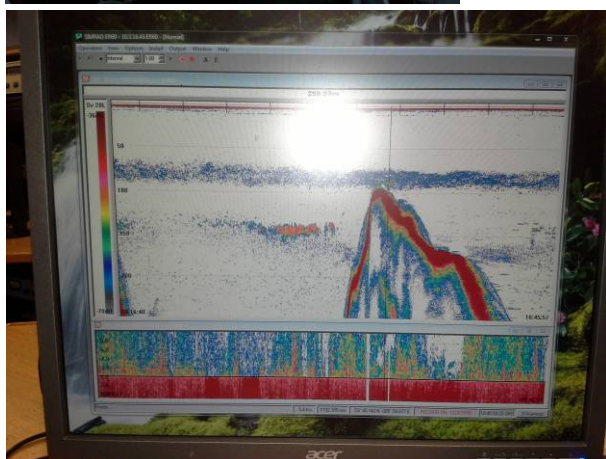


Rapport fra fjordatokt i Nordfjord, Sognefjorden og Hardangerfjorden – akustisk tokt på sild og brisling

Sild, brisling og plankton
F/F Håkon Mosby
Tokt nr. 2015-625
3.-16. desember 2015

Cecilie Kvamme, Jostein Røttingen, Are Salthaug, Åge Høines

Havforskningsinstituttet
Postboks 1870 Nordnes, 5817 Bergen



FORMÅL

Toktet hadde følgende formål:

- Akustisk kartlegging og mengdemåling av brisling og sild
- Tråling og biologisk prøvetaking av fangstene (lengde, vekt, alder, modning, magefyllingsgrad, mageprøver)
- Genetikk – sild og brisling
- Kartlegging av forekomst og artssammensetning av dyreplankton (håvtrekk)
- Kartlegging av hydrografi (CTD)

Fjordene Nordfjord, Sognefjorden og Hardangerfjorden ble dekket i nevnte rekkefølge.

PERSONELL

Følgende personer deltok på toktet som gikk i perioden 3. – 16. desember 2015:

Jostein Røttingen	Toktleder 3.-11. desember (Nordfjord og Sognefjorden)
Cecilie Kvamme	Toktleder 11.-16. desember (Hardangerfjorden)
Eilert Hermansen	Pelagisk
Inger Henriksen	Pelagisk
Alina Rey	Plankton
Eli Gustad	Plankton
Geir Landa	Instrumentsjef
Håkon Matre Langøen	Instrument

En stor takk til skipper Tom Ole Drange og mannskapet hans for et flott gjennomført tokt.

GJENNOMFØRING

Undersøkelsene ble gjennomført med F/F «Håkon Mosby». Toktet startet i Bergen 3. desember. Ekkoloddet ble kalibrert (alle frekvenser: 18, 38, 120 og 200 kHz) på Sandviksflaket, og settingene brukt under tokt er gitt i Vedlegg 2. Båten ble noe forsinket fordi et av ankrene satte seg fast, og det tok litt tid å få løsnet det. Rundt midnatt ble kursen satt nordover for å starte undersøkelsene i Nordfjord (Vedlegg 1). Den akustiske kartleggingen av brisling og sild startet 4. desember klokka 10:13 (UTC), og første trålhal ble gjennomført midt på dagen 4. desember (kl 13:09 UTC). Kursnett, trål-, CTD- og planktonstasjoner (WP2) er vist i Figur 1 (se også oversikt over trålstasjoner i Tabell 1). Nordfjord ble først dekket, deretter Sognefjorden, og til slutt, etter skifte av toktleder i Bergen, Hardangerfjorden. De ulike fjordarmene ble dekket i rekkefølgen gitt i Vedlegg 1 med opptil 10 knops fart der forholdene tillot det, men for det meste med lavere fart. På hver trålstasjon (Tabell 1, Figur 1) ble det tatt CTD og håvtrekk med 180 µm maskevidde (WP2).

Toktet ble avsluttet i Bergen onsdag 16. desember kl 12:00. Det ble totalt seilt 1583 nm (start logg: 107 nm, stopp logg: 1690 nm) på toktet for akustiske registreringer.

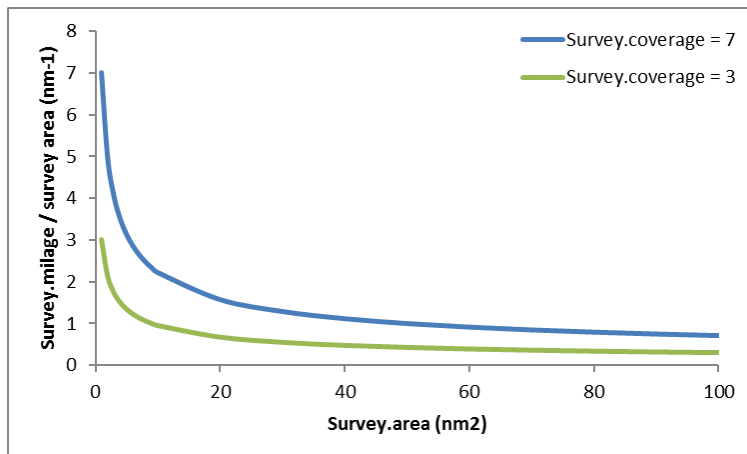
FORBEREDELSE

For dette toktet var det en målsetning å bruke StoX (StoX 2015) til å estimere de akustiske indeksene for sild og brisling for hver enkelt fjord. I StoX kan også usikkerheten i estimatene beregnes. Dette krever et tilfeldig startpunkt for hvert av strataene i toktet. Det er utviklet et R script som gir tilfeldige siksakk kurslinjer. Scriptet er utviklet av Alf Harbitz og Espen Johnsen (Havforskningsinstituttet).

Kurslinjene fås ved å først definere strataene (v.h.a. de geografiske posisjonene til omrisset), gi retningen for fremdriften i hvert stratum (ved hjelp av et inngangs- og utgangspunkt) samt båtens fart og tiden en har tenkt å bruke på hvert enkelt stratum. Farten ble satt til 6 knop, og tiden ble forsøkt satt slik at dekningsgraden ble mest mulig lik mellom strataene:

$$\text{survey.coverage} = \frac{\text{survey.milage}(\text{nm})}{\sqrt{\text{survey.area}(\text{nm}^2)}}$$

For de store strataene ble det forsøkt å holde seg så nær en dekningsgrad på 7 som mulig. For de minste strataene (< 10 nm²), vil dette imidlertid gi en svært høy dekning fordi det antall «survey.milage» som kreves øker svært raskt når en kommer under denne størrelsen (se figur under). Her ble det derfor benyttet en dekningsgrad på 3-5.



Forut for toktet hadde HI kontakt med kommersielle brislingfiskere for å få status for det aktuelle året.

METODER

Det planlagte kursnettet ble stort sett gjennomført som planlagt, men i trange vestlandsfjorder møter en på hindringer en ikke kan forutse, som oppdrettsanlegg, ferjer, lave broer, trange sund og dårlig vær som begrensning. Alle strata (fjordarmer) bortsett fra Ikjefjorden, en fjordarm av Sognefjorden, ble dekket. Her var åpningen for trang til at en kunne gå inn med HM i været en hadde når denne fjorden stod for tur. I Hardangerfjorden ble Fykkesundet også dekket da det viste seg at det var mulig å gå inn her med HM. På returen til Bergen hadde vi noen timer til overs (natt), så vi tok en runde langs land i Sævareidfjorden, Eikelandsfjorden, Samnangerfjorden, Trengereidfjorden og på nordsiden av Bjørnefjorden. Her var det lite å se, og vi hadde heller ikke noe skikkelig survey design. Det er derfor ikke laget akustiske estimater for dette området.

AKUSTIKK

Akustiske målinger ble gjennomført med et Simrad EK60 ekkolodd og videre bearbeidet i LSSS (Korneliussen et al. 2006). Ekkoloddet ble kalibrert på Sandviksflaket i starten av dette toktet. Kulekalibrering 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 med en oppløsning på 10 m vertikalt og 0.1 nm horisontalt. De akustiske registreringene ble tolket to ganger daglig, morgen og kveld. Verdiene ble allokert til kategoriene 0-gruppe brisling, brisling, 0-gr sild, plankton, pelagisk/lysprikk og bunnfisk. I StoX beregningene ble imidlertid 0-gr og eldre fisk slått sammen. Bunn deteksjon og skygger forårsaket av store variasjoner i bunn dyp gir en ekstra utfordring ved tolkingen av akustiske verdier i fjordene.

Beregning av akustiske indekser ble gjort i StoX. Alle trålstasjoner med mer enn 10 brisling ble inkludert. Følgende ligning ble brukt til å beregne målstyrke (TS):

$$TS = 20\log_{10}L - 71.2 \text{ dB}$$

Her er L lengde i cm. Dette er den samme ligningen som brukes for sild og brisling i Nordsjøen.

TRÅLSTASJONER

Det ble brukt en Harstadtrål med åpning 14 × 14 favner og maskevidde 80 mm i trålposen, innernett (8 mm) og Thyborøn tråldører med litt redusert vekt (135'': 9.04 m², 1920 kg [før reduksjon]). Trållåpning og -geometri ble overvåket med akustiske Scanmar sensorer. Det ble i alt tatt 47 trålhal: 45 pelagiske og 2 bunnhal. Av de 45 pelagiske trålstasjonene var 31 blåsehal (Tabell 1, Figur 1).

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 2013). Fangsten ble sortert og total fangstvekt per art ble registrert (Tabell 5).

Brisling og sild

Av brisling og sild ble 100 (eller færre hvis fangsten var liten) individer veid og lengdemålt (totallengde). Det ble vanligvis tatt individprøver av 50 brisling og sild fra hver prøve: modning og magefyllingsgrad ble registrert og otolittene (brisling) / skjellene (sild) 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.

