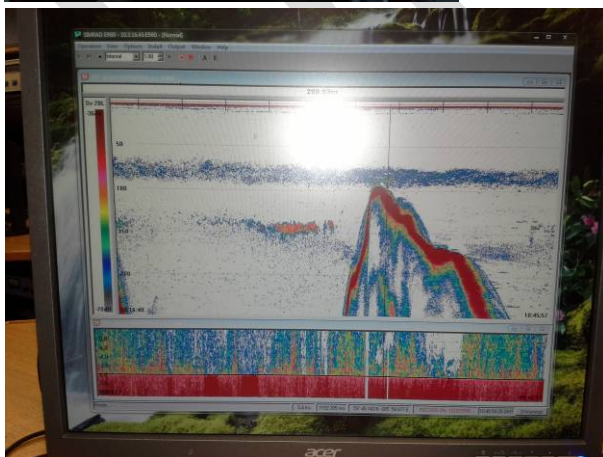


Rapport fra fjordatokt i Nordfjord, Sognefjorden og Hardangerfjorden – akustisk tokt på sild og brisling

Sild, brisling og plankton
F/F Kristine Bonnevie
Tokt nr. 2016-624
6.-16. desember 2016

Cecilie Kvamme, Are Salthaug

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)
- 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 6. – 17. desember 2016:

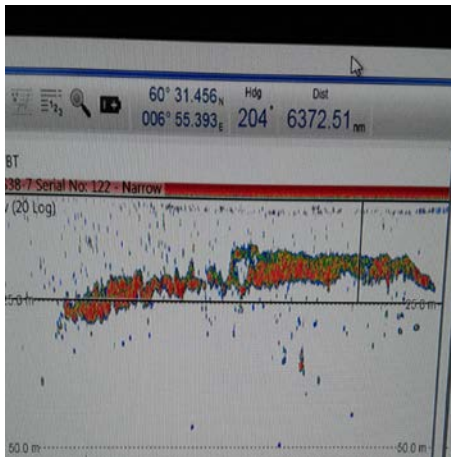
Are Salthaug	Toktleder 6.-12. desember (Nordfjord og Sognefjorden)
Cecilie Kvamme	Toktleder 12.-16. desember (Hardangerfjorden)
Eilert Hermansen	Pelagisk
Anne-Liv Johnsen	Pelagisk 6.-12. desember
Jostein Røttingen	Pelagisk 12.-16. desember
Eli Gustad	Plankton
Jarle Kristiansen	Instrumentsjef
Håkon Matre Langøen	Instrument
Rune Strømme	Instrument
Samantha Bui	Gjest 6.-8. desember

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

GJENNOMFØRING

Undersøkelsene ble gjennomført med F/F «Kristine Bonnevie». Toktet startet i Bergen 6. desember. Båten har nylig fått nytt ekkolodd, SIMRAD EK80 (<https://www.simrad.com/ek80>), og ekkoloddet ble kalibrert (alle frekvenser: 18, 38, 120 og 200 kHz) 22. november på Sandviksflaket, og settingene brukt under toktet er gitt i Vedlegg 2. Den akustiske kartleggingen av brisling og sild startet 6. desember klokka 17:11 (UTC), og første trålhal ble gjennomført samme dag kl 19:55 (UTC). Kursnett, trål-, CTD- og planktonstasjoner (WP2) er vist i Figur 1 (se også oversikt over trålstasjoner i Tabell 1). Sognefjorden ble dekket først, deretter Nordfjord, 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) var planen å ta CTD og håvtrekk med 180 µm maskevidde (WP2). Innerst i Sognefjorden sluttet imidlertid CTDen å fungere, så det mangler CTD data fra indre deler av Sognefjorden og Nordfjord. CTDen ble fikset i Bergen før toktet fortsatte til Hardangerfjorden. I Sognefjorden ble det besluttet å ikke dekke fjordarmene ytterst for å få tid nok til å dekke Nordfjord, da det ikke ble observert brisling i hovedfjorden her. I Hardangerfjorden møtte vi på is tidlig i Ulvikfjorden og Osafjorden, og lengst inne i Ålfjorden. De isdekte områdene var ikke mulig å dekke da isen var for tykk. Det ble antatt at det ikke stod brisling under isen, da det både i Osafjorden og Ulvikfjorden stod et svært kraftig lag med brisling rett i front av iskanten (se bilde under).

