

TOKTRAPPORT
EPIGRAPH – ØKOSYSTEMTOKT HARDANGERFJORDEN, OKTOBER 2010

Brisling og dyreplankton

F/F Håkon Mosby

Tokt nr. 2010-622

25. – 30. oktober 2010

C. Kvamme¹, T. Falkenhaus² og P. Dalpadado¹

Havforskningsinstituttet,

1: Postboks 1870 Nordnes, 5817 Bergen

2: Forskningsstasjonen Flødevigen, 4817 His



FORMÅL

Toktet hadde følgende formål:

- Akustisk kartlegging og mengdemåling av brisling
- Tråling og biologisk prøvetaking av fangstene (lengde, vekt, alder, modning, magefyllingsgrad, mageprøver)
- Kartlegging av forekomst og artssammensetting av dyreplankton
- Kartlegging av forekomst av planteplankton (klorofyll og fluorescens)
- Kartlegging av hydrografi og næringsalt
- Døgnstasjon – se på vertikalvandring, og interaksjoner mellom brisling og dyreplankton

Hardangerfjorden i denne undersøkelsen er hele området Sunnhordland - Hardangerfjorden.

Toktet er en del av prosjektet EPIGRAPH/Hardangerfjorden (prosjekt 12467-02). Resultatene bidrar primært til prosjektets arbeidspakker WP5 (dyreplankton og brislingdiett), WP6 (fiskeressurser), WP1 (fysisk oseanografi)

PERSONELL

Følgende personer deltok på toktet som gikk i perioden 25. – 30. oktober 2010:

Cecilie Kvamme	Toktleder, pelagisk
Tone Falkenhaus	Plankton
Padmini Dalpadado	Plankton
Monica Martinussen	Plankton
Anne-Liv Johnsen	Pelagisk
Inger Henriksen	Pelagisk
Geir Landa	Instrument
Lage Drivenes	Instrument
Maria Lund Paulsen	Student

En stor takk til skipper Kjell Sandøy og mannskapet hans for et flott gjennomført tokt.

GJENNOMFØRING

Undersøkelsene ble gjennomført med F/F "Håkon Mosby". Tøktet startet i Bergen 25. oktober med avgang klokka 1150 (norsk tid). Vi gikk først med kurs sørover for å starte med CTD og planktoninnsamling i posisjon 59°33.05'N 4°59.67'Ø (H20, Vedlegg 3). Første CTD og planktonstasjon ble gjennomført på kvelden 25. oktober (kl 16:10 UTC). Tre planktonhåver (WP2, Juday og WP3) ble tatt (se stasjonsoversikt i Tabell 2). Deretter startet den akustiske kartleggingen av brisling, og vi dekket fjordarmene i rekkefølgen gitt i Vedlegg 1 med 10 knops fart der forholdene tillot det. På hver trålstasjon (Tabell 1, Vedlegg 3) med fangster av brisling, ble det tatt CTD og håvtrekk med 90 µm (Juday håv) og 180 µm maskevidde (WP2). Når vi så var kommet ytterst ute i havgapet igjen (27 oktober kl 20:44 UTC), startet vi hydrografimålinger og innsamling av dyreplankton ved faste stasjoner fra ytterst til innerst (Vedlegg 3 og Tabell 2). Tøktet ble avsluttet med en fast døgnstasjon ved Skorpo (øy utenfor Rosendal/Uskedalen) 29.10 kl 00:05 – 30.10 kl 04:00 (norsk tid), der vi kartla forekomstene av brisling, annen fisk og dyreplankton samt målte temperatur, saltholdighet, lys og fluorescens i ulike dyp seks ganger i løpet av litt over et døgn.

Tøktet ble avsluttet i Bergen lørdag 30. oktober kl 11:30. Det ble totalt seilt 584 nm (start logg: 1921 nm, stopp logg: 2505 nm) på tøktet frem til døgnstasjonen ved Skorpo ble avsluttet, hvorav 314 nm (start logg: 2000 nm, stopp logg: 2314 nm) for akustiske registreringer.

METODER

AKUSTIKK

Akustiske målinger ble gjennomført med Simrad EK60 ekkolodd og videre bearbeidet i LSSS (Korneliussen et al. 2006). Ekkoloddet ble ikke kalibrert på dette tøktet. Forrige kalibrering ble gjort innerst i Mistfjorden 17. juli 2010, da kulekalibrering av alle fire frekvenser (18, 38, 120 og 200 kHz) på EK60-loddet ble utført. Settninger på 38 kHz loddet, som ble brukt for å registrere fisk, er gitt i Vedlegg 2. Det ble samlet data med alle frekvensene, men kun registreringene med 38 kHz loddet ble tolket. Alle dataene er lagret. De akustiske registreringene ble tolket to ganger daglig, morgen og kveld. Verdiene ble allokert til kategoriene 0-gruppe brisling, brisling, sild, plankton og bunnfisk. Bunn-deteksjon og skygger forårsaket av store variasjoner i bunn-dyp gir en ekstra utfordring ved tolkingen av akustiske verdier i fjordene.

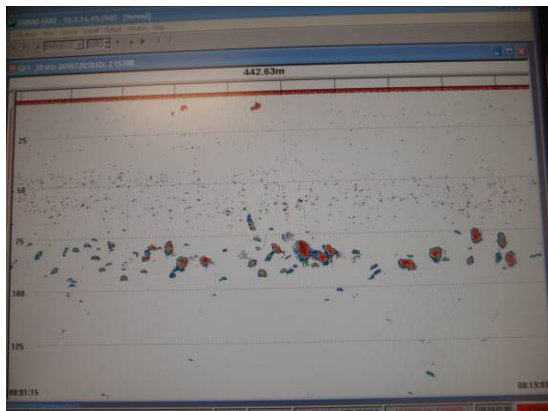
TRÅLSTASJONER

Det ble brukt en Firkløvertrål med åpning 14 × 14 favner og maskevidde 80 mm i trålposen, innernett (8 mm) og pelagiske tråldører (Lindholmen Kalott ("svenskedører"), 4.6 m², 650 kg). Høyden på trålen ble overvåket vha et trålløye (Scanmar TE-40-2, innstilt på 30 m) montert på overlina. Det var montert dybdesensor (Scanmar D6 med rekkevidde 600 m) på overlina. Det ble i alt tatt 28 pelagiske trålstasjoner. Av disse var 20 blåsehal (Tabell 1, Vedlegg 3).

Tabell 1. Trålstasjoner (pelagiske) i Hardangerfjorden 25.-30. oktober 2010. B: ≥ 20 brisling, b: < 20 brisling, H: ≥ 20 sild, h: < 20 sild, T: tom trål. Trålhål i overflaten (0-10 m dyp) er blåsehal (redskapskode 3534). Dypere trålhål er uten blåser (redskapskode 3516).

Dato	Trål-stasjon	Serienr	Sted	Bredde-grad	Lengde-grad	Ekko-dyp (m)	Start (UTC) ttmm	Logg	Tråltid (min)	Fdyp, min	Fdyp, maks	Blåse-hal	Fangst (kg)	Brisling	Sild
26102010	209	22301	Maurangsfjorden	60.13	6.25	270	0422	75.6	30	0		x	9.4	B	h
26102010	210	22302	Kysnesstranda, Jondal	60.22	6.10	282	0727	92.0	30	20	100		68.4	B	
26102010	211	22303	Sørfjorden, ytre	60.36	6.64	142	1310	124.0	36	0		x	0.6	B	
26102010	212	22304	Sørfjorden, indre	60.14	6.56	190	1648	145.6	30	0		x	16.7	B	h
26102010	213	22305	Bjotveit, Ullensvang	60.46	6.80	515	2255	172.7	32	0		x	14.6	B	H
27102010	214	22306	Eidfjorden	60.49	7.04	276	0143	186.6	32	0		x	15.7	B	H
27102010	215	22307	Ulvikafjorden	60.53	6.92	91	0519	206.9	13	0		x	413.0	B	H
27102010	216	22308	Oma	60.21	5.99	233	1215	267.0	12	0		x	0.6	B	
27102010	217	22309	Ulvanes, Ølve	59.98	5.86	572	1511	284.3	32	56	88		30.4	B	
27102010	218	22310	Høylandssundet	59.84	5.67	436	1853	306.1	33	0		x	42.9	B	
28102010	219	22311	Skorpo, Ytre	59.94	5.77	459	2332	459.2	14	0		x	14.1	B	
29102010	220	22312	Skorpo, Ytre	59.95	5.78	472	0010	461.0	20	75*	100*		12.3	B	
29102010	221	22313	Skorpo, Ytre	59.94	5.78	472	0318	463.1	20	0		x	40.8	B	
29102010	222	22314	Skorpo, Ytre	59.95	5.78	405	0407	465.6	20	0	40		32.2	B	
29102010	223	22315	Skorpo, Ytre	59.93	5.77	350	0748	468.6	30	0		x	10.4	B	h
29102010	224	22316	Skorpo, Ytre	59.93	5.77	425	0848	471.5	20	50	100		136.0	B	
29102010	225	22317	Skorpo, Indre	59.99	5.92	541	1328	485.1	31	0		x	87.0	B	h
29102010	226	22318	Skorpo, Indre	59.98	5.89	547	1430	487.6	21	11	19		1.4	B	
29102010	227	22319	Skorpo, Indre	59.99	5.91	564	1716	490.0	10	0		x	43.8	B	
29102010	228	22320	Skorpo, Indre	59.98	5.88	477	1807	493.8	20	10	60		22.4	B	
29102010	229	22321	Skorpo, Indre	59.97	5.88	395	2134	498.9	20	0		x	53.8	B	
29102010	230	22322	Skorpo, Indre	59.98	5.89	560	2219	501.1	16	25	27		56.3	B	
30102010	231	22323	Skorpo, Indre	59.98	5.87	526	0048	504.3	11	0		x	100.8	B	

* Fdyp ble ikke registrert, men etter planen skal det ha blitt trålt i dypet 75-100 m



BIOLOGISKE PRØVER AV FISK

De biologiske prøvene av fisk ble tatt i henhold til Havforskningsinstituttets håndbok for prøvetaking av fisk og krepsdyr (Mjanger et al 2007). Fangsten ble sortert og total fangstvekt per art ble registrert (Tabell 5).