Dersom vi fikk høstgytende sild på toktet, var det planlagt å ta prøver av gonadene. Det ble ikke observert slik sild.

Det ble tatt vevsprøver for genetiske analyser på enkelte stasjoner (brisling: 14 stasjoner, sild: 3 stasjoner) (Figur 4, Tabell 3). Vevsprøvene ble tatt fra halen (hele halefinnen). Halefinnen ble først tørket av med litt rent, fuktig tørkepapir (for å unngå forurensing av prøven). Deretter ble halen klippet av og overført til et rør (2.5 ml) fylt med ren alkohol ved hjelp av pinsett. Saksen og pinsetten ble vasket i lunkent vann mellom hver prøve for å unngå at fremmed vev ble overført til neste fisk. Prøvene vil bli opparbeidet og analysert på et senere tidspunkt.

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

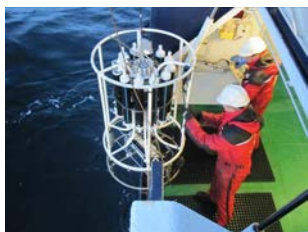
Stasjoner for hydrografi er vist i Figur 1. Totalt ble det tatt 54 stasjoner med CTD.

DYREPLANKTON

Totalt ble det tatt 52 WP2 håvtrekk (Figur 1, Tabell 6).

Formål:

Innsamling av dyreplankton har som formål å få en indikasjon på eventuell fødetilgang for brisling ved trålstasjoner. Tørrvekt fra håvtrekkene er gitt i Tabell 6.



CTD



Planktonhåver



Krill (*Meganyctiphanes norvegica*)

Prøvetaking:

Innsamling av dyreplankton ble gjennomført med WP2 (180 μ m, diam: 56 cm). Dyp varierte mellom stasjonene. Ved HI brukes vanligvis WP2 med 180 μ m maskevidde. WP2 senkes til ønsket dyp med ca. 1 m/sek og heves vertikalt med 0,5 m/sek.

På hver trålstasjon ble følgende program fulgt:

- CTD uten vannprøver
- WP2: 180 μ m (fra det dypet brislingen stod til overflaten – dette varierte dermed fra stasjon til stasjon)

t tillegg ble det tatt en prøve med WP2 håv (bunn-0 m) til genetik innerst i enkelte fjordarmer. Disse prøvene er til COPCLAD prosjektet, og ble lagret på sprit.

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 μ m. I fraksjonen >2000 μ m 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.

Stasjonsdata og planktondata fra toktet er lagt inn i planktondatabasen. Planktondatabasen («Plankton») er en PostgreSQL database, plassert fysisk på serveren «Fluen». Alle prøvene oppbevares hos planktongruppa (redskapslager på Nykirkekaien).

RESULTATER

Akustiske estimater

Toktet i 2015 er ikke direkte sammenlignbart med den tidligere tidsserien fra fjordatoktet. Dette skyldes både:

- Endring i tid (litt senere nå)
- Endring i survey design (tilfeldige sikksakk kurslinjer mot å følge land)
- Endring i estimeringsverktøy (StoX mot Excel-ark)

Sammenligninger må derfor gjøres med forsiktighet, og etter hvert bør tidsserien reestimeres med StoX og sammenlignes med den opprinnelige tidsserien.

I Nordfjord ble det funnet svært lite brisling, både i forhold til de to andre fjordene (Figur 5) og i forhold til tidligere år (Figur 6-7). I Sognefjorden ble det funnet en del brisling i de indre områdene (Figur 3). I Sunnhordland ble det funnet brisling i Åkrafjorden og Matrefjorden, mens i Hardangerfjorden ble de største konsentrasjonene funnet i de indre fjordarmene. Det var jevnt over svært lite 0-gruppe brisling i alle fjordene (Figur 5-6).

Det ble registrert mer 1-gruppe brisling enn 0-gruppe brisling på toktet. Tidsserien fra det tidligere fjordatoktet etter brisling og sild er vist i figur 6 for 1993-2008 (2010 i Hardangerfjorden). Årene 1994 og 2006 er utelatt. For 1994 mangler vi dataene, og 2006-estimatene må beregnes på nytt. 2015 mengdeindeksene er sammenlignet med disse i figur 6, MEN 2015-indeksen er estimert noe senere på året enn resten av tidsserien og med nyere metodikk, og er derfor ikke nødvendigvis direkte sammenlignbar.

0-gr brislingindeksene for 2015 var langt under langtidsgjennomsnittet (1993-2008/2010) for alle de tre fjordene, og nær null for Nordfjord (Figur 6). Til sammenligning var 2008 estimatene over gjennomsnittet for 2008 i Nordfjord og Hardangerfjorden, men under i Sognefjorden.

1+-gr brislingindeksene for 2015 er nær maks for tidsserien for Hardangerfjorden og Sognefjorden. I Nordfjord ble det imidlertid ikke observert noe 1+-gr brisling (Figur 6).

Generelt sett ble det altså observert svært lite 0-gr brisling i alle de tre fjordene. Nordfjord var nesten helt tom for brisling. I Hardangerfjorden og Sognefjorden var det mye 1+-brisling.

Den prosentvise andelen av 1-år gammel brisling under minstemål (nytt: 10 cm og gammelt: 9 cm) er vist i tabell 5. Tallene er basert på de akustiske estimatene for Sognefjorden og Hardangerfjorden. De akustiske mengdeindeksene indikerer at over 30 og 80% av 1-åringene er under minstemålet på 10 cm i hhv Hardangerfjorden og Sognefjorden. Maksimalt tillatt innblanding av brisling under minstemål er 20%.

Plankton

Total tørrvekt fra WPI-stasjonene er gitt i Tabell 6. Stasjonene er vist i Figur 1. På noen av stasjonene innerst i Sognefjorden (stasjon 804, 807, 809, 812, 815) var det mye alger.

REFERANSER

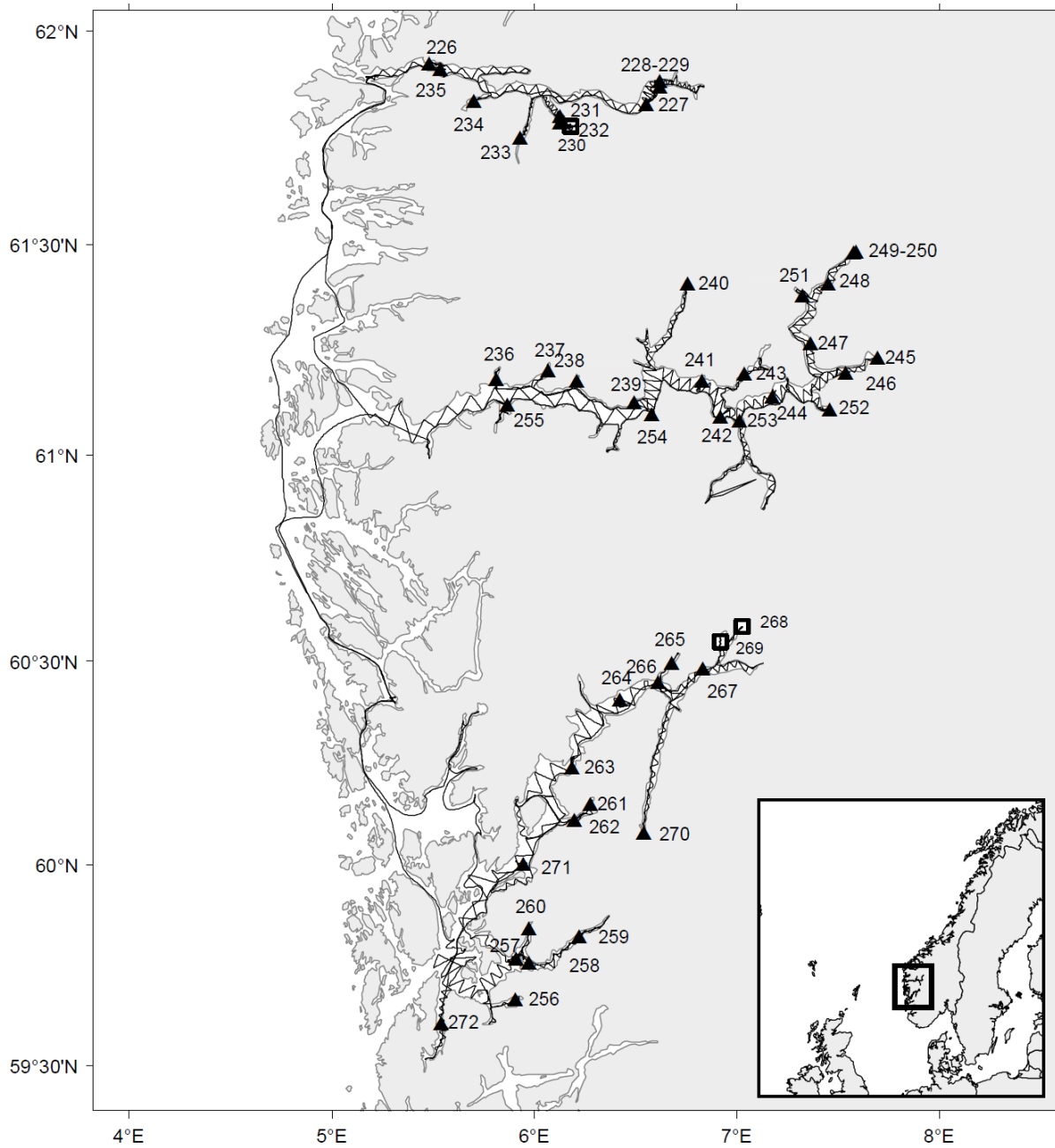
Hassel A (ed) 2006. Manual for plankton. Havforskningsinstituttets kvalitetssystem. Forskningsgruppe FG 405 Plankton. Versjon 2.0.

