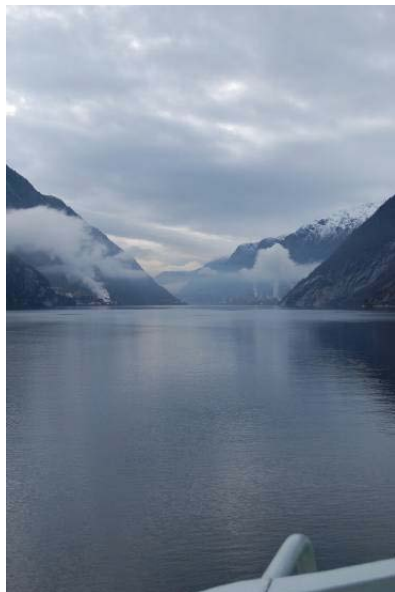


TOKTRAPPORT  
EPIGRAPH – ØKOSYSTEMTOKT HARDANGERFJORDEN, NOVEMBER 2009

Hardangerfjorden fra ytterst i havgapet til innerst i fjorden  
F/F Håkon Mosby  
Tokt nr. 2009-629  
21. – 27. november 2009

E. Torstensen<sup>1</sup>, T. Falkenhaug<sup>1</sup>, C. Kvamme<sup>2</sup> og P. Dalpadado<sup>2</sup>  
Havforskningsinstituttet,  
1: Forskningsstasjonen Flødevigen, 4817 His  
2: Postboks 1870 Nordnes, 5817 Bergen



## ***FORMÅL***

Toktet hadde følgende formål:

- Akustisk kartlegging og mengdemåling av brisling
- Tråling og biologisk prøvetaking av fangstene (lengde, vekt, alder, modning, magefyllingsgrad, mageprøver, genetikk)
- Kartlegging av forekomst og artssammensetting av dyreplankton
- Kartlegging av forekomst av planteplankton (klorofyll og fluorescens)
- Kartlegging av hydrografi og nærings salt
- 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) og WP3 (makroalger).

## ***PERSONELL***

Følgende personer deltok på toktet som gikk i perioden 21. – 27. november 2009:

Else Torstensen	Toktleder 21.-24.11, pelagisk
Cecilie Kvamme	Toktleder 24.-27.11, pelagisk
Tone Falkenhaus	Plankton
Padmini Dalpadado	Plankton
Jon Rønning	Plankton
Knut Hansen	Pelagisk
Inger Henriksen	Pelagisk
Terje Haugland	Instrument
Geir Landa	Instrument

En stor takk til skipper Johnny Karlsen og mannskapet hans for et flott gjennomført tokt.

## **GJENNOMFØRING**

Undersøkelsene ble gjennomført med F/F "Håkon Mosby". Tøktet startet i Bergen 21. november med avgang klokka 1250. 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 21. november (kl 18:50 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. 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 (24 november kl 17:42 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 i Eidfjord 25.11 kl 14:15 – 26.11 kl 11:30 (UTC) (Vedlegg 4), der vi kartla forekomstene av brisling, annen fisk og dyreplankton samt målte temperatur, saltholdighet, lys og fluorescens i ulike dyp fire ganger i løpet av et døgn.

Tøktet ble avsluttet i Leirvik fredag 27.november kl 0940. Det ble totalt seilt 722 nm på tøktet hvorav 439 nm (start logg: 3045 nm, stopp logg: 3484 nm) for akustiske registreringer.

## **METODER**

### **AKUSTIKK**

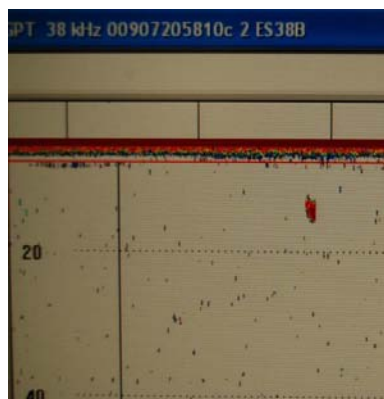
Akustiske målinger ble gjennomført med Simrad EK60 ekkolodd og videre bearbeidet i LSSS (Korneliussen et al. 2006). Ekkoloddet ble ikke kalibrert på dette tøktet. Forrige kalibrering ble gjort på Sandviksflaket i april 2009, da kulekalibrering (se bilder under) av alle fire frekvenser (18, 38, 120 og 200 kHz) på EK60-loddet ble utført. Settinger 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/lysprikkfisk og bunnfisk. Bunnneteksjon og skygger forårsaket av store variasjoner i bunndyp gir en ekstra utfordring ved tolkingen av akustiske verdier i fjordene.

### **TRÅLSTASJONER**

Det ble brukt en Harstadtrål med åpning 10 × 10 favner og maskevidde 80 mm i trålposen, innernett (8 mm) og pelagiske tråldører (Lindholmen Kalott, 4.6 m<sup>2</sup>, 650 kg). 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 (PT = pelagisk trålstasjon) i Hardangerfjorden 21.-27. November 2009. B: ≥ 20 brisling, b: < 20 brisling, H: ≥ 20 sild, h < 20 sild, T: tom trål. Trålhal i overflaten (0-10 m dyp) er blåsehal (redskapskode 3512). Dypere trålhal er uten blåser (redskapskode 3511).

Dato	Trål-stasjon	Serienr	Sted	Bredde-grad	Lengde-grad	Ekko-dyp (m)	Start (UTC)	Logg	Tråltid (min)	Fdyp, min	Fdyp, maks	Fangst (kg)	Brisling	Sild
20091122	233	22301	Ølensfjorden	59.61	5.78	39	145	791	11	0	10	1.12	b	
20091122	234	22302	Skånevik / Taraldsøy	59.74	5.89	321	523	1035	14	17	22	7.84	B	h
20091122	235	22303	Åkrafjorden	59.78	6.12	189	1110	1410	17	0	10	1.40	B	
20091122	236	22304	Matrefjorden ytre	59.80	5.97	80	1244	1511	21	17	22	6.02	B	H
20091122	237	22305	Matrefjorden indre	59.85	5.98	101	1425	1587	31	0	10	3.89	B	H
20091122	238	22306	Høylandssundet / Sunde	59.84	5.68	240	1732	1802	18	0	12	-	T	T
20091122	239	22307	Maurangerfjorden	60.10	6.14	65	2206	2205	30	0	10	4.00	B	H
20091123	240	22308	Jonaneset	60.28	6.23	302	104	2382	30	0	10	13.75	B	H
20091123	241	22309	Alsåker	60.39	6.49	286	351	2543	30	0	10	6.01	B	H
20091123	242	22310	Utne	60.41	6.68	533	602	2651	21	0	10	15.99	B	H
20091123	243	22311	Sørfjorden	60.34	6.65	118	1412	3139	28	0	10	1.94	B	H
20091123	244	22312	Brimnes	60.49	6.98	182	1709	3310	21	0	10	19.14	B	H
20091123	245	22313	Eidfjord	60.50	7.00	253	1934	3439	12	0	10	314.08	B	H
20091123	246	22314	Ulvik	60.55	6.92	92	2247	3643	31	0	10	18.68	B	H
20091124	247	22315	Åkraneset	60.45	6.74	515	115	3782	21	0	10	13.08	B	H
20091124	248	22316	Ålvik	60.43	6.44	79	347	3931	30	0	10	11.53	B	H
20091124	249	22317	Strandebarm	60.25	6.12	117	709	4168	29	0	10	0.78	B	h
20091124	250	22318	Varaldsøy / Mundheim	60.14	5.93	308	920	4289	22	15	21	-	T	T
20091124	251	22319	Bondesundet	60.10	5.93	459	1038	4362	31	70	160	1.87	B	
20091124	252	22320	Husnes / Skorpo	59.90	5.74	505	2154	5103	31	0	10	15.35	B	H
DØGNSTASJON														
20091125	253	22321	Eidfjord 1, overflaten	60.49	7.05	215	1420	5810	15	0	10	0.74	B	
20091125	254	22322	Eidfjord 1, 18-22 m dyp	60.50	7.02	278	1458	5832	25	20	30	0.20	B	h
20091125	255	22323	Eidfjord 2, overflaten	60.49	7.04	292	2012	5895	15	0	10	13.60	B	H
20091125	256	22324	Eidfjord 2, 18-22 m dyp	60.50	7.00	367	2047	5913	26	18	22	2.94	b	
20091126	257	22325	Eidfjord 3, overflaten	60.50	7.00	296	416	6061	16	0	10	13.34	B	H
20091126	258	22326	Eidfjord 3, 18-22 m dyp	60.49	7.03	301	456	6083	24	20	30	3.19	b	
20091126	259	22327	Eidfjord 4, overflaten	60.49	7.03	200	823	6165	15	0	10	0.60	B	h
20091126	260	22328	Eidfjord 4, 18-22 m dyp	60.50	7.00	252	856	6181	25	18	22	0.01	b	



## 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 tatt individprøver av 50 brisling fra hver prøve: modning og magefyllingsgrad ble registrert og otolittene ble preparert og aldersbestemt.