Toktet ble avsluttet i Bergen onsdag 16. desember kl 14:30. Det ble totalt seilt 1443.4 nm (start logg: 5103.1 nm, stopp logg: 6546.5 nm) på toktet for akustiske registreringer.



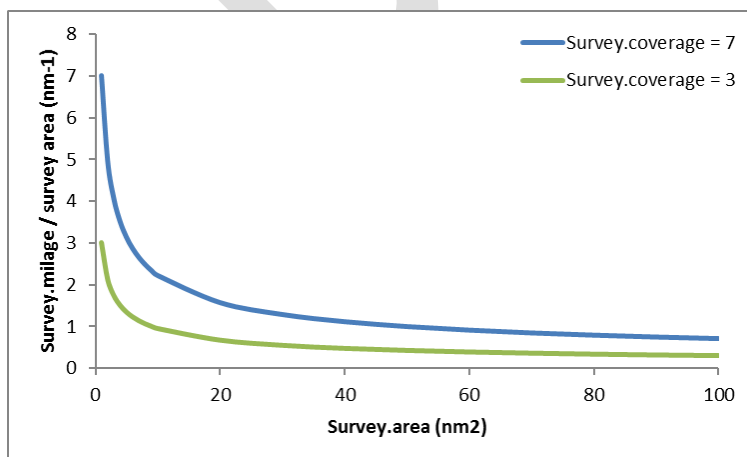
FORBEREDELSE

For dette toktet brukes StoX (StoX 2015) til å estimere de akustiske indeksene for 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 sikksakk 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 ($< 10 \text{ nm}^2$), vil dette imidlertid gi en svært høy dekning fordi det antall «survey.milage» som kreves øker svært raskt når en kommer under et areal på 10 nm^2 (se figur under). Her ble det derfor benyttet en dekningsgrad på 3-5.



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.

AKUSTIKK

Akustiske målinger ble gjennomført med et Simrad EK80 ekkolodd og videre bearbeidet i LSSS (Korneliussen et al. 2006). Ekkoloddet ble kalibrert på Sandviksflaket i forkant av dette toktet (22. november 2016). 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 med en oppløsning på 10 m vertikalt og 0.1 nm horisontalt. De akustiske registreringene blir normalt tolket to ganger daglig, morgen og kveld, under akustiske tokt. EK80 er imidlertid et nytt bredbåndsekkolodd som nylig ble installert om bord på Kristine Bonnevie, og LSSS var ikke helt klar for å tolke data fra dette ekkoloddet i desember 2016. Det var derfor ikke mulig å tolke dataene underveis i toktet, og dette ble derfor gjort i begynnelsen av mars 2017. Det viste seg også at det manglet posisjonsdata for en god del av 0.1 nm med akustikk, noe som kompliserte arbeidet med toktet i SToX – men det ble funnet en løsning s.a. alle data ble inkludert. Verdiene ble allokert til kategoriene 0-gruppe brisling, sild, plankton og annet. Bunndeteksjon og skygger forårsaket av store variasjoner i bunndyp 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, en flyterål med åpning 16 × 16 favner og maskevidde 80 mm i trålposen, samt innernett (8 mm). Trållåpning og -geometri ble overvåket med akustiske Scanmar sensorer. Det ble i alt tatt 29 trålhal: 18 med blåser (overflatehal) og 11 uten blåser (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 2017). 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.

Annen fisk

All annen fisk ble veid (totalvekt) og lengdemålt.

HYDROGRAFI, NÆRINGSSALT OG KLOROFYLL

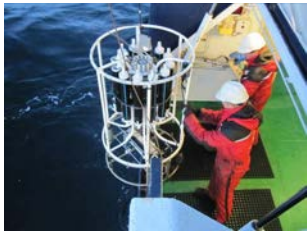
Stasjoner for hydrografi er vist i Figur 1. Totalt ble det tatt 29 stasjoner med CTD. CTD data mangler for Nordfjord og innerst i Sognefjorden.

DYREPLANKTON

Totalt ble det tatt 46 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 μm , diam: 56 cm). Dyp varierte mellom stasjonene. Ved HI brukes vanligvis WP2 med 180 μm 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 μm (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 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.

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

Toktene i 2015 og 2016 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 re-estimeres med StoX og sammenlignes med den opprinnelige tidsserien.

I Nordfjord ble det funnet svært lite brisling i forhold til i de to andre fjordene og bare 0-gr brisling (Figur 4). I forhold til tidligere år ble det funnet mindre enn gjennomsnittlig av 0-gr (index2016: 21, gjennomsnitt: 39) (Figur 5).