Brisling

Av brisling ble 100 (eller færre hvis fangsten var liten) individer veid og lengdemålt (total lengde). Det ble vanligvis tatt individprøver av 50 brisling fra hver prøve: modning og magefyllingsgrad ble registrert og otolittene ble preparert og aldersbestemt. Brisling mindre enn 8 cm ble regnet som 0-gruppe, og av disse ble det kun tatt otolitter sporadisk for kontroll. Dersom størrelsen innen en prøve var veldig jevn, ble det kun tatt individprøver av 25 brisling.

Mageprøver og prøver for isotop-analyse ble tatt fra de 25 første brislingene. Magene ble dissekert ut og frosset ned i separate poser. Individene ble deretter frosset ned i separate poser for senere analyser av stabile isotoper, noe som også kan gi informasjon om hva brislingen har spist. Disse prøvene vil bli opparbeidet og analysert på et senere tidspunkt.



Figur 1. Brislingmage

Annen fisk

All annen fisk ble veid (totalvekt) og lengdemålt. Magene til potensielle predatorer på brisling ble åpnet for å se hva de hadde spist, og for å gi et inntrykk av hvor viktig brisling er som byttedyr.

HYDROGRAFI, NÆRINGSSALT OG KLOROFYLL

Stasjoner for hydrografi, næringssalter og klorofyll er vist i Tabell 2-3 og Vedlegg 3. Totalt ble det tatt 28 stasjoner med CTD og fluorescensmåler. Vannprøver for næringssalt (alle standarddyp) og klorofyll (0-100 m) ble kun tatt på utvalgte stasjoner (se Tabell 2). Næringssaltprøver ble tilsatt kloroform og oppbevart i kjøleskap.

Klorofyll og næringssaltprøver skal analyseres rett etter toktet.

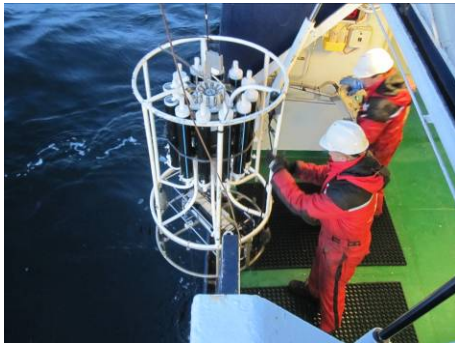
DYREPLANKTON

Totalt ble det tatt WP2, WP3 og Juday håvtrekk på 7 faste stasjoner, og WP2 og Juday på 17 trålstasjoner (Vedlegg 3, Tabell 2-3). I tillegg ble det tatt Juday og WP2 på døgnstasjon (6 ganger).

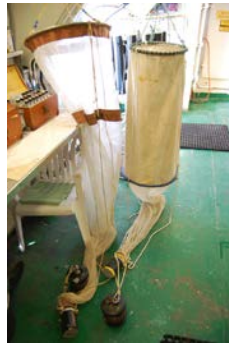
Formål:

Innsamling av dyreplankton i Hardangerfjorden har to formål:

- Kartlegge utbredelse og artsammensetting av dyreplankton i fjorden
- Kartlegge fødetilgang ("prey field") for brisling ved trålstasjoner



CTD



Planktonhåver



Krill (*Meganyctiphanes norvegica*)

Prøvetaking:

Innsamling av dyreplankton ble gjennomført med tre typer redskap: WP3 (1000 μm , åpning: 1 m^2 , diam: 113 cm), WP2 (180 μm , diam: 56 cm) og Juday håv (90 μm , diam: 36 cm). Standarddyp for håver: Juday håv og WP3: 100-0 m. Standarddyp for WP2: 100-0 og bunn-0.

MOCNESS ble ikke brukt på dette toktet. På tidligere tilsvarende tokt innenfor Epigraph prosjektet (2009, 2010) har MOCNESS vært brukt som standardredskap for kartlegging av vertikalfordeling av dyreplankton i hele vannsøylen. Allerede ved første stasjon på dette toktet viste det seg at den MOCNESS som var satt om bord, var defekt.

Som erstatning for MOCNESS ble det tatt WP2 (180 μm) fra bunn-0, og 100-0 m. Dette vil gi informasjon om mengder i to ulike dybdeintervall.

Mangel på MOCNESS ved dette toktet vil gjøre sammenligning med data fra tidligere tokt vanskeligere. Dessuten vil vi ikke få dybdestratifiserte data på dyreplankton fra dette toktet. Vi vil også mangle informasjon om en størrelsesfraksjon som ikke fås ved bruk av kun håvtrekk (>2000 μm fraksjon, krill etc).

Ved HI brukes vanligvis WP2 med 180 μm maskevidde. Juday planktonhåv (90 μm) er brukt i dette prosjektet for å fange små dyreplanktonorganismer, spesielt små kopepoder som har vist seg å være viktig mat for brisling. WP3 håv er brukt for å samle inn gelatinøse dyreplankton, med spesielt fokus på ribbemaneter. WP2 og Judayhåv senkes til ønsket dyp med ca. 1 m/sek og heves vertikalt med 0,5 m/sek. WP3 heves med 0,3 m/sek for å unngå å ødelegge geleplankton.

Prøvetaking ble gjennomført ved tre typer av stasjonsprogram:

a) Faste stasjoner

Kartlegging av dyreplankton ble gjort på 7 forhåndsdefinerte stasjoner ("faste stasjoner", Tabell 2, Vedlegg 3). Standard program på faste stasjoner:

- CTD med vannhentere: Vannprøver for nærings salt (alle dyp) og klorofyll (0-100 m)
- WP3: 1000 μm (100-0 m)
- WP2: 180 μm (100-0 m; bunn-0 m)
- Juday håv: 90 μm (100-0 m)

b) Trålstasjoner

På hver trålstasjon ble følgende program fulgt:

- CTD uten vannprøver
- WP2: 180 μm (100-0 m; bunn-0 m)
- Juday håv: 90 μm (100-0 m)
- 25 mager av brisling (individ no. 1-25 fra individskjema) ble frosset ned i separate poser
- De samme 25 individene ble frosset ned for senere analyser av stabile isotoper

c) Døgnstasjon

På døgnstasjon ble det gjennomført følgende program 6 ganger i løpet av døgnet:

- CTD
 - med vannhentere kun på første stasjon: Vannprøver for nærings salt (alle dyp) og klorofyll (0-100 m)
- Juday håv (90 μm) fra tre dyp: 20-0; 60-0; 100-0 og bunn-0
- WP2 håv (180 μm) fra tre dyp: 20-0; 60-0; 100-0 og bunn-0

På grunn av dårlig vær ble stasjonen flyttet lenger innover i fjorden. I forbindelse med dette ble håvdypene justert (se tabell).

Fra hvert individ av brisling som ble tatt ut til mageanalyser og stabile isotoper, foreligger følgende individdata: totallengde, vekt, magefylling, alder.

Behandling av prøver:

Dyreplanktonprøver ble behandlet ifølge planktonmanualen (Hassel 2006):

Hver prøve ble splittet i to deler med vippesplitter:

½ prøve ble fiksert i borax-buffret 4 % formalin for senere artsopparbeiding.

½ prøve ble fraksjonert i 2-3 ulike størrelsesfraksjoner: Prøver fra WP2 ble fraksjonert i >180, >1000 og >2000 μm . Juday-håv ble fraksjonert i >90 og >180 μm . I fraksjonen >2000 μm ble *Calanus hyperboreus*, *Pareuchaeta*, pilorm, krill, reker, amphipoder og fisk (mesopelagisk fisk, fiskelarver og egg) plukket ut og

telt. De fire siste gruppene ble lengdemålt. Deretter ble prøvene tørket på forhåndsveide aluminiumsskåler i tørkeskap om bord (60 °C) og lagt i fryser for senere veiing i land. Maneter i WP3 ble plukket ut og artsbestemt. For hver art ble det notert antall individer, total volum samt størrelses spektra (min-maks). Denne prøven ble kastet etter gjennomgang.

