1
Oljeklumper	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
Nematoda	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Harp. Copepoda	x	x	x	xx	xx	xx	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calanoida	x	xx	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muslingkreps (Ostracoda)	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anemone (Actinaria)	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flimmerorm (Turbellaria)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flerbørstemark (Polychaeta)	-	7	8	8	1	6	-	-	-	1	5	-	1	6	-
Fåbørstemark (Oligochaeta)	-	-	-	-	-	4	1	1	-	-	-	1	17	1	-
Tifotkreps (Decapoda)	2	1	4	12	29	2	-	7	6	7	26	2	4	5	-
Tanglus (Isopoda)	231	720	149	183	78	1954	-	114	220	30	65	371	99	603	22
Tanglopper (Amphipoda)	152	357	353	428	235	318	23	303	266	432	102	250	356	195	40
Sjøedderkopp (Pycnogonidae)	-	-	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Snegl (Gastropoda)	485	640	524	249	643	1026	23	527	25	698	188	3814	1734	2159	2907
Muslinger (Bivalvia)	-	9	1	17	11	39	-	7	-	3	-	46	12	24	18
Sjøstjerner (Asteroidea)	-	1	-	2	5	-	-	2	5	4	3	-	-	3	1
Insektslarver (Chironomidae)	-	1	1	6	5	-	-	2	5	4	3	-	-	3	1
Midd	11	50	43	93	58	465	5	63	9	9	5	42	37	219	21
Sekkedyr (Ascidiacea)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Collemboler	-	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Sjøsonen	1A_2	1B_2	2A_2	2B_2	3A_2	3B_2	4A_2	4A_N2	4B_2	5A_2	5B_2	6A_2	6B_2	7_2	8_2
Oljeklumper	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
Nematoda	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Harp. Copepoda	xx	x	xx	xx	xx	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calanoida	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muslingkreps (Ostracoda)	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anemone (Actinaria)	-	-	-	5	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Flimmerorm (Turbellaria)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Flerbørstemark (Polychaeta)	-	21	2	10	3	6	-	-	2	-	9	5	6	7	3
Fåbørstemark (Oligochaeta)	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	7	1
Tifotkreps (Decapoda)	3	1	11	5	24	18	1	2	29	13	20	3	6	3	10
Tanglus (Isopoda)	470	1106	105	183	66	1641	2	78	4	16	53	398	259	276	663
Tanglopper (Amphipoda)	758	919	622	412	149	1052	94	447	199	451	119	171	937	140	605
Sjøedderkopp (Pycnogonidae)	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Snegl (Gastropoda)	1848	1673	972	393	705	1626	37	353	52	262	409	14986	1140	1631	18170
Muslinger (Bivalvia)	6	15	2	13	5	26	-	2	-	4	1	230	1	24	5
Sjøstjerner (Asteroidea)	-	-	-	3	3	5	1	3	-	3	2	-	-	2	23
Insektslarver (Chironomidae)	-	-	4	3	3	5	1	3	-	3	2	-	-	2	23
Midd	72	175	52	158	49	649	1	90	5	9	9	92	50	180	102
Sekkedyr (Ascidiacea)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabell 22. De fem vanligst dyrene registrert i 3 taufeller i tidevannssonen og 3 taufeller i sjøsonen, på hver stasjon i 2010.

FC 1A_DYP 1	Ant	FC 1A_DYP 2	Ant	FC 1B_DYP 1	Ant	FC 1B_DYP 2	Ant
Rissoa	480	Rissoa	1822	Idotea granulosa	660	Rissoa	1641
Idotea granulosa	197	Calliopidae	316	Rissoa	619	Idotea granulosa	970
Calliopidae	76	Idotea granulosa	261	Hyalidae	205	Ischyroceridae	592
Ischyroceridae	46	Amphipoda indet+juv	179	Ischyroceridae	134	Calliopidae	222
Amphipoda indet+juv	21	Ischyroceridae	174	Midd	50	Midd	175
FC 2A_DYP 1	Ant	FC 2A_DYP 2	Ant	FC 2B_DYP 1	Ant	FC 2B_DYP 2	Ant
Rissoa	510	Rissoa	956	Rissoa	235	Rissoa	382
Gammaridae	148	Gammaridae	248	Ischyroceridae	151	Midd	158
Idotea granulosa	102	Calliopidae	114	Gammaridae	127	Ischyroceridae	114
Stenothoidae	89	Stenothoidae	108	Midd	93	Gammaridae	74
Midd	43	Aoridae	64	Jaera	65	Calliopidae	67
FC 3A_DYP 1	Ant	FC 3A_DYP 2	Ant	FC 3B_DYP 1	Ant	FC 3B_DYP 2	Ant
Rissoa	598	Rissoa	537	Jaera	1635	Rissoa	1608
Calliopidae	113	Littorina sp	92	Rissoa	992	Idotea granulosa	1001
Gammaridae	59	Gammaridae	59	Midd	465	Midd	649
Midd	58	Midd	49	Idotea granulosa	312	Jaera	554
Idotea granulosa	47	Idotea granulosa	42	Gammaridae	200	Stenothoidae	405
FC 4A_DYP 1	Ant	FC 4A_DYP 2	Ant	FC 4B_DYP 1	Ant	FC 4B_DYP 2	Ant
insektslarver-ikke mygg midd	81	Gammaridae	83	Jaera	190	Aoridae	61
Gammaridae	23	Rissoa	33	Aoridae	104	Rissoa	48
Littorina sp	12	Aoridae	7	Gammaridae	70	Corophiidae	46
Rissoa	11	Amphipoda indet+juv	2	Hyalidae	49	Gammaridae	38
Insektslarver (Chrionomidae)	10	Corophiidae	2	Idotea granulosa	23	Athanas (reke)	23
FC 4A_NY 1	Ant	FC 4A_NY 2	Ant				
Rissoa	472	Gammaridae	378				
Jaera	103	Rissoa	343				
Aoridae	103	Midd	90				
Midd	63	Idotea pelagica	27				
Corophiidae	62	Stenothoidae	26				
FC 5A_DYP 1	Ant	FC 5A_DYP 2	Ant	FC 5B_DYP 1	Ant	FC 5B_DYP 2	Ant
Rissoa	672	Rissoa	248	Rissoa	181	Rissoa	405
Gammaridae	230	Gammaridae	245	Calliopidae	71	Calliopidae	62
Calliopidae	139	Calliopidae	164	Idotea granulosa	56	Idotea granulosa	44
Aoridae	21	Aoridae	16	Athanas (reke)	25	Stenothoidae	21
Idotea pelagica	16	Corophiidae	14	Gammaridae	9	Athanas (reke)	18
FC 6A_DYP 1	Ant	FC 6A_DYP 2	Ant	FC 6B_DYP 1	Ant	FC 6B_DYP 2	Ant
Rissoa	3804	Rissoa	14974	Rissoa	1656	Rissoa	1124
Idotea granulosa	342	Idotea granulosa	324	Gammaridae	333	Gammaridae	800
Calliopidae	157	Mytilus sp	230	Littorina sp	48	Idotea baltica	180
Mytilus sp	46	Midd	92	Jaera	47	Midd	50
Midd	42	Calliopidae	53	Idotea baltica	41	Aoridae	47
FC 7_DYP 1	Ant	FC 7_DYP 2	Ant	FC 8_DYP 1	Ant	FC 8_DYP 2	Ant
Rissoa	2143	Rissoa	1610	Rissoa	2862	Rissoa	18150
Idotea granulosa	529	Idotea granulosa	227	Littorina sp	38	Gammaridae	470
Midd	219	Midd	180	Gammaridae	31	Idotea granulosa	353
Ischyroceridae	92	Ischyroceridae	73	Midd	21	Idotea sp	216
Idotea pelagica	61	Idotea pelagica	38	Idotea granulosa	16	Midd	102

Vedlegg D.

Univariat Diversitet index – hentet fra DIVERSE analysen i PRIMER

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

$P_i = n_i/N$, n_i = antall individer av en art i , N = totalt antall individer i prøven/på stasjonen. S = totalt antall arter i prøven/på stasjonen

Tabell 23. H' verdi til alger registrert i 4 rammer på hver stasjon (2010). Hentet fra DIVERSE analyse i PRIMER

Stasjon	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7
H' (loge)	2,391	1,923	1,391	1,192	1,046	1,22	1,978
Stasjon	1B	2B	3B	4B	5B	6B	8
H' (loge)	2,609	2,06	2,564	1,917	1,107	1,784	2,406

Tabell 24. H' verdi til dyr registrert i 4 rammer på hver stasjon (2010). Hentet fra DIVERSE analyse i PRIMER

Stasjon	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7
H' (loge)	2,238	2,074	1,841	1,917	2,023	2,443	1,988
Stasjon	1B	2B	3B	4B	5B	6B	8
H' (loge)	1,561	2,487	2,205	2,41	2,142	1,966	2,242

Tabell 25. H' verdi til dyr registrert i 6 feller fra to dyp på hver stasjon. Hentet fra DIVERSE analyse i PRIMER (2009)

Stasjon	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7
H' (loge)	2,068	2,319	1,794	1,89	2,109	1,225	0,9734
Stasjon	1B	2B	3B	4B	5B	6B	8
H' (loge)	2,296	2,525	2,55	2,452	2,095	1,876	0,6088

Tabell 26. H' verdi til dyr registrert i 6 feller fra to dyp på hver stasjon. Hentet fra DIVERSE analyse i PRIMER (2010)

Stasjon	1A	2A	3A	4A / 4A NY	5A	6A	7
H' (loge)	1,623	1,849	1,868	1,729 / 2,017	1,608	0,4416	1,321
Stasjon	1B	2B	3B	4B	5B	6B	8
H' (loge)	1,728	2,504	1,967	2,377	1,618	1,346	0,3995

Vedlegg E.

SIMPER analyse av rammeregistreringene, analysert på faktoren: Oljeeksponering
Cut off for low contributions: 90,00%

**Tabell 27. SIMPER analyse av rammeregistreringene. Viser forskjeller mellom gruppene:
Oljesøl & Lite oljesøl**

**Tabell 28. SIMPER analyse av rammeregistreringene. Viser forskjeller mellom gruppene:
Oljesøl & Ikke-sanert**

**Tabell 29. SIMPER analyse av rammeregistreringene. Viser forskjeller mellom gruppene:
Lite oljesøl & Ikke-sanert**

**Tabell 30. SIMPER analyse av taufellene. Viser forskjeller mellom gruppene: Oljesøl & Lite
oljesøl**

**Tabell 31. SIMPER analyse av taufellene. Viser forskjeller mellom gruppene: Oljesøl & Ikke-
sanert**

**Tabell 32. SIMPER analyse av taufellene. Viser forskjeller mellom gruppene: Lite oljesøl &
Ikke-sanert**

Tabell 27. SIMPER analyse av rammeregistreringene. Viser forskjeller mellom gruppene: Oljesøl & Lite oljesøl

ALGER

Average dissimilarity = 38,79

Species	Oljesøl		Lite oljesøl		Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD		
Rivularia sp	27,67	6,67	3,13	1,35	8,08	8,08
Ceramium rubrum	4,67	19,17	3,08	1,34	7,94	16,02
Coralliniacea indet.	11,67	13,00	2,72	1,19	7,02	23,04
Cladophora albida	2,83	17,33	2,58	1,23	6,66	29,70
Ulva spp	5,17	7,17	2,33	1,49	6,01	35,71
Chondrus crispus	4,67	10,33	2,26	1,32	5,82	41,53
Elachista fucicola	4,33	9,50	1,84	1,20	4,75	46,28
Sphacelaria sp	2,50	7,17	1,74	1,07	4,48	50,76
Fucus serratus	0,83	6,17	1,71	1,26	4,41	55,17
Fucus vesiculosus	85,67	68,00	1,59	1,19	4,09	59,26
Ahnfeltia plicata	0,00	3,83	1,33	1,23	3,44	62,70
Brune skorpeformede alger	12,33	11,00	1,33	1,22	3,44	66,14
Ectocarpales	1,00	3,00	1,23	1,05	3,18	69,31
Polysiphonia fibrillosa	0,00	6,50	1,21	0,74	3,12	72,43
Polysiphonia fucoides	0,17	6,00	1,11	0,71	2,86	75,29
Trailliella/Spermothamnion	0,00	7,50	0,99	0,53	2,55	77,84
Ulva lactuca	1,83	2,67	0,99	0,70	2,54	80,39
Cladophora rupestris	0,33	3,50	0,98	0,69	2,53	82,92
Polysiphonia brodaei	0,00	8,00	0,88	0,44	2,26	85,18
Porphyra sp.	0,33	1,67	0,74	0,54	1,90	87,08
Cyanophyceae	0,17	1,67	0,59	0,57	1,52	88,60
Hildenbrandia rubra	92,17	93,33	0,54	0,92	1,39	90,00
Polysiphonia elongata	0,17	1,50	0,51	0,59	1,31	91,30
Groups A & B						