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.** Ut-dissekering av brislingmage; b: Brislingmage ferdig for frysing

### Annen fisk

All annen fisk ble veid 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, næringsalter og klorofyll er vist i Tabell 2-3 og Vedlegg 3. Totalt ble det tatt 33 stasjoner med CTD og fluorescensmåler. Vannprøver for nærings salt (alle standarddyp) og klorofyll (0-100 m) ble kun tatt på utvalgte stasjoner (se Tabell 2). Nærings saltprøver ble tilsatt kloroform og oppbevart i kjøleskap.

Klorofyll og nærings saltprøver skal analyseres rett etter toktet.

## DYREPLANKTON

Totalt ble det tatt MOCNESS, 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 MOCNESS på døgnstasjon (4 ganger).

## Formål:

Innsamling av dyreplankton i Hardangerfjorden har to formål:

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



Planktonhåvene



MOCNESS



## Prøvetaking:

Innsamling av dyreplankton ble gjennomført med fire typer redskap: WP3 (1000  $\mu\text{m}$ , åpning: 1  $\text{m}^2$ , diam: 113 cm), WP2 (180  $\mu\text{m}$ , diam: 56 cm), Juday håv (90  $\mu\text{m}$ , diam: 36 cm) og MOCNESS (1  $\text{m}^2$ ; 180  $\mu\text{m}$ ). Standarddyp for håver: 100-0 m. Standarddyp for MOCNESS: 0-25, 25-50, 50-100, 100-200, 200-300, 300-400, 400-500, 500-600 m.

WP3, WP2 og Juday er håver for vertikal trekk, mens med MOCNESS tar vi skråtrekk med flere nett som samler i forskjellige dybdeintervaller for å oppnå vertikale profiler av dyreplankton i hele vannsøylen.

Ved HI brukes vanligvis WP2 med 180  $\mu\text{m}$  maskevidde. Juday planktonhåv (90  $\mu\text{m}$ ) 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 med 0,5 m/sek. WP3 heves med 0,3 m/sek for å unngå å ødelegge manetene.

1  $\text{m}^2$  MOCNESS er konstruert for bruk av opptil ni nett (nett 0-8). Til vanlige dyreplanktonundersøkelser benyttes 180  $\mu\text{m}$ . Tauehastighet er i underkant av 2 knop.

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  $\mu\text{m}$  (100-0 m)
- WP2: 180  $\mu\text{m}$  (100-0 m)
- Juday håv: 90  $\mu\text{m}$  (100-0 m)
- MOCNESS: 180  $\mu\text{m}$  (dybdestratifisert, bunn-0 m)

#### b) Trålstasjoner

På hver trålstasjon ble følgende program fulgt:

- CTD uten vannprøver
- WP2: 180  $\mu\text{m}$  (100-0 m)
- Juday håv: 90  $\mu\text{m}$  (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 (Eidfjord) ble det gjennomført følgende program 4 ganger i løpet av døgnet:

- CTD med vannhentere: Vannprøver for nærings salt (alle dyp) og klorofyll (0-100 m)
- Juday håv (90  $\mu\text{m}$ ) fra tre dyp: 20-0; 60-0 og bunn-0.
- MOCNESS: 180  $\mu\text{m}$  (dybdestratifisert, bunn-0 m)

Fra hvert individ av brisling som ble tatt ut til mageanalyser/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 vippe splitter:

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

½ prøve ble fraksjonert i 2-3 ulike størrelsesfraksjoner: Prøver fra WP2 og MOCNESS ble fraksjonert i >180, >1000 og >2000  $\mu\text{m}$ . Juday-håv ble fraksjonert i >90 og >180  $\mu\text{m}$ . I fraksjonen >2000  $\mu\text{m}$  ble *Calanus hyperboreus*, *Pareuchaeta*, pilorm, krill, reker, amfipoder 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 (ref Julio Erices).

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	X	X	x		X
WP3 1000 µm	1000-0 m					
MOCNESS 180 µm	0-25, 25-50, 50-100, 100-200, 200-300, 400-500, 500-700 m	X		x		X

Følgende data og biologisk materiale ble samlet inn:

Prøve	Antall stasjoner
Hydrografi (CTD m fluorescens)	33
Næringssalt	12
Klorofyll (0-100 m)	13
Dyreplankton telleprøver	27
Dyreplankton biomasse	27
Brislingmager (frosset)	21
Materiale for analyse av stabile isotoper (SIA)	21

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

CTD stasjon	Planktonstasjon	N	E	CTD	Næringssalt	Klorofyll	Bunndyp	WP2 180 µm (dyp)	Juday 90 µm (dyp)	WP3 1000µm (dyp)	MOC (antall dyp)
918	H20	59 33,05	04 59,67	x	x	x		160-0	100-0	100-0	4
928	H23	60 14,72	06 35,95	x	x	x		100-0	100-0	100-0	5
937	H8	59 35,59	05 16,19	x							
938	H7a	59 44,44	05 30,47	x	x	x		100-0	100-0	100-0	6
939	H6	59 55,05	05 45,19	x	x	x		100-0	100-0	100-0	6
940	H5	60 00,38	05 55,96	x	x						
941	H3	60 15,48	06 11,00	x	x						
942	H2	60 22,66	06 20,68	x	x						
943	H21	60 23,86	06 25,62	x	x	x		100-0	100-0	100-0	8
944	H1	60 26,51	06 34,19	x							
945	H22	60 29,37	06 58,37	x	x	x		100-0	100-0	100-0	6
950	H21	60 23,86	06 25,62	x							
951	H4	60 09,20	06 04,64	x	x	x		100-0	100-0	100-0	8



**Tabell 3.** Prøver tatt ved trålstasjoner.

Område	CTD stasjon	Serienummer (trål)	Mageprøver (antall)	Stabile isotoper (antall)	Bunn dyp	WP2 180µm (100-0m)	Juday 90µm (100-0m)	MOC	Antall brisling mager	Antall fisk stabile isotoper	kommentar
Skånevik/Taraldsøy	920	22302	30	13	213	x	x		30	13	fisk nr 18-30 til SI
Åkrafjorden	921	22303	25	25	193	x	x		25	25	
Matrefjorden ytre	922	22304	25	25	73	x	X		25	25	
Matrefjorden indre	923	22305	25	25	158	x	X		25	25	
Maurangerfjorden	924	22307	25	25	233	x	X		25	25	
Jonaneset	925	22308	25	25	288	x	X		25	25	
Alsåker	926	22309	25	25	124	x	X		25	25	
Utne	927	22310	25	25	372	x	X		25	25	
Sørfjord	929	22311	25	25	202	x	X		25	25	
Brimnes-Eidsfjord	930	22312	25	25	133	x	X		25	25	
Eidfjord	931	22313	25	25	245	x	X		25	25	
Ulvik	932	22314	25	25	97	x	X		25	25	
Åkraneset	933	22315	25	25	373	x	X		25	25	
Ålvik	934	22316	25	25	80	x	X		25	25	
Strandebarm	935	22317	25	25	100	x	X		25	25	
Bondesundet	936	22319	25	25	477	x	X		25	25	
Husnes/Skorpo	939	22320	25	25	505	x	X	x	2	25	

## DØGNSTASJON

I Eidfjord-bassenget 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 fire ganger i løpet av et døgn. Stasjonene (pelagiske trålhal, MOCNESS, 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 døgntasjonen i Eidfjord-bassenget, 25.-26.11.2009. Stasjon 1: trålhalene ble tatt i skumringen, Stasjon2-3: natt, Stasjon 4: dag. MOC = MOCNESS 180 µm, PT = pelagisk trål (Harstad-trål med 80 mm trålpøse og 8 mm innernett), CTD = Conductivity-Temperature-Depth sensor med fluorescens- og lysmåler, Juday = planktonhåv 90 µm. \* Tid fra CTD-stasjon 945.