Stasjonsdata og planktondata fra toktet er lagt inn i planktondatabasen. Planktondatabasen ("Plankton") er en PostgreSQL database, plassert fysisk på serveren "Fluen". Analyser av planktonprøver, mageprøver og stabile isotoper skal gjennomføres etter tokt. Alle prøvene oppbevares hos planktongruppa.

Redskap	Standard dyp	Biomassefraksjoner				Telleprøve (formalin)
		>2000 µm	>1000 µm	>180 µm	>90 µm	
Juday 90 µm	100-0 m			x	x	x
WP2 180 µm	100-0 m; bunn-0 m	x	x	x		x
WP3 1000 µm	1000-0 m					

Følgende data og biologisk materiale ble samlet inn:

Prøve	Antall stasjoner	Antall prøver
Hydrografi (CTD m fluorescens)	29	29
Næringssalt	13	150
Klorofyll (0-100 m)	13	99
Dyreplankton telleprøver	24	81 håvtrekk
Dyreplankton biomasse	24	81 håvtrekk
Brislingmager (frosset)	24	600
Materiale for analyse av stabile isotoper (SIA)	10	250

Tabell 2. Prøvetaking ved "faste (forhåndsdefinerte) stasjoner"

CTD stasjon	Planktonstasjon	N	E	CTD	Næringssalt	Klorofyll	Bunndyp	1.WP2 180 µm (m)	2.WP2 180 µm (m)	Juday 90 µm (m)	WP3 1000µm (m)
1386	H20	59 33,05	04 59,67	x	x	x	170	100-0	-	100-0	100-0
1387	H8	59 35,59	05 16,19	x			330				
1392	H23	60 14,72	06 35,95	x	x	x	345	100-0	-	100-0	100-0
1398	H7a	59 44,44	05 30,47	x	x	x	345	100-0	Bunn-0	100-0	100-0
1400	H6	59 55,05	05 45,19	x	x	x	507	100-0	Bunn-0	100-0	100-0
1401	H5	60 00,38	05 55,96	x			498				
1402	H4	60 09,20	06 04,64	x	x	x	663	100-0	Bunn-0	100-0	100-0
1403	H3	60 15,48	06 11,00	x			545				
1404	H2	60 22,66	06 20,68	x			493				
1405	H1	60 26,51	06 34,19	x			723				
1406	H21	60 23,86	06 25,62	x	x	x	820	100-0	Bunn-0	100-0	100-0
1407	H22	60 29,37	06 58,37	x	x	x	395	100-0	Bunn-0	100-0	100-0

Tabell 3. Prøver tatt ved trålstasjoner

Område	CTD stasjon	Trålstasjon	Serienummer (trål)	Mageprøver (antall)	Stabile isotoper (antall)	Bunndyp	WP2 180µm (100-0m)	WP2 180µm (bunn-0m)	Juday 90µm (100-0m)	Kommentar
Maurangsfjorden	1388	209	22301	25	25	244	x	x	x	
N for Varaldsøy	1389	210	22302	25	25	356	x	x	x	
Sørfjorden, ytre	1390	211	22303	25	25	356	x	X	X	
Sørfjorden, indre	1391	212	22304	25	25	268	x	X	X	Biomasseprøve, WP2 tapt
Bjotveit, Ullensvang	1393	213	22305	25	25	450	x	X	X	
Eidfjorden	1394	214	22306	25	25	251	x	X	X	
Ulvikafjorden	1395	215	22307	25	25	227	x	X	X	
Oma	1396	216	22308	25	25	376	x	X	X	
Ulvanes, Ølve	1397	217	22309	25	25	422	x	X	X	
Høylandssundet	1399	218	22310	25	25	351	x	x	X	CTD og håv ble tatt 4 timer senere enn trål på grunn av mye vind

DØGNSTASJON

Utenfor Skorpo ved Rosendal/Uskedalen hadde vi tidligere i toktet funnet gode forekomster av brisling, og en døgnstasjon ble derfor etablert her. Her ble forekomstene av brisling, annen fisk og dyreplankton kartlagt og temperatur, saltholdighet, lys og fluorescens målt i ulike dyp seks ganger i løpet av et døgn (hver fjerde time). Stasjonene (pelagiske trålhal, CTD og planktonhåver) på døgnstasjonen er oppsummert i Tabell 4. Det finnes også rådata fra akustisk registrering med ekkoloddet på døgnstasjonen, men registreringene er ikke tolket ennå.

Tabell 4. Stasjonene på døgnstasjonen ved Skorpo 29.10.2010. Stasjon 1-2: mørke, stasjon 3: morgengry - dagslys, Stasjon 4: dagslys, stasjon 5: dagslys - skumring, stasjon 6-7: mørke. PT = pelagisk trål (Firkløvertrål med 80 mm trålpose og 8 mm innernett), CTD = Conductivity-Temperature-Depth sensor med fluorescens- og lysmåler, Juday = planktonhåv 90 µm, WP2 = planktonhåv 180 µm.

Del	Type	Dato	Stasjon	Dyp	Sted	Bredde-grad	Lengde-grad	Ekko-dyp (m)	Start (UTC) (ttmm)	Logg	Tråltid (min)	Fangst (kg)	Brisling	Sild
1	CTD	29102010	1408	bunn-0	Skorpo, Ytre	59.93	5.77	250	2202	458.0				
1	Juday	29102010	1408	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Ytre	59.93	5.77	250	2210					
1	WP2	29102010	1408	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Ytre	59.93	5.77	250	2240					
1	PT	28102010	219	0-10 (blåsehal)	Skorpo, Ytre	59.94	5.77	459	2332	459.2	14	14.1	B	
1	PT	29102010	220	75-100*	Skorpo, Ytre	59.95	5.78	472	0010	461.0	20	12.3	B	
2	CTD	29102010	1409	bunn-0	Skorpo, Ytre	59.93	5.78	236	0200	462.0				
2	Juday	29102010	1409	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Ytre	59.93	5.78	236	0205					
2	WP2	29102010	1409	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Ytre	59.93	5.78	236	0235					
2	PT	29102010	221	0-10 (blåsehal)	Skorpo, Ytre	59.94	5.78	472	0318	463.1	20	T		
2	PT	29102010	222	0-40	Skorpo, Ytre	59.95	5.78	405	0407	465.6	20	73.0	B	
3	CTD	29102010	1410	bunn-0	Skorpo, Ytre	59.93	5.77	392	0600	467.0				
3	Juday	29102010	1410	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Ytre	59.93	5.77	392	0605					
3	WP2	29102010	1410	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Ytre	59.93	5.77	392	0655					
3	PT	29102010	223	0-10 (blåsehal)	Skorpo, Ytre	59.93	5.77	350	0748	468.6	30	10.4	B	h
3	PT	29102010	224	50-100	Skorpo, Ytre	59.93	5.77	425	0848	471.5	20	136.0	B	
4	CTD	29102010	1411	bunn-0	Skorpo, Indre	60.00	5.93	505	1119	484.0				
4	Juday	29102010	1411	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Indre	60.00	5.93	505	1200					
4	WP2	29102010	1411	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Indre	60.00	5.93	505	1240					
4	PT	29102010	225	0-10 (blåsehal)	Skorpo, Indre	59.99	5.92	541	1328	485.1	31	87.0	B	h
4	PT	29102010	226	11-19	Skorpo, Indre	59.98	5.89	547	1430	487.6	21	1.4	B	
5	CTD	29102010	1412	bunn-0	Skorpo, Indre	60.00	5.93	510	1514	489.0				
5	Juday	29102010	1412	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Indre	60.00	5.93	510	1520					
5	WP2	29102010	1412	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Indre	60.00	5.93	510	1546					
5	PT	29102010	227	0-10 (blåsehal)	Skorpo, Indre	59.99	5.91	564	1716	490.0	10	43.8	B	
5	PT	29102010	228	10-60	Skorpo, Indre	59.98	5.88	477	1807	493.8	20	22.4	B	
6	CTD	29102010	1413	bunn-0	Skorpo, Indre	59.98	5.88	453	1934	497.0				
6	Juday	29102010	1413	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Indre	59.98	5.88	453	2015					
6	WP2	29102010	1413	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Indre	59.98	5.88	453	2055					
6	PT	29102010	229	0-10 (blåsehal)	Skorpo, Indre	59.97	5.88	395	2134	498.9	20	53.8	B	
6	PT	29102010	230	25-27	Skorpo, Indre	59.98	5.89	560	2219	501.1	16	56.3	B	
7	CTD	29102010	1414	bunn-0	Skorpo, Indre	59.97	5.87	238	2259	502.0				
7	Juday	29102010	1414	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Indre	59.97	5.87	238	2310					
7	WP2	29102010	1414	20-0, 60-0/100-0, bunn-0	Skorpo, Indre	59.97	5.87	238	2340					
7	PT	30102010	231	0-10 (blåsehal)	Skorpo, Indre	59.98	5.87	526	0048	504.3	11	100.8	B	

*Fdyp ble ikke registrert, men etter planen skal det ha blitt trålt i dypet 75-100 m

RESULTATER

Materialet som er samlet inn på næringsalter, klorofyll, og zooplanktonbiomasse vil bli opparbeidet i etterkant av toktet. Det er imidlertid foreløpig ikke ressurser til å gå videre med opparbeidelse av mageprøvene fra brisling eller akustikkdataene. Tabellen under viser hvor det innsamlede materialet er lagret.