DYR

Average dissimilarity = 42,59

Species	Oljesøl		Lite oljesøl		Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD		
Semibalanus balanoides	37,00	53,83	3,28	1,15	7,69	7,69
Littorina littorea	26,67	13,33	3,14	1,43	7,38	15,07
Littorina sp. juvenil	19,83	17,67	3,10	1,54	7,27	22,34
Mytilus edulis	19,50	5,83	3,01	1,14	7,08	29,41
Dynamena pumila	11,00	29,17	2,83	1,60	6,66	36,07
Balanus improvisus	5,83	14,83	2,81	1,47	6,60	42,67
Littorina obtusata	22,83	6,33	2,60	1,54	6,10	48,77
Clava multicornis	2,17	14,67	2,58	1,33	6,06	54,82
Hydroidea indet	9,67	17,83	2,56	1,32	6,01	60,83
Electra pilosa	11,50	25,00	2,31	1,43	5,41	66,25
Lacuna vincta	8,83	1,50	2,11	1,24	4,96	71,20
Asterias rubens	15,67	12,50	1,92	1,29	4,50	75,71
Membranipora membranacea	1,67	5,17	1,69	1,40	3,98	79,69
Alcyonidium spp	0,50	5,17	1,59	1,11	3,73	83,42
Balanus sp. juvenil	4,17	2,17	1,54	0,87	3,61	87,02
Rissoa sp	3,83	2,33	1,53	0,96	3,59	90,61

Tabell 28. SIMPER analyse av rammeregistreringene. Viser forskjeller mellom gruppene: Oljesøl & Ikke-sanert

ALGER

Average dissimilarity = 39,06

Species	Oljesøl		Ikke-sanert		Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Av.Diss			
Cladophora albida	2,83	17,00	3,44	2,05	2,05	8,81	8,81
Ceramium rubrum	4,67	13,00	2,87	2,03	2,03	7,35	16,16
Coralliniacea indet.	11,67	24,50	2,83	1,21	1,21	7,25	23,41
Rivularia sp	27,67	9,00	2,55	1,26	1,26	6,53	29,94
Trailliella/Spermothamnion	0,00	5,50	2,32	3,83	3,83	5,94	35,89
Polysiphonia fibrillosa	0,00	9,00	1,94	0,94	0,94	4,96	40,85
Rhizoclonium/Ulothrix	0,17	4,50	1,92	2,81	2,81	4,91	45,76
Elachista fucicola	4,33	11,00	1,88	1,48	1,48	4,81	50,57
Fucus serratus	0,83	8,00	1,88	1,37	1,37	4,81	55,38
Ulva spp	5,17	4,50	1,71	1,13	1,13	4,39	59,76
Corallina officinalis	0,00	5,00	1,68	0,94	0,94	4,31	64,07
Brune skorpeformede alger	12,33	25,00	1,67	1,89	1,89	4,29	68,36
Chondrus crispus	4,67	4,50	1,58	1,54	1,54	4,04	72,39
Audouiniella sp.	0,17	4,00	1,30	1,02	1,02	3,33	75,73
Ulva lactuca	1,83	2,00	1,09	1,06	1,06	2,80	78,53
Fucus vesiculosus	85,67	74,00	1,05	1,24	1,24	2,68	81,21
Chaetomorpha linum	0,00	2,50	1,02	0,94	0,94	2,62	83,82
Fucus sp juvenil/nedbeitet	0,83	2,00	0,96	0,98	0,98	2,45	86,27
Sphacelaria sp	2,50	0,50	0,86	0,98	0,98	2,21	88,48
Polysiphonia brodaeii	0,00	1,00	0,75	0,94	0,94	1,93	90,41

DYR

Average dissimilarity = 47,29

Species	Oljesøl		Ikke-sanert		Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Av.Diss			
Mytilus edulis	19,50	75,50	5,74	1,90	1,90	12,13	12,13
Rissoa sp	3,83	41,50	5,11	2,48	2,48	10,80	22,94
Littorina littorea	26,67	25,00	3,71	1,42	1,42	7,84	30,78
Nucella lapillus	0,00	19,00	3,66	1,54	1,54	7,74	38,51
Littorina sp. juvenil	19,83	1,50	3,28	2,01	2,01	6,95	45,46
Littorina obtusata	22,83	2,50	2,98	2,35	2,35	6,29	51,75
Lacuna vincta	8,83	24,00	2,90	1,53	1,53	6,14	57,89
Dynamena pumila	11,00	22,00	2,75	1,88	1,88	5,82	63,71
Semibalanus balanoides	37,00	46,00	2,60	1,18	1,18	5,49	69,20
Bryozoa indet (skorpeformet)	1,67	14,00	2,43	1,22	1,22	5,14	74,34
Electra pilosa	11,50	13,00	2,02	1,61	1,61	4,27	78,61
Balanus improvisus	5,83	4,50	1,69	1,63	1,63	3,57	82,18
Hydroidea indet	9,67	4,50	1,51	1,28	1,28	3,19	85,37
Balanus sp. juvenil	4,17	1,50	1,41	0,99	0,99	2,98	88,36
Asterias rubens	15,67	6,50	1,15	0,92	0,92	2,43	90,79

Tabell 29. SIMPER analyse av rammeregistreringene. Viser forskjeller mellom gruppene: Lite oljesøl & Ikke-sanert

ALGER

Average dissimilarity = 38,32

Species	Lite oljesøl		Ikke-sanert		Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Av.Diss			
Cladophora albida	17,33	17,00	2,54	1,95	1,95	6,64	6,64
Coralliniacea indet.	13,00	24,50	2,54	1,11	1,11	6,63	13,27
Trailliella/Spermothamnion	7,50	5,50	2,14	2,91	2,91	5,59	18,86
Ceramium rubrum	19,17	13,00	2,03	1,33	1,33	5,31	24,17
Polysiphonia fibrillosa	6,50	9,00	1,96	1,20	1,20	5,11	29,28
Rhizoclonium/Ulothrix	0,00	4,50	1,85	3,24	3,24	4,84	34,12
Fucus serratus	6,17	8,00	1,78	1,24	1,24	4,63	38,75
Chondrus crispus	10,33	4,50	1,77	2,32	2,32	4,61	43,37
Brune skorpeformede alger	11,00	25,00	1,76	1,44	1,44	4,60	47,97
Elachista fucicola	9,50	11,00	1,73	1,62	1,62	4,52	52,48
Ulva spp	7,17	4,50	1,63	1,50	1,50	4,24	56,73
Corallina officinalis	0,33	5,00	1,47	0,96	0,96	3,84	60,57
Sphacelaria sp	7,17	0,50	1,30	1,02	1,02	3,39	63,96
Polysiphonia brodaeii	8,00	1,00	1,25	0,85	0,85	3,27	67,23
Fucus vesiculosus	68,00	74,00	1,17	1,16	1,16	3,05	70,28
Audouiniella sp.	0,33	4,00	1,17	1,03	1,03	3,05	73,33
Ahnfeltia plicata	3,83	0,00	1,10	1,19	1,19	2,88	76,21
Ulva lactuca	2,67	2,00	1,07	1,07	1,07	2,79	79,00
Rivularia sp	6,67	9,00	1,07	1,37	1,37	2,78	81,78
Ectocarpales	3,00	0,50	0,97	1,14	1,14	2,53	84,31
Chaetomorpha linum	0,50	2,50	0,93	1,06	1,06	2,42	86,73
Polysiphonia fucoides	6,00	0,00	0,91	0,65	0,65	2,39	89,12
Cladophora rupestris	3,50	0,50	0,88	0,83	0,83	2,30	91,42

DYR

Average dissimilarity = 48,63

Species	Lite oljesøl		Ikke-sanert		Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Av.Diss			
Mytilus edulis	5,83	75,50	6,28	3,76	3,76	12,92	12,92
Rissoa sp	2,33	41,50	5,27	3,23	3,23	10,84	23,76
Lacuna vincta	1,50	24,00	3,55	2,42	2,42	7,31	31,07
Littorina littorea	13,33	25,00	3,35	1,65	1,65	6,89	37,96
Nucella lapillus	0,17	19,00	3,33	1,46	1,46	6,85	44,81
Dynamena pumila	29,17	22,00	2,86	1,31	1,31	5,89	50,70
Littorina sp. juvenil	17,67	1,50	2,60	0,87	0,87	5,34	56,04
Electra pilosa	25,00	13,00	2,47	1,59	1,59	5,08	61,12
Clava multicornis	14,67	2,00	2,42	1,32	1,32	4,97	66,09
Bryozoa indet (skorpeformet)	5,17	14,00	2,33	1,41	1,41	4,79	70,89
Balanus improvisus	14,83	4,50	2,18	1,82	1,82	4,48	75,36
Hydroidea indet	17,83	4,50	1,90	1,14	1,14	3,90	79,27
Membranipora membranacea	5,17	0,00	1,69	1,47	1,47	3,47	82,74
Semibalanus balanoides	53,83	46,00	1,65	1,79	1,79	3,38	86,12
Alcyonidium spp	5,17	0,50	1,41	1,06	1,06	2,90	89,02
Metridium senile var. pallidum	3,17	2,50	1,30	1,04	1,04	2,66	91,68

Tabell 30. SIMPER analyse av taufellene. Viser forskjeller mellom gruppene: Oljesøl & Lite oljesøl

Average dissimilarity = 45,08

Species	Oljesøl		Lite oljesøl		Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD		
Rissoa	3637,14	1485,50	7,97	1,05	17,67	17,67
Idotea granulosa	198,14	527,00	3,79	1,24	8,41	26,08
Jaera	38,29	428,00	2,88	0,95	6,38	32,46
Gammaridae indet	232,00	307,33	2,73	1,25	6,05	38,51
Calliopidae	173,14	151,67	2,25	1,22	4,98	43,49
Midd	85,14	284,17	2,25	1,24	4,98	48,47
Ischyroceridae	56,57	176,67	2,22	1,05	4,92	53,39
Stenothoidae	55,43	102,50	1,55	1,16	3,43	56,83
Hyalidae	8,29	64,67	1,38	1,07	3,06	59,88
Idotea baltica	14,57	55,67	1,36	1,05	3,02	62,90
Aoridae	35,57	48,67	1,28	1,04	2,85	65,75
Mytilus sp	44,43	17,00	1,03	1,08	2,28	68,03
Corophiidae	22,29	34,67	1,02	1,20	2,27	70,30
Littorina sp	30,43	13,50	0,97	1,09	2,14	72,44
Idotea pelagica	40,43	48,17	0,96	1,22	2,14	74,58
Athanas (reke)	6,29	13,83	0,95	0,93	2,10	76,68
Amphipoda indet+juv	49,14	22,17	0,93	1,03	2,07	78,75
Idotea sp	9,00	21,50	0,86	1,14	1,91	80,66
insektslarver-ikke mygg midd	12,00	5,83	0,77	0,54	1,71	82,37
Lacuna	7,00	9,00	0,56	1,21	1,25	83,63
Gastropoda juv, indet+cf	10,00	6,67	0,52	1,14	1,15	84,78
Bittium	8,14	4,33	0,50	1,10	1,11	85,89
Polynoidae	0,29	3,67	0,45	0,91	1,00	86,89
Nereidae	1,43	5,17	0,44	1,35	0,99	87,88
Insektslarve (Chironomidae)	5,43	4,67	0,42	1,07	0,93	88,81
Littorina obtusata/mariae	2,00	3,83	0,39	1,02	0,86	89,67
Fåbørstemark (Oligochaeta)	0,57	4,17	0,36	0,97	0,80	90,47

Tabell 31. SIMPER analyse av taufellene. Viser forskjeller mellom gruppene: Oljesøl & Ikke-sanert