Del	Type	Dato	Stasjon	Dyp (m)	Bredde-grad	Lengde-grad	Ekko-dyp (m)	Start (UTC)	Logg	Tråltid (min)	Fangst (kg)	Brisling	Sild
1	MOC	20091125	945(CTD)	6 strata, bunn-0	60.48	6.97	394	1135*					
1	PT	20091125	253	0-10	60.49	7.05	215	1420	3581	15	0.742	B	
1	PT	20091125	254	20-30	60.50	7.02	278	1458	3583	25	0.202	B	h
1	CTD	20091125	946	bunn-0	60.48	7.05	270	1528	3585				
1	Juday	20091125	946(CTD)	20-0, 60-0, bunn-0	60.48	7.05	270						
2	PT	20091125	255	0-10	60.49	7.04	292	2012	3590	15	13.598	B	H
2	PT	20091125	256	18-22	60.50	7.00	367	2047	3591	26	2.94	b	
2	CTD	20091125	947	bunn-0	60.48	7.05	267	2121	3593				
2	Juday	20091125	947(CTD)	20-0, 60-0, bunn-0	60.48	7.05	267						
2	MOC	20091125	947(CTD)	6 strata, bunn-0	60.48	7.03	267						
3	CTD	20091126	948	bunn-0	60.48	7.05	268	216	3603				
3	Juday	20091126	948(CTD)	20-0, 60-0, bunn-0	60.48	7.05	268						
3	MOC	20091126	948(CTD)	6 strata, bunn-0	60.48	7.05	268						
3	PT	20091126	257	0-10	60.50	7.00	296	416	3606	16	13.339	B	H
3	PT	20091126	258	20-30	60.49	7.03	301	456	3608	24	3.185	b	
4	PT	20091126	259	0-10	60.49	7.03	200	823	3617	15	0.602	B	h
4	PT	20091126	260	18-22	60.50	7.00	252	856	3618	25	0.009	b	
4	CTD	20091126	949	bunn-0	60.48	7.05	267	928	3620				
4	Juday	20091126	949(CTD)	20-0, 60-0, bunn-0	60.48	7.05	267						
4	MOC	20091126	949(CTD)	6 strata, bunn-0	60.48	7.03	267						

## 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, modning, magefylling	Årsmaterialet – q:\ressurs\mare – år 2009, serienummer 22301-22328
	Otolitter	Montert på brett, Flødevigen
	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 nesten hele Hardangerfjordsystemet, men i relativt lave konsentrasjoner.



**Tabell 5.** Artssammensetning (kg) i fangstene på de ulike trålstasjonene. Stasjon 253-260 er fra døgnstasjonen i Eidfjord-bassenget.

ART	233	234	235	236	237	239	240	241	242	243	244	245	246	247
ANSJOS					0.006									
<b>BRISLING</b>	<b>0.018</b>	<b>7.172</b>	<b>0.583</b>	<b>4.848</b>	<b>0.307</b>	<b>0.919</b>	<b>1.655</b>	<b>2.816</b>	<b>5.831</b>	<b>0.935</b>	<b>10.991</b>	<b>312.532</b>	<b>17.900</b>	<b>9.350</b>
HVITTING							0.005							
LAKSESILD														
LYSPRIKKFISK														
MAKRELL														
NÅLEFISKFAM.														
ROGNKJEKS							0.532		0.430		0.435			
SILD'G03		0.064		1.171	0.188	0.273	0.198	1.536	9.426	0.954	0.120	0.468	0.650	0.158
SVARTHÅ												1.078		
TAGGMAKRELL					0.007									
TREPIGGET ST									0.001				0.066	0.010
VASSILD														
BRENNMANET						1.570								
KRILL		0.531				0.221	10.020	1.660	0.243		7.575		0.065	3.500
MANETER	1.100	0.062	0.820		3.381	1.019	1.340							
PASIPHAEA		0.015												
PERIPHYLLA									0.060	0.055	0.020			0.058
SERGESTES														
<b>Totalt</b>	<b>1.118</b>	<b>7.844</b>	<b>1.403</b>	<b>6.019</b>	<b>3.889</b>	<b>4.002</b>	<b>13.750</b>	<b>6.012</b>	<b>15.991</b>	<b>1.944</b>	<b>19.141</b>	<b>314.078</b>	<b>18.681</b>	<b>13.076</b>

ART	248	249	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	Totalt
ANSJOS													0.006
<b>BRISLING</b>	<b>3.200</b>	<b>0.310</b>	<b>1.550</b>	<b>4.139</b>	<b>0.300</b>	<b>0.191</b>	<b>0.220</b>	<b>0.016</b>	<b>5.337</b>	<b>0.036</b>	<b>0.325</b>	<b>0.009</b>	391.490
HVITTING													0.005
LAKSESILD			0.003	0.005			0.001	0.001					0.010
LYSPRIKKFISK							0.003	0.011					0.014
MAKRELL	0.047												0.047
NÅLEFISKFAM.	0.005		0.001				0.001	0.001		0.001			0.009
ROGNKJEKS					0.379						0.260		2.036
SILD'G03	5.025	0.029		5.240		0.006	0.440		2.242		0.004		28.192
SVARTHÅ							0.400		2.245	0.745			4.468
TAGGMAKRELL													0.007
TREPIGGET ST					0.029	0.001					0.003		0.110
VASSILD								0.002					0.002
BRENNMANET		0.330		3.330									5.230
KRILL	2.850			2.158			12.465	2.755	3.440	2.305			49.788
MANETER		0.115	0.320										8.157
PASIPHAEA				0.308			0.023	0.028		0.085			0.459
PERIPHYLLA	0.400			0.170	0.034	0.004		0.100	0.075	0.011	0.010		0.997
SERGESTES							0.045	0.026		0.002			0.073
<b>Totalt</b>	<b>11.527</b>	<b>0.784</b>	<b>1.874</b>	<b>15.350</b>	<b>0.742</b>	<b>0.202</b>	<b>13.598</b>	<b>2.940</b>	<b>13.339</b>	<b>3.185</b>	<b>0.602</b>	<b>0.009</b>	<b>491.100</b>

Totalt 2136 brisling ble lengdemålt og veid og 548 ble aldersbestemt (Tabell 6). Lengde- og aldersfordelingen av brisling er vist i henholdsvis Figur 1-2 og Tabell 7-8. 0-gruppe brisling utgjorde 60 % av individene, og 1-gruppe 39%. Den gjennomsnittlige akustiske  $S_A$ -verdien per nm for brisling var 61.3 for hele Hardangerfjordsystemet (348 nm), og 64.4 for selve Hardangerfjorden (191 nm).

Størrelsen på brislingen var fra 4.5 til 13.5 cm. Gjennomsnittslengde og –vekt varierte mellom stasjonene fra 6.2 cm og 1.7 g (Skånevik / Taraldsøy) til 11.3 cm og 9.3 g (Utne). Lengdefordelingene av 0-gruppe brisling i Sunnhordland sammenlignet med selve Hardangerfjorden viser at brislingen i prøvene var litt større i Sunnhordland (max andel på 8 cm) enn i Hardangerfjorden (max andel på 6 cm) (Figur 2).

Det var veldig lite (1 %) eldre brisling (2+) i prøvene fra Hardangerfjorden (Figur 3). Tidligere undersøkelser har vist at det er ung brisling (0- og 1-gruppe) som dominerer bestanden i fjorden.

Akustisk estimert mengde brisling (mill) per aldersgruppe er presentert i Figur 4. For sammenligning viser figuren også tilsvarende estimat for toktet i Hardangerfjorden i november 2008 og april 2009. I april 2009 dominerte 1-gr brisling fullstendig, og mengden ble estimert til 175 millioner individer. Denne 1-gr brislingen var 0-gr brisling i november 2008, og mengdeestimatet for 0-gr på dette tidspunktet var 565 millioner. I november 2009 var estimatet for 0-gruppen (176 mill) mindre enn en tredjedel av tilsvarende estimat fra november 2008. 1-gruppe estimatet var på omtrent samme nivå som i 2008 (104 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 21.-27. nov 2009. PT: pelagisk trål. Antall prøver tatt ut for mageanalyser og stabile isotoper (brisling): se tabell 3 og 4.