I Sognefjorden ble det funnet noe brisling i de indre områdene, hovedsakelig 0-gruppe (Figur 3).

I Sunnhordland og Hardangerfjorden ble det funnet brisling over store områder, med de tettete konsentrasjonene i overgangen Åkrafjorden-Matrefjorden, og utenfor islaget i Ulvik- og Osafjorden. Det ble også funnet en tett konsentrasjon med relativt stor brisling utenfor Skorpo ved Rosendal og jevnt over godt med brisling fra Rosendal og innover i hovedfjorden.

Tidsserien for brisling fra det tidligere Fjordatoktet etter brisling og sild er vist i figur 5 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 og 2016 mengdeindeksene er sammenlignet med den historiske tidsserien i figur 5, MEN disse indeksene er estimert noe senere på året enn resten av tidsserien og med nyere metodikk, og er derfor ikke nødvendigvis direkte sammenlignbare.

Det ble registrert mer 0-gruppe brisling enn 1-gruppe brisling på toktet, men for Nordfjord og Sognefjorden var 0-gr brislingindeksene for 2016 langt under langtidsgjennomsnittet (1993-2008/2010, 2015) (Figur 5). I Hardangerfjorden var 0-gr indeksen gjennomsnittlig. Alle 0-gr indeksene for 2016 var imidlertid høyere enn tilsvarende indekser for 2015.

1+-gr brislingindeksene for 2016 er svært lav for Sognefjorden, men godt over gjennomsnittet for Hardangerfjorden (Figur 5). I Nordfjord ble det i 2016 som i 2015 ikke observert noe 1+-gr brisling, og 1+-gr brisling er ikke observert i toktet i dette området etter 2003 (Figur 5).

Generelt sett ble det altså observert svært lite 0-gr brisling i Nordfjord og Sognefjorden, men gjennomsnittlig i Hardangerfjorden.

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 95 og 43% av 1-åringene er under minstemålet på 10 cm i hhv Hardangerfjorden og Sognefjorden. Maksimalt tillatt innblanding av brisling under minstemål er 20%.

Figur 6 viser estimatene for de ulike aldersgruppene i Nordfjord, Sognefjorden og Hardangerfjorden, samt usikkerheten i estimatene (CV). Gode akustiske estimater bør ha en CV rundt 0.2 eller lavere, og

en kan se av figurene at Nordfjord og Hardangerfjorden har en CV på rundt 0.2 for 0-gruppe estimatet. For de eldre aldersgruppene er CVen høyere.

Plankton

Total tørrvekt fra WPI-stasjonene er gitt i **Tabell 6**. Stasjonene er vist i Figur 1.