Average dissimilarity = 45,97

Species	Oljesøl		Ikke-sanert		Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD		
Rissoa	3637,14	12382,50	16,51	1,47	35,91	35,91
Idotea granulosa	198,14	562,50	3,71	1,29	8,07	43,99
Midd	85,14	261,00	1,99	1,08	4,33	48,32
Gammaridae indet	232,00	274,00	1,90	1,23	4,13	52,45
Calliopidae	173,14	55,00	1,77	2,00	3,85	56,29
Idotea sp	9,00	108,00	1,67	1,13	3,64	59,93
Ischyroceridae	56,57	101,50	1,48	1,13	3,23	63,16
Aoridae	35,57	0,00	1,21	1,43	2,63	65,78
Stenothoidae	55,43	4,50	1,13	1,41	2,45	68,24
Jaera	38,29	12,00	0,98	1,49	2,13	70,37
Mytilus sp	44,43	25,00	0,98	1,38	2,13	72,50
Idotea pelagica	40,43	74,00	0,89	0,99	1,94	74,44
Idotea baltica	14,57	25,50	0,85	1,33	1,85	76,30
Hyalidae	8,29	26,00	0,85	1,14	1,85	78,14
Amphipoda indet+juv	49,14	18,50	0,72	0,98	1,58	79,72
Littorina sp	30,43	30,50	0,68	1,36	1,48	81,20
Asteroidea indet juv	3,00	14,50	0,56	1,63	1,23	82,43
Bivalvia juvenil+ cf	0,43	7,00	0,54	1,71	1,16	83,59
Corophiidae	22,29	9,00	0,53	1,14	1,15	84,74
insektslarver-ikke mygg midd	12,00	0,00	0,51	0,47	1,12	85,86
Gastropoda juv, indet+cf	10,00	1,00	0,46	1,25	1,01	86,87
Bittium	8,14	0,50	0,42	0,82	0,90	87,77
Fåbørstemark (Oligochaeta)	0,57	4,50	0,38	1,30	0,83	88,60
Lacuna	7,00	13,50	0,37	0,93	0,81	89,42
Hiatella arctica	0,29	3,50	0,37	1,40	0,80	90,22

**Tabell 32. SIMPER analyse av taufellene. Viser forskjeller mellom gruppene:
Lite oljesøl & Ikke-sanert**

Average dissimilarity = 46,67

Species	Lite oljesøl	Ikke-sanert	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund				
Rissoa	1485,50	12382,50	15,44	1,44	33,09	33,09
Idotea granulosa	527,00	562,50	3,72	2,32	7,96	41,05
Jaera	428,00	12,00	2,48	0,95	5,30	46,36
Gammaridae indet	307,33	274,00	2,34	1,32	5,01	51,37
Midd	284,17	261,00	2,21	1,38	4,74	56,11
Ischyroceridae	176,67	101,50	1,82	1,44	3,90	60,01
Idotea sp	21,50	108,00	1,60	1,29	3,43	63,43
Aoridae	48,67	0,00	1,40	1,21	3,00	66,43
Calliopidae	151,67	55,00	1,36	2,07	2,91	69,34
Stenothoidae	102,50	4,50	1,25	1,19	2,67	72,01
Idotea baltica	55,67	25,50	1,21	1,23	2,59	74,60
Hyalidae	64,67	26,00	1,00	1,12	2,14	76,74
Corophiidae	34,67	9,00	0,79	1,59	1,70	78,44
Idotea pelagica	48,17	74,00	0,76	1,03	1,63	80,07
Littorina sp	13,50	30,50	0,73	1,64	1,56	81,63
Athanas (reke)	13,83	1,00	0,63	1,03	1,35	82,97
Mytilus sp	17,00	25,00	0,57	1,01	1,23	84,20
Lacuna	9,00	13,50	0,49	1,19	1,06	85,26
Asteroidea indet juv	3,50	14,50	0,41	1,17	0,87	86,13
Fåbørstemark (Oligochaeta)	4,17	4,50	0,40	1,39	0,87	86,99
Bivalvia juvenil+ cf	2,17	7,00	0,40	1,18	0,85	87,84
Hiatella arctica	2,50	3,50	0,38	1,60	0,81	88,66
Bittium	4,33	0,50	0,34	2,03	0,74	89,39
Insektslarve (Chrionomidae)	4,67	3,50	0,34	1,25	0,72	90,11

Vedlegg F.

SIMPER ANALYSER

Cut off for low contributions: 90,00%

Tabell 33. SIMPER analyse av rammeregistreringene på stasjon 1A, 4A og 4B. Viser forskjeller på samme stasjon, mellom registreringene av alger gjort i 2009 og 2010

Tabell 34. SIMPER analyse av rammeregistreringene på stasjon 1B, 3B, 4A og 4B. Viser forskjeller på samme stasjon, mellom registreringene av dyr gjort i 2009 og 2010

Tabell 35. SIMPER analyse av taufellene som viser forskjeller på samme stasjon, mellom registreringene av mobil fauna gjort i 2009 og 2010

Tabell 36. SIMPER analyse av taufeller og tangprøver som viser forskjellene mellom registreringene av mobil fauna i tangprøver og taufeller fra 2009.

Tabell 37. SIMPER analyse av taufeller og tangprøver som viser forskjellene mellom registreringene av mobil fauna i tangprøver og taufeller fra 2010.

Tabell 33. SIMPER analyse av rammeregistreringene på stasjon 1A, 4A og 4B. Viser forskjeller på samme stasjon, mellom registreringene av alger gjort i 2009 og 2010

Average dissimilarity = 37,64

Species	Group 1A_10	Group 1A_09	Av.Diss	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund			
Rivularia sp	53,00	0,00	4,93	13,10	13,10
Fucus serratus	1,00	38,00	3,50	9,29	22,39
Cladophora albida	16,00	0,00	2,71	7,20	29,58
Sphacelaria sp	13,00	57,00	2,67	7,10	36,68
Brune skorpeformede alger	10,00	0,00	2,14	5,69	42,37
Elachista fucicola	9,00	0,00	2,03	5,40	47,76
Coralliniacea indet.	17,00	44,00	1,70	4,52	52,28
Fucus sp juvenil/nedbeitet	5,00	0,00	1,51	4,02	56,30
Corallina officinalis	0,00	5,00	1,51	4,02	60,32
Laminaria sp juvenil/kimplanter	0,00	4,00	1,35	3,60	63,92
Cladophora rupestris	0,00	4,00	1,35	3,60	67,52
Ulva spp	30,00	52,00	1,17	3,12	70,64
Petalonia fascia	3,00	0,00	1,17	3,12	73,76
Chondrus crispus	10,00	22,00	1,03	2,75	76,50
Ulva lactuca	11,00	23,00	1,00	2,66	79,17
Audouiniella sp.	0,00	2,00	0,96	2,54	81,71
Trailliella/Spermothamnion	0,00	2,00	0,96	2,54	84,25
Ectocarpales	5,00	13,00	0,93	2,46	86,72
Hildenbrandia rubra	74,00	99,00	0,91	2,42	89,14
Fucus vesiculosus	75,00	55,00	0,84	2,24	91,38

Average dissimilarity = 29,74

Species	Group 4A_10	Group 4A_09	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund				
Diatomer	0,00	22,00	6,26	#####	21,04	21,04
Rivularia sp	67,00	13,00	6,11	#####	20,55	41,59
Cyanophyceae	0,00	15,00	5,17	#####	17,38	58,97
Porphyra sp.	0,00	11,00	4,42	#####	14,88	73,85
Ulva spp	0,00	8,00	3,77	#####	12,69	86,54

Average dissimilarity = 27,43

Species	Group 4B_10	Group 4B_09	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund				
Ulva lactuca	0,00	9,00	3,02	#####	11,00	11,00
Cyanophyceae	0,00	9,00	3,02	#####	11,00	22,00
Diatomer	0,00	9,00	3,02	#####	11,00	33,00
Ulva spp	7,00	30,00	2,85	#####	10,38	43,38
Chondrus crispus	0,00	4,00	2,01	#####	7,33	50,71
Ceramium rubrum	21,00	40,00	1,75	#####	6,39	57,10
Elachista fucicola	3,00	0,00	1,74	#####	6,35	63,45
Cladophora albida	3,00	0,00	1,74	#####	6,35	69,80
Sphacelaria sp	3,00	11,00	1,59	#####	5,81	75,61
Callithamnion spp	2,00	0,00	1,42	#####	5,19	80,79
Polysiphonia spp	2,00	0,00	1,42	#####	5,19	85,98
Ectocarpales	0,00	1,00	1,01	#####	3,67	89,65
Cladophora rupestris	0,00	1,00	1,01	#####	3,67	93,31

Tabell 34. SIMPER analyse av rammeregistreringene på stasjon 1B, 3B, 4A og 4B. Viser forskjeller på samme stasjon, mellom registreringene av dyr gjort i 2009 og 2010

Average dissimilarity = 55,90

Species	Group 1B 10		Group 1B 09		Av.Diss	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Abund	Av.Abund			
Semibalanus balanoides		68,00		0,00	12,71	22,74	
Littorina sp. juvenil	75,00		3,00		10,68	19,11	41,85
Littorina littorea	2,00		25,00		5,53	9,89	51,74
Mytilus edulis	20,00		1,00		5,35	9,58	61,31
Littorina obtusata	1,00		12,00		3,80	6,80	68,11
Dynamena pumila	1,00		8,00		2,82	5,04	73,15
Asterias rubens	4,00		13,00		2,48	4,43	77,58
Hydroidea indet	6,00		1,00		2,23	4,00	81,58
Bryozoa indet (skorpeformet)	0,00		2,00		2,18	3,90	85,48
Membranipora membranacea	0,00		1,00		1,54	2,76	88,23
Metridium senile var. pallidum	0,00		1,00		1,54	2,76	90,99

Average dissimilarity = 48,87

Species	Group 3B 10		Group 3B 09		Av.Diss	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Abund	Av.Abund			
Littorina littorea	0,00		25,00		5,87	12,02	12,02
Hydroidea indet	25,00		0,00		5,87	12,02	24,04
Balanus improvisus	28,00		1,00		5,04	10,32	34,36
Clava multicornis	15,00		0,00		4,55	9,31	43,67
Littorina sp. juvenil	0,00		12,00		4,07	8,33	51,99
Membranipora membranacea	8,00		0,00		3,32	6,80	58,79
Semibalanus balanoides	40,00		13,00		3,19	6,54	65,33
Dynamena pumila	65,00		36,00		2,42	4,96	70,29
Asterias rubens	8,00		1,00		2,15	4,40	74,68
Balanus sp. juvenil	3,00		0,00		2,03	4,16	78,85
Bryozoa indet (skorpeformet)	3,00		0,00		2,03	4,16	83,01
Electra pilosa	43,00		26,00		1,71	3,51	86,52
Lacuna vincta	2,00		0,00		1,66	3,40	89,91
Spirorbis sp	0,00		2,00		1,66	3,40	93,31

Average dissimilarity = 65,84

Species	Group 4A 10		Group 4A 09		Av.Diss	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Abund	Av.Abund			
Mytilus edulis	83,00		0,00		17,55	26,65	26,65
Littorina obtusata	25,00		0,00		9,63	14,63	41,28
Lacuna vincta	22,00		0,00		9,03	13,72	55,00
Asterias rubens	8,00		0,00		5,45	8,27	63,28
Dynamena pumila	7,00		0,00		5,10	7,74	71,02
Clava multicornis	6,00		0,00		4,72	7,17	78,18
Electra pilosa	15,00		3,00		4,12	6,26	84,45
Bryozoa indet (skorpeformet)	3,00		0,00		3,34	5,07	89,51
Hydroidea indet	2,00		0,00		2,72	4,14	93,65

Average dissimilarity = 47,78

Species	Group 4B 10		Group 4B 09		Av.Diss	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Abund	Av.Abund			
Hydroidea indet	61,00		0,00		9,09	19,02	19,02
Asterias rubens	50,00		0,00		8,23	17,22	36,25
Clava multicornis	23,00		0,00		5,58	11,68	47,93
Semibalanus balanoides	18,00		0,00		4,94	10,33	58,26
Membranipora membranacea	17,00		0,00		4,80	10,04	68,31
Balanus sp. juvenil	10,00		0,00		3,68	7,70	76,01
Littorina obtusata	14,00		4,00		2,03	4,24	80,25
Electra pilosa	50,00		31,00		1,75	3,66	83,92
Littorina littorea	8,00		2,00		1,65	3,44	87,36
Lacuna vincta	1,00		0,00		1,16	2,44	89,80
Mytilus edulis	1,00		0,00		1,16	2,44	92,23

Tabell 35. SIMPER analyse av taufellene som viser forskjeller på samme stasjon, mellom registreringene av mobil fauna gjort i 2009 og 2010