Område	Stasjonsnr.	Serienr.	Tråltrekk	Brisling		Sild	
				L	A	L	A
<b>SUNNHORDLAND</b>							
Ølensfjorden	233	22301	PT	3			
Skånevik / Taraldsøy	234	22302	PT	100	50	12	
Åkrafjorden	235	22303	PT	100	25		
Matrefjorden ytre	236	22304	PT	100	24	52	
Matrefjorden indre	237	22305	PT	100	18	34	
Høylandssundet / Sunde	238	22306	PT - tom				
Husnes / Skorpo	252	22320	PT	100	25	89	25
Sum			7	503	142	187	25
<b>HARDANGER</b>							
Maurangerfjorden	239	22307	PT	100	49	30	
Jonaneset	240	22308	PT	100	50	20	
Alsåker	241	22309	PT	100	25	53	
Utne	242	22310	PT	100	25	100	
Sørfjorden	243	22311	PT	100	50	78	
Brimnes	244	22312	PT	100	25	4	
Eidfjord	245	22313	PT	100	50	1	
Ulvik	246	22314	PT	100	24	8	
Åkraneset	247	22315	PT	100	24	4	
Ålvik	248	22316	PT	100	25	100	
Strandebarm	249	22317	PT	100	10	3	
Varaldsøy / Mundheim	250	22318	PT - tom				
Bondesundet	251	22319	PT	100	10		
Sum			13	1200	367	401	0
<b>DØGNSTASJON</b>							
Eidfjord 1, overflaten	253	22321	PT	100	8		
Eidfjord 1, 18-22 m dyp	254	22322	PT	50		2	
Eidfjord 2, overflaten	255	22323	PT	100	9	72	
Eidfjord 2, 18-22 m dyp	256	22324	PT	15			
Eidfjord 3, overflaten	257	22325	PT	100	22	14	
Eidfjord 3, 18-22 m dyp	258	22326	PT	16			
Eidfjord 4, overflaten	259	22327	PT	50		1	
Eidfjord 4, 18-22 m dyp	260	22328	PT	2			
Sum			8	433	39	89	0
<b>Totalt</b>			<b>28</b>	<b>2136</b>	<b>548</b>	<b>677</b>	<b>25</b>

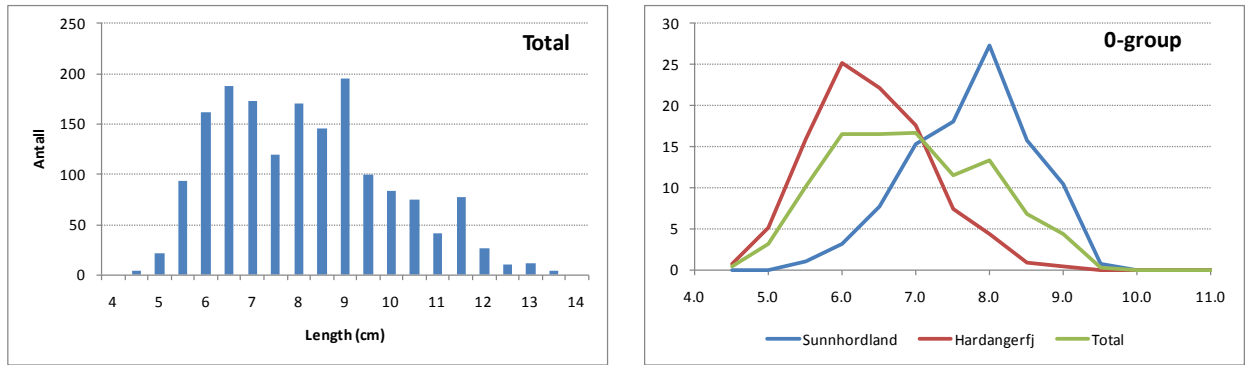
**Tabell 7. Brisling (*Sprattus sprattus*). Lengdefordeling og gjennomsnittlig lengde (mm) og vekt (g).**

Stasjonsnr.	233	234	235	236	237	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260		
Serie nr.	22301	22302	22303	22304	22305	22307	22308	22309	22310	22311	22312	22313	22314	22315	22316	22317	22319	22320	22321	22322	22323	22324	22325	22326	22327	22328	Totalt	
Lengde (mm)	40								1		2			1					3		5	1			1	1	0	
	45																			3		5	1			1	1	15
	50									2	15								1		2	13	1	4	1	2	49	
	55					4			1	16	29	4			5	11	6	8		4	2	13	1	4	1	2	175	
	60						13	2	19	21	23	14	7		2	21	24	16		28	7	22	4	5	4	12	255	
	65			1	3	25	3	21	27	10	15	3			1	28	28	21	2	22	11	10	1		2	9	243	
	70			6	20	25	4	18	11	7	7				2	9	26	28	10	10	5	2	1	1		3	195	
	75		1	13	20	12	2	7	1	1	7	1				6	5	18	26		4	5				3	132	
	80		2	50	16	10	1	1		5	11	11	5	6	4	4	4	9	31	1	2	4		6		4	187	
	85	2	2	16	17	4	2	2	1		3	17	18	23	15	1			22	1		7		18	2	2	175	
	90		1	12	18	6		6	10	2	12	23	34	34	28	2	2		5		6		35	3		1	240	
	95		1	1	4		5	5	7	3	9	8	15	17	20	4	1				3		11		1	1	115	
	100		3		1		10	8	1	2	10	8	13	11	10	5	2					3		12	1	1	1	99
	105		8		1		21	3	3		5	4	9	9	7	2	1		2				5				80	
	110		20				5	3			4	2		2	3	1			1				1				42	
	115		37			1	28	3		1	1		2	4					1		1		2				81	
	120		12				10	2			1								2								27	
	125		5				4											1									10	
	130	1	5	1			3				1							1									12	
	135		3										1														4	
	140																										0	
Total	3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	100	15	100	16	50	2	2136	
Middellengde	100	113	81	80	71	105	77	69	62	80	82	94	92	90	72	68	68	80	60	63	64	58	88	69	65	95	79	
Middelvekt	6.0	9.3	3.2	3.3	2.2	8.1	3.2	2.2	1.7	3.4	3.8	5.2	4.6	4.7	2.2	2.0	2.0	2.9	1.2	1.4	1.8	1.1	4.3	2.3	1.7	4.5	3.4	

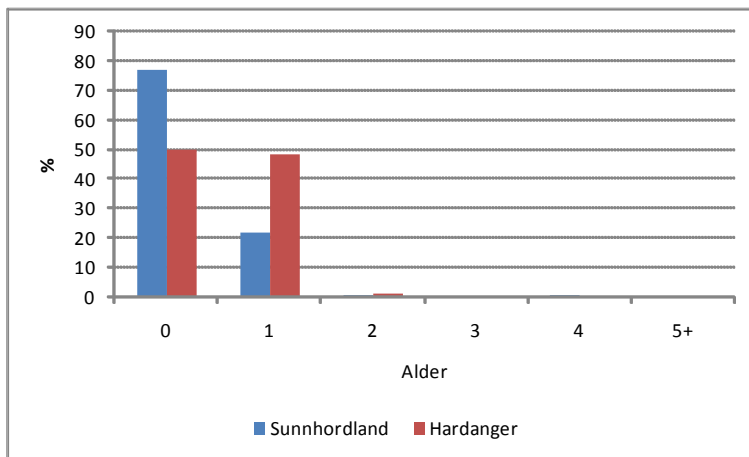
**Tabell 8. Brisling (*Sprattus sprattus*). Lengde- og aldersfordeling i Hardangerfjorden.**

Lengde (cm)	Alder					Sum
	0	1	2	3	4+	
4.5	5					5
5.0	32					32
5.5	103					103
6.0	169					169
6.5	169					169
7.0	170					170
7.5	118					118
8.0	136	31				167
8.5	69	77				146
9.0	45	152				197
9.5	3	98				101
10.0		79	2			81
10.5		76				76
11.0		38				38
11.5		71	9			80
12.0		23	2			25
12.5		9	2			11
13.0		10	1			11
13.5		2	0		2	4
Total	1019	666	16	0	2	1703
%	59.8	39.1	1.0	0.0	0.1	100.0
L-mean cm	6.9	9.9	11.8		13.5	8.1
W-mean g	2.4	6.4	10.0		16.0	3.4