Korneliussen RJ, Ona E, Eliassen I, Heggelund Y, Patel R, Godø OR, Giertsen C, Patel D, Nornes E, Bekkvik T, Knudsen HP, Lien G. 2006. The Large Scale Survey System - LSSS. Proceedings of the 29th Scandinavian Symposium on Physical Acoustics, Ustaøset 29 January – 1 February 2006. 6 p.

Mjanger H, Hestenes K, Svendsen BV, Wenneck TdL. 2013. Håndbok for prøvetaking av fisk og krepsdyr (prosedyre for håndbok for prøvetaking av fisk og krepsdyr). Versjon 3.16. Havforskningsinstituttet. 199 p.

StoX (2015) StoX: An open source approach to acoustic and swept area survey calculations. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. URL: <http://www.imr.no/forskning/prosjekter/stox/nb-no>

FIGURER

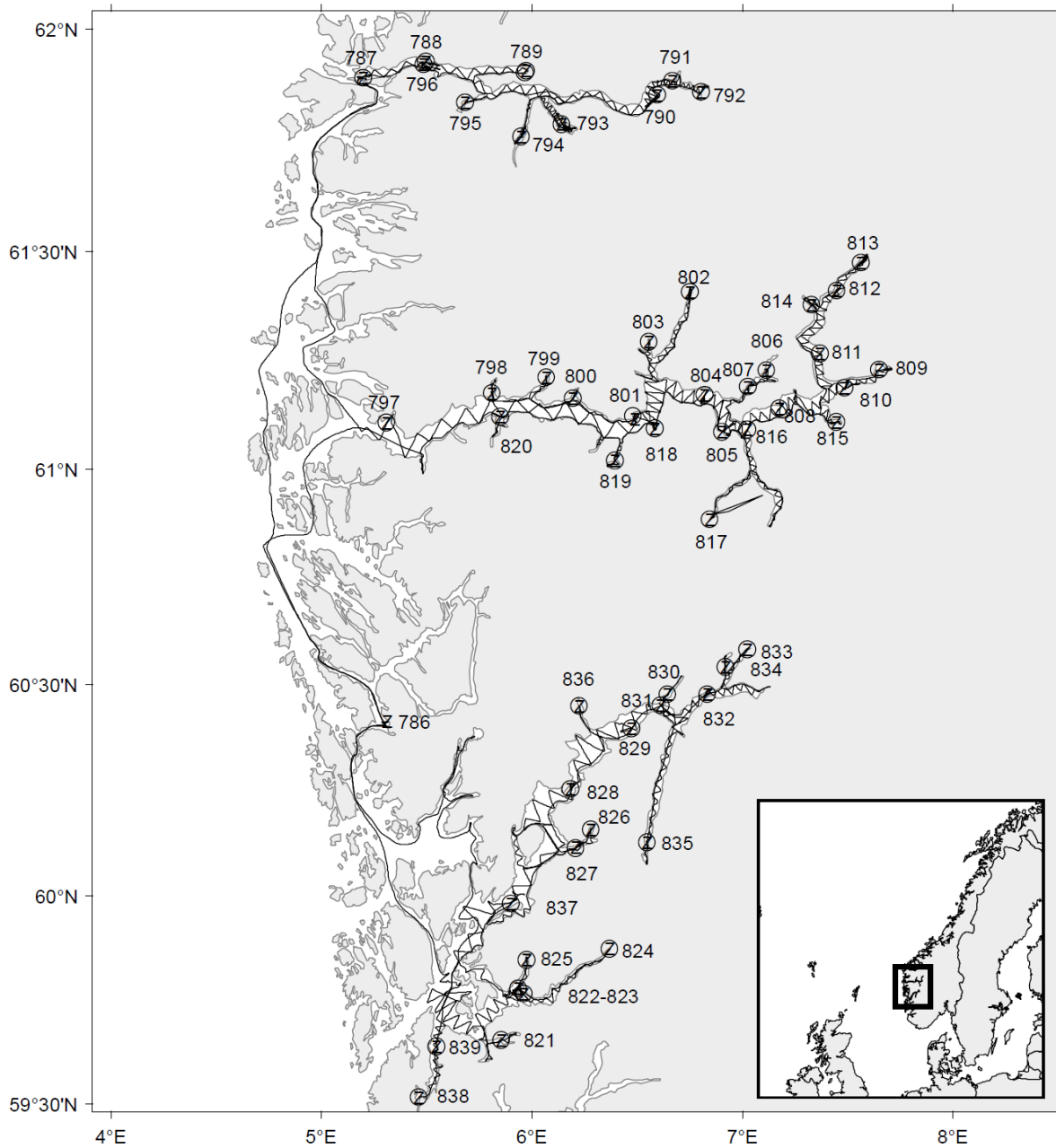


Cruise no 2015625 "Håkon Mosby"
3–16 December 2015

Trawl st.no 226–272

■ Bottom trawl

▲ Pelagic trawl

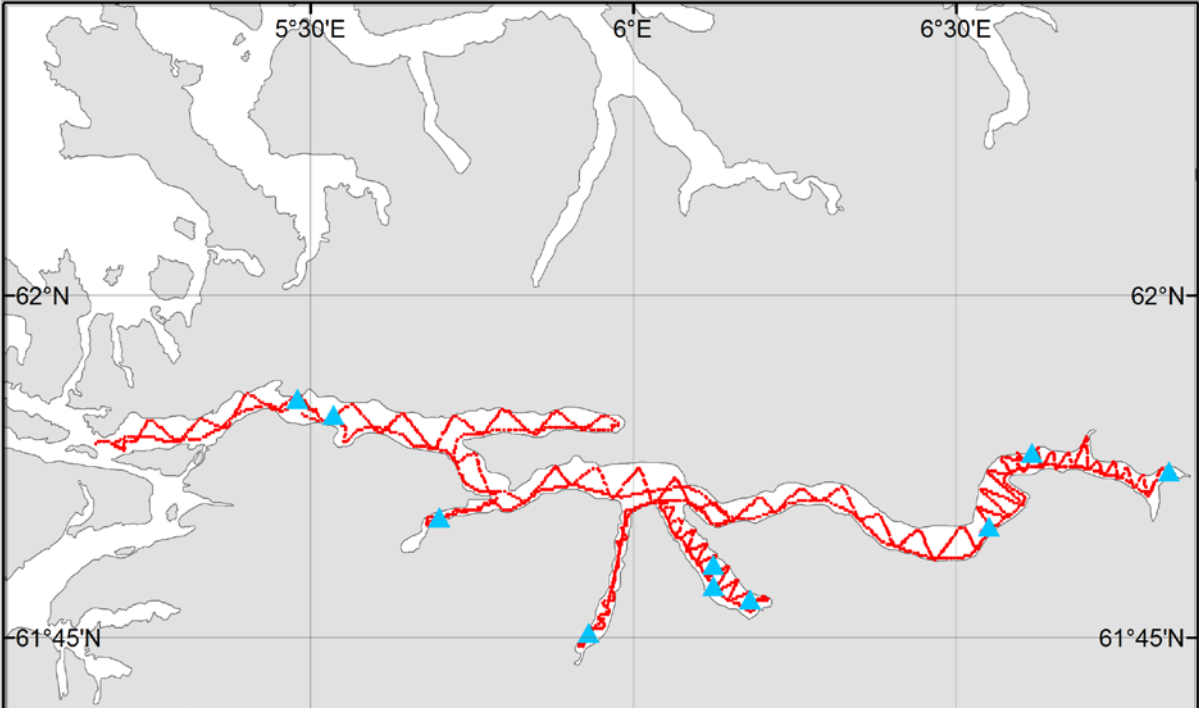


Cruise no 2015625 "Håkon Mosby"
3–16 December 2015

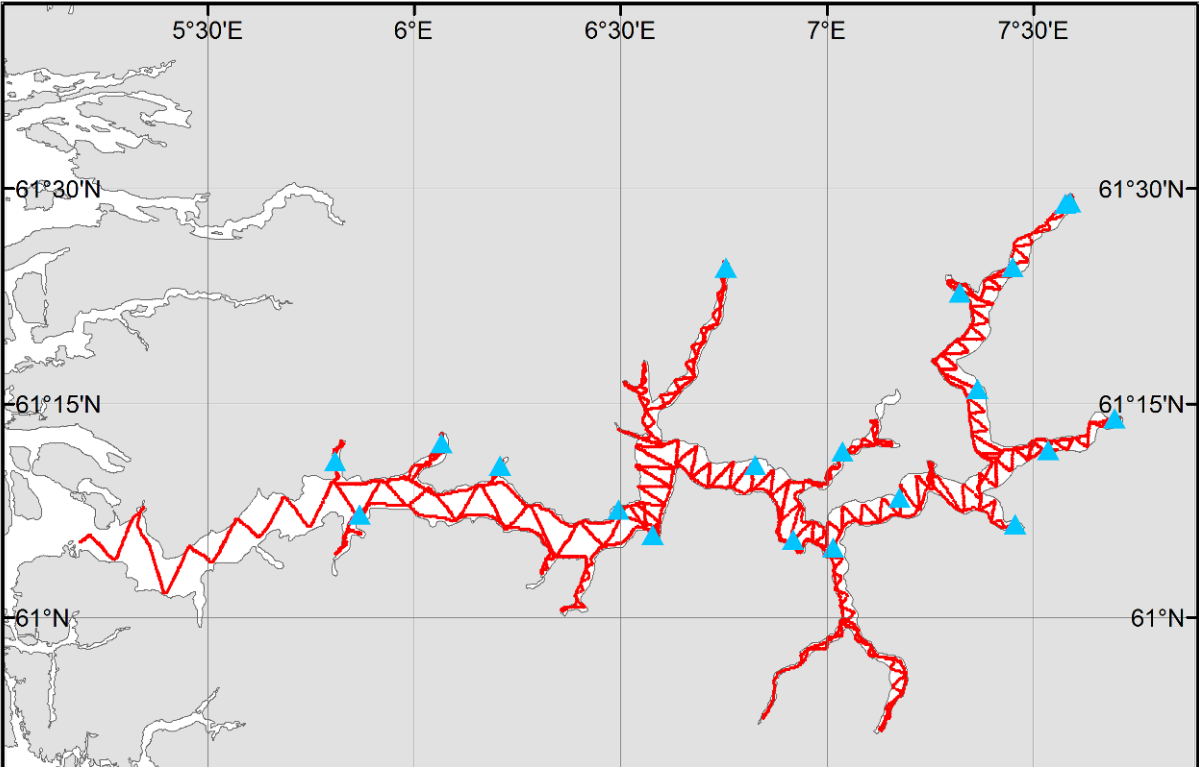
z CTD st.no 786-839
○ Plankton st. (WP-II-net)