Average dissimilarity = 53,06

Species	Group 1A_09	Group 1A_10	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av. Abund	Av. Abund				
Rissoa	261,00	2302,00	10,65	#####	20,07	20,07
Calliopidae	20,00	392,00	5,13	#####	9,67	29,74
Gammarellidae	184,00	0,00	4,54	#####	8,56	38,30
Idotea granulosa	124,00	458,00	3,44	#####	6,48	44,77
Amphipoda indet+juv	25,00	200,00	3,06	#####	5,77	50,54
Idotea pelagica	5,00	100,00	2,60	#####	4,90	55,44
Ischyroceridae	51,00	220,00	2,57	#####	4,85	60,29
Jaera	0,00	57,00	2,53	#####	4,76	65,05
Idotea sp	0,00	51,00	2,39	#####	4,50	69,55
Midd	4,00	83,00	2,38	#####	4,48	74,04
Idotea baltica	0,00	35,00	1,98	#####	3,73	77,77
Lacuna	0,00	15,00	1,30	#####	2,44	80,21
Corophiidae	35,00	5,00	1,23	#####	2,32	82,53
Nereidae	11,00	0,00	1,11	#####	2,09	84,63
Gastropoda juv, indet+cf	0,00	7,00	0,89	#####	1,67	86,29
Gammaridae indet	21,00	51,00	0,86	#####	1,61	87,91
Stenothoidae	14,00	35,00	0,73	#####	1,37	89,28
Littorina littorea	0,00	4,00	0,67	#####	1,26	90,54

Average dissimilarity = 42,77

Species	Group 1B_09	Group 1B_10	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av. Abund	Av. Abund				
Rissoa	214,00	2260,00	8,57	#####	20,04	20,04
Idotea granulosa	247,00	1630,00	6,42	#####	15,01	35,05
Hyalidae	9,00	257,00	3,39	#####	7,93	42,99
Midd	10,00	225,00	3,08	#####	7,21	50,19
Stenothoidae	73,00	0,00	2,23	#####	5,20	55,40
Ischyroceridae	350,00	726,00	2,14	#####	5,01	60,41
Idotea sp	3,00	76,00	1,82	#####	4,25	64,67
Dexaminidae	33,00	0,00	1,50	#####	3,50	68,16
Littorina obtusata/mariae	0,00	21,00	1,19	#####	2,79	70,95
Aoridae	25,00	1,00	1,04	#####	2,44	73,39
Amphipoda indet+juv	69,00	23,00	0,91	#####	2,14	75,53
Insektslarve (Chrionomidae)	0,00	8,00	0,74	#####	1,72	77,25
Mytilus sp	3,00	20,00	0,71	#####	1,67	78,92
Lacuna	2,00	16,00	0,67	#####	1,57	80,49
Corophiidae	51,00	23,00	0,61	#####	1,43	81,92
Littorina littorea	0,00	5,00	0,58	#####	1,36	83,28
Gastropoda juv, indet+cf	0,00	5,00	0,58	#####	1,36	84,64
Idotea baltica	0,00	5,00	0,58	#####	1,36	86,00
Gammarellidae	4,00	0,00	0,52	#####	1,22	87,22
Asteroidea indet juv	8,00	1,00	0,48	#####	1,11	88,34
Calliopidae	178,00	228,00	0,46	#####	1,07	89,41
Fåbørstemark (Oligochaeta)	0,00	2,00	0,37	#####	0,86	90,27

Average dissimilarity = 43,57

Species	Group 2A_09	Group 2A_10	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av. Abund	Av. Abund				
Rissoa	61,00	1466,00	11,21	#####	25,73	25,73
Gammaridae indet	132,00	396,00	3,09	#####	7,10	32,83
Calliopidae	22,00	143,00	2,67	#####	6,14	38,97
Idotea granulosa	27,00	146,00	2,53	#####	5,81	44,78
Stenothoidae	66,00	197,00	2,17	#####	4,99	49,78
Midd	18,00	95,00	2,02	#####	4,65	54,42
Corophiidae	2,00	27,00	1,39	#####	3,19	57,62
Ischyroceridae	10,00	46,00	1,33	#####	3,06	60,67
Idotea pelagica	1,00	20,00	1,28	#####	2,93	63,60
Aoridae	31,00	81,00	1,26	#####	2,90	66,50
Idotea baltica	0,00	9,00	1,10	#####	2,53	69,03
Jaera	27,00	66,00	1,08	#####	2,47	71,51
Idotea sp	0,00	8,00	1,04	#####	2,39	73,89
Sabellidae	0,00	7,00	0,97	#####	2,23	76,13
Hyalidae	0,00	7,00	0,97	#####	2,23	78,36
Carcinus maenas (krabbe)	1,00	11,00	0,85	#####	1,96	80,32
Munnidae	0,00	5,00	0,82	#####	1,89	82,21
Lacuna	0,00	4,00	0,74	#####	1,69	83,89
Sjøedderkopp (Pycnogonidae)	0,00	3,00	0,64	#####	1,46	85,36
Polynoidae	3,00	0,00	0,64	#####	1,46	86,82

Palaemon sp (reke)	0,00	3,00	0,64	#####	1,46	88,28
Gammarellidae	3,00	0,00	0,64	#####	1,46	89,74
Mytilus sp	0,00	2,00	0,52	#####	1,19	90,94

Average dissimilarity = 49,81

Species	Group 2B_09	Group 2B_10	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund				
Rissoa	6,00	617,00	8,06	#####	16,17	16,17
Midd	14,00	251,00	4,35	#####	8,74	24,92
Ischyroceridae	50,00	265,00	3,31	#####	6,65	31,57
Idotea baltica	2,00	99,00	3,07	#####	6,17	37,74
Jaera	4,00	99,00	2,86	#####	5,74	43,48
Idotea pelagica	4,00	87,00	2,64	#####	5,29	48,77
Gammaridae indet	63,00	201,00	2,25	#####	4,51	53,28
Idotea granulosa	6,00	65,00	2,02	#####	4,05	57,33
Calliopidae	36,00	121,00	1,80	#####	3,61	60,95
Stenothoidae	15,00	56,00	1,30	#####	2,61	63,55
Mytilus sp	2,00	25,00	1,29	#####	2,59	66,14
Palaemon sp (reke)	0,00	12,00	1,25	#####	2,50	68,65
Idotea sp	0,00	12,00	1,25	#####	2,50	71,15
Corophiidae	35,00	84,00	1,17	#####	2,35	73,50
Insektslarve (Chronomidae)	0,00	10,00	1,14	#####	2,28	75,78
Polynoidae	0,00	7,00	0,95	#####	1,91	77,69
Bivalvia juvenil+ cf	0,00	5,00	0,80	#####	1,62	79,31
Nereidae	1,00	10,00	0,78	#####	1,56	80,87
Littorina sp	0,00	4,00	0,72	#####	1,44	82,32
Lacuna	0,00	4,00	0,72	#####	1,44	83,76
Bittium	0,00	4,00	0,72	#####	1,44	85,20
Munnidae	0,00	4,00	0,72	#####	1,44	86,65
Gastropoda juv, indet+cf	3,00	12,00	0,62	#####	1,25	87,90
Hyalidae	6,00	17,00	0,60	#####	1,21	89,11
Aoridae	38,00	58,00	0,52	#####	1,05	90,16

Average dissimilarity = 64,04

Species	Group 3A_09	Group 3A_10	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund				
Rissoa	39,00	1135,00	12,81	#####	20,00	20,00
Littorina sp	0,00	119,00	5,09	#####	7,95	27,95
Gammaridae indet	1,00	118,00	4,60	#####	7,19	35,14
Calliopidae	7,00	150,00	4,48	#####	7,00	42,14
Midd	8,00	107,00	3,51	#####	5,48	47,62
Idotea pelagica	0,00	49,00	3,27	#####	5,10	52,72
Athanas (reke)	0,00	44,00	3,10	#####	4,83	57,55
Idotea granulosa	10,00	89,00	2,93	#####	4,57	62,13
Gastropoda juv, indet+cf	0,00	39,00	2,91	#####	4,55	66,68
Bittium	2,00	43,00	2,40	#####	3,75	70,43
Stenothoidae	123,00	43,00	2,12	#####	3,30	73,73
Lacuna	0,00	11,00	1,55	#####	2,42	76,15
Palaemon sp (reke)	0,00	7,00	1,23	#####	1,93	78,07
Mytilus sp	2,00	14,00	1,09	#####	1,70	79,77
Corophiidae	5,00	18,00	0,94	#####	1,46	81,23
Nereidae	0,00	4,00	0,93	#####	1,46	82,69
Idotea baltica	0,00	4,00	0,93	#####	1,46	84,15
Asteroidea indet juv	1,00	8,00	0,85	#####	1,33	85,48
Ischyroceridae	15,00	32,00	0,83	#####	1,30	86,78
Polynoidae	3,00	0,00	0,81	#####	1,26	88,04
Gammarellidae	3,00	0,00	0,81	#####	1,26	89,31
Hyperiididae	3,00	0,00	0,81	#####	1,26	90,57

Average dissimilarity = 77,67

Species	Group 3B_09	Group 3B_10	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund				
Rissoa	3,00	2600,00	11,63	#####	14,98	14,98
Jaera	0,00	2189,00	11,05	#####	14,23	29,21
Idotea granulosa	2,00	1313,00	8,22	#####	10,59	39,80
Midd	0,00	1114,00	7,88	#####	10,15	49,95
Stenothoidae	4,00	475,00	4,68	#####	6,02	55,97
Calliopidae	5,00	404,00	4,22	#####	5,43	61,40
Gammaridae indet	34,00	359,00	3,10	#####	3,99	65,39
Isopoda indet	62,00	1,00	1,62	#####	2,09	67,48
Hyalidae	0,00	44,00	1,57	#####	2,02	69,49
Lacuna	86,00	8,00	1,52	#####	1,96	71,45
Idotea sp	0,00	39,00	1,48	#####	1,90	73,35
insektslarver-ikke mygg midd	0,00	35,00	1,40	#####	1,80	75,15
Mytilus sp	1,00	44,00	1,33	#####	1,71	76,86
Melitidae	25,00	0,00	1,18	#####	1,52	78,39

Amphipoda indet+juv	0,00	25,00	1,18	#####	1,52	79,91
Decapod larve	24,00	0,00	1,16	#####	1,49	81,40
Insektslarve (Chrionomidae)	59,00	8,00	1,15	#####	1,48	82,87
Athanas (reke)	0,00	15,00	0,91	#####	1,18	84,05
Gammarellidae	14,00	0,00	0,88	#####	1,14	85,19
Ischyroceridae	7,00	39,00	0,85	#####	1,09	86,28
Littorina sp	1,00	15,00	0,68	#####	0,87	87,16
Gastropoda juv, indet+cf	2,00	18,00	0,67	#####	0,86	88,02
Corophiidae	33,00	9,00	0,65	#####	0,83	88,85
Aoridae	1,00	14,00	0,65	#####	0,83	89,68
Nereidae	0,00	6,00	0,58	#####	0,74	90,43

Average dissimilarity = 64,25

Species	Group 4A_09	Group 4A_10	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
Rissoa	248,00	44,00	6,99	#####	10,88	10,88
insektslarver-ikke mygg midd	0,00	81,00	6,90	#####	10,74	21,61
Aoridae	124,00	7,00	6,51	#####	10,13	31,74
Amphipoda indet+juv	75,00	2,00	5,55	#####	8,65	40,39
Bittium	47,00	0,00	5,26	#####	8,18	48,57
Corophiidae	62,00	2,00	4,95	#####	7,71	56,28
Gammaridae indet	30,00	106,00	3,69	#####	5,75	62,03
Ischyroceridae	18,00	0,00	3,25	#####	5,06	67,09
Midd	0,00	6,00	1,88	#####	2,92	70,01
Collembole	0,00	5,00	1,71	#####	2,67	72,68
Stenothoidae	5,00	0,00	1,71	#####	2,67	75,35
Insektslarve (Chrionomidae)	1,00	10,00	1,66	#####	2,58	77,93
Littorina sp	3,00	14,00	1,54	#####	2,40	80,33
Nereidae	4,00	0,00	1,53	#####	2,39	82,71
Mytilus sp	3,00	0,00	1,33	#####	2,07	84,78
Decapoda indet (Reke)	3,00	0,00	1,33	#####	2,07	86,85
Onoba semicostata	3,00	0,00	1,33	#####	2,07	88,91
Idotea granulosa	3,00	0,00	1,33	#####	2,07	90,98