REFERANSER

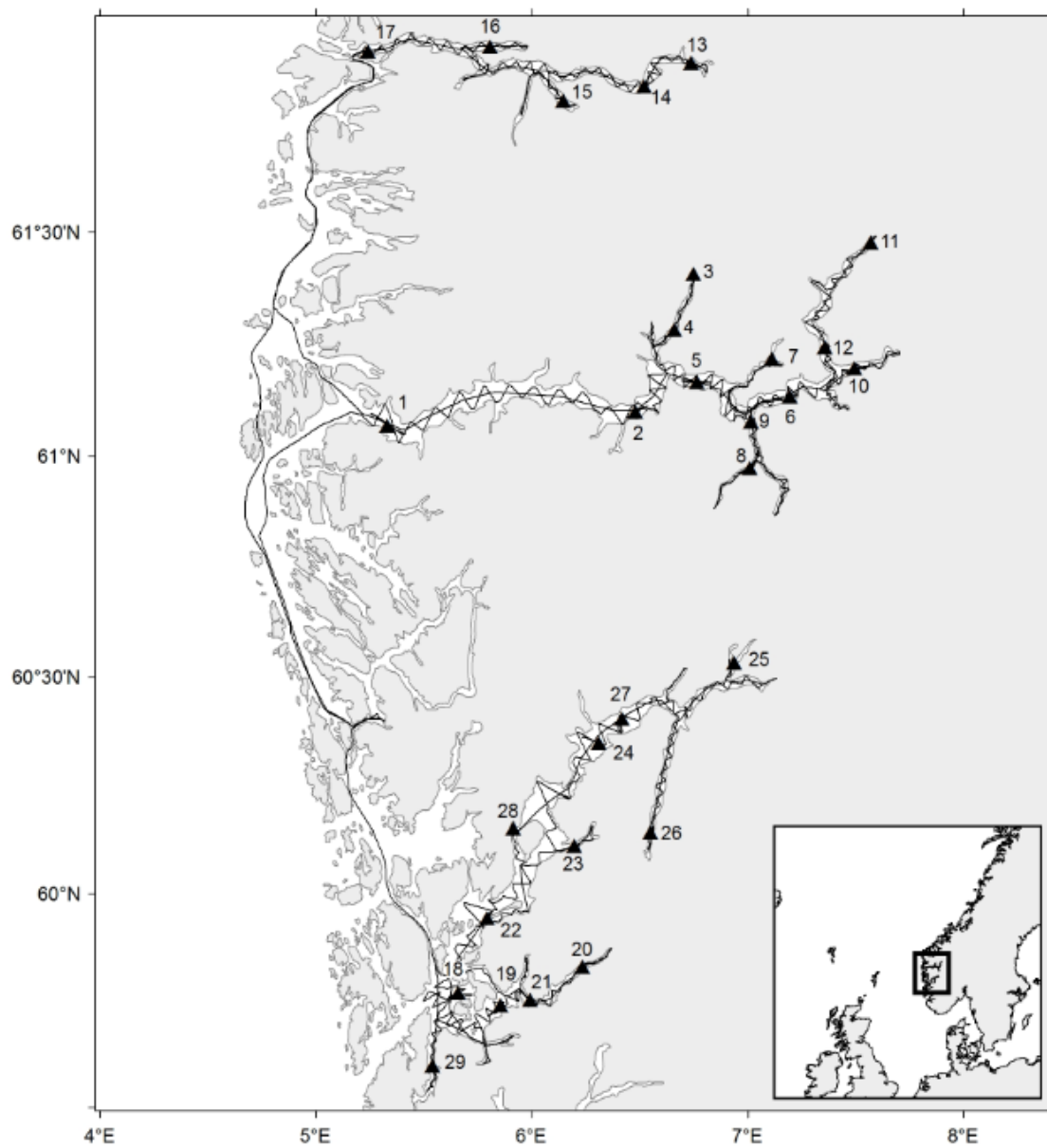
Hassel A (ed) 2006. Manual for plankton. Havforskningsinstituttets kvalitetssystem. Forskningsgruppe FG 405 Plankton. Versjon 2.0.

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, Ustaoset 29 January – 1 February 2006. 6 p.

Mjanger H, Svendsen BV, Senneset H, Fotland Å, Mehl S, Salthaug A. 2017. [Håndbok for prøvetaking av fisk og krepsdyr](#). Versjon 4.0. Havforskningsinstituttet. 194 p.