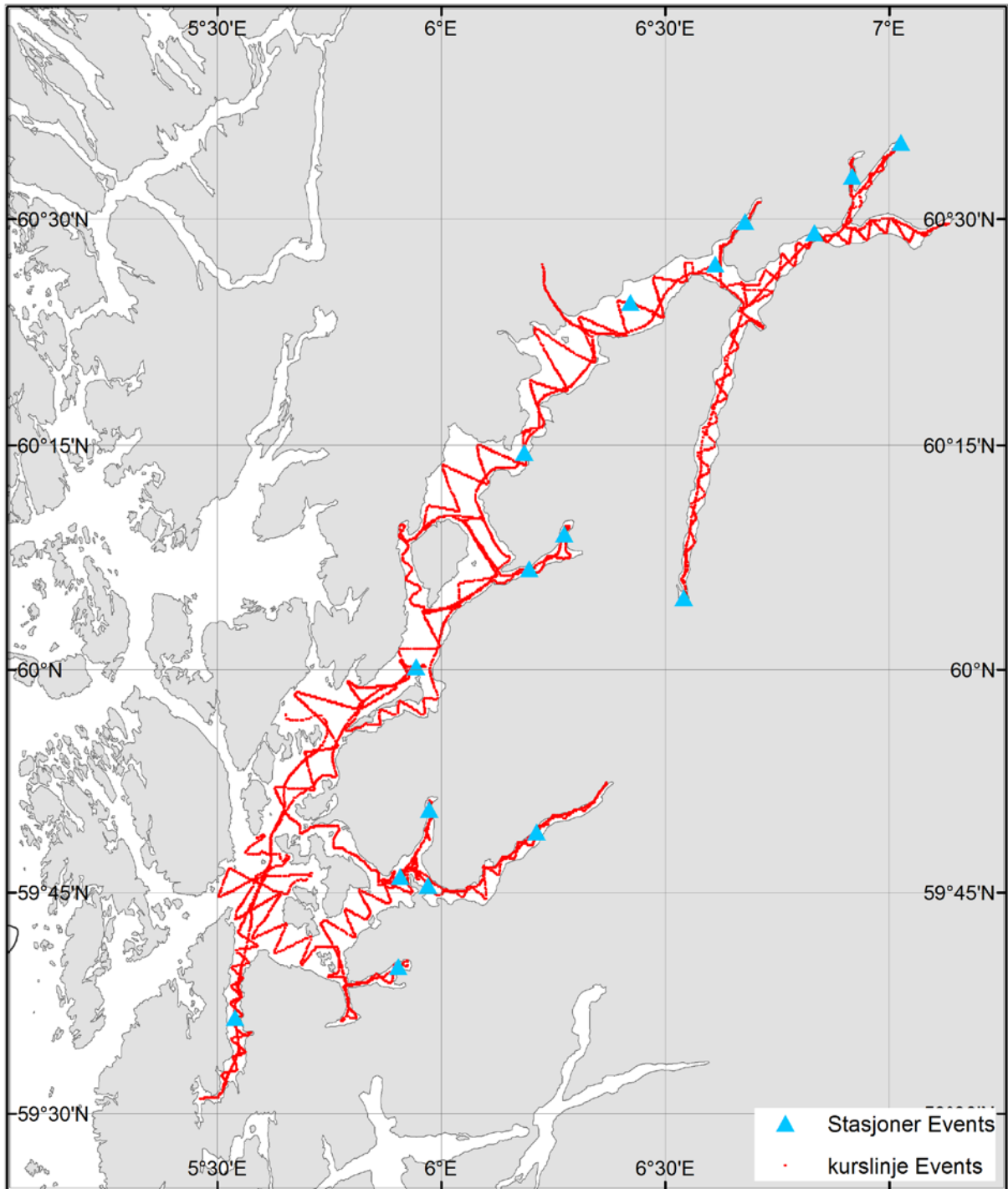
Figur 1. Kursnett, trålstasjoner, planktonstasjoner og CTD stasjoner.