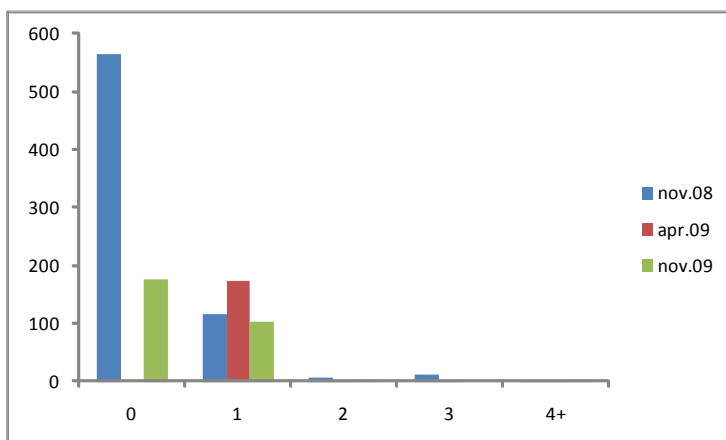




**Figur 2. Brisling (*Sprattus sprattus*).** Venstre: Total lengdefordeling for hele Hardangerfjordsystemet og alle aldersgrupper. Høyre: Brisling 0-gruppe. Total lengdefordeling for hele Hardangerfjordsystemet, og lengdefordeling for Sunnhordland og selve Hardangerfjorden.



**Figur 3. Brisling (*Sprattus sprattus*).** Aldersfordeling for brisling i Sunnhordland og selve Hardangerfjorden.



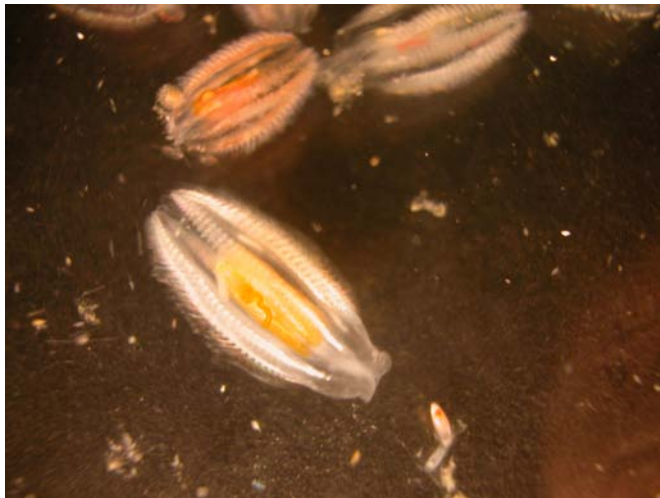
**Figur 4. Brisling (*Sprattus sprattus*).** Antall brisling (mill) per aldersgruppe estimert i Hardanger-Sunnhordland november 2008, april og november 2009.

## DYREPLANKTON

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

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

Ribbemaneter forekom i hele fjordsystemet, med størst tetthet på de ytterste stasjonene og avtagende innover i fjorden. De største mengdene var av arten *Mnemiopsis leidyi*, men også *Bolinopsis infundibulum* og *Pleurobrachia pileus* var vanlige. Enkelte individer av *Beroe* ble observert.



Av særlig stor interesse var observasjonen av en antageligvis ubeskrevet ribbemanet. Denne ble referert som *Euplokamis* i planktonjournal, men er sannsynligvis en annen, ubeskrevet art tilhørende ordenen *Cydidipida*. Denne arten er tidligere observert i norske fjorder på vestlandet, for eksempel Korsfjorden og Fanafjorden (Hosia unpubl., Hosia & Båmstedt 2007).

**Figur 5.** Ubeskrevet tentakulær ribbemanet.

## Macrozooplankton/mikronekton

Krill var å finne regelmessig i hele fjorden. Den dominerende krill-arten var *Meganyctiphanes norvegica*. I tillegg ble *Nematoscelis megalops* observert. Det ble fanget store mengder av krill i trålen i enkelte fjordarmer (natt-hal), som f.eks. Matrefjorden og Ulvik.

Pelagiske reker ble observert i dypere lag (under 100-200 m). *Pasiphaea multidentata*, *P. tarda* og *Sergestes arcticus* var de vanligste artene, men også *P. sivado* ble funnet.

## MAGEINNHOLD

### Brisling

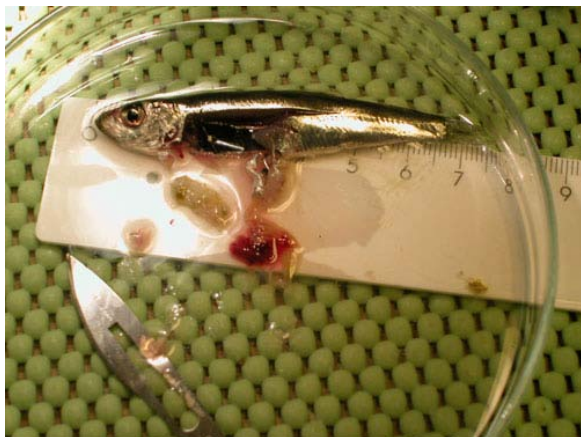
Det ble åpnet brislingmager på enkelte stasjoner for en kvalitativ bedømming av mageinnhold. Det ble funnet store variasjoner i magefyllingsgrad og mageinnhold mellom lokaliteter (mellom trålhal). Innenfor den samme stasjonen (trålhal) var det imidlertid liten variasjon i mageinnhold. Det generelle bildet var at

mageinnholdet avspeilet planktonsammensetningen, 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. Imidlertid ble det også denne gang observert innhold av alger, antageligvis dinoflagellater. Dette gjaldt spesielt små brisling (0-gruppe), mens større brisling hadde en større andel av krepsdyr (kopepoder).

De dominerende kopepode-artene 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* men også *Calanus*.

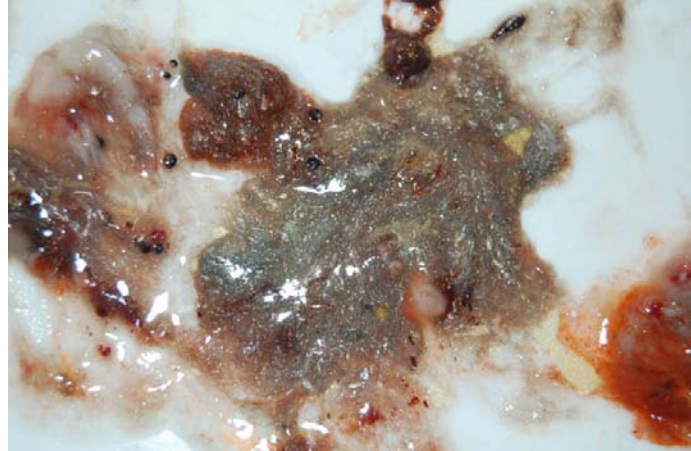
Til sammenligning ble det også åpnet sildemager der disse forekom sammen med brisling i trålen. Mageinnhold til sild av samme størrelse som brisling (1-gruppe) skilte seg markant fra brislingmager: Sildemagene var stort sett fullpakket med kopepoder: *Calanus* og *Pseudocalanus*, og uten algebiomasse.



### **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 kun svarthå og rognkjeks på dette toktet. Eksempler på mageinnhold hos svarthå er vist på bildet under, samt i tabellen. Magen på en rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*, stasjon 259) ble undersøkt, og inneholdt maneter og en brisling. Det var godt samsvar med det som fantes i magene og det vi fant av plankton og fisk.