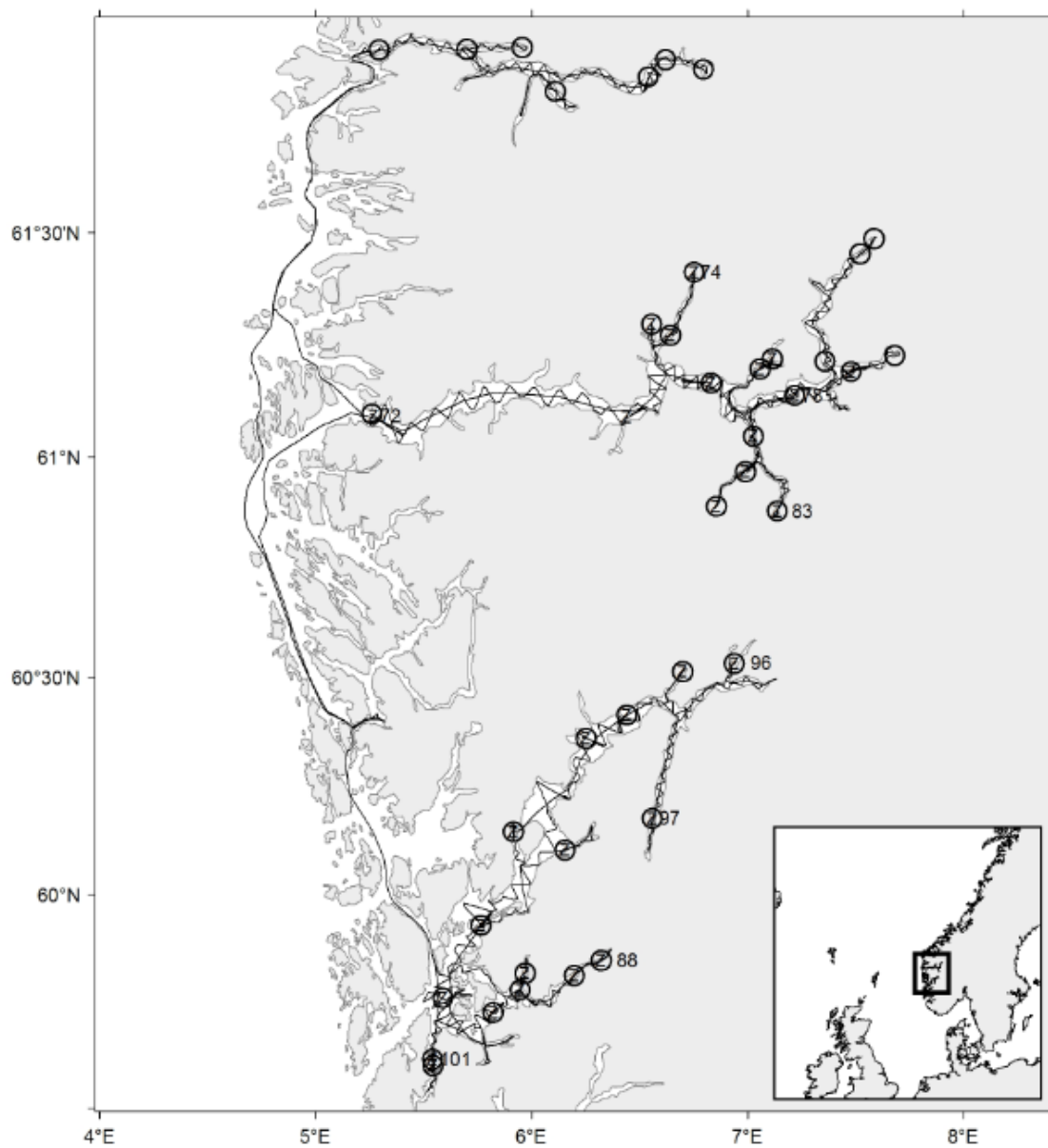
StoX (2015) StoX: An open source approach to acoustic and swept area survey calculations. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. URL: <http://www.imr.no/forskning/prosjekter/stox/nb-no>

FIGURER



Cruise no 2016624 "Kristine Bonnevic"
6–16 December 2016

▲ Pelagic trawl st.no 1–29



Cruise no 2016624 "Kristine Bonnevie"
6–16 December 2016

z CTD st.no 72–101
○Plankton st. (WP-II-net)