Average dissimilarity = 62,66

Species	Group 4B_09	Group 4B_10	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
Jaera	0,00	194,00	6,19	#####	9,88	9,88
Aoridae	5,00	165,00	4,72	#####	7,53	17,41
Melitidae	94,00	0,00	4,31	#####	6,88	24,29
Gammarellidae	81,00	0,00	4,00	#####	6,39	30,68
Isopoda indet	69,00	0,00	3,69	#####	5,89	36,57
Hyalidae	0,00	51,00	3,18	#####	5,07	41,64
Decapod larve	61,00	2,00	2,84	#####	4,54	46,18
Rissoa	10,00	70,00	2,31	#####	3,69	49,87
Mytilus sp	26,00	0,00	2,27	#####	3,62	53,49
Amphipoda indet+juv	0,00	25,00	2,22	#####	3,55	57,04
Athanas (reke)	0,00	23,00	2,13	#####	3,40	60,44
Lacuna	22,00	0,00	2,09	#####	3,33	63,77
Stenothoidae	0,00	20,00	1,99	#####	3,17	66,94
Idotea granulosa	1,00	23,00	1,69	#####	2,69	69,64
Midd	0,00	14,00	1,66	#####	2,66	72,29
Gammaridae indet	191,00	108,00	1,52	#####	2,43	74,72
Dexaminidae	0,00	11,00	1,47	#####	2,35	77,08
Hiatella arctica	10,00	0,00	1,41	#####	2,24	79,32
Carcinus maenas (krabbe)	0,00	9,00	1,33	#####	2,13	81,45
Ischyroceridae	25,00	6,00	1,13	#####	1,81	83,26
Insektslarve (Chrionomidae)	9,00	1,00	0,89	#####	1,42	84,68
Syllidae	3,00	0,00	0,77	#####	1,23	85,91
Gastropoda juv, indet+cf	6,00	1,00	0,64	#####	1,03	86,94
Bivalvia juvenil+ cf	2,00	0,00	0,63	#####	1,00	87,94
Phyllodocidae	2,00	0,00	0,63	#####	1,00	88,94
Talitridae	2,00	0,00	0,63	#####	1,00	89,95
Bittium	0,00	2,00	0,63	#####	1,00	90,95

Average dissimilarity = 59,92

Species	Group 5A_09	Group 5A_10	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
Rissoa	4,00	920,00	14,46	#####	24,14	24,14
Calliopidae	12,00	303,00	7,12	#####	11,88	36,02
Gammaridae indet	94,00	475,00	6,18	#####	10,31	46,33
Aoridae	0,00	37,00	3,11	#####	5,18	51,51
Corophiidae	0,00	22,00	2,39	#####	4,00	55,51
Carcinus maenas (krabbe)	0,00	14,00	1,91	#####	3,19	58,69
Littorina sp	2,00	26,00	1,88	#####	3,14	61,83
Gammarellidae	11,00	0,00	1,69	#####	2,83	64,66

Midd	1,00	18,00	1,66	#####	2,76	67,42
Idotea pelagica	5,00	25,00	1,41	#####	2,35	69,78
Jaera	1,00	14,00	1,40	#####	2,34	72,11
Gastropoda juv, indet+cf	0,00	7,00	1,35	#####	2,25	74,37
Hyalidae	11,00	1,00	1,18	#####	1,97	76,34
Mytilus sp	0,00	5,00	1,14	#####	1,91	78,25
Littorina obtusata/mariae	4,00	0,00	1,02	#####	1,70	79,95
Stenothoidae	26,00	10,00	0,99	#####	1,65	81,60
Amphipoda indet+juv	41,00	21,00	0,93	#####	1,55	83,15
Insektslarve (Chrionomidae)	0,00	3,00	0,88	#####	1,48	84,63
Littorina littorea	0,00	3,00	0,88	#####	1,48	86,10
Lacuna	0,00	3,00	0,88	#####	1,48	87,58
insektslarver-ikke mygg midd	0,00	2,00	0,72	#####	1,20	88,78
Palaemon sp (reke)	0,00	2,00	0,72	#####	1,20	89,99
Asteroidea indet juv	2,00	7,00	0,63	#####	1,05	91,04

Average dissimilarity = 48,55

Species	Group 5B_09	Group 5B_10	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund				
Rissoa	24,00	586,00	13,12	#####	27,03	27,03
Calliopidae	0,00	133,00	7,84	#####	16,15	43,18
Athanas (reke)	0,00	43,00	4,46	#####	9,18	52,36
Ischyroceridae	2,00	21,00	2,15	#####	4,44	56,80
Gammaridae indet	5,00	25,00	1,88	#####	3,87	60,67
Polynoidae	1,00	12,00	1,67	#####	3,45	64,12
Idotea granulosa	61,00	100,00	1,49	#####	3,07	67,18
Idotea pelagica	5,00	16,00	1,20	#####	2,47	69,65
Gastropoda juv, indet+cf	0,00	3,00	1,18	#####	2,42	72,08
Nereidae	0,00	2,00	0,96	#####	1,98	74,06
Decapoda indet (Reke)	2,00	0,00	0,96	#####	1,98	76,04
Asteroidea indet juv	1,00	5,00	0,84	#####	1,73	77,77
Littorina littorea	1,00	5,00	0,84	#####	1,73	79,50
Aoridae	2,00	7,00	0,84	#####	1,72	81,22
Bittium	6,00	2,00	0,70	#####	1,45	82,67
Bivalvia juvenil+ cf	1,00	0,00	0,68	#####	1,40	84,07
Cardidae	1,00	0,00	0,68	#####	1,40	85,47
Polychaeta indet	1,00	0,00	0,68	#####	1,40	86,87
Palaemon sp (reke)	0,00	1,00	0,68	#####	1,40	88,27
Ampithoidae	0,00	1,00	0,68	#####	1,40	89,67
Melitidae	0,00	1,00	0,68	#####	1,40	91,07

Average dissimilarity = 58,81

Species	Group 6A_09	Group 6A_10	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund				
Rissoa	724,00	18778,00	29,38	#####	49,96	49,96
Idotea granulosa	63,00	666,00	4,77	#####	8,11	58,06
Mytilus sp	4,00	276,00	3,90	#####	6,63	64,69
Calliopidae	11,00	210,00	2,98	#####	5,07	69,76
Midd	6,00	134,00	2,43	#####	4,14	73,90
Idotea pelagica	4,00	60,00	1,53	#####	2,61	76,51
Hyalidae	1,00	32,00	1,24	#####	2,11	78,62
Ischyroceridae	21,00	80,00	1,16	#####	1,98	80,60
Insektslarve (Chrionomidae)	0,00	12,00	0,92	#####	1,57	82,17
Stenothoidae	82,00	33,00	0,88	#####	1,50	83,67
Gammaridae indet	13,00	47,00	0,87	#####	1,47	85,15
Gammarellidae	9,00	0,00	0,80	#####	1,36	86,51
Lacuna	0,00	9,00	0,80	#####	1,36	87,87
Idotea baltica	6,00	26,00	0,71	#####	1,20	89,07
Carcinus maenas (krabbe)	0,00	4,00	0,53	#####	0,91	89,98

Average dissimilarity = 56,73

Species	Group 6B_09	Group 6B_10	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund				
Rissoa	30,00	2780,00	16,72	#####	29,47	29,47
Gammaridae indet	78,00	1133,00	8,79	#####	15,49	44,96
Idotea baltica	21,00	221,00	3,64	#####	6,41	51,38
Jaera	269,00	69,00	2,86	#####	5,05	56,42
Littorina sp	0,00	56,00	2,65	#####	4,67	61,09
Midd	12,00	87,00	2,07	#####	3,66	64,75
Aoridae	1,00	47,00	2,07	#####	3,65	68,40
Idotea pelagica	2,00	36,00	1,62	#####	2,86	71,26
Hyalidae	0,00	18,00	1,50	#####	2,65	73,91
Lacuna	1,00	26,00	1,45	#####	2,56	76,47
Stenothoidae	7,00	37,00	1,22	#####	2,14	78,61
Carcinus maenas (krabbe)	0,00	9,00	1,06	#####	1,87	80,48
Corophiidae	11,00	37,00	0,98	#####	1,73	82,21
Bivalvia juvenil+ cf	12,00	1,00	0,87	#####	1,54	83,74

Mytilus sp	3,00	12,00	0,61	#####	1,08	84,83
Ischyroceridae	0,00	3,00	0,61	#####	1,08	85,91
Bittium	1,00	7,00	0,58	#####	1,03	86,93
Amphipoda indet+juv	7,00	17,00	0,52	#####	0,92	87,85
Fåbørstemark (Oligochaeta)	32,00	18,00	0,50	#####	0,88	88,74
Asteroidea indet juv	2,00	0,00	0,50	#####	0,88	89,62
Phyllodocidae	0,00	2,00	0,50	#####	0,88	90,50

Average dissimilarity = 31,36

Species	Group 7_09		Group 7_10		Contrib%	Cum. %
	Av. Abund	Av. Abund	Av. Diss	Diss/SD		
Midd	38,00	399,00	3,83	#####	12,22	12,22
Idotea granulosa	306,00	756,00	2,78	#####	8,85	21,08
Rissoa	2696,00	3753,00	2,59	#####	8,27	29,34
Mytilus sp	162,00	31,00	1,99	#####	6,34	35,68
Hyalidae	0,00	51,00	1,98	#####	6,32	42,00
Gammaridae indet	3,00	47,00	1,42	#####	4,53	46,54
Idotea sp	26,00	0,00	1,42	#####	4,51	51,05
Jaera	0,00	24,00	1,36	#####	4,34	55,38
Ischyroceridae	64,00	165,00	1,34	#####	4,29	59,67
Corophiidae	0,00	15,00	1,08	#####	3,43	63,10
Fåbørstemark (Oligochaeta)	0,00	8,00	0,79	#####	2,50	65,60
Littorina sp	1,00	14,00	0,76	#####	2,43	68,03
Calliopidae	72,00	37,00	0,67	#####	2,13	70,16
Bivalvia juvenil+ cf	1,00	11,00	0,64	#####	2,05	72,21
Nucella	5,00	0,00	0,62	#####	1,98	74,19
Amphipoda indet+juv	3,00	15,00	0,59	#####	1,89	76,08
Sabellidae	0,00	3,00	0,48	#####	1,53	77,61
Stenothoidae	0,00	3,00	0,48	#####	1,53	79,15
Bittium	3,00	0,00	0,48	#####	1,53	80,68
Insektslarve (Chronomidae)	1,00	7,00	0,46	#####	1,46	82,14
Idotea pelagica	70,00	99,00	0,44	#####	1,40	83,54
Hiatella arctica	1,00	6,00	0,40	#####	1,28	84,82
Phyllodocidae	0,00	2,00	0,39	#####	1,25	86,07
Polynoidae	0,00	2,00	0,39	#####	1,25	87,32
Athanas (reke)	0,00	2,00	0,39	#####	1,25	88,58
Littorina obtusata/mariae	8,00	2,00	0,39	#####	1,25	89,83
Asteroidea indet juv	1,00	5,00	0,34	#####	1,09	90,92

Average dissimilarity = 49,52

Species	Group 8_09		Group 8_10		Contrib%	Cum. %
	Av. Abund	Av. Abund	Av. Diss	Diss/SD		
Rissoa	2538,00	21012,00	23,56	#####	47,58	47,58
Gammaridae indet	1,00	501,00	5,33	#####	10,76	58,33
Idotea sp	19,00	216,00	2,58	#####	5,20	63,53
Midd	14,00	123,00	1,83	#####	3,70	67,23
Littorina sp	0,00	47,00	1,71	#####	3,45	70,68
Calliopidae	5,00	73,00	1,57	#####	3,17	73,85
Idotea baltica	1,00	51,00	1,53	#####	3,09	76,94
Ischyroceridae	2,00	38,00	1,18	#####	2,39	79,33
Gammarellidae	17,00	0,00	1,03	#####	2,07	81,40
Idotea pelagica	13,00	49,00	0,85	#####	1,71	83,11
Amphipoda indet+juv	2,00	22,00	0,82	#####	1,65	84,76
Lacuna	1,00	14,00	0,68	#####	1,38	86,14
Asteroidea indet juv	6,00	24,00	0,61	#####	1,23	87,37
Stenothoidae	0,00	6,00	0,61	#####	1,23	88,60
Decapod larve	0,00	5,00	0,56	#####	1,12	89,73
Bivalvia juvenil+ cf	0,00	3,00	0,43	#####	0,87	90,60

Tabell 36. SIMPER analyse av taufeller og tangprøver som viser forskjellene mellom registreringene av mobil fauna i tangprøver og taufeller fra 2009.