**Svarthå (*Etmopterus spinax*), døgntasjon – Eidfjord (mageinnhold: sølvaktig masse (muligens fra brisling) og krill – se også tabell under)**



**Svarthå (*Etmopterus spinax*), døgntasjon Eidfjord – Mageinnhold på døgntasjon**

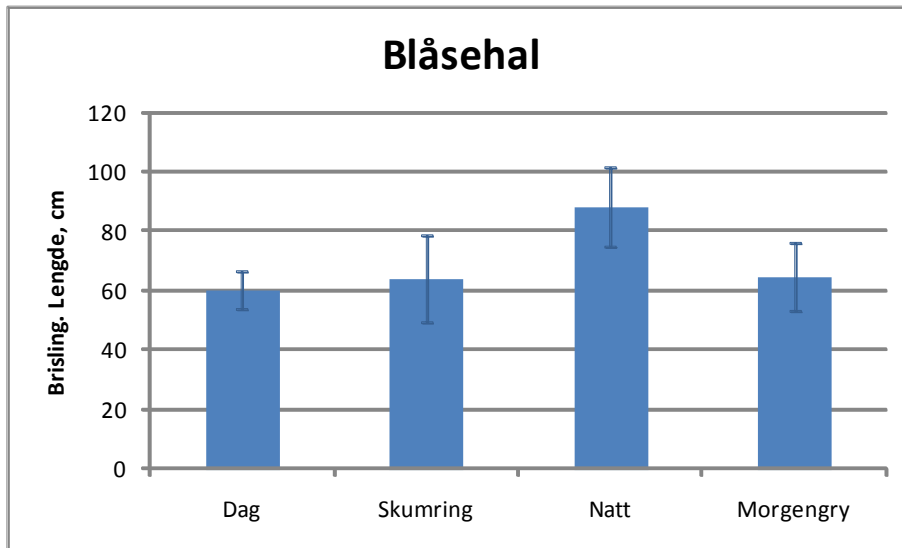
Individ	Lengde (cm)	Tid (UTC)	Stasjon	Kjønn	Foster	Mageinnhold
1	32-38	0416	257			Sølvaktig masse
2	32-38	0416	257			Sølvaktig masse, 2 delvis fordøyde brisling
3	32-38	0416	257	F	2	Mye sølvaktig masse, 2 delvis fordøyde brisling
4	32-38	0416	257	F		Tom
5	32-38	0416	257			Sølvaktig masse, 1 delvis fordøyd brisling
6	32-38	0416	257	F		1 delvis fordøyd stor brisling
7	32-38	0416	257	F	2	Sølvaktig masse, 1 delvis fordøyd brisling
8	21-25	0416	257			Tom
9	21-25	0416	257			Krill, vassildlarve
10	21-25	0416	257			Nesten tom mage
11	21-25	0416	257			Krill
12	21-25	0416	257			Tom
13	21-25	0416	257			Krill
1	39-40	0456	258	F	8	1 krill i magen
2	39-40	0456	258	F		Sølvaktig masse, 1 godt fordøyd fisk
3	30	0456	258	F		Krill

**DØGNSTASJON**

Det generelle inntrykket var at liten brisling (0-gruppe) stod i det øverste vannlaget (0-10 m) hele døgnet, mens større brisling (1+-gruppe) kun kom opp i vannlagene vi trålet i når det var blitt helt mørkt (se figur

6). Dette tyder på at stor brisling står relativt dypt på dagen. Den store brislingen så også ut til å opptre hyppigere i stimer enn den aller minste, som så ut til å danne slør.

Artssammensetningen i trålfalene varierte gjennom døgnet (Tabell 5). Kun de øverste 20-30 m av vannsøylen ble trålt. I dette laget fantes brisling, sild og periphylla gjennom hele døgnet, men det så ut til å være forskjeller mellom natt og dag i størrelsessammensetningen. Trepigget stingsild og rognkjeks (kun 0-10 m vannlaget) ble utelukkende funnet i halene i dagslys. Fisk og plankton som kun ble funnet i natthalene var: svarthå, lysprikkfisk (kun kveld), laksesild (kun kveld), nålefiskfamilien, krill, Pasiphaea og Sergestes.



**Figur 6. Brisling (*Sprattus sprattus*).** Gjennomsnittslengde i trålfangstene fra blåsehalene (0-10 m dyp). Standardavviket indikert.

#### DYREPLANKTON – fra planktonhåv, MOCNESS

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. Den minste størrelsesfraksjonen (fra Juday håv) varierte lite over døgnet, og var dominert av den harpacticoid kopepoden *Microsetella*.



**Sergestes og Nordlig lysprikkfisk  
(*Benthosema glacialis*)**



**Krill (*Meganyctiphanes norvegica*)**



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



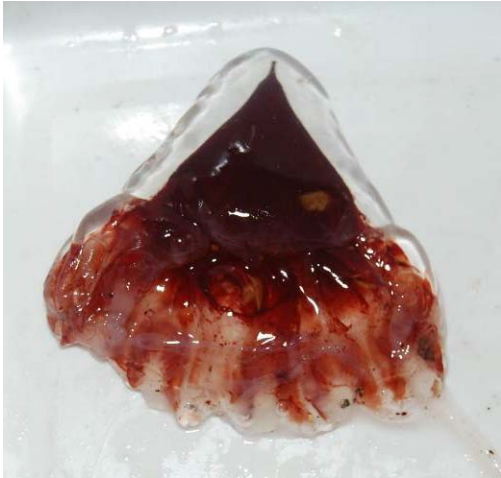
**Svarthåfoster (*Etmopterus spinax*)**



**Øyeparasitt hos brisling (*Sprattus sprattus*)**



**Nordlig lysprikkfisk (*Benthosema glacialis*)  
– noen med parasitt**



*Periphylla periphylla*



Trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*)



Ansjos (*Engraulis encrasicolus*)



Sild (*Clupea harengus*)

## ***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.



## VEDLEGG 1

FJORDER DEKKET I LØPET AV TOKT NR. 2009629 MED

### ***F/F "HÅKON MOSBY", 21.-27. november 2009***

*(Fjords covered during the survey no. 2009629 with R/V "Håkon Mosby", 21–27 November 2009)*

## HORDALAND

### **Sunnhordland:**

Ølsfjorden

Etnefjorden

Skånevikfjorden

Åkrafjorden

Matrefjorden

Høylandsundet

### **Hardangerfjorden:**

Husnesfjorden

Maurangsfjorden

Kvinnheradsfjorden

Sildafjorden

Hissfjorden

Øynefjorden

Samlafjorden

Utnefjorden

Sørfjorden

Eidfjorden

Simadalsfjorden

Osafjorden

Ulvikfjorden

VEDLEGG 2



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

REDERIAVDELINGEN  
SEKSJON ELEKTRONISK INSTRUMENTERING

DRIFTSJOURNAL 1

Kalibrering med referansekule

Rev:2006

Fartøy: F/F Håkon Mosby		Dato: 03.04.2009	
Ekkolodd: hm-ek60-1		Lokalitet: Sand viksfaket	
Kule: CU-60	TS <sub>kule</sub> : -33.60 dB (korrigert for lydshastighet eller t,S)	Bunn dyp: 56 m	

Calibration Version 2.1.0.11

<b>Comments:</b>			
<b>Reference Target:</b>			
TS	-33.60 dB	Min. Distance	16.00 m
TS Deviation	5.0 dB	Max. Distance	22.00 m
<b>Transducer: ES38B Serial No.</b>			
Frequency	38000 Hz	Beamtype	Split
Gain	25.86 dB	Two Way Beam Angle	-20.6 dB
Athw. Angle Sens.	21.90	Along. Angle Sens.	21.90
Athw. Beam Angle	7.16 deg	Along. Beam Angle	7.14 deg
Athw. Offset Angle	-0.06 deg	Along. Offset Angl	0.02 deg
SaCorrection	-0.62 dB	Depth	5.00 m
<b>Transceiver: GPT 38 kHz 00907205810c 2 ES38B</b>			
Pulse Duration	1.024 ms	Sample Interval	0.188 m
Power	2000 W	Receiver Bandwidth	2.43 kHz
<b>Sounder Type:</b>			
EK60 Version 2.1.2			
<b>TS Detection:</b>			
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 %
<b>Environment:</b>			
Absorption Coeff.	9.4 dB/km	Sound Velocity	1471.0 m/s
<b>Beam Model results:</b>			
Transducer Gain =	25.94 dB	SaCorrection =	-0.69 dB
Athw. Beam Angle =	6.84 deg	Along. Beam Angle =	6.83 deg
Athw. Offset Angle =	-0.07 deg	Along. Offset Angle =	-0.02 deg
<b>Data deviation from beam model:</b>			
RMS = 0.17 dB			
Max = 0.60 dB No. = 223 Athw. = 3.7 deg Along = -3.6 deg			
Min = -0.50 dB No. = 232 Athw. = -2.1 deg Along = -2.2 deg			
<b>Data deviation from polynomial model:</b>			
RMS = 0.14 dB			
Max = 0.39 dB No. = 223 Athw. = 3.7 deg Along = -3.6 deg			
Min = -0.40 dB No. = 153 Athw. = 3.1 deg Along = -1.1 deg			

**Bemerkninger :**

Vindstyrke : 5 kn.