NORDFJORD



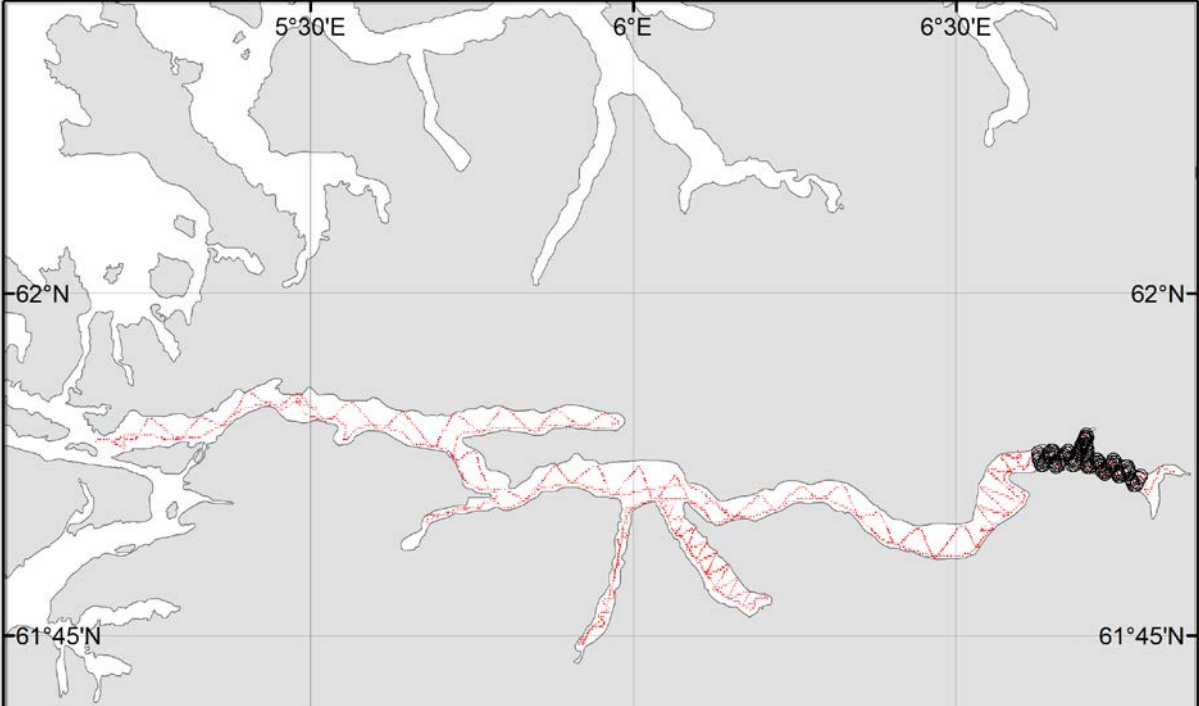
SOGNFJORDEN



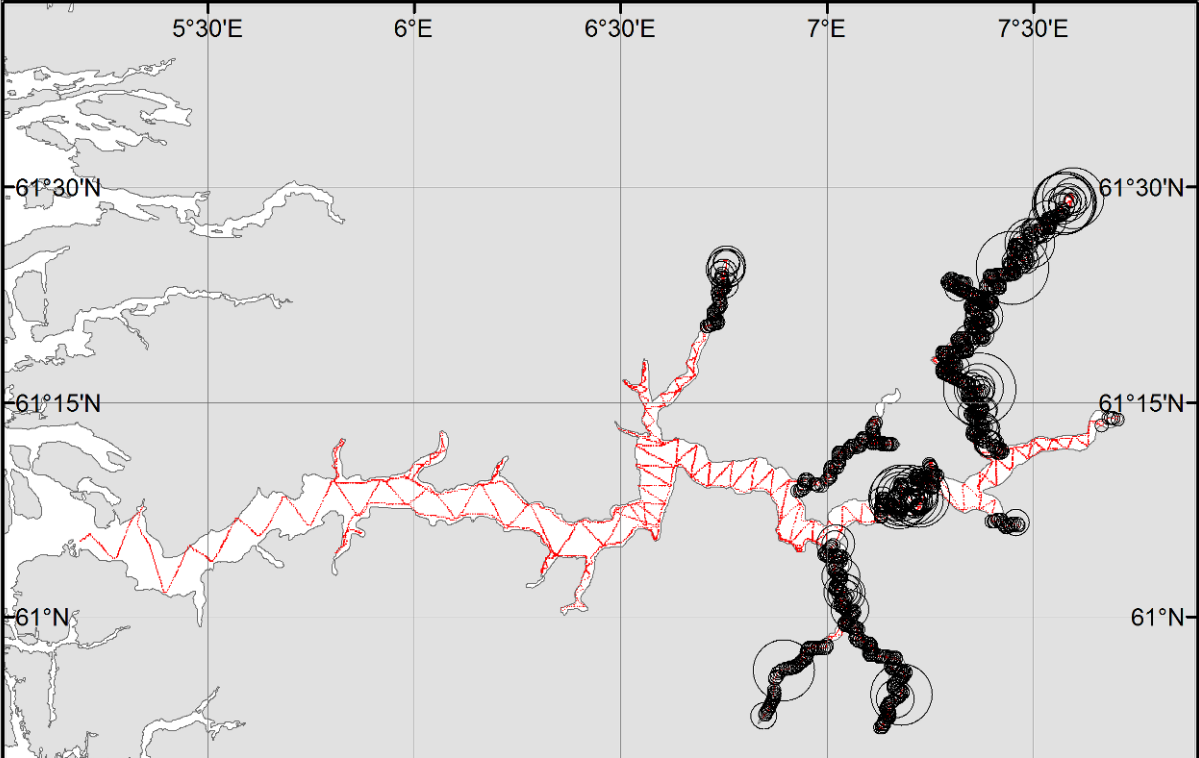


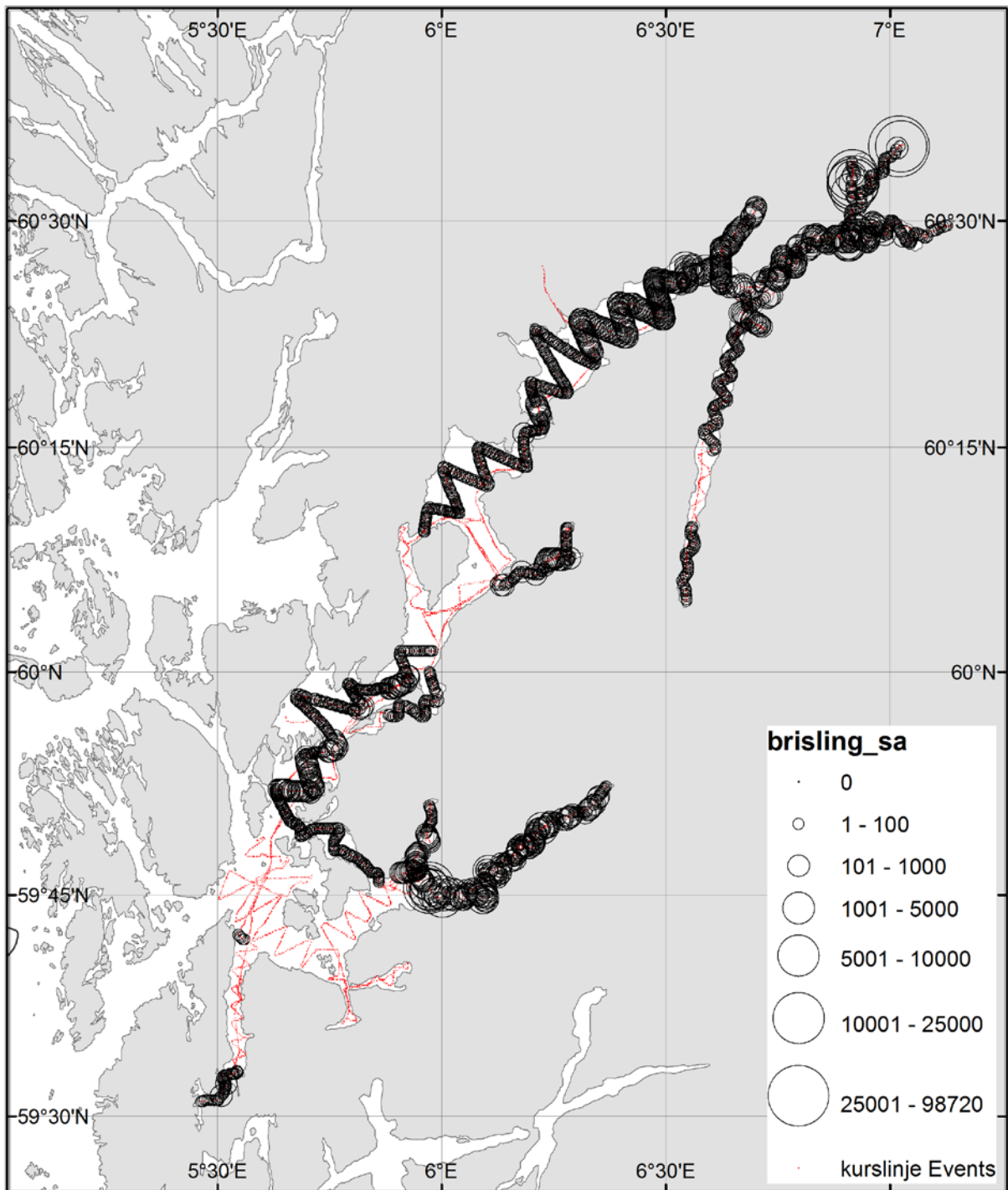
Figur 2. Mer detaljert kart over kursnett presentert per fjord. Trålstasjoner er markert med blå trekkanter.

NORDFJORD

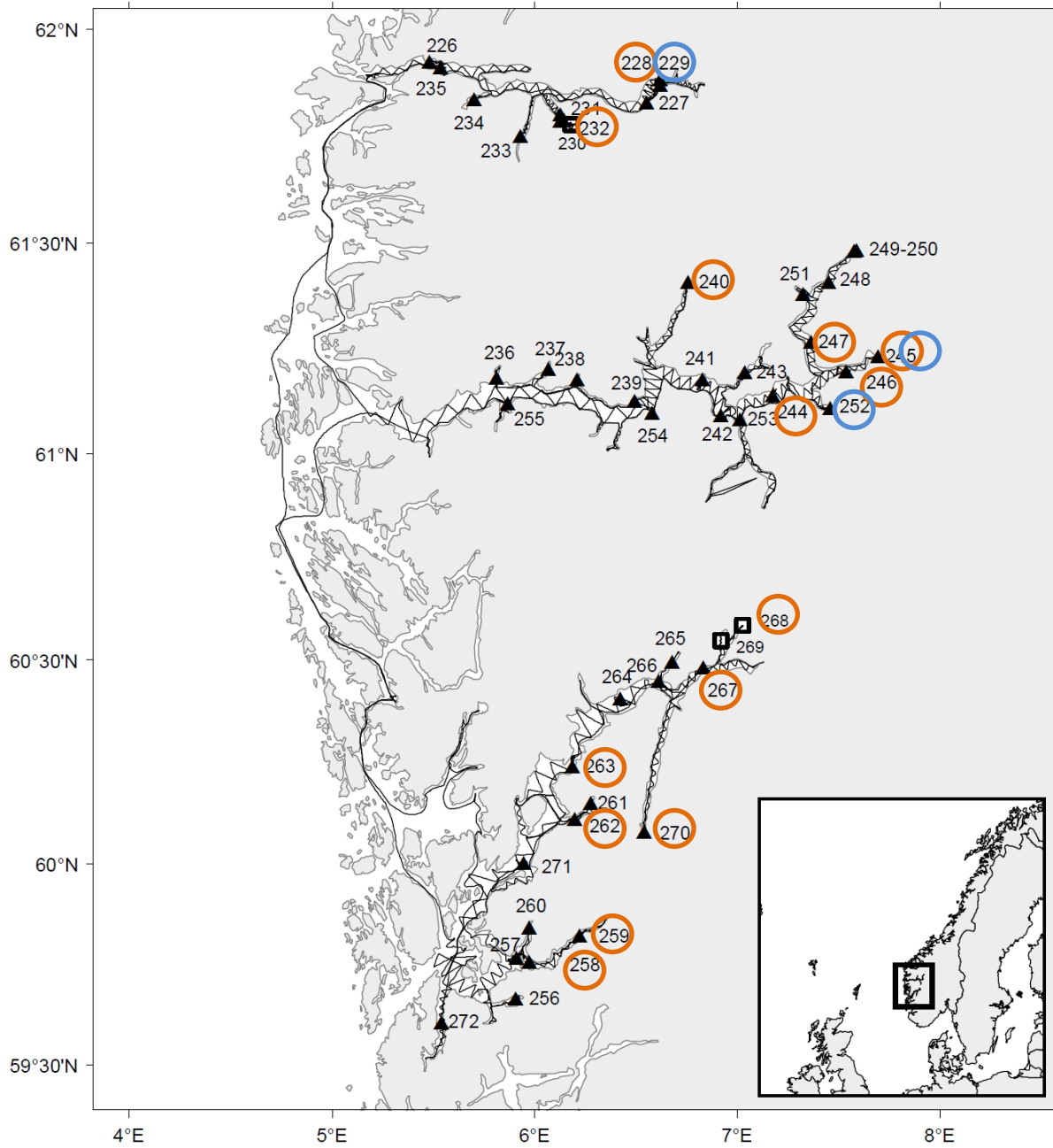


SOGNEFJORDEN



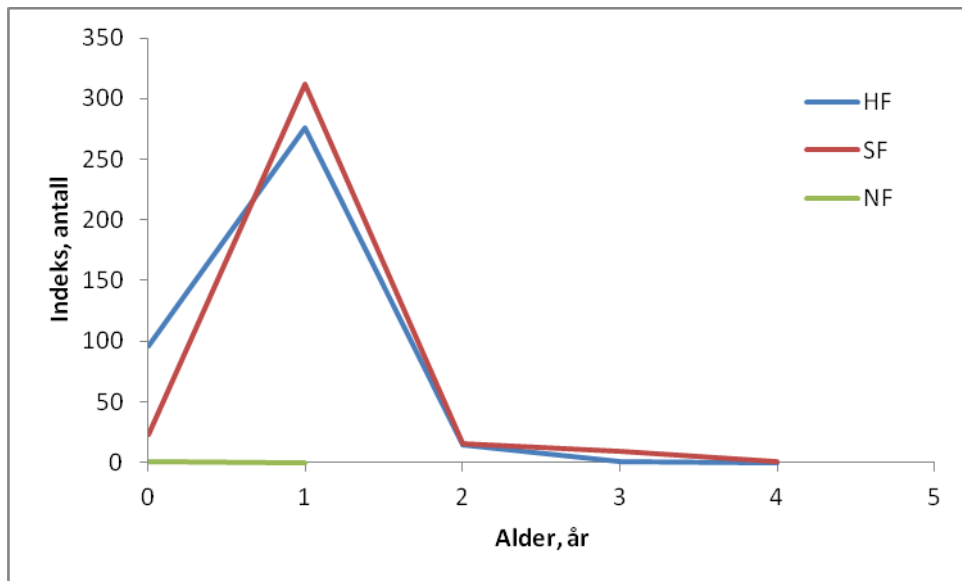


Figur 3. Akustiske Sa-verdier for brisling presentert per fjord. Målestokken på Sa-verdiene er den samme for alle de tre fjordene.