Brisling og annen fisk	Akustikkdata	NMD
	Alder, vekt, lengde, magefylling	Årsmaterialet – q:\ressurs\mare – år 2010, serienummer 22301-22323
	Otolitter	Montert på brett, Bergen (ALJ)
	Mageprøver	Planktonlab, fryser
	Prøver for isotopanalyser	Planktonlab, fryser
Dyreplankton	Tørrvekt-data	Planktondatabasen
	Artssammensetning (fikserte prøver)	Plankton (kailager)
Planteplankton	Klorofylldata	NMD
	Fluorescensdata	NMD
Kjemi	Næringsalter (data)	NMD
Hydrografi	CTD data på temperatur og saltholdighet	NMD

BRISLING

Det ble registrert brisling akustisk i store deler av Hardangerfjordsystemet (Tabell 5), og enkelte plasser i store konsentrasjoner (innløpet til Ulvik og utenfor Skorpo ved Rosendal / Uskedalen).



Tabell 5. Artssammensetning (kg) i fangstene på de ulike trålstasjonene. Stasjon 219-231 er fra døgnstasjonen ved Skorpo.

	Stasjonsnr. Tid (UTC)	209 0422	210 0727	211 1310	212 1648	213 2255	214 0143	215 0519	216 1215	217 1511	218 1853
ART	BRISLING	0.098	62.935	0.642	3.834	5.000	0.800	408.000	0.512	30.060	25.420
	GLASSKUTLING										0.082
	HORNGJEL										
	HVITTING				0.008	0.016	0.050				
	KOLMULE										
	LAKSESILD	0.125	0.492	0.001	0.297	0.010	0.004				0.205
	LYR										
	LYSING				3.160	0.016	0.800				
	LYSPRIKKFISK										
	NORDLIG LYSPRIKKFISK				0.513						
	PIGGHÅ	2.160					4.100				
	ROGNKJEKS								0.122		
	SEI										
	SILD'G03	0.053			0.054	0.600	0.270	0.866			
	SVARTHÅ	0.460									
	TAGGMARELL	0.012									
	TREPIGGET STINGSILD			0.001					0.002		
VASSILD	0.293										
KRILL	5.240	5.015		3.915	9.000	13.120				7.790	
MANETER	0.600			0.297					0.375	2.220	
PASIPHAEA	0.268									7.175	
PERIPHYLLA						0.620					
SERGESTES	0.094			4.590							
Totalt	9.403	68.442	0.644	16.668	14.642	15.664	412.966	0.636	30.435	42.892	

	Stasjonsnr. Tid (UTC)	219 2332	220 0010	221 0318	222 0407	223 0748	224 0848	225 1328	226 1430	227 1716	228 1807	229 2134	230 2219	231 0048
ART	BRISLING	7.650	4.498	8.325	7.915	5.700	136.000	85.740	1.150	1.120	0.510	7.742	46.240	81.920
	GLASSKUTLING									0.219				
	HORNGJEL					0.740								
	HVITTING									0.005		0.168		
	KOLMULE									0.015				
	LAKSESILD		0.020		0.058	0.004			0.015	0.023	0.034	0.046	0.240	
	LYR			2.620										
	LYSING													
	LYSPRIKKFISK	0.010	0.020							0.001	0.002	0.041		
	NORDLIG LYSPRIKKFISK													
	PIGGHÅ													
	ROGNKJEKS					0.452								
	SEI				5.380									
	SILD'G03					0.021		0.021						
	SVARTHÅ													
	TAGGMARELL					0.017		0.024		0.001				
	TREPIGGET STINGSILD													
VASSILD											0.006			
KRILL	6.100	5.802	23.310	11.105					40.500		44.840	7.360	16.000	
MANETER			4.900	2.780	3.500			1.200	2.100	2.440	0.300	1.900	2.700	
PASIPHAEA	0.300	1.922	1.665	4.915					0.080		0.645	0.600	0.160	
PERIPHYLLA										19.380				
SERGESTES				0.012										
Totalt	14.060	12.262	40.820	32.165	10.434	136.000	86.985	1.384	43.845	22.366	53.788	56.340	100.780	

Totalt 2270 (2225) brisling ble lengdemålt (veid) og 509 aldersbestemt (Tabell 6). Lengde- og aldersfordelingen av brisling er vist i henholdsvis Figur 2-3 og Tabell 7-8. 0-gruppe brisling utgjorde 77 % av individene, og 1-gruppe 19 %. Den gjennomsnittlige akustiske S_A -verdien per nm var 260.1 og 157.6 for henholdsvis 0-gr brisling og 1+-gruppe brisling for hele Hardangerfjordsystemet (297 nm). For sild var den 24.2.

Størrelsen på brislingen var fra 4 til 14 cm. Gjennomsnittlig lengde og vekt (Tabell 7) varierte mellom stasjonene fra 6.1 cm og 1.2 g (Stasjon 212, Sørfjorden, Indre) til 8.7 cm og 4.3 g (Stasjon 215, Ulvik).

0-gruppe brisling utgjorde 77 % og 1+-gruppe brisling 23 % av det akustiske estimatet (mill) (Figur 3). Fiskeprøvene hadde lite (4 %) eldre brisling (2+) i prøvene (Tabell 8). Tidligere undersøkelser har vist at det er ung brisling (0-/1-gruppe) som dominerer bestanden i fjorden.

Akustisk estimert mengde brisling (mill) per aldersgruppe er presentert i Figur 3. For sammenligning vises også tilsvarende estimat for toktet i Hardangerfjorden i november 2008, april 2009, november 2009 og april 2010. I oktober 2010 dominerte 0-gr brisling, og totalmengden ble estimert til 1175 millioner individer. Estimatet for 0-gruppen (900 mill) var mer enn fem ganger høyere enn tilsvarende estimat fra november 2009 (176 mill), og 1+-gruppe estimatet (275 mill) var mer enn 2.5 ganger høyere enn i 2009 (107 mill).

Tabell 6. Brisling (*Sprattus sprattus*) og sild (*Clupea harengus*). Antall tråltrekk, og antall lengdemålt (L) og aldersbestemt (A) brisling og sild per stasjon i Hardangerfjorden 25.-30. okt 2010. PT: pelagisk trål. Antall prøver tatt ut for mageanalyser og stabile isotoper (brisling): se tabell 3.

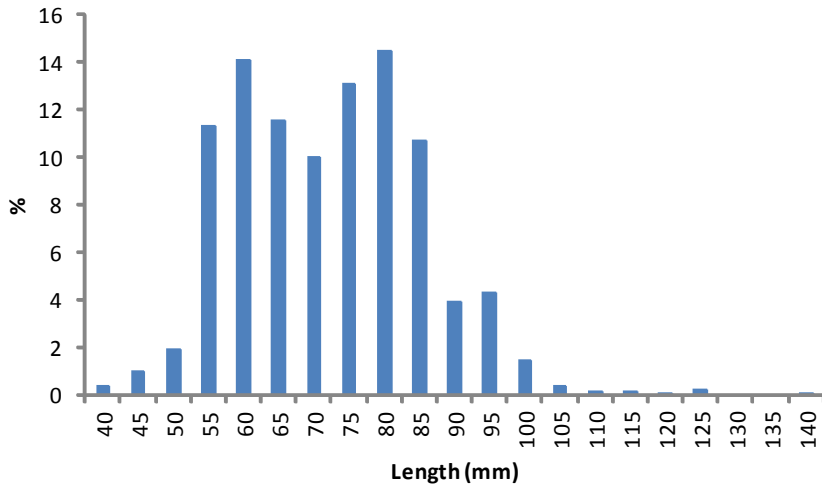
Sted	Trålstasjon	Serienr	Brisling			Sild	
			L	W	A	L	W
Maurangsfjorden	209	22301	69	56	24	4	4
Kysnesstranda, Jondal	210	22302	100	97	38		
Sørfjorden, ytre	211	22303	100	100	25		
Sørfjorden, indre	212	22304	100	93		1	1
Bjotveit, Eidfjorden	213	22305	100	98	34	16	16
Eidfjord	214	22306	100	95	28	34	34
Ulvik	215	22307	100	100	21	3	3
Oma	216	22308	100	100	25		
Ølve	217	22309	101	98	24		
Høylandssundet	218	22310	100	98			
Sum			970	935	219	58	58
Skorpo, Ytre	219	22311	100	100	25		
Skorpo, Ytre	220	22312	100	99	24		
Skorpo, Ytre	221	22313	100	100	11		
Skorpo, Ytre	222	22314	100	93	9		
Skorpo, Ytre	223	22315	100	100	30	1	1
Skorpo, Ytre	224	22316	100	100	29		
Skorpo, Indre	225	22317	100	100	15	1	1
Skorpo, Indre	226	22318	100	98	30		
Skorpo, Indre	227	22319	100	100	30		
Skorpo, Indre	228	22320	100	100	25		
Skorpo, Indre	229	22321	100	100	30		
Skorpo, Indre	230	22322	100	100	8		
Skorpo, Indre	231	22323	100	100	24		
Sum			1300	1290	290	2	2
Totalt			2270	2225	509	60	60

Tabell 7. Brisling (*Sprattus sprattus*). Lengdefordeling og gjennomsnittlig lengde (mm) og vekt (g). Stasjon 209-218 fra akustisk dekning av fjorden, 219-231 fra døgnstasjon (219-224 Skorpo, Ytre; 225-231 Skorpo, Indre).