2009				
Gj.snittlig ulikhet = 72,80	Tang	Feller-tau		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
Rissoa	85,86	296,86	11,66	16,02
Stenothoidae	0,29	29,71	5,03	6,91
Idotea granulosa	17,71	39,14	4,17	5,73
Amphipoda juv+indet	1,86	22,71	3,81	5,23
Gammaridae	0	11,14	3,65	5,01
Midd	28,29	4,14	3,45	4,74
Gammarellidae	0	22,57	3,32	4,56
Ischyroceridae	4,43	32,29	3,23	4,44
Aoridae	0,29	18,71	2,98	4,09
Calliopidae	17,14	16,57	2,94	4,04
Corophiidae	0	14,43	2,73	3,75
Bittium	0	5,71	2,48	3,41
Lacuna vincta	16,43	1,14	2,24	3,07
Mytilus sp	0,14	13	2,05	2,82
Idotea pelagica	1	7,29	1,59	2,18
Hyalidae	9	0,71	1,58	2,18
Jaera sp	1,57	3,71	1,36	1,86
Nereidae indet	0,14	3,14	1,2	1,65
Insektslarver (Chrionomidae)	2,14	1	1,13	1,55
Asteroidea indet (juvenil)	1,14	1,43	1	1,38
Idotea sp	0	4,14	0,96	1,31
Littorina obtusata/mariae	0,86	0,86	0,94	1,29
Flimmerorm (Turbellaria)	0,86	0	0,75	1,02
Polynoidae	0	1	0,74	1,01
Idotea baltica	0,14	0,57	0,61	0,84

Tabell 37. SIMPER analyse av taufeller og tangprøver som viser forskjellene mellom registreringene av mobil fauna i tangprøver og taufeller fra 2010.

2010				
Gj.snittlig ulikhet = 61,56	Tang	Feller-tau		
Taxa	Sn. forekomst	Sn. forekomst	Sn. ulikhet	Bidrag (%)
Rissoa	115,29	1124,43	11,07	17,98
Idotea granulosa	56,14	363,71	5,14	8,36
Calliopidae	10,86	173	4,52	7,34
Gammaridae	0,57	80,71	4,21	6,84
Ischyroceridae	31,71	128,57	3,38	5,49
Midd	34,43	163,29	3,13	5,08
Idotea pelagica	1,71	40	2,67	4,34
Stenothoidae	2,71	69,43	2,28	3,7
Jaera sp	2,71	91,29	2,15	3,49
Lacuna	38,57	6,43	2,11	3,43
Littorina sp.	2,86	16,71	1,47	2,39
Amphipoda juv+indet	4,71	34,43	1,32	2,14
Idotea sp	0,57	17,71	1,25	2,04
Littorina obtusata/mariae	11	1,29	1,24	2,01
Aoridae	0,29	6,29	1,19	1,93
Corophiidae	0,71	8,43	1,17	1,89
Athanas (reke)	0	7,71	1,09	1,77
Hyalidae	0,43	11,29	1,08	1,76
Gastropoda juv, indet +cf	0	7	0,89	1,44
Bittium	0,43	6,14	0,87	1,41
Mytilus sp	2,14	8,43	0,82	1,33
Littorina littorea	6	2,71	0,79	1,29
Asteroidea indet (juvenil)	3,71	2,14	0,71	1,16
Nereidae indet	0,29	3,43	0,71	1,15
Idotea baltica	1,14	5,43	0,71	1,15

Vedlegg G.

SIMPER ANALYSER

Cut off for low contributions: 90,00%

Tabell 38. SIMPER analyse av rammeregistreringene på de oljeeksponerte- og ikke-sanerte stasjonene utført i 2009. Viser forskjeller mellom registreringene av gjort på stasjoner hvor opprenskingsarbeidet har bestått av skraping (1A, 2A, 6A), høytrykksspyling (3A, 4A, 7) og skraping og høytrykksspyling (5A, 8).

Tabell 39. SIMPER analyse av rammeregistreringene på de oljeeksponerte- og ikke-sanerte stasjonene utført i 2010. Viser forskjeller mellom registreringene av gjort på stasjoner hvor opprenskingsarbeidet har bestått av skraping (1A, 2A, 6A), høytrykksspyling (3A, 4A, 7) og skraping og høytrykksspyling (5A, 8).

Tabell 40. SIMPER analyse av taufelleregistreringene på de oljeeksponerte- og ikke-sanerte stasjonene utført i 2009. Viser forskjeller mellom registreringene av gjort på stasjoner hvor opprenskingsarbeidet har bestått av skraping (1A, 2A, 6A), høytrykksspyling (3A, 4A, 7) og skraping og høytrykksspyling (5A, 8).

Tabell 41. SIMPER analyse av taufelleregistreringene på de oljeeksponerte- og ikke-sanerte stasjonene utført i 2010. Viser forskjeller mellom registreringene av gjort på stasjoner hvor opprenskingsarbeidet har bestått av skraping (1A, 2A, 6A), høytrykksspyling (3A, 4A, 7) og skraping og høytrykksspyling (5A, 8).

Tabell 38. SIMPER analyse av rammeregistreringene på de oljeekspnerte- og ikke-sanerte stasjonene utført i 2009. Viser forskjeller mellom registreringene av gjort på stasjoner hvor opprenskingsarbeidet har bestått av skraping (1A, 2A, 6A), høytrykksspyling (3A, 4A, 7) og skraping og høytrykksspyling (5A, 8).

Average dissimilarity = 53,03

Species	Skraping	Høytrykk	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund				
Littorina obtusata	28,33	0,67	2,98	2,15	5,62	5,62
Mytilus edulis	23,33	32,00	2,65	1,13	5,00	10,62
Sphacelaria sp	22,33	0,00	2,42	1,57	4,56	15,19
Ulva spp	27,67	3,00	2,32	1,68	4,37	19,55
Ceramium rubrum	24,33	2,67	2,30	2,10	4,33	23,88
Spirorbis sp	16,00	0,00	2,15	1,23	4,05	27,94
Littorina sp. juvenil	20,00	10,67	2,09	1,39	3,95	31,88
Brune skorpeformede alger	14,00	30,33	1,99	1,37	3,74	35,63
Coralliniacea indet.	26,00	20,67	1,95	1,06	3,68	39,30
Semibalanus balanoides	6,67	15,33	1,88	1,10	3,55	42,86
Littorina littorea	10,00	16,00	1,65	1,32	3,11	45,96
Dynamena pumila	15,00	2,33	1,63	1,32	3,08	49,04
Cladophora albida	14,67	0,00	1,58	0,85	2,99	52,03
Rivularia sp	12,67	5,67	1,42	1,54	2,67	54,70
Polysiphonia spp	6,00	0,00	1,41	2,28	2,66	57,36
Chondrus crispus	11,67	5,00	1,40	1,34	2,64	60,00
Lacuna vincta	4,00	10,67	1,39	1,17	2,63	62,63
Electra pilosa	15,33	2,67	1,36	1,33	2,56	65,19
Fucus serratus	13,33	1,00	1,34	0,96	2,52	67,71
Metridium senile var. pallidum	6,33	0,00	1,23	1,44	2,33	70,04
Balanus improvisus	8,00	1,67	1,22	1,10	2,30	72,34
Diatomer	0,00	7,33	1,09	0,66	2,05	74,39
Cladophora rupestris	1,33	7,00	1,08	1,17	2,04	76,43
Nucella lapillus	0,00	11,67	1,07	0,66	2,02	78,44
Porphyra sp.	1,67	3,67	0,99	2,23	1,86	80,30
Ulva lactuca	7,67	0,33	0,98	0,79	1,85	82,16
Cyanophyceae	0,00	5,00	0,90	0,66	1,69	83,85
Elachista fucicola	2,00	2,67	0,78	0,87	1,47	85,32
Corallina officinalis	1,67	3,67	0,78	0,93	1,47	86,79
Fucus vesiculosus	71,67	88,67	0,78	1,41	1,46	88,25
Ectocarpales	4,33	0,00	0,69	0,66	1,29	89,55
Bryozoa indet (skorpeformet)	4,00	0,00	0,66	0,66	1,24	90,79

Average dissimilarity = 45,90

Species	Skraping	Skrap og høytrykk		Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss			
Semibalanus balanoides	6,67	33,00	2,50	1,51	5,45	5,45
Mytilus edulis	23,33	15,50	2,24	2,12	4,87	10,32
Coralliniacea indet.	26,00	7,50	2,06	1,24	4,49	14,81
Littorina obtusata	28,33	13,00	1,99	1,21	4,33	19,14
Spirorbis sp	16,00	0,00	1,92	1,20	4,18	23,32
Brune skorpeformede alger	14,00	34,00	1,83	1,33	3,99	27,31
Sphacelaria sp	22,33	7,50	1,79	1,33	3,91	31,22
Ceramium rubrum	24,33	2,50	1,77	1,75	3,85	35,07
Ulva spp	27,67	21,00	1,68	1,44	3,66	38,73
Littorina sp. juvenil	20,00	0,00	1,63	0,79	3,55	42,28
Elachista fucicola	2,00	14,00	1,57	2,55	3,43	45,71
Dynamena pumila	15,00	14,50	1,45	2,34	3,15	48,86
Cladophora albida	14,67	0,00	1,42	0,82	3,10	51,96
Fucus serratus	13,33	11,00	1,41	1,64	3,08	55,04
Chondrus crispus	11,67	1,50	1,35	2,18	2,94	57,97
Ulva lactuca	7,67	7,00	1,31	1,73	2,86	60,83
Balanus improvisus	8,00	7,50	1,28	2,50	2,78	63,61
Rivularia sp	12,67	3,50	1,27	1,52	2,77	66,38
Metridium senile var. pallidum	6,33	0,00	1,11	1,38	2,42	68,80
Littorina littorea	10,00	19,00	1,09	1,95	2,37	71,17
Polysiphonia spp	6,00	0,50	1,02	1,42	2,21	73,38

Electra pilosa	15,33	12,00	1,00	1,79	2,19	75,57
Nucella lapillus	0,00	7,50	0,98	0,91	2,14	77,71
Ectocarpales	4,33	4,50	0,92	0,99	2,00	79,71
Hydroidea indet	0,00	2,50	0,89	2,04	1,95	81,65
Bryozoa indet (skorpeformet)	4,00	0,50	0,73	1,07	1,58	83,24
Porphyra sp.	1,67	0,00	0,71	3,20	1,54	84,78
Lacuna vincta	4,00	1,50	0,68	1,32	1,48	86,26
Polysiphonia stricta	0,00	3,00	0,62	0,91	1,35	87,61
Fucus vesiculosus	71,67	74,00	0,62	1,19	1,35	88,96
Asterias rubens	0,67	4,00	0,59	1,17	1,28	90,25

Average dissimilarity = 44,83

Species	Høytrykk	Skrap og høytrykk		Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss			
Semibalanus balanoides	15,33	33,00	2,69	1,20	6,00	6,00
Mytilus edulis	32,00	15,50	2,33	1,54	5,19	11,19
Coralliniacea indet.	20,67	7,50	2,03	1,18	4,52	15,71
Littorina littorea	16,00	19,00	2,00	2,05	4,46	20,18
Ulva spp	3,00	21,00	1,99	1,79	4,44	24,62
Elachista fucicola	2,67	14,00	1,95	1,70	4,35	28,97
Dynamena pumila	2,33	14,50	1,75	1,69	3,91	32,88
Littorina sp. juvenil	10,67	0,00	1,75	1,05	3,89	36,77
Nucella lapillus	11,67	7,50	1,61	1,06	3,58	40,35
Littorina obtusata	0,67	13,00	1,52	1,04	3,40	43,75
Lacuna vincta	10,67	1,50	1,42	1,57	3,18	46,93
Fucus serratus	1,00	11,00	1,41	1,53	3,15	50,08
Electra pilosa	2,67	12,00	1,40	2,20	3,12	53,21
Balanus improvisus	1,67	7,50	1,32	1,55	2,95	56,16
Ulva lactuca	0,33	7,00	1,25	1,41	2,79	58,95
Cladophora rupestris	7,00	0,00	1,17	1,03	2,61	61,56
Asterias rubens	0,00	4,00	1,16	2,59	2,59	64,15
Diatomer	7,33	0,00	1,16	0,64	2,58	66,73
Sphacelaria sp	0,00	7,50	1,13	0,90	2,53	69,26
Brune skorpeformede alger	30,33	34,00	1,02	1,03	2,27	71,53
Rivularia sp	5,67	3,50	0,99	1,46	2,20	73,74
Ceramium rubrum	2,67	2,50	0,97	2,50	2,15	75,89
Cyanophyceae	5,00	0,00	0,96	0,64	2,13	78,02
Chondrus crispus	5,00	1,50	0,89	2,54	1,99	80,02
Ectocarpales	0,00	4,50	0,88	0,90	1,96	81,98
Porphyra sp.	3,67	0,00	0,82	0,64	1,83	83,80
Hydroidea indet	0,67	2,50	0,81	1,46	1,80	85,60
Corallina officinalis	3,67	0,50	0,75	0,95	1,68	87,29
Polysiphonia stricta	0,00	3,00	0,72	0,90	1,60	88,89
Fucus vesiculosus	88,67	74,00	0,69	1,22	1,54	90,42

Tabell 39. SIMPER analyse av rammeregistreringene på de oljeekspnerte- og ikke-sanerte stasjonene utført i 2010. Viser forskjeller mellom registreringene av gjort på stasjoner hvor opprenskingsarbeidet har bestått av skraping (1A, 2A, 6A), høytrykksspyling (3A, 4A, 7) og skraping og høytrykksspyling (5A, 8).