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

NORDFJORD

SOGNFJORDEN

HARDANGERFJORDEN

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

DRAFT

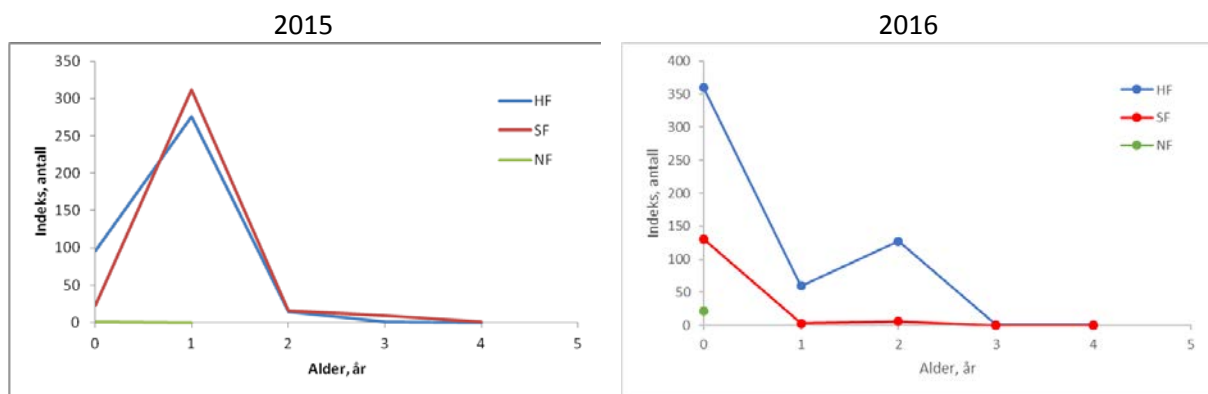
NORDFJORD

SOGNEFJORDEN

HARDANGERFJORDEN

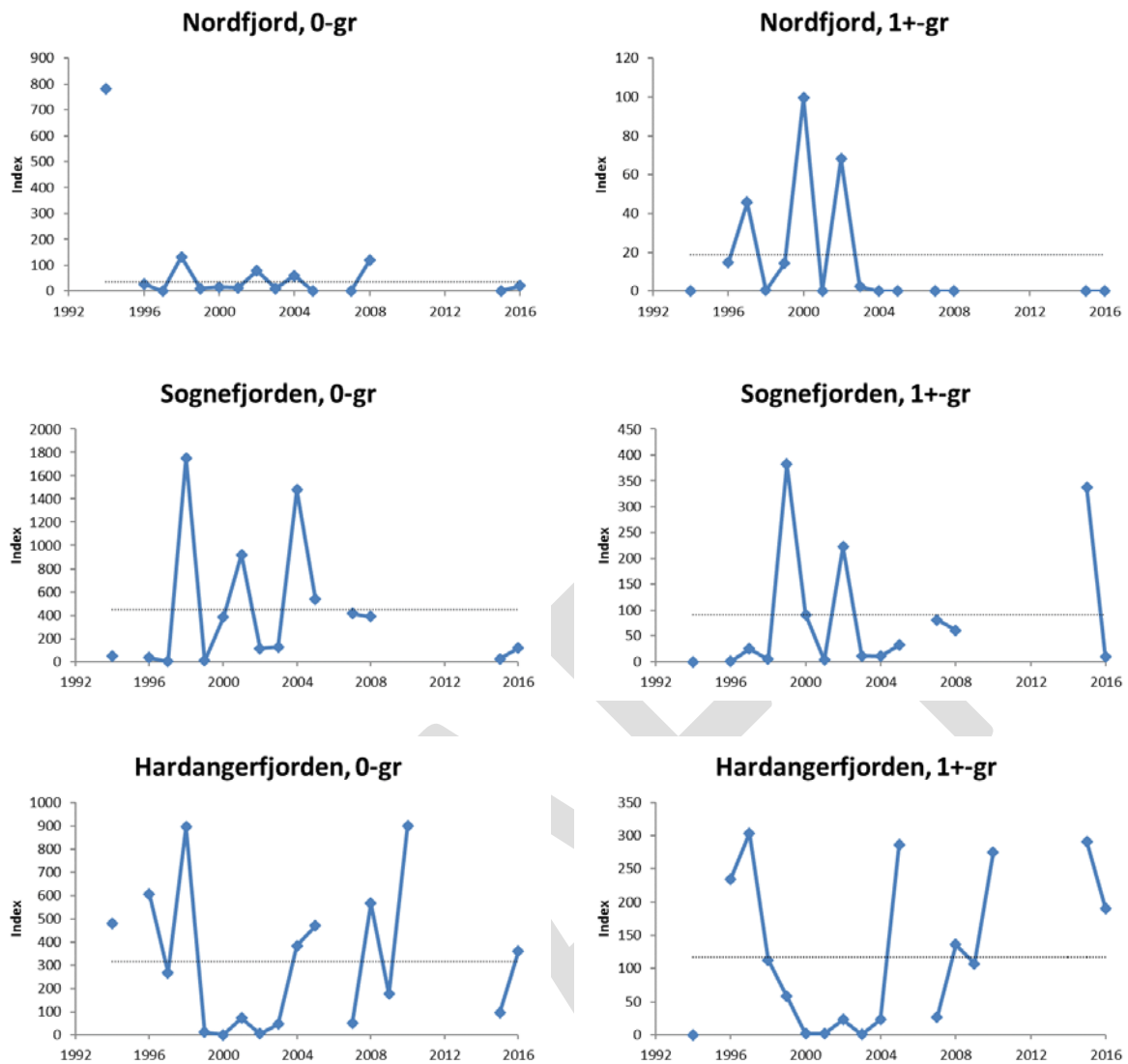
Figur 3. Akustiske Sa-verdier for brisling presentert per fjord. Målestokken på Sa-verdiene er den samme for alle de tre fjordene.