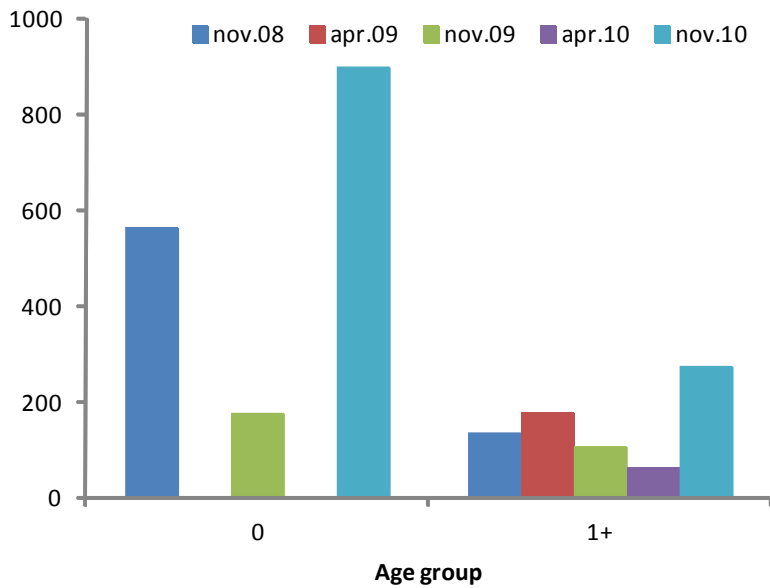
Stasjonsnr. Serienr.	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	Totalt	
	22301	22302	22303	22304	22305	22306	22307	22308	22309	22310	22311	22312	22313	22314	22315	22316	22317	22318	22319	22320	22321	22322	22323		
Lengde, mm	40	4	1											1										6	
	45	5	1	1	1	1	2			1				4								1		18	
	50	2	4	6	2	1	5			2				9						1		5		46	
	55	12	12	19	23	14	26			8	10			29	2	1			6	3	10	5	8	213	
	60	5	17	22	37	8	20		3	20	16	16	18	12	18	4	4	1	9	9	17	7	17	1	281
	65	10	13	15	21	10	16		5	20	10	14	15	9	6	3	21	2	7	8	12	8	16	4	245
	70	11	18	14	10	5	3	1	2	16	15	14	16	13	7	5	18	9	4	8	25	12	19	9	254
	75	12	17	7	6	1		8	3	11	31	24	17	16	9	14	23	34	20	15	12	17	18	27	342
	80	5	2	5		18	9	25	39	4	13	13	10	23	7	26	15	37	11	14	12	23	10	21	342
	85		3	1		28	9	26	32	4	5	5	2	9	5	32	6	13	13	10	5	16	3	11	238
	90	1	3	3		6	6	13	10			1	1	1	3	4	1	3	3	5	1	1	1	8	75
	95		6	4		6	3	19	6	6		1	1	3		1			18	8		6	2	10	100
	100		3	3		2	1	4		3		1	1	4		4	4		8	6	1	4		2	51
	105	2						1		1						2	2	1	1	8				3	21
	110							1		1			1	1		2	2			1	2	1			12
	115							1		1				1	2		2			1	2			1	11
	120											1				1	1							3	6
	125							1		2				1						2					6
	130																								0
	135																			1					1
140									1										1					2	
Total	69	100	100	100	100	100	100	100	101	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	2270	
Middellengde	65	69	66	61	76	66	87	82	72	70	71	68	75	64	82	76	78	80	83	71	77	68	83	74	
Middelvekt	1.8	1.9	2.0	1.2	2.8	1.9	4.3	3.4	2.8	1.8	2.3	2.2	2.5	1.9	3.2	2.8	2.9	3.4	3.9	2.2	2.9	2.1	3.8	2.6	

Tabell 8. Brisling (*Sprattus sprattus*). Lengde- og aldersfordeling i Hardangerfjorden. Her er stasjonene fra den akustiske dekningen av fjorden (209-218), samt første stasjon på ytre (219) og indre del av døgnstasjonen, inkludert.

Lengde (mm)	Alder			Sum
	0	1	2	
40	5			5
45	12			12
50	23			23
55	133			133
60	165			165
65	136			136
70	118			118
75	154			154
80	96	74		170
85	49	69	8	126
90	4	30	12	46
95	1	31	19	51
100		12	5	17
105		4	1	5
110		1	1	2
115			2	2
120			1	1
125		3		3
140			1	1
Total	896	224	49	1170
%	77	19	4	100
Snittlengde (mm)	67	87	95	72
Snittvekt (g)	1.8	4.1	5.5	2.4



Figur 2. Brisling (*Sprattus sprattus*). Total lengdefordeling for Hardangerfjordssystemet og alle aldersgrupper. Her er stasjonene fra den akustiske dekningen av fjorden (209-218), samt første stasjon på ytre (219) og indre del av døgnstasjonen, inkludert.



Figur 3. Brisling (*Sprattus sprattus*). Antall brisling (mill) per aldersgruppe estimert i Hardanger-Sunnhordland november 2008, april og november 2009, og april og oktober 2010.

DYREPLANKTON

Dyreplanktonmengdene i de øvre 100 m var generelt lav, og dominert av små copepoder (<1000 µm) som for eksempel *Acartia*, *Oithona*, og *Temora*. Stor tetthet av den harpacticoide copepoden *Microsetella* ble observert i enkelte områder innerst i fjordarmene. Algeforekomsten var lav, hovedsaklig dinoflagellater (*Ceratium*), særlig innerst i fjordarmene.

Den dominerende copepoden på >1000µm fraksjonen var *Pseudocalanus*, særlig på døgntasjonen. Det ble observert svært lite *Calanus* spp i prøvene.

De dypere planktonprøvene (>200 m) inneholdt hovedsakelig rovformer som *Pareuchaeta norvegica*, *Chiridius armatus*, pilorm, *Periphylla periphylla* og *Aglantha*.



Amerikansk lobemanet (*Mnemiopsis leidyi*)



Edwardsiella sp. parasitt på *Mnemiopsis leidyi*



Til venstre: Ubeskrevet tentakulær ribbemanet.

Ribbemaneter forekom i små mengder, hovedsakelig arten *Mnemiopsis leidyi*. Det ble observert et individ av *M. leidyi*, med parasitten *Edwardsiella* sp. Dette er parasittisk larve til en bunnlevende sjøanemone. *Edwardsiella* sp hører naturlig hjemme på vestkysten av Amerika, der også *M. leidyi* har sin opprinnelse. Parasitten er tidligere observert på *M. leidyi* ved svenske vestkysten (Selander et al 2010). Dette er første observasjon i

norske farvann.

Det ble også observert enkelte individer av en ubeskrevet Cyddipid ribbemanet. Denne er tidligere observert på tilsvarende høsttokt i 2009, samt i norske fjorder på Vestlandet, for eksempel Korsfjord og Fanafjord (Hosia unpubl., Hosia & Båmstedt 2007). Ribbemaneten ble fiksert på etanol og formalin for videre undersøkelser av arten.

Tabell. Oversikt over funn av ribbemanet *Cyddipida* sp

CTD stasjon	Posisjon	Redskap	Dyp	Antall individer	Fiksering
1406	60°23.9; 06°25.6	WP2 180µm	840-0m	9	1 på etanol 8 på formalin
1410	59°53.9; 05°46.2	Juday 90µm	60-0m	2	Etanol

Macrozooplankton/mikronekton

Krill var å finne regelmessig i hele fjorden, og det ble tatt store fangster med trål, særlig om natten. Den dominerende krill-arten var *Meganyctiphanes norvegica*. Arten *Nematoscelis megalops* ble ikke observert på dette toktet, men det kan ha sammenheng med at MOCNESS ikke ble brukt.

Pelagiske reker ble observert i dypere lag (under 100-200 m). Den vanligste arten var *Pasiphaea sivado* (små, juvenile stadier). Dette er en klar forskjell fra tidligere tokt da *Pasiphaea multidentata* var mer vanlig. *P. tarda* og *Sergestes arcticus* ble også funnet.

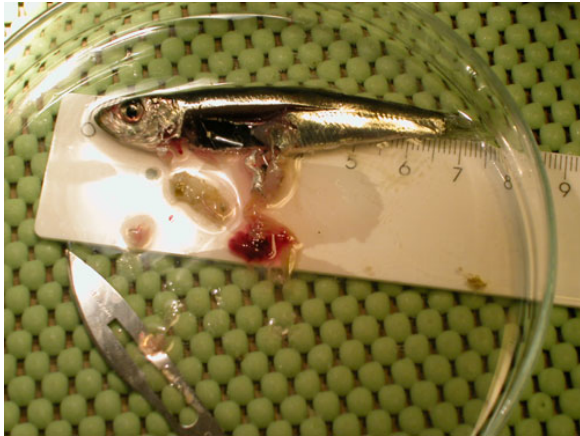
MAGEINNHOLD

Brisling

Det ble åpnet brislingmager på enkelte stasjoner for en kvalitativ bedømming av mageinnhold. Det ble funnet store variasjoner i magefyllingsgrad og mageinnhold mellom lokaliteter (mellom trålhal). Innenfor den samme stasjonen (trålhal) var det imidlertid liten variasjon i mageinnhold. Det generelle bildet var at mageinnholdet avspeilet planktonsammensettingen, det vil si at brislingen spiser det som er tilgjengelig i planktonet.