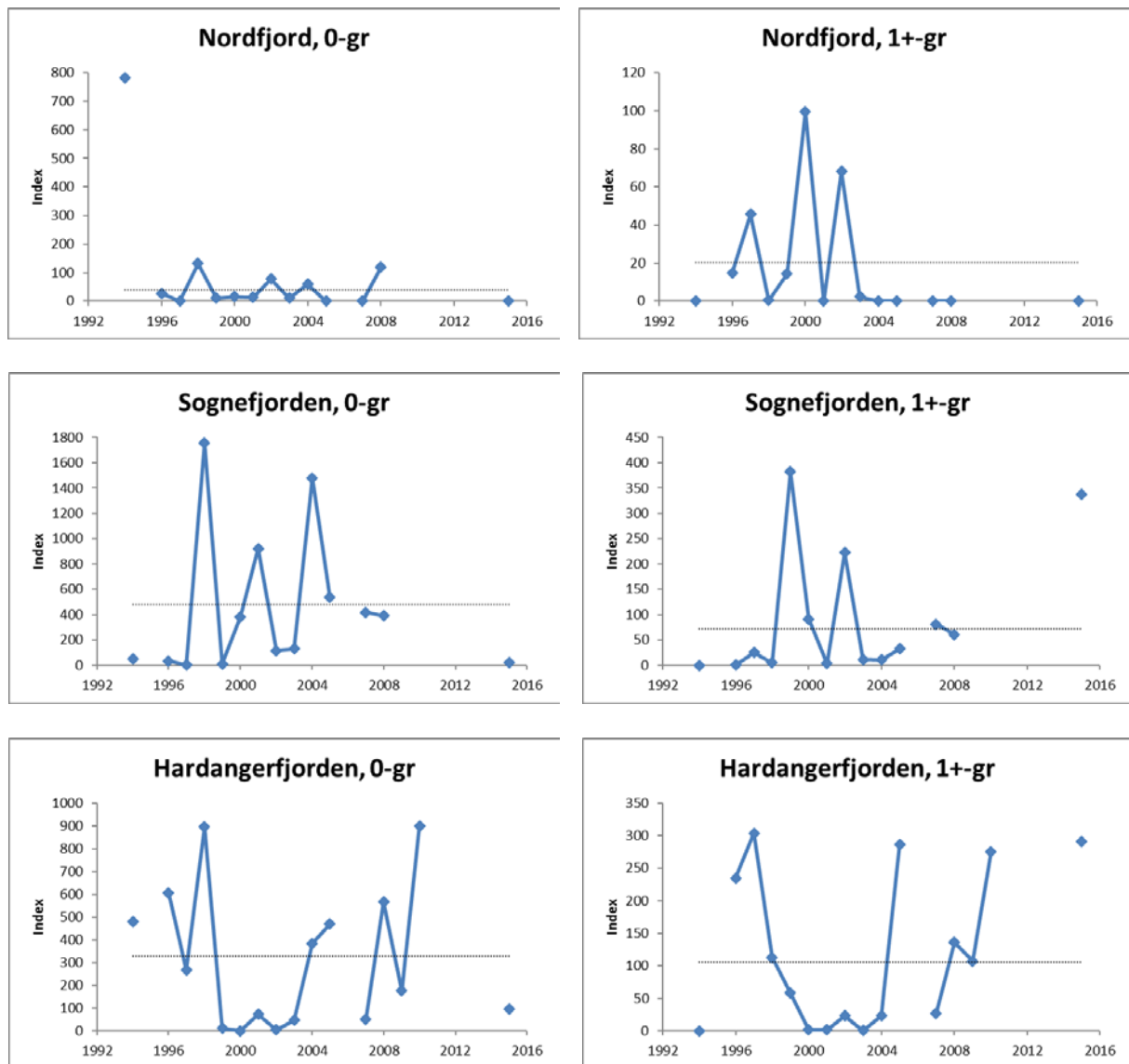


Cruise no 2015625 "Håkon Mosby"
3–16 December 2015

Figur 4. Kart over de 226–272 trålstasjoner det ble tatt genetikkprøver fra brisling (oransje) og sild (blå).
 ■ Bottom trawl
 ▲ Pelagic trawl



Figur 5. Aldersfordeling for brisling for de tre fjordene fra akustisk mengdeindeks i 2015 (estimert med StoX). NF = Nordfjord, SF = Sognefjorden, HF = Hardangerfjorden / Sunnhordland.



Figur 6. Tidsserien for 0-gruppe (venstre) og 1+-gruppe (høyre) brisling 1993, 1995-2006, 2007-2008(2010) og 2015 (akustisk estimert mengdeindeks). 1994 estimatene er ikke tilgjengelige, og 2006 estimatene må beregnes på nytt. 2015-indeksen er estimert noe seinere på året enn resten av tidsserien og med nyere metodikk, og er derfor ikke nødvendigvis direkte sammenlignbar. Linjen viser gjennomsnittet for 1995-2008, 1993-2008 og 1993-2010 for henholdsvis Nordfjord, Sognefjorden og Hardangerfjorden. Det første punktet i tidsserien er utelatt i gjennomsnittet for Nordfjord fordi det avviker svært mye.

TABELLER

Tabell 1. Trålstasjoner i Nordfjord, Sognefjorden og Hardangerfjorden / Sunnhordland 4.-15. desember 2015, FF Håkon Mosby. B: ≥ 20 brisling, b: < 20 brisling, H: ≥ 20 sild, h < 20 sild. Redskapskoder: 3512: pelagisk trål (Harstadtrål) i overflaten (blåsehal), 3511: Harstadtrål uten blåser, 3270: Campelen reke-trål (bunntål).

	Mnd	Dag	Tid (ttmm, UTC)	St nr	Serienr	Bunndyp, m	Redskapskode	Fiskedyp maks, m	Fiskedyp min, m	Bredde, °	Lengde, °	Varighet, min	Fart, knop	Område	Lokalitet	Fangst	
NORDFJORD	12	4	1309	226	22301	483	3512	12	1	61.555	5.288	20	2.2	28	36		
	12	4	2218	227	22302	192	3512		0	61.499	6.331	26	2.4	28	36		
	12	5	0155	228	22303	150	3511	25	16	61.531	6.37	20	2.8	28	36	B	
	12	5	0521	229	22304	24	3511	25	16	61.523	6.498	9	3	28	36	b, H	
	12	5	1152	230	22305	37	3511	60	25	61.467	6.109	10	3	28	36	h	
	12	5	1453	231	22306	224	3511	18	6	61.482	6.075	20	2.7	28	36		
	12	5	1643	232	22307	123	3512	20	11	61.473	6.075	30	2.8	28	36	B, h	
	12	5	2011	233	22308	74	3512	7	0	61.452	5.559	31	2	28	36	b	
	12	6	0109	234	22309	91	3512	14	2	61.503	5.42	30	2.2	28	36	h	
	12	6	0340	235	22310	580	3512	15	3	61.548	5.322	30	2.1	28	36		
SOGNEFJORDEN	12	7	0008	236	22311	265	3512	13	1	61.11	5.486	30	1.9	28	39		
	12	7	0322	237	22312	163	3512	14	2	61.122	6.041	30	2.1	28	39		
	12	7	0522	238	22313	60	3512		0	61.106	6.125	30	2	28	39		
	12	7	0810	239	22314	360	3511	65	45	61.076	6.297	21	2.4	28	39		
	12	7	1633	240	22315	71	3512	20	5	61.245	6.454	8	2.5	28	39	B, H	
	12	8	0213	241	22316	327	3512	15	2	61.107	6.496	30	2.1	28	39	b, h	
	12	8	0545	242	22317	859	3512		0	61.054	6.551	30	2.3	28	39	b	
	12	8	1554	243	22318	112	3512	18	5	61.117	7.023	15	2.2	28	39	B	
	12	8	2037	244	22319	245	3512	20	10	61.084	7.106	3	1.9	28	39	B, h	
	12	9	0246	245	22320	79	3512	21	6	61.14	7.418	20	2.1	28	39	B, H	
	12	9	0510	246	22321	203	3512	4	0	61.118	7.322	31	2.5	28	39	B, h	
	12	9	0848	247	22322	404	3511			61.16	7.219	5	2.1	28	39	B	
	12	9	1336	248	22323	341	3511	140	130	61.245	7.27	4	2.4	28	39	B	
	12	9	1607	249	22324	89	3512	25	10	61.289	7.347	10	2.1	28	39	B, h	
	12	9	1839	250	22325	90	3511	18	15	61.29	7.353	15	3	28	39	B, h	
	12	9	2121	251	22326	142	3511	25	18	61.228	7.193	11	2.4	28	39	B	
	12	10	0134	252	22327	55	3512	20	5	61.065	7.274	20	1.9	28	39	B, H	
	12	10	0644	253	22328	572	3511	30	25	61.049	7.009	13	2.2	28	39	B, H	
	12	10	1912	254	22329	115	3511	50	40	61.058	6.347	9	2.4	28	39		
	12	11	0335	255	22330	402	3512	16	2	61.072	5.521	30	2.2	28	39		
SUNNHORDLAND	12	12	0354	256	22331	121	3512	16	2	59.4	5.543	30	2.2	8	20		
	12	12	0846	257	22332	287	3511	72	65	59.461	5.546	30	1.9	8	20		
	12	12	1055	258	22333	362	3511	150	140	59.455	5.583	23	2.2	8	20	B	
	12	12	1559	259	22334	322	3512			59.491	6.128	11	3.5	8	20	B	
	12	12	2010	260	22335	174	3512	100	30	59.506	5.584	30	1.8	8	20	B, h	
	HARDANGERFJ.	12	13	0859	261	22336	164	3512	80	30	60.091	6.165	35	2.8	8	21	
		12	13	1014	262	22337	204	3512	10	5	60.067	6.118	32	2.4	8	21	B
		12	13	1442	263	22338	333	3512	20	5	60.145	6.112	31	2.2	8	21	B
		12	13	1931	264	22339	852	3512	3	0	60.245	6.254	30	2.5	8	21	B
		12	13	2341	265	22340	151	3512	15	2	60.298	6.407	30	1.5	8	21	B, h
12		14	0234	266	22341	269	3512	23	10	60.27	6.367	30	2.2	8	21	B	
12		14	0549	267	22342	230	3512		0	60.291	6.5	13	1.6	8	21	B, h	
12		14	1205	268	22343	73	3270	95	75	60.35	7.016	5	1			B, h	
12		14	1436	269	22344	99	3270	90	65	60.328	6.551	8	2.5	8	21	B, h	
12		14	2008	270	22345	49	3512		0	60.048	6.325	30	1.9	8	21	B, h	
SUNNHORDLAND	12	15	0934	271	22346	255	3511	160	140	60.002	5.567	30	2.1	8	21		
	12	15	1718	272	22347	282	3512	5	0	59.365	5.324	39	2.3	8	20		