DRAFT

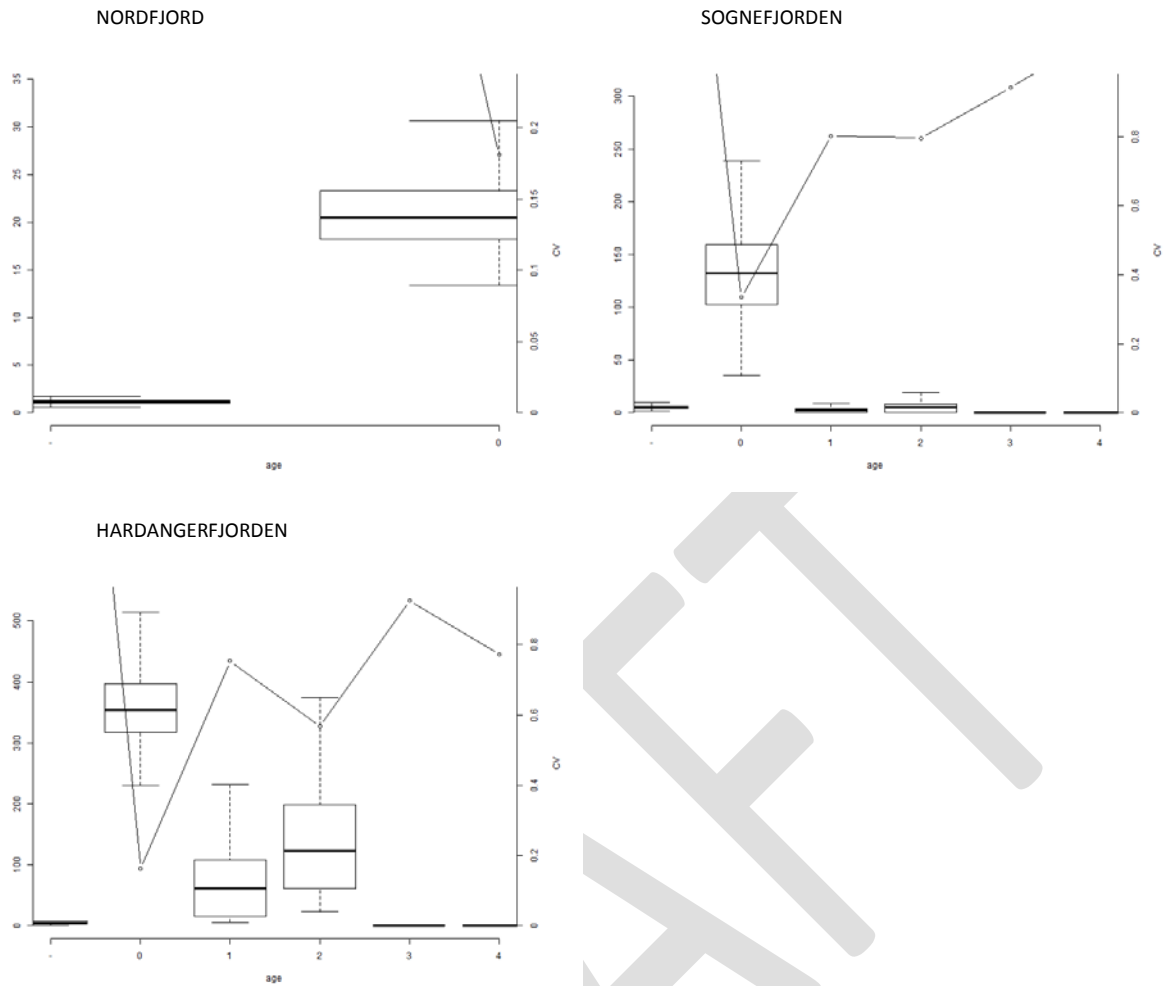


Figur 4. Aldersfordeling for brising for de tre fjordene fra akustisk mengdeindeks i 2015 (venstre) og 2016 (høyre) (estimert med StoX). NF = Nordfjord, SF = Sognefjorden, HF = Hardangerfjorden / Sunnhordland.

DRAFT



Figur 5. Tidsserien for 0-gruppe (venstre) og 1+-gruppe (høyre) brisling 1993, 1995-2006, 2007-2008(2010) og 2015-2016 (akustisk estimert mengdeindeks). 1994 estimatene er ikke tilgjengelige, og 2006 estimatene må beregnes på nytt. 2015-2016-indeksene er estimert noe senere på året enn resten av tidsserien og med nyere metodikk, og er derfor ikke nødvendigvis direkte sammenlignbar. Linjen viser gjennomsnittet for 1995-2015 og 1993-2015 for henholdsvis Nordfjord og for Sognefjorden og Hardangerfjorden. Det første punktet i tidsserien er utelatt i gjennomsnittet for Nordfjord fordi det avviker svært mye.