Det ble observert mindre "algebiomasse" i mageinnholdet, sammenlignet med mager fra apriltokt 2009 og 2010.

De dominerende kopepodeartene i magene til små brisling (0-gruppe) var *Acartia*, *Temora* og *Oithona*. Dessuten ble det observert et stort innslag i magene av den harpacticopide kopepoden *Microsetella* på enkelte stasjoner innerst i fjorden. Hos større brisling forekom en større andel av kopepoder, særlig *Pseudocalanus*.



Brisling med mageinnhold

Annen fisk

Magene til potensielle predatorer på brisling ble åpnet for å gi en kvalitativ vurdering av hva de hadde spist, og for å gi et inntrykk av hvor viktig brisling er som byttedyr. Av potensielle predatorer fikk vi svarthå, pigghå, lysing, sei, lyr og horngjel. Bortsett fra horngjelen ble alle tatt på nattetid. De fleste predatorene hadde spist i trålen. Mageinnhold er vist i tabell og bilder. Det var godt samsvar med det som fantes i magene og det vi fant av plankton og fisk.

Mageinnhold i åpnete mager:

Art	Stasjon	Døgnstasjon	Dag	Natt	Kjønn	Mageinnhold	Spist i trålen
Horngjel	223	x	x		F	Godt fordøyd: 1 brisling, 2 krill, 4 reke	
Lyr	222	x		x		Brisling og krill - noe litt fordøyd, spesielt 1 brisling	x
Lysing	212			x	M	Tom - rennende gonader	
Pigghå	209			x	F	Guloransje guffe	
Pigghå	215			x	M	1. del av tarm: masse fersk brisling, spiralarm: gullaktig guffe	x
Pigghå	215			x	M	1. del av tarm: masse fersk brisling + 1 delvis fordøyd brisling, spiralarm: gullaktig guffe	x
Sei	222	x		x		Brisling og krill - noe litt fordøyd	x
Svarthå	209			x		Mye krill, 1 laksesild	Trolig
Svarthå	209			x	F	Krill og litt sølvaktig guffe	Trolig

Horngjel (*Belone belone*)



Lyr (*Pollachius pollachius*)



Lysing (*Merluccius merluccius*)



Pigghå (*Squalus acanthia*)



Sei (*Pollachius virens*)



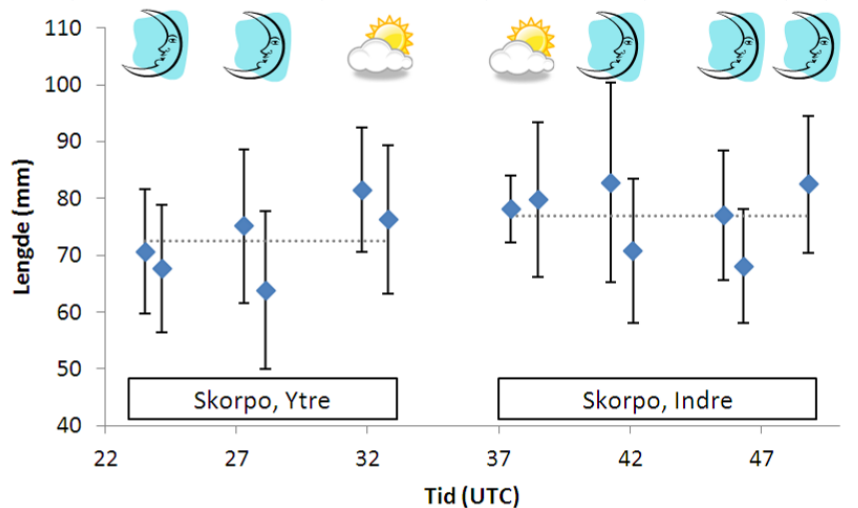
Svarthå (*Etmopterus spinax*)



DØGNSTASJON

Resultatene antyder at brislingen som står øverst i vannsøylen (blåsehal) er litt større enn lenger ned i vannsøylen (Figur 6).

Artssammensetningen i trålfalene varierte gjennom døgnet (Tabell 5). Det ble gjennomført ett blåsehal, og ett litt dypere hal (der vi så registreringer) omtrent hver fjerde time. Det dypeste halet hadde et maksdyp på 100 m. Brisling ble tatt i alle halene. Lysprikkfisk, krill, Pasiphea, Periphylla og Sergestes ble kun tatt i natthalene.



Figur 6. Brisling (*Sprattus sprattus*). Gjennomsnittslengde i trålfangstene. I hver økt er det først ett blåsehal (0-10 m dyp) og så et litt dypere pelagisk trålfal. Standardavvikene og gjennomsnittet per lokasjon er indikert.

DYREPLANKTON – fra planktonhåv

Dyreplanktonprøver fra håver og mocness skal opparbeides etter tokt. Det generelle bildet er at prøvene inneholdt større mengder dyreplanktonbiomasse i de øvre lag om natten enn dagen.



Lysing (*Merlangius merlangus*)



Sergestes arcticus



Sild (*Clupea harengus*) (øverst) og brisling (*Sprattus sprattus*)



Ukjent meduse fra trål



Lus hos pigghå (*Squalus acanthias*)



Pareuchaeta norvegica



Aetideopsis armatus



Fiskelarver, muligens glasskutling (*Aphia minuta*)



Øyeparasitt hos brisling (*Sprattus sprattus*)



Brisling (*Sprattus sprattus*), lengde 7-14 cm



Aetideopsis armatus



Metridia sp.



Anne-Liv med horngjel (*Belone belone*)



Rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*)



Pasiphaea sp. (glassreke)



Nordlig lysprykkfisk (*Benthosema glacialis*)



Diverse fisk og fiskelarver fra trålfangsten. Taggmakrell (*Trachurus trachurus*) øverst til venstre, sild (*Clupea harengus*) øverst til høyre, og nederst brisling (*Sprattus sprattus*). Fiskelarvene kan være vassildlarver (*Argentina silus*).

Referanser

- Korneliussen, R.J., Ona, E., Eliassen, I.K., Heggelund, Y., Patel, R., Godø, O.R., Giertsen, C., Patel, D., Nornes, E.H., Bekkvik, T., Knudsen, H.P., Lien, G. 2006. The Large Scale Survey System-LSSS, a new post-processing system for multifrequency echo sounder data. ICES WGFAST Report 2006.
- Hassel A (ed) 2006. Manual for plankton. Havforskningsinstituttets kvalitetssystem. Forskningsgruppe FG 405 Plankton. Versjon 2.0.
- Hosia A, Båmstedt U 2007. Seasonal changes in the gelatinous zooplankton community and hydromedusa abundances in Korsfjord and Fanafjord, western Norway. MEPS 351: 113-127.
- Mjanger H, Hestenes K, Svendsen BV, de Lange Wenneck T 2007. Håndbok for prøvetaking av fisk og krepsdyr (prosedyre for håndbok for prøvetaking av fisk og krepsdyr). Versjon 3.16.
- Selander E, Sundberg P, Friis-Møller L, Tiselius P 2010. Parasitic anemone infects the invasive ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the North East Atlantic. Biological Invasions 12: 1003-1009.

VEDLEGG 1

FJORDER DEKKET I LØPET AV TOKT NR. 2010622 MED

F/F "HÅKON MOSBY", 25.-30. oktober 2010

(Fjords covered during the survey no. 2010622 with R/V "Håkon Mosby", 25–30 October 2010)

HORDALAND

Sunnhordland:

Bømlafjorden

Klosterfjorden

Bjoafjorden

Skåneviksfjorden

Høylandsundet

Hardangerfjorden:

Onarheimsfjorden

Husnesfjorden

Maurangsfjorden

Kvinnheradsfjorden

Sildafjorden

Hissfjorden

Øynefjorden

Samlafjorden

Utnefjorden

Sørfjorden

Eidfjorden

Simadalsfjorden

Osafjorden

Ulvikafjorden

VEDLEGG 2



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

REDERIAVDELINGEN
SEKSJON ELEKTRONISK INSTRUMENTERING

DRIFTSJOURNAL 1 **Kalibrering med referansekt** Rev.:2006

Fartøy : F/F Håkon Mosby		Dato : 17.07.2010	
Ekkolodd : HM-EK60-1		Lokalitet : Innerst i Mistfjorden	
Kule : WC-38,1	TSkule: -33.60 dB (korrigert for lyd hastighet eller	Bunn dyp : 57 m	