Tabell 2. Fangstsammensetning (kg). Trålstasjoner i Nordfjord, Sognefjorden og Hardangerfjorden 4.-15. desember 2015, FF Håkon Mosby.

ART \ STASJONSNR	NORDFJORD										SOGNEFJORDEN														
	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	
BLEKKSPRUTER		0.001																			0.001				
BRISLING			0.161	0.009			3.190	0.023						1600.000	0.012	0.029	3.031	190.800	7.118	0.099	169.400	0.270	143.751		
FLEKSKATE					5.440																				
GLASSKUTLING																									
GLASSREKER		0.009	0.014				0.026			0.005	0.021	0.004	0.012				0.005				0.014				
GLASSVAR					0.700																				
GONATUS																									
HESTMAKRELL									0.434		0.465								0.392						
HVITTING			0.026		1.768		0.157	0.076				0.300		1.489			0.069		1.541	0.049				0.041	
HYSE					2.471									5.110											
HÅGJEL																									
KNURR					0.474		0.005	0.001																	
KOLMULE																									
KRILL	0.001	0.130	0.483				0.004	0.009		0.015	0.615	0.500	0.740			0.105	0.415				1.540		0.032		
KUTLINGFAM.							0.002	0.001																	
LAKSESILD	0.004	0.106	0.030			0.035	0.185	0.009		0.012	0.002		0.001	0.323						0.001		0.086			
LYR																									
LYSING								0.058	0.001																
LYSPRIKKFISK	0.003	0.026	0.029	0.002							0.001					0.006	0.002				0.027		0.557		
MAKRELL					4.500																10.208				
MANETER						0.045					0.039	0.305					0.024								
NÅLEFISKER			0.300																						
NÅLEFISKFAM.							0.300														0.400		0.100		
PERIFYLLA			0.077							1.055															
PIGGHÅ			0.654	1.065			7.786											94.980	3.168					0.963	
REKER																									
RIBBEMANETER																									
ROGNKJEKS							1.229		1.193								1.615				2.112				
RØDSPETTE					0.225																				
SANDFLYNDRE					0.164																				
SILD'G03																									
SILD'G05														3.413	0.041			0.018	197.465	0.278					
SILD'G07				64.420	0.269		0.042		0.094															0.226	
SJØKREPS																									
SKRUBBE					0.841																				
STRØMSILD					1.206								0.001						0.014	0.001					
SVARTHÅ														0.429				1.344			0.408	0.157	0.079		
SØLVTORSK																									
TREPIGGET STINGSILD				0.004														27.020		0.327	0.010				
ÅTTEARMETE BLEKKSPR.								0.005	0.008					0.002											
TOTAL	0.008	0.272	1.774	65.500	18.058	0.080	12.926	0.182	1.296	1.521	0.639	1.008	1.358	0.326	1610.441	0.164	2.090	30.120	287.142	220.233	4.532	169.808	1.202	145.060	

Tabell 2 (forts.).

ART \ STASJONSNR	SOGNEFJORDEN						HARDANGERFJORDEN																TOTAL	
	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271		272
BLEKKSPRUTER																								0.002
BRISLING	7.640	12.460	88.000	370.284				1.738	59.446	3.270	0.003	0.399	0.904	3.141	0.085	23.845	63.661	111.820	34.614	1.548	0.143	0.015	2900.909	
FLEKSKKATE																							0.003	0.003
GLASSKUTLING																								
GLASSREKER		0.013			0.017			0.020	0.050	0.428				0.020	0.005						0.088	0.455	1.206	
GLASSVAR																								0.700
GONATUS																					0.005			0.005
HESTMAKRELL							0.308	0.593								0.555					0.016			2.763
HVITTING	0.321		0.659														0.038	1.442	0.045					8.021
HYSE																								7.581
HÅGJEL																		0.213						0.213
KNURR																								0.480
KOLMULE	0.017																		0.018	0.010				0.045
KRILL		0.014			0.023	0.127	0.010	0.444	0.132	0.971	0.080			3.000	1.380	10.800	0.055				0.300	0.274	0.940	23.139
KUTLINGFAM.																								0.003
LAKSESILD		0.003			0.006		0.360	1.530		0.135	0.160					0.050					0.965	0.030	4.033	
LYR																		0.021						0.021
LYSING																								0.059
LYSPRIKKFISK		0.004			0.001		0.001		0.013	0.020			0.011	0.227	0.003	0.050					0.248			1.231
MAKRELL																								14.708
MANETER							0.443					0.185												1.041
NÅLEFISKER																								0.300
NÅLEFISKFAM.																0.002								0.802
PERIFYLLA							0.660	1.155	0.359		0.017				0.357	0.409	0.338	0.510					4.937	
PIGGHÅ	0.775			12.543														25.725	8.165					155.824
REKER																			0.007					0.007
RIBBEMANETER																				2.280		0.129		2.409
ROGNKJEKS																1.750	3.240							11.139
RØDSPETTE																								0.225
SANDFLYNDRE																								0.164
SILD'G03																					0.427			0.427
SILD'G05										0.025					0.067		0.034	0.015	0.033					201.389
SILD'G07	0.083		80.499	1.716																				147.349
SJØKREPS																		0.096						0.096
SKRUBBE																								0.841
STRØMSILD																		0.556						1.778
SVARTHÅ		0.143								17.273							0.879	0.213		0.046				20.971
SØLVTORSK															0.006			0.013						0.019
TREPIGGET STINGSILD																0.006	0.030							27.397
ÅTTEARMETE BLEKKSPR.																								0.015
TOTAL	8.836	12.637	169.158	384.543	0.047	0.127	0.762	1.020	5.480	60.000	22.122	0.243	0.601	0.915	6.388	1.546	37.415	68.346	140.459	43.385	4.632	1.718	1.572	3547.692

Tabell 3. Antall lengde- og aldersprøver av brisling og sild, samt antall genetikkprøver. Fra trålfalene.

St nr	Brisling			Sild		
	L	A	Genetikk	L	A	Genetikk
228	78	78	78	0	0	
229	4	0		100	100	100
230	0	0		3	0	
232	100	100	100	1	0	
233	2	0		0	0	
234	0	0		1	0	
240	102	50	50	16	16	
241	2	0		1	0	
242	4	0		0	0	
243	100	49	50	0	0	
244	100	48	50	1	0	
245	100	50	50	100	50	50
246	31	31	31	16	0	
247	100	50		0	0	
248	55	0		0	0	
249	100	30		5	5	
250	50	0		3	3	
251	100	25		0	0	
252	100	50		100	50	50
253	100	49		13	0	
258	100	50	50	0	0	
259	100	30		0	0	
260	100	30		3	0	
261	1	1		0	0	
262	90	50	50	0	0	
263	80	30	50	0	0	
264	130	30		0	0	
265	30	0		2	2	
266	109	30		0	0	
267	126	31	50	1	0	
268	100	50	50	1	0	
269	120	50		1	0	
270	100	50	50	18	18	
271	18	18		0	0	
272	1	0		0	0	
Sum	2433	1060		386	244	

Tabell 4. Akustiske indekser per fjordområde og aldersgruppe for brisling.