Average dissimilarity = 39,15

Species	Skraping	Høytrykk	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund				
Mytilus edulis	2,33	61,00	3,30	1,74	8,42	8,42
Littorina littorea	39,67	21,33	2,06	1,29	5,27	13,69
Semibalanus balanoides	26,00	43,33	2,06	2,11	5,25	18,94
Rivularia sp	31,33	25,00	1,73	1,94	4,41	23,35
Coralliniaceae indet.	14,33	19,67	1,43	1,08	3,66	27,01
Rissoa sp	1,67	18,67	1,42	1,01	3,62	30,63
Littorina sp. juvenil	25,33	12,67	1,35	1,37	3,44	34,07
Littorina obtusata	31,00	12,00	1,25	1,55	3,20	37,26
Balanus improvisus	7,67	4,33	1,24	2,42	3,18	40,44
Lacuna vincta	10,33	11,33	1,16	1,46	2,95	43,39
Ulva spp	10,33	0,00	1,12	0,87	2,87	46,26
Ceramium rubrum	9,33	1,67	1,11	1,07	2,85	49,11
Balanus sp. juvenil	8,33	1,00	1,10	1,18	2,80	51,91
Cladophora albida	5,67	6,67	1,07	1,11	2,74	54,65
Nucella lapillus	0,00	12,00	0,95	0,67	2,44	57,09
Electra pilosa	11,67	6,67	0,95	1,27	2,43	59,52
Dynamena pumila	12,33	8,00	0,92	1,44	2,35	61,87
Chondrus crispus	7,33	4,33	0,91	1,23	2,32	64,20
Hydroidea indet	8,67	12,67	0,90	1,49	2,31	66,51
Sphacelaria sp	5,00	0,00	0,88	1,08	2,25	68,76
Elachista fucicola	5,67	1,00	0,82	1,53	2,09	70,84
Metridium senile var. pallidum	2,00	1,67	0,67	2,53	1,71	72,56
Brune skorpeformede alger	14,67	17,00	0,65	1,21	1,67	74,23
Clava multicornis	1,67	2,00	0,64	1,37	1,63	75,86
Spirorbis sp	3,67	0,00	0,62	0,66	1,58	77,44
Ectocarpales	2,00	0,00	0,57	1,13	1,45	78,89
Ulva lactuca	3,67	0,00	0,57	0,66	1,45	80,34
Asterias rubens	14,67	7,33	0,57	1,00	1,45	81,79
Fucus vesiculosus	77,33	92,33	0,53	1,37	1,36	83,15
Corallina officinalis	0,00	3,33	0,50	0,67	1,28	84,43
Membranipora membranacea	2,33	0,00	0,50	0,66	1,28	85,71
Bryozoa indet (skorpeformet)	2,00	1,33	0,50	1,21	1,28	86,99
Rhizoclonium/Ulothrix	0,33	2,00	0,47	0,96	1,20	88,19
Osmundea oederi	1,00	0,00	0,43	1,24	1,11	89,30
Hildenbrandia rubra	84,33	98,33	0,43	1,37	1,11	90,40

Average dissimilarity = 39,96

Species	Skraping	Skrap og høytrykk		Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss			
Mytilus edulis	2,33	39,00	2,59	3,47	6,48	6,48
Littorina littorea	39,67	13,50	2,03	1,74	5,09	11,57
Rissoa sp	1,67	22,50	1,99	3,53	4,98	16,55
Rivularia sp	31,33	7,50	1,66	1,37	4,15	20,70
Littorina obtusata	31,00	6,50	1,56	2,75	3,90	24,60
Lacuna vincta	10,33	18,00	1,53	1,96	3,84	28,44
Littorina sp. juvenil	25,33	4,00	1,51	2,69	3,77	32,20
Ceramium rubrum	9,33	10,50	1,24	1,13	3,09	35,29
Semibalanus balanoides	26,00	53,00	1,19	1,33	2,97	38,27
Dynamena pumila	12,33	24,50	1,16	1,48	2,91	41,18
Ulva spp	10,33	4,50	1,16	1,14	2,90	44,07
Coralliniaceae indet.	14,33	8,50	1,15	1,66	2,87	46,95
Bryozoa indet (skorpeformet)	2,00	14,00	1,13	1,46	2,84	49,78
Balanus sp. juvenil	8,33	0,00	1,12	1,12	2,80	52,58
Hydroidea indet	8,67	1,50	1,09	1,50	2,74	55,32
Balanus improvisus	7,67	4,00	1,05	0,97	2,63	57,95
Electra pilosa	11,67	20,00	1,03	1,93	2,57	60,53
Chondrus crispus	7,33	1,00	1,02	1,34	2,56	63,09

Polysiphonia spp	0,67	9,00	0,99	1,37	2,48	65,57
Cladophora albida	5,67	7,00	0,98	1,10	2,45	68,02
Fucus serratus	1,00	8,00	0,96	2,33	2,41	70,42
Asterias rubens	14,67	20,50	0,92	1,44	2,31	72,74
Sphacelaria sp	5,00	0,50	0,76	1,06	1,91	74,65
Elachista fucicola	5,67	14,00	0,73	1,23	1,83	76,48
Metridium senile var. pallidum	2,00	0,00	0,71	3,53	1,78	78,26
Ulva lactuca	3,67	2,00	0,70	1,02	1,75	80,02
Audouniella sp.	0,33	4,00	0,66	1,16	1,64	81,66
Membranipora membranacea	2,33	1,50	0,63	1,18	1,57	83,23
Spirorbis sp	3,67	0,00	0,58	0,64	1,46	84,68
Brune skorpeformede alger	14,67	14,50	0,56	1,21	1,40	86,09
Fucus vesiculosus	77,33	76,50	0,54	1,20	1,36	87,44
Fucus sp juvenil/nedbeitet	1,67	2,00	0,53	0,95	1,32	88,76
Chaetomorpha linum	0,00	2,50	0,50	0,91	1,25	90,01

Average dissimilarity = 38,14

Species	Høytrykk Av.Abund	Skrap og høytrykk Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Rissoa sp	18,67	22,50	2,07	3,01	5,43	5,43
Mytilus edulis	61,00	39,00	2,02	2,20	5,30	10,73
Semibalanus balanoides	43,33	53,00	1,88	0,89	4,93	15,67
Littorina littorea	21,33	13,50	1,73	1,30	4,55	20,21
Rivularia sp	25,00	7,50	1,66	0,97	4,35	24,56
Lacuna vincta	11,33	18,00	1,63	1,27	4,29	28,85
Coralliniacea indet	19,67	8,50	1,50	2,13	3,93	32,77
Elachista fucicola	1,00	14,00	1,49	2,70	3,90	36,67
Hydroidea indet	12,67	1,50	1,40	1,06	3,66	40,33
Dynamena pumila	8,00	24,50	1,26	1,58	3,30	43,63
Bryozoa indet (skorpeformet)	1,33	14,00	1,21	1,24	3,18	46,82
Littorina sp. juvenil	12,67	4,00	1,16	1,57	3,05	49,87
Ceramium rubrum	1,67	10,50	1,13	1,10	2,96	52,83
Nucella lapillus	12,00	1,00	1,10	0,87	2,89	55,72
Electra pilosa	6,67	20,00	1,10	1,64	2,88	58,60
Asterias rubens	7,33	20,50	1,08	1,02	2,84	61,43
Cladophora albida	6,67	7,00	1,08	0,99	2,83	64,26
Polysiphonia spp	0,67	9,00	1,03	1,08	2,71	66,97
Fucus serratus	0,67	8,00	0,99	1,18	2,60	69,57
Balanus improvisus	4,33	4,00	0,84	1,20	2,20	71,76
Littorina obtusata	12,00	6,50	0,83	1,39	2,17	73,94
Chondrus crispus	4,33	1,00	0,81	1,29	2,12	76,06
Clava multicornis	2,00	3,00	0,75	2,67	1,97	78,03
Ulva spp	0,00	4,50	0,71	0,91	1,86	79,89
Audouniella sp.	0,00	4,00	0,67	0,91	1,76	81,65
Trailliella/Spermothamnion	2,33	2,00	0,62	1,02	1,62	83,27
Rhizoclonium/Ulothrix	2,00	1,50	0,56	1,03	1,47	84,74
Brune skorpeformede alger	17,00	14,50	0,55	1,21	1,45	86,19
Membranipora membranacea	0,00	1,50	0,55	0,90	1,45	87,64
Fucus vesiculosus	92,33	76,50	0,55	1,22	1,44	89,08
Chaetomorpha linum	0,00	2,50	0,53	0,91	1,39	90,47

Tabell 40. SIMPER analyse av taufelleregistreringene på de oljeeksponerte- og ikke-sanerte stasjonene utført i 2009. Viser forskjeller mellom registreringene av gjort på stasjoner hvor opprenskingsarbeidet har bestått av skraping (1A, 2A, 6A), høytrykksspyling (3A, 4A, 7) og skraping og høytrykksspyling (5A, 8).

Average dissimilarity = 58,35

Species	Skraping	Høytrykk		Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av. Abund	Av. Abund	Av. Diss			
Rissoa	216,00	599,20	7,16	1,13	12,26	12,26
Idotea granulosa	80,83	64,40	3,32	1,59	5,69	17,95
Jaera	56,00	0,80	2,72	0,88	4,66	22,61
Stenothoidae	42,83	26,40	2,61	1,65	4,48	27,09
Gammaridae indet	52,50	51,80	2,55	1,39	4,37	31,45
Amphipoda indet+juv	36,17	15,80	2,40	1,68	4,11	35,57
Ischyroceridae	80,33	25,80	2,23	1,11	3,82	39,39
Gammarellidae	33,33	19,60	2,12	0,96	3,63	43,02
Calliopidae	44,50	21,20	2,03	1,32	3,48	46,49
Aoridae	18,67	26,60	2,00	1,35	3,44	49,93
Idotea pelagica	20,00	28,00	1,98	1,39	3,39	53,32
Lacuna	0,50	24,60	1,76	1,00	3,01	56,33
Corophiidae	22,67	33,20	1,73	1,49	2,96	59,29
Isopoda indet	0,00	26,20	1,65	0,80	2,82	62,11
Melitidae	0,17	24,00	1,57	0,86	2,69	64,80
Mytilus sp	4,00	38,80	1,54	0,91	2,64	67,45
Midd	10,67	9,20	1,37	2,12	2,35	69,80
Decapod larve	0,33	17,00	1,32	0,88	2,27	72,07
Insektslarve (Chironomidae)	1,50	14,40	1,23	0,92	2,11	74,18
Bittium	2,50	10,80	0,99	0,83	1,70	75,87
Nereidae	5,17	1,40	0,85	1,28	1,45	77,33
Idotea baltica	4,83	0,40	0,79	0,86	1,36	78,69
Hyalidae	3,83	0,40	0,74	1,34	1,27	79,95
Dexaminidae	6,00	0,20	0,64	0,76	1,10	81,06
Fåbørstemark (Oligochaeta)	5,50	0,00	0,64	0,51	1,09	82,15
Bivalvia juvenil+ cf	2,17	1,60	0,63	0,98	1,07	83,22
Gastropoda juv, indet+cf	2,50	1,80	0,61	1,22	1,05	84,27
Idotea sp	0,67	5,20	0,57	0,73	0,97	85,25
Asteroidea indet juv	4,17	1,80	0,54	1,23	0,93	86,18
Hiatella arctica	0,00	2,60	0,54	0,92	0,93	87,11
Littorina obtusata/mariae	1,17	1,80	0,54	1,50	0,92	88,03
Littorina littorea	1,00	1,00	0,45	1,17	0,77	88,80
Sabellidae	1,83	0,00	0,44	0,89	0,75	89,55
Nucella	0,00	2,00	0,43	0,79	0,73	90,28