Calibration Version 2.1.0.11

Comments: Innerst i Mistfjorden			
Reference Target:			
TS	-33.60 dB	Min. Distance	25.00 m
TS Deviation	3.0 dB	Max. Distance	35.00 m
Transducer: ES38B Serial No. 38			
Frequency	38000 Hz	Beamtype	Spill
Gain	26.01 dB	Two Way Beam Angle	-20.6 dB
Athw. Angle Sens.	21.90	Along. Angle Sens.	21.90
Athw. Beam Angle	6.86 deg	Along. Beam Angle	6.87 deg
Athw. Offset Angle	-0.05 deg	Along. Offset Angl	0.03 deg
SaCorrection	-0.70 dB	Depth	5.00 m
Transceiver: GPT 38 kHz 00907205810c 2 ES38B			
Pulse Duration	1.024 ms	Sample Interval	0.188 m
Power	2000 W	Receiver Bandwidth	2.43 kHz
Sounder Type: EK60 Version 2.1.2			
TS Detection:			
Min. Value	-50.0 dB	Min. Spacing	100 %
Max. Beam Comp.	6.0 dB	Min. Echolength	80 %
Max. Phase Dev.	8.0	Max. Echolength	180 %
Environment:			
Absorption Coeff.	10.3 dB/km	Sound Velocity	1470.0 m/s
Beam Model results:			
Transducer Gain =	25.86 dB	SaCorrection =	-0.70 dB
Athw. Beam Angle =	7.05 deg	Along. Beam Angle =	7.05 deg
Athw. Offset Angle =	-0.07 deg	Along. Offset Angle =	-0.02 deg
Data deviation from beam model:			
RMS = 0.11 dB			
Max = 0.31 dB No. = 197 Athw. = 3.4 deg Along = -1.6 deg			
Min = -0.44 dB No. = 191 Athw. = 4.7 deg Along = 0.5 deg			
Data deviation from polynomial model:			
RMS = 0.08 dB			
Max = 0.26 dB No. = 195 Athw. = 4.2 deg Along = -1.5 deg			
Min = -0.31 dB No. = 192 Athw. = 4.4 deg Along = -0.6 deg			

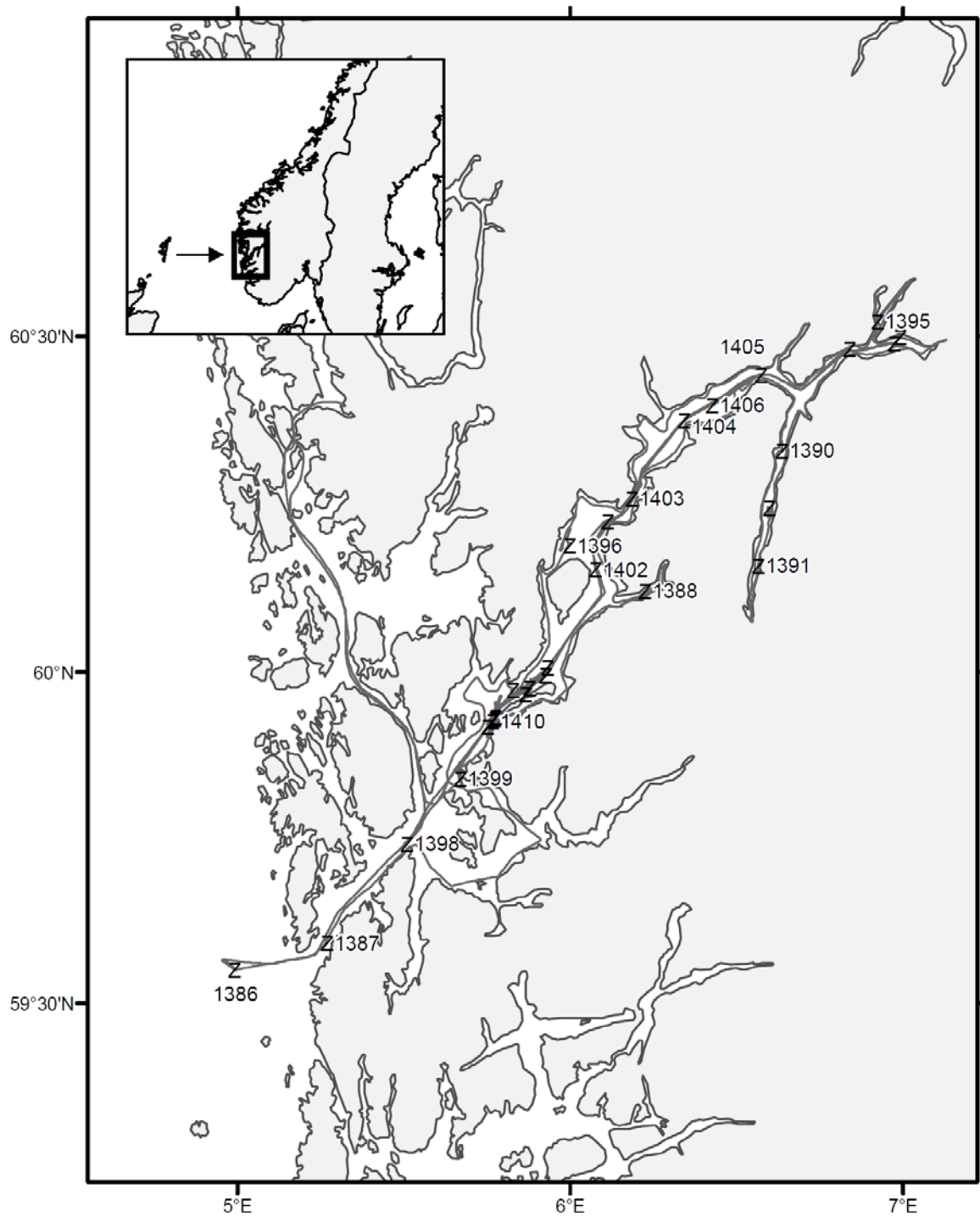
Bemerkninger :

Vindstyrke : 12 kn. Vindretning 85 grader
 RådataFil: D:\Kalibreringsdata\17072010\38kHz\38kHz-D20100717-1071251.raw
 Filnavn: D:\Kalibreringsdata\17072010\38kHz\38kHz_17072010

Kalibrering utført av: Geir Landa og Ann-Kristin Abrahamsen

VEDLEGG 3

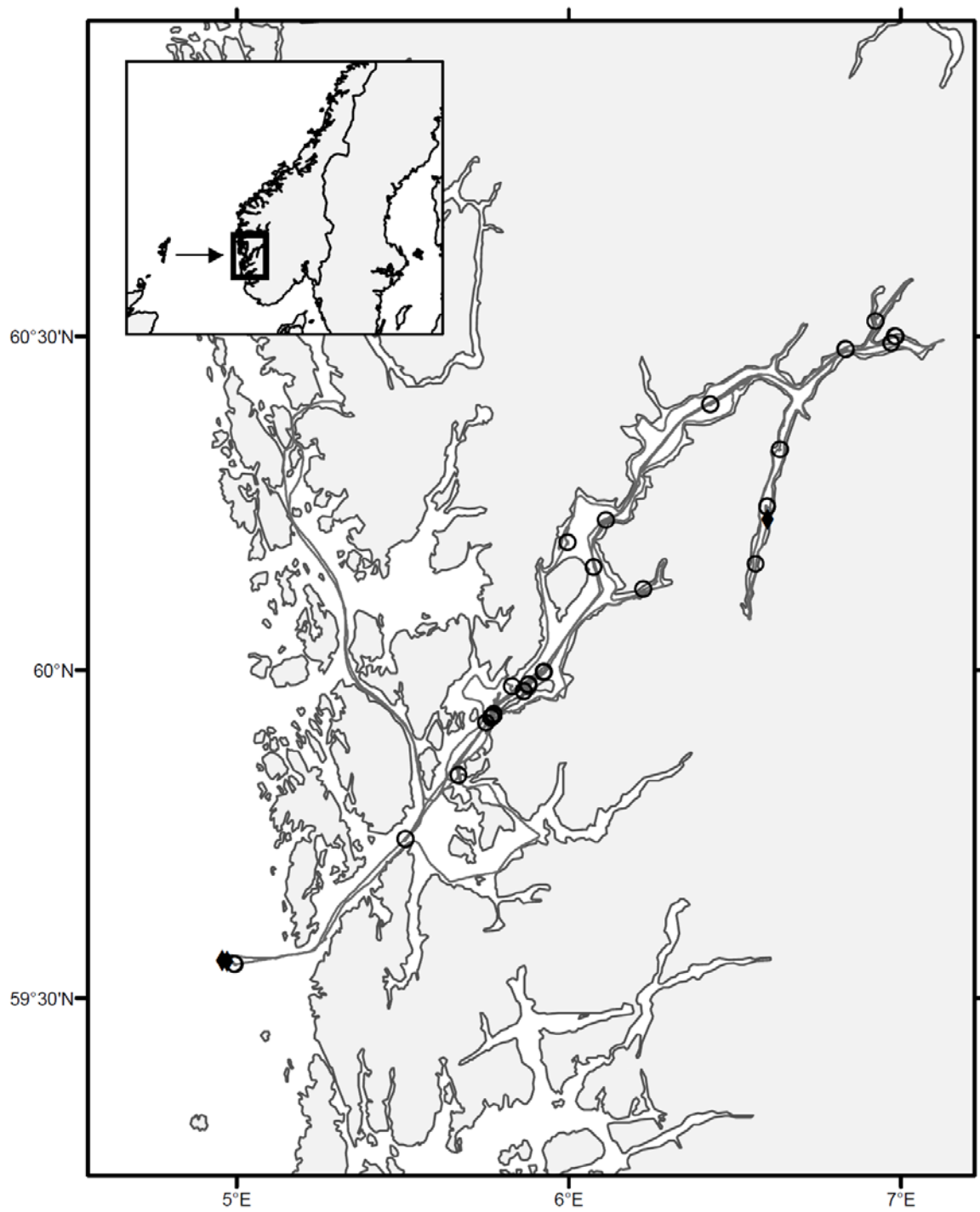
Kurslinjer og stasjoner med CTD, håvtrekk, MOCNESS og pelagisk trål. Døgnstasjon – trål vist i siste kart.