	Alder	Antall	Biomasse	Gj.lengde	Gj.vekt
Nordfjord	0	0.95	1.91	6.9	2.0
	1	0.01	0.09	11.0	7.0
Sognefjorden	0	22.75	50.07	7.3	2.2
	1	312.11	1645.73	9.2	5.3
	2	15.75	124.82	10.5	7.9
	3	8.74	67.26	10.5	7.7
	4	0.82	11.12	12.3	13.5
Hardangerfjorden	0	96.10	187.93	6.8	2.0
	1	276.10	1762.58	10.1	6.4
	2	14.53	116.59	10.9	8.0
	3	0.22	2.61	12.4	12.1
	4	0.01	0.19	13.5	17.0

Tabell 5. Prosentvis andel av 1-årig brisling under hhv 9 og 10 cm (gammelt og nytt minstemål) per fjordområde (basert på akustikkestimatene). Her er det antatt at en brisling med en bestemt lengde har samme vekt uansett hvilken fjord den lever i. Nordfjord er utelatt på grunn av svært små registreringer av brisling.

	1-åringer	
	Vekt, %	Antall, %
Hardangerfjorden		
< 9 cm	8.5	14.4
< 10 cm	30.7	43.8
Sognefjorden		
< 9 cm	10.1	13.2
< 10 cm	80.3	85.4

Tabell 6. WPII håv (diameter: 56 cm). Maskevidde 180 µm. Total tørrvekt per volum (g/m²). Fra overflaten til gitt nedre dyp. Resultatene er ikke standardisert i forhold til dyp.

Fjord	Stasjon	Dato	Tid	Breddegr.	Lengdegr.	Log, nm	Dyp, m	Nedre dyp, m	Total (g/m ²)
NORDFJORD	787	1204	1040	61.88950	5.19900	107.892	337	250	0.5472
	788	1204	1400	61.92680	5.49733	125.260	315	200	0.5584
	789	1204	1625	61.90580	5.97183	141.800	69	60	0.1576
	790	1204	2320	61.85220	6.59383	179.140	120	110	0.6720
	791	1205	250	61.88320	6.66717	200.822	92	80	0.3896
	792	1205	550	61.85850	6.80233	215.210	160	150	0.3552
	793	1205	1245	61.78670	6.14283	259.071	145	140	0.6576
	794	1205	2120	61.75870	5.94933	294.352	120	110	0.2600
	795	1206	40	61.83480	5.68383	318.471	76	70	0.2088
	796	1206	430	61.91980	5.48483	333.880	580	100	0.4768
SOGNEFJORDEN	797	1206	1300	61.10670	5.30917	410.643	246	200	0.6256
	798	1207	100	61.17520	5.81133	509.572	299	100	0.3352
	799	1207	250	61.21100	6.06900	518.830	115	100	0.2496
	800	1207	630	61.16220	6.19350	530.950	168	160	0.2544
	801	1207	930	61.12270	6.48167	544.161	270	200	0.6656
	802	1207	1740	61.40620	6.75000	592.559	110	100	1.5824
	803	1207	2115	61.29220	6.55667	611.889	47	40	0.7384
	804	1208	320	61.17050	6.81967	642.396	592	100	0.5824
	805	1208	700	61.08630	6.90333	657.644	268	200	0.4416
	806	1208	1015	61.22730	7.11417	673.088	119	110	0.5368
	807	1208	1630	61.18900	7.02583	683.181	117	100	0.4752
	808	1208	2120	61.14000	7.17517	711.411	143	130	0.6072
	809	1209	330	61.22770	7.65017	745.011	157	100	0.8784
	810	1209	615	61.18600	7.48533	754.886	165	155	1.6880
	811	1209	930	61.26570	7.36883	772.200	361	200	1.2088
	812	1209	1415	61.40780	7.44817	801.839	342	150	0.8680
	813	1209	1650	61.47220	7.56233	815.260	122	115	0.8808
	814	1209	2210	61.37580	7.32917	836.520	148	125	0.2592
	815	1210	230	61.10900	7.44700	859.560	55	50	1.6296
	816	1210	745	61.09100	7.02300	878.645	508	200	0.2832
817	1210	1415	60.89540	6.86193	917.220	76	70	0.9016	
818	1210	2000	61.09420	6.58317	948.339	135	125	0.4688	
819	1210	2215	61.01920	6.39433	958.550	101	90	0.2520	
820	1211	445	61.12080	5.84933	992.320	670	30	0.0744	
HARDANGERFJORDEN	821	1212	445	59.65380	5.85517	1163.630	195	180	2.7984
	822	1212	1000	59.77720	5.93483	1188.440	177	165	0.2064
	823	1212	1150	59.76530	5.96017	1194.490	400	380	0.7296
	824	1212	1500	59.87250	6.36917	1212.030	101	90	0.2464
	825	1212	1930	59.84670	5.97417	1237.480	167	155	0.2376
	826	1213	840	60.15680	6.28117	1317.580	103	90	0.0496
	827	1213	1130	60.11300	6.20933	1325.000	267	200	0.3264
	828	1213	1600	60.25250	6.18317	1349.490	530	200	0.3440
	829	1213	2100	60.39520	6.47300	1376.090	611	200	0.1136
	830	1214	45	60.47500	6.64383	1392.190	204	180	0.1616
	831	1214	340	60.44980	6.61233	1405.910	545	200	1.5624
	832	1214	640	60.47500	6.83450	1418.140	297	200	0.2040
	833	1214	1210	60.58150	7.02217	1442.440	101	100	0.1296
	834	1214	1350	60.54020	6.91917	1451.680	101	100	0.0608
	835	1214	2115	60.12620	6.54717	1487.130	197	185	0.1416
	837	1215	1050	59.98080	5.89917	1562.500	423	200	0.5064
	838	1215	1540	59.51620	5.46283	1599.140	93	85	0.3760
	839	1215	1830	59.63830	5.54700	1608.210	398	200	0.9424

Vedlegg 1. Fjordarmer dekket i denne rekkefølgen på toktet.

NORDFJORD

Nordfjord
Eidsfjorden
Isefjorden
Hundvikfjorden
Innvikfjorden
Faleidfjorden
Gloppefjorden
Hyefjorden
Ålfoten

SOGNEFJORDEN

Sognefjorden
Vadheimsfjorden
Høyangsfjorden
Lånefjorden
Esefjorden
Sværafjorden
Vetlefjorden
Fjærlandsfjorden
Norafjorden
Sogndalsfjorden
Eidsfjorden
Lustrafjorden
Gaupnefjorden
Årdalsfjorden
Lærdalsfjorden
Aurlandsfjorden
Nærøyfjorden
Arnafjorden
Finnafjorden
Fuglsetfjorden
Risnefjorden

HARDANGERFJORDEN

Klosterfjorden
Bjoafjorden
Ølsfjorden
Etnefjorde
Skånevikfjorden
Åkrafjorden
Matersfjorden
Høylandssundet
Husnesfjorden
Onarheimsfjorden
Kvinnheradsfjorden
Sildafjorden
Øynefjorden
Maurangsfjorden
Hissfjorden
Ytre Samlafjorden
Indre Samlafjorden
Granvinsfjorden
Utnefjorden
Bagnsfjorden
Osafjorden
Ulvikafjorden
Eidfjord
Simadalsfjorden
Sørfjorden
Fykkesund
Storsundet

Vedlegg 2. Kalibrering av EK60 ekkolodd. Sandviksflaket 3.12.2015. 38 KhZ settingene vist under.



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

REDERIAVDELINGEN

SEKSJON ELEKTRONISK INSTRUMENTERING

DRIFTSJOURNAL 1 Kalibrering med referanse kule Rev:2006

Fartøy : F/F Håkon Mosby		Dato : 03.12.2015	
Ekkolodd : HM-EK60-3		Lokalitet : Sandviksflaket	
Kule : CU-60	TSkule: -33.60 dB (korrigert for lydhastighet ell)	Bunndyp :	35 m

Calibration Version 2.1.0.12

Comments: 38khz			
Reference Target:			
TS	-33.60 dB	Min. Distance	17.00 m
TS Deviation	5.0 dB	Max. Distance	21.00 m
Transducer: ES38B Serial No. 38			
Frequency	38000 Hz	Beamtype	Split
Gain	25.76 dB	Two Way Beam Angle	-20.6 dB
Athw. Angle Sens.	21.90	Along. Angle Sens.	21.90
Athw. Beam Angle	7.19 deg	Along. Beam Angle	7.09 deg
Athw. Offset Angle	-0.07 deg	Along. Offset Angl	0.01 deg
SaCorrection	-0.62 dB	Depth	0.00 m
Transceiver: GPT 38 kHz 00907205810c 1-1 ES38B			
Pulse Duration	1.024 ms	Sample Interval	0.191 m
Power	2000 W	Receiver Bandwidth	2.43 kHz
Sounder Type: EK60 Version 2.4.2			
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.	10.2 dB/km	Sound Velocity	1490.0 m/s
Beam Model results:			
Transducer Gain =	25.76 dB	SaCorrection =	-0.65 dB
Athw. Beam Angle =	7.01 deg	Along. Beam Angle =	6.94 deg
Athw. Offset Angle =	-0.09 deg	Along. Offset Angle =	-0.03 deg
Data deviation from beam model:			
RMS = 0.12 dB			
Max = 0.50 dB No. = 162 Athw. = -3.7 deg Along = 1.6 deg			
Min = -0.33 dB No. = 179 Athw. = 4.8 deg Along = -0.6 deg			
Data deviation from polynomial model:			
RMS = 0.08 dB			
Max = 0.30 dB No. = 165 Athw. = -4.5 deg Along = 0.4 deg			
Min = -0.45 dB No. = 164 Athw. = -3.7 deg Along = 0.8 deg			

Bemerkninger :	
Gode forhold	
Vindstyrke : 2,5 kn.	Vindretning Sørlig grader
RådataFil: C:\ER60Data\2015625\2015625-D20151203-T132706.raw	
Filnavn: C:\Kalibrering\Kal-Des-2015\38kHz\2015625_38kHz.txt	

Kalibrering utført av: Geir Landa, Håkon Langøen, Ingve Fjeldstad