Average dissimilarity = 54,37

Species	Skraping	Skraping&Høytrykk		Diss/SD	Contrib%	Cum. %
	Av. Abund	Av. Abund	Av. Diss			
Rissoa	216,00	855,33	10,24	1,26	18,84	18,84
Idotea granulosa	80,83	135,00	3,51	1,43	6,45	25,29
Ischyroceridae	80,33	3,67	3,12	1,22	5,73	31,02
Jaera	56,00	0,67	3,11	0,86	5,73	36,75
Gammaridae indet	52,50	33,33	2,83	1,41	5,20	41,95
Corophiidae	22,67	0,00	2,53	1,82	4,66	46,60
Calliopidae	44,50	5,67	2,36	1,20	4,35	50,95
Gammarellidae	33,33	9,33	2,16	0,89	3,97	54,91
Aoridae	18,67	0,67	2,14	1,68	3,94	58,86
Stenothoidae	42,83	15,00	2,11	1,79	3,88	62,73
Amphipoda indet+juv	36,17	16,33	1,85	1,39	3,41	66,14
Idotea pelagica	20,00	7,67	1,08	0,85	1,98	68,12
Nereidae	5,17	0,67	0,99	1,18	1,82	69,94
Mytilus sp	4,00	5,00	0,96	1,61	1,76	71,69
Hyalidae	3,83	4,00	0,93	1,29	1,71	73,41
Idotea baltica	4,83	0,67	0,91	0,93	1,68	75,09
Idotea sp	0,67	6,33	0,81	0,90	1,50	76,59
Midd	10,67	7,67	0,80	1,18	1,47	78,06
Gastropoda juv, indet+cf	2,50	0,67	0,77	1,16	1,41	79,47
Fåbørstemark (Oligochaeta)	5,50	0,00	0,75	0,51	1,37	80,84

Dexaminidae	6,00	0,33	0,73	0,76	1,35	82,19
Bittium	2,50	5,33	0,66	1,20	1,22	83,41
Asteroidea indet juv	4,17	3,00	0,64	1,25	1,18	84,59
Littorina obtusata/mariae	1,17	1,33	0,63	1,86	1,15	85,74
Carcinus maenas (krabbe)	0,17	2,00	0,57	1,27	1,05	86,79
Bivalvia juvenil+ cf	2,17	0,33	0,57	0,73	1,05	87,84
Insektslarve (Chrionomidae)	1,50	0,33	0,51	0,92	0,94	88,78
Sabellidae	1,83	0,00	0,50	0,89	0,92	89,70
Anemone (Actinaria)	1,17	0,00	0,49	0,90	0,90	90,60

Average dissimilarity = 63,39

Species	Høytrykk Av.Abund	Skraping& Av.Abund	Høytrykk Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Rissoa	599,20	855,33	11,21	1,05	17,69	17,69
Idotea granulosa	64,40	135,00	4,64	1,54	7,32	25,01
Corophiidae	33,20	0,00	3,10	1,48	4,89	29,90
Gammaridae indet	51,80	33,33	3,01	1,24	4,74	34,64
Stenothoidae	26,40	15,00	2,66	1,21	4,19	38,83
Amphipoda indet+juv	15,80	16,33	2,19	1,25	3,45	42,29
Idotea pelagica	28,00	7,67	2,07	1,71	3,27	45,56
Lacuna	24,60	0,33	2,05	0,93	3,23	48,79
Mytilus sp	38,80	5,00	2,02	1,02	3,19	51,98
Aoridae	26,60	0,67	1,98	0,71	3,13	55,11
Isopoda indet	26,20	0,00	1,93	0,77	3,04	58,15
Melitidae	24,00	0,00	1,85	0,82	2,92	61,07
Gammarellidae	19,60	9,33	1,80	1,21	2,85	63,92
Ischyroceridae	25,80	3,67	1,70	1,87	2,69	66,61
Insektslarve (Chrionomidae)	14,40	0,33	1,62	0,92	2,56	69,16
Calliopidae	21,20	5,67	1,61	1,25	2,54	71,70
Decapod larve	17,00	0,33	1,55	0,87	2,45	74,15
Midd	9,20	7,67	1,41	1,87	2,22	76,37
Bittium	10,80	5,33	1,18	1,03	1,86	78,23
Idotea sp	5,20	6,33	0,97	0,80	1,52	79,75
Hyalidae	0,40	4,00	0,94	1,09	1,48	81,23
Hiatella arctica	2,60	0,00	0,63	0,90	0,99	82,22
Littorina obtusata/mariae	1,80	1,33	0,62	0,94	0,99	83,20
Carcinus maenas (krabbe)	0,20	2,00	0,59	1,19	0,93	84,13
Gastropoda juv, indet+cf	1,80	0,67	0,55	1,02	0,87	85,00
Nucella	2,00	0,33	0,54	0,94	0,85	85,85
Bivalvia juvenil+ cf	1,60	0,33	0,53	1,08	0,84	86,69
Littorina sp	1,20	0,67	0,52	1,24	0,82	87,51
Nereidae	1,40	0,67	0,50	0,90	0,78	88,29
Decapoda indet (Reke)	0,80	0,67	0,47	1,02	0,74	89,03
Littorina littorea	1,00	0,33	0,45	1,11	0,71	89,74
Polynoidae	0,80	0,33	0,44	0,87	0,69	90,43

Tabell 41. SIMPER analyse av taufelleregistreringene på de oljeeekspnerte- og ikke-sanerte stasjonene utført i 2010. Viser forskjeller mellom registreringene av gjort på stasjoner hvor opprenskingsarbeidet har bestått av skraping (1A, 2A, 6A), høytrykksspyling (3A, 4A, 7) og skraping og høytrykksspyling (5A, 8).

Average dissimilarity = 46,31

Species	Skraping Av.Abund	Høytrykk Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Rissoa	4700,50	1402,83	9,47	1,03	20,44	20,44
Idotea granulosa	499,33	367,00	3,98	1,26	8,59	29,03
Ischyroceridae	223,33	41,17	2,61	1,16	5,63	34,66
Jaera	53,67	420,67	2,48	1,07	5,35	40,01
Gammaridae indet	307,67	194,83	2,43	1,14	5,24	45,25
Calliopidae	182,33	104,83	2,36	1,35	5,10	50,36
Midd	145,83	298,83	2,19	1,50	4,72	55,08
Stenothoidae	59,67	101,83	1,58	1,20	3,40	58,48
Idotea baltica	65,83	6,67	1,50	1,07	3,24	61,73
Aoridae	32,00	50,83	1,30	1,38	2,81	64,53
Hyalidae	55,67	26,83	1,14	1,03	2,47	67,00
Mytilus sp	56,83	16,17	1,11	0,97	2,39	69,40
Idotea pelagica	66,83	38,17	1,08	1,12	2,34	71,73
Idotea sp	25,17	6,67	1,05	1,28	2,26	74,00
Amphipoda indet+juv	61,17	16,50	1,05	0,90	2,26	76,26
Littorina sp	12,50	34,33	0,90	1,20	1,95	78,21
Corophiidae	30,17	29,33	0,80	1,23	1,74	79,95
insektslarver-ikke mygg midd	0,17	19,33	0,76	0,61	1,64	81,59
Athanas (reke)	0,33	14,00	0,69	1,05	1,50	83,09
Gastropoda juv, indet+cf	6,50	10,33	0,55	1,37	1,18	84,27
Lacuna	12,33	6,50	0,54	1,07	1,18	85,44
Bittium	3,33	10,00	0,51	1,15	1,09	86,54
Asteroidea indet juv	1,00	4,83	0,43	1,82	0,94	87,47
Littorina obtusata/mariae	5,33	1,17	0,43	1,12	0,92	88,39
Nereidae	4,83	2,67	0,41	1,23	0,90	89,29
Sabellidae	4,00	1,33	0,40	1,20	0,86	90,15

Average dissimilarity = 43,35

Species	Skraping Av.Abund	Skraping&Høytrykk Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Rissoa	4700,50	7506,00	11,64	1,21	26,85	26,85
Idotea granulosa	499,33	158,67	3,22	1,17	7,43	34,28
Gammaridae indet	307,67	333,67	2,86	1,28	6,60	40,89
Ischyroceridae	223,33	24,00	2,32	1,20	5,36	46,25
Midd	145,83	51,67	1,69	1,49	3,90	50,14
Jaera	53,67	4,67	1,53	1,70	3,54	53,68
Idotea baltica	65,83	17,33	1,53	1,16	3,53	57,21
Calliopidae	182,33	169,67	1,49	1,14	3,44	60,65
Idotea sp	25,17	72,33	1,41	1,55	3,26	63,91
Hyalidae	55,67	1,00	1,20	0,97	2,77	66,67
Stenothoidae	59,67	14,33	1,09	1,18	2,51	69,19
Amphipoda indet+juv	61,17	16,00	0,98	0,89	2,27	71,46
Aoridae	32,00	14,67	0,96	1,47	2,21	73,67
Mytilus sp	56,83	8,33	0,93	0,81	2,16	75,82
Corophiidae	30,17	8,33	0,92	1,17	2,13	77,96
Idotea pelagica	66,83	30,00	0,83	1,36	1,91	79,87
Littorina sp	12,50	24,67	0,76	1,49	1,76	81,63
Athanas (reke)	0,33	14,33	0,70	0,74	1,62	83,24
Asteroidea indet juv	1,00	12,00	0,66	2,32	1,52	84,77
Lacuna	12,33	5,67	0,56	1,19	1,30	86,07
Insektslarve (Chrionomidae)	6,50	1,00	0,49	1,75	1,12	87,18
Littorina obtusata/mariae	5,33	0,33	0,44	1,14	1,00	88,19
Sabellidae	4,00	0,00	0,42	1,27	0,98	89,16
Polynoidae	1,50	4,67	0,41	1,04	0,94	90,11

Average dissimilarity = 49,15

Species	Høytrykk Skraping& Høytrykk		Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund				
Rissoa	1402,83	7506,00	13,05	1,14	26,55	26,55
Idotea granulosa	367,00	158,67	3,39	1,47	6,91	33,46
Jaera	420,67	4,67	3,16	0,97	6,43	39,88
Gammaridae indet	194,83	333,67	2,80	1,56	5,69	45,58
Calliopidae	104,83	169,67	2,74	1,12	5,57	51,15
Midd	298,83	51,67	2,51	1,21	5,10	56,25
Stenothoidae	101,83	14,33	1,47	1,18	2,99	59,24
Aoridae	50,83	14,67	1,42	1,09	2,90	62,14
Idotea sp	6,67	72,33	1,29	0,88	2,63	64,76
Corophiidae	29,33	8,33	1,13	1,15	2,30	67,06
Ischyroceridae	41,17	24,00	1,11	1,22	2,26	69,32
Hyalidae	26,83	1,00	1,10	1,47	2,24	71,56
Littorina sp	34,33	24,67	1,04	1,18	2,12	73,68
Athanas (reke)	14,00	14,33	1,04	0,91	2,12	75,79
insektslarver-ikke mygg midd	19,33	0,67	0,99	0,60	2,00	77,80
Idotea pelagica	38,17	30,00	0,92	1,36	1,88	79,68
Idotea baltica	6,67	17,33	0,79	1,25	1,61	81,29
Mytilus sp	16,17	8,33	0,76	1,82	1,54	82,83
Gastropoda juv, indet+cf	10,33	3,67	0,58	1,13	1,18	84,01
Bittium	10,00	1,33	0,58	1,03	1,17	85,19
Polynoidae	0,67	4,67	0,56	0,96	1,14	86,32
Insektslarve (Chironomidae)	5,17	1,00	0,54	1,15	1,11	87,43
Lacuna	6,50	5,67	0,54	1,26	1,10	88,53
Amphipoda indet+juv	16,50	16,00	0,49	1,03	1,00	89,53
Carcinus maenas (krabbe)	4,33	6,00	0,38	1,12	0,78	90,31

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

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



Norsk institutt for vannforskning

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