Vindretning : 342 grader

RådataFil: G:\EK60 Kalibreringsdata\2009\20090403\38kHz\Kal38kHz\_1ms-D20090403-T144135.raw

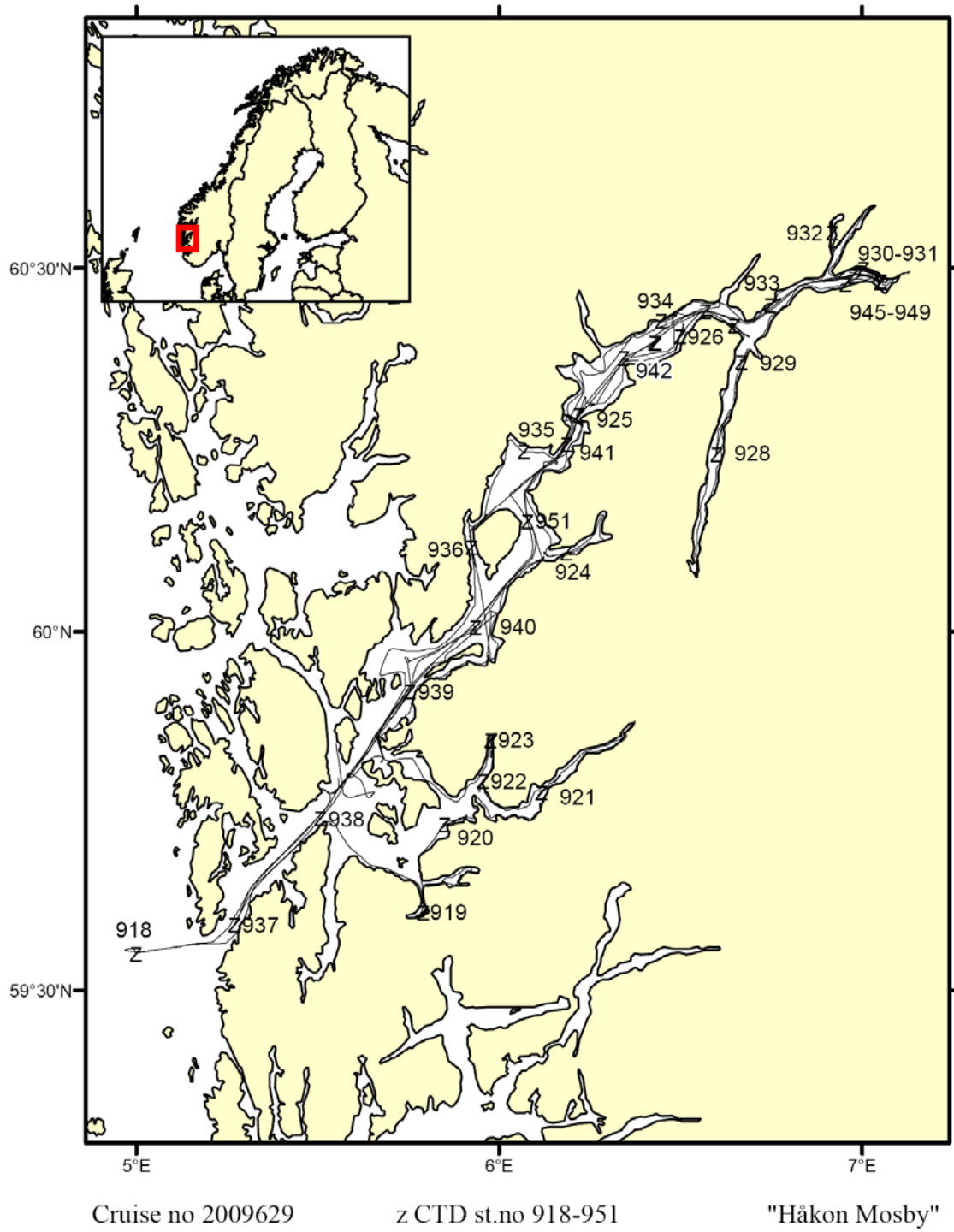
Filnavn: G:\EK60 Kalibreringsdata\2009\20090403\38kHz\Kal38kHz\_1ms\_20090403

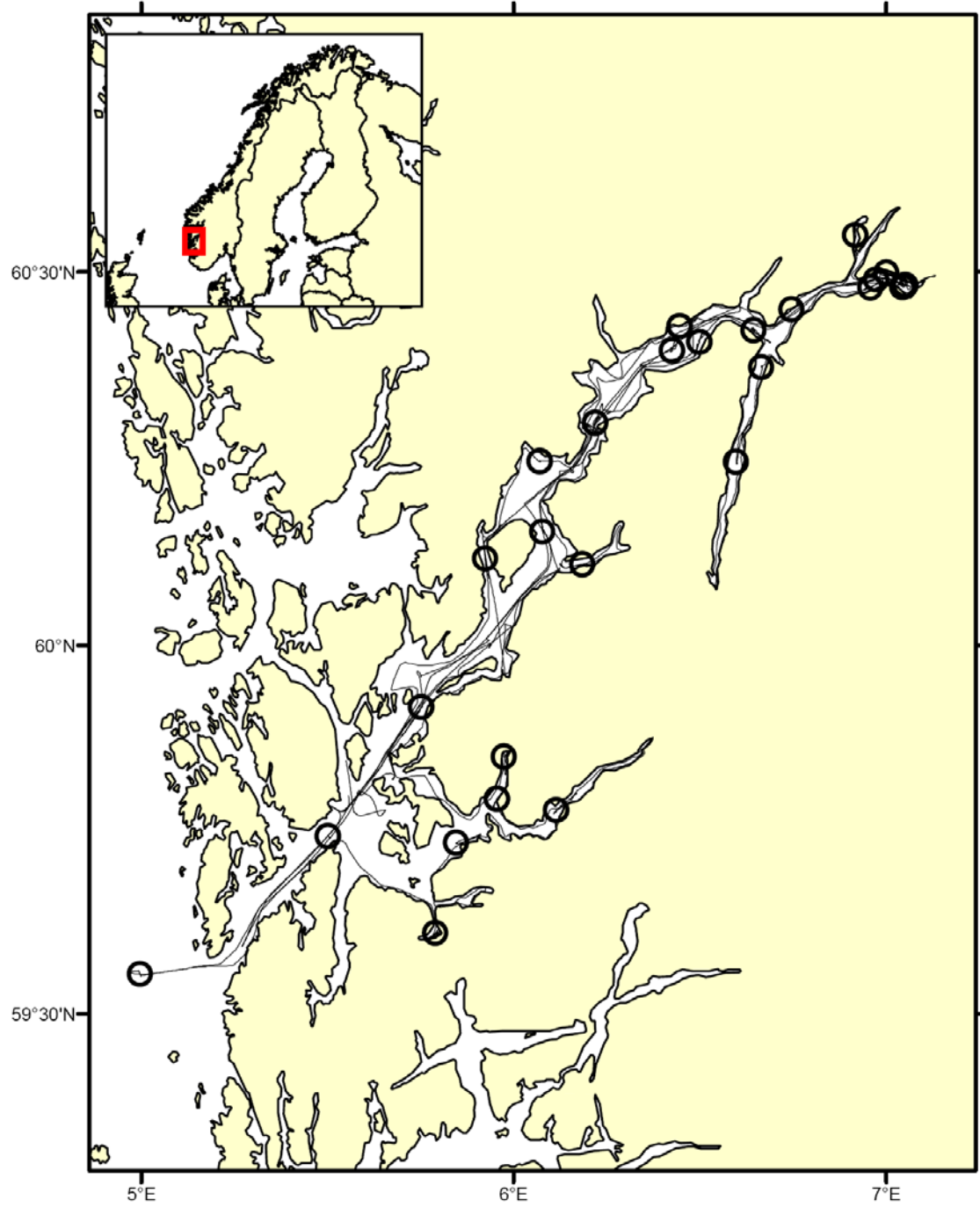
Kalibrering utført av:

Jan Frode Wilhelm sen, Terje Haugland

### VEDLEGG 3

Kurslinjer og stasjoner med CTD, håvtrekk, MOCNESS og pelagisk trål

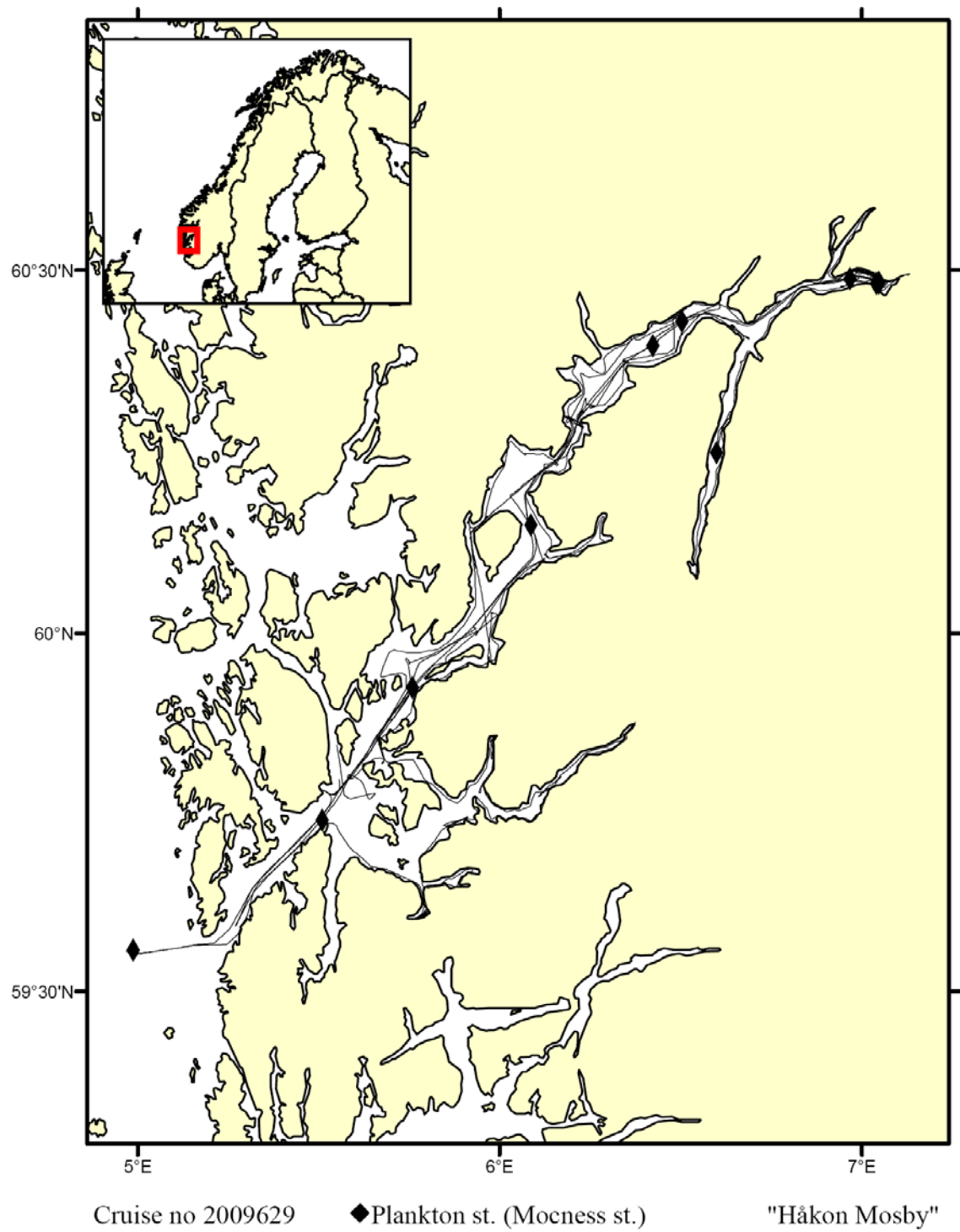


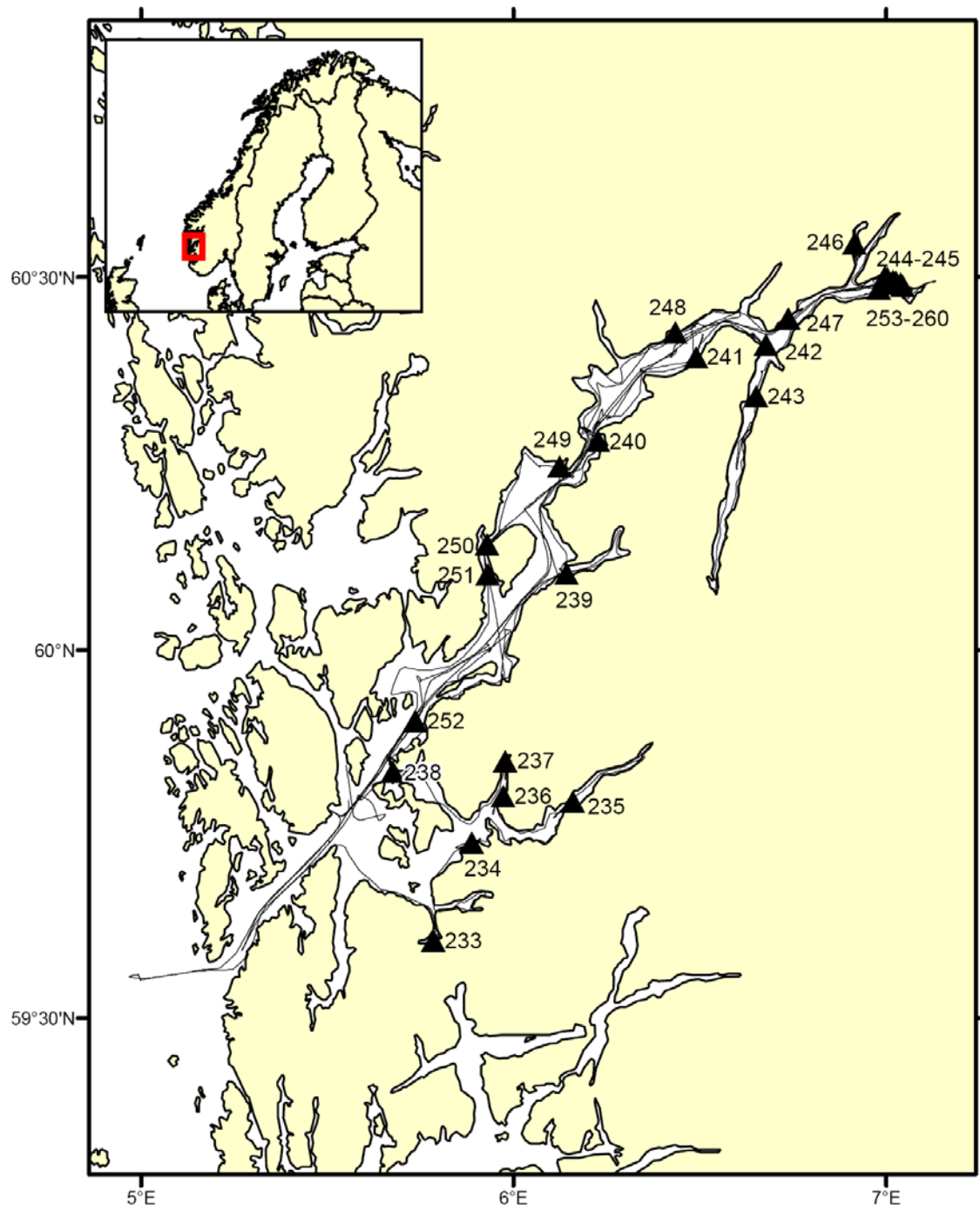


Cruise no 2009629

○ Plankton st. (WP-II-net)

"Håkon Mosby"





Cruise no 2009629

▲ Pelagic trawl st.no 233-260

"Håkon Mosby"

#### VEDLEGG 4

Døgnstasjonen ved Eidfjord - CTD, håvtrekk og pelagisk trål. Der det ble tatt håvtrekk, ble det også tatt MOCNESS.