25 - 30 October 2010
Cruise no 2010622

z CTD st.no 1386-1414

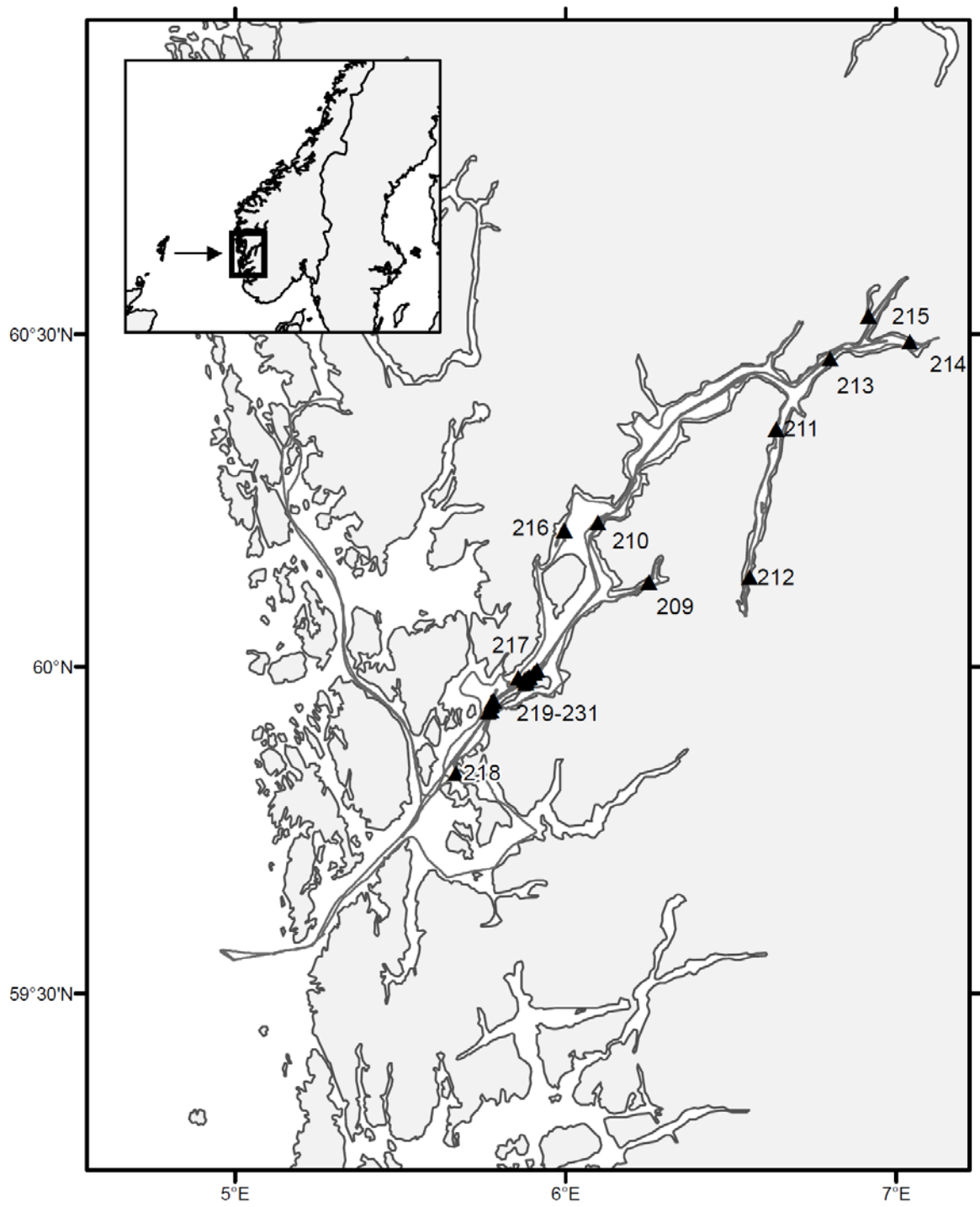
"Håkon Mosby"



25 - 30 October 2010
Cruise no 2010622

○ Plankton st. (WP-II-net)
◆ Plankton st. (Mocness)

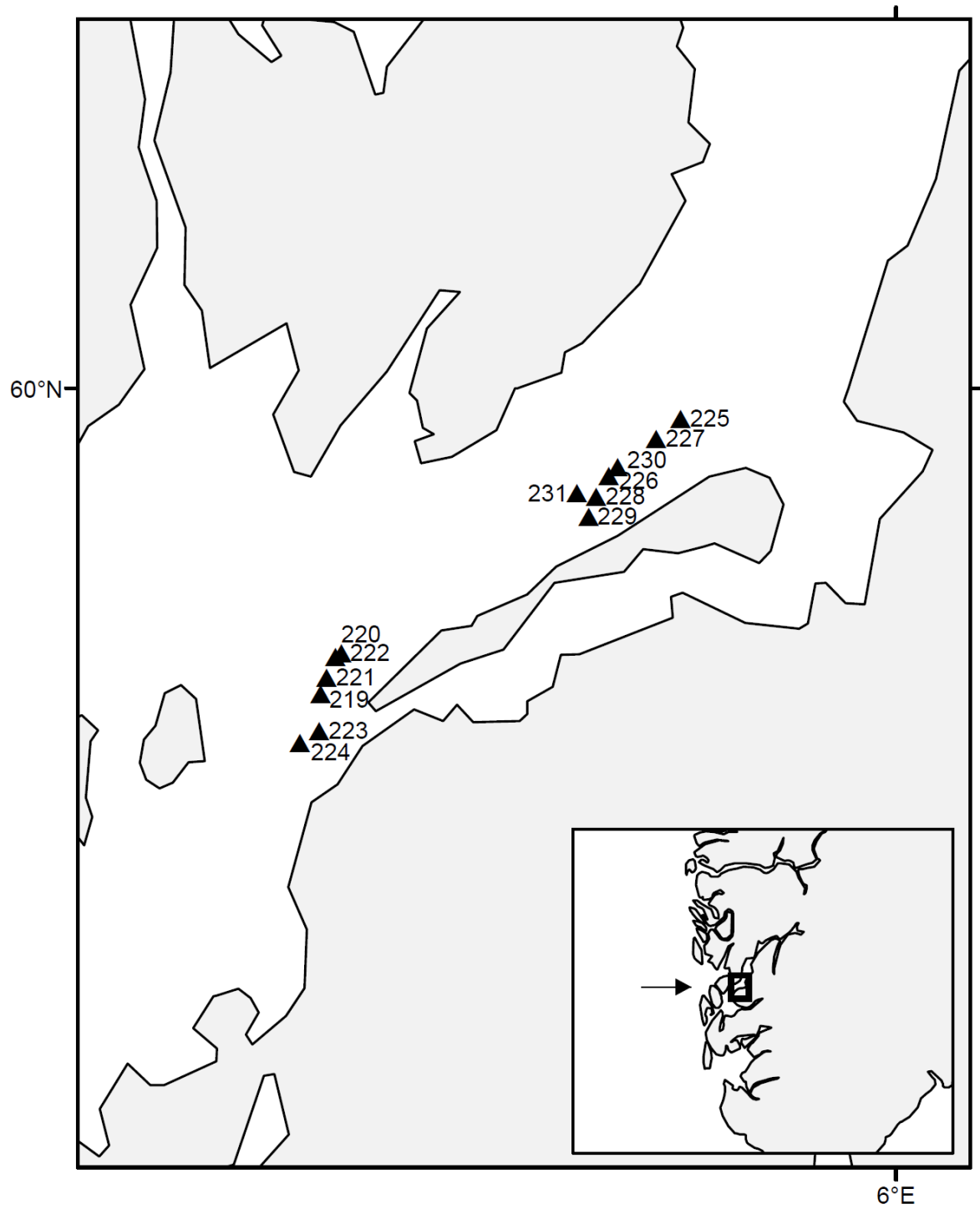
"Håkon Mosby"



25 - 30 October 2010
Cruise no 2010622

▲ Pelagic trawl st.no 209-231

"Håkon Mosby"



28 - 30 October 2010
Cruise no 2010622

▲ Pelagic trawl st.no 219-231

"Håkon Mosby"