Figur 6. Mengdeindekser per fjord per aldersgruppe for Nordfjord, Sognefjorden og Hardangerfjorden og CV per aldersgruppe. Usikkerheten i estimatene er estimert med bootstrapping (500 simuleringer, MCMC = Markov Chain Monte Carlo) i StoX.

TABELLER

Tabell 1. Trålstasjoner i Sognefjorden, Nordfjord og Hardangerfjorden / Sunnhordland 6.-16. desember 2016, FF Kristine Bonnevie. Redskapskoder: 3513: pelagisk trål (Harstadtrål) uten blåser, 3514: Harstadtrål i overflaten (blåsehal).

	Serienr.	Dato (mmdd)	Tid (ttmm, UTC)	Stasjonsnr.	Breddegrad, °	Lengdegrad, °	Omr.-Lok.	Log	Bunnndyp, m	Tråldyp, m	Redskap	Varighet, min	Kvalitet	Status	Fangstvekt, kg	Brisling, kg	Antall brisling
SOGNEFJORDEN	22201	1206	1926	PT-1	61.068	5.332	2839	119.4	1206	0	3514	29	1	1	21.533		
	22202	1207	430	PT-2	61.098	6.480	2839	180.0	1171	0	3514	30	1	1	7.066	0.022	7
	22203	1207	1055	PT-3	61.407	6.752	2839	225.6	107	0	3513	11	2	1			
	22204	1207	1226	PT-4	61.282	6.662	2839	233.8	184	40	3513	30	2	1	0.780		
	22205	1207	1936	PT-5	61.165	6.768	2839	269.7	991	0	3513	30	2	1	0.006	0.002	1
	22206	1208	0153	PT-6	61.133	7.197	2839	308.5	923	8	3514	31	1	1	0.952	0.475	100
	22207	1208	0820	PT-7	61.218	7.113	2839	333.7	193	10	3513	29	2	1	0.010		
	22208	1208	1355	PT-8	60.973	7.013	2839	371.3	298	5	3514	32	2	1	6.223	4.540	100
	22209	1208	2203	PT-9	61.078	7.017	2839	418.1	750	0	3514	30	2	1	6.982	5.476	50
	22210	1209	0250	PT-10	61.197	7.497	2839	445.5	365	8	3514	26	1	1	3.308	1.127	61
	22211	1209	1517	PT-11	61.477	7.572	2839	529.4	109	0	3514	30	2	1	3.824	2.308	156
	22212	1209	1830	PT-12	61.243	7.360	2839	547.3	650	0	3514	21	2	1	2.693	1.272	60
NORDFJORD	22213	1210	1406	PT-13	61.872	6.740	2836	740.5	216	28	3513	47	2	1	0.856	0.063	30
	22214	1210	1715	PT-14	61.820	6.522	2836	754.3	328	0	3514	24	2	1	13.900	8.190	50
	22215	1210	2259	PT-15	61.788	6.148	2836	790.8	91	0	3514	30	2	1	116.410	91.827	50
	22216	1211	0802	PT-16	61.908	5.810	2836	846.8	326	0	3514	50	2	1	1.714		
	22217	1211	1248	PT-17	61.897	5.243	2836	878.1	407	70	3513	25	2	1	40.129		
HARDANGERFJORDEN	22218	1212	1834	PT-18	59.770	5.662	820	55.6	252	0	3514	30	2	1	14.199	1.315	50
	22219	1213	0329	PT-19	59.740	5.855	820	114.2	344	0	3514	33	2	1	4.771	4.228	50
	22220	1213	1054	PT-20	59.830	6.237	820	151.0	300	87	3514	29	2	1	8.375		
	22221	1213	1557	PT-21	59.753	5.995	820	176.1	354	0	3514	30	2	1	5.550	1.607	50
	22222	1213	2156	PT-22	59.943	5.795	821	215.2	271	0	3514	15	2	1	48.502	48.370	100
	22223	1214	0351	PT-23	60.110	6.198	821	252.6	255	0	3514	31	2	1	4.352	3.675	50
	22224	1214	1019	PT-24	60.348	6.312	821	297.9	853	0	3513	30	2	1	19.211	16.116	82
	22225	1214	2201	PT-25	60.532	6.938	821	371.8	210	0	3513	14	2	1	632.520	630.000	100
	22226	1215	0347	PT-26	60.142	6.552	821	410.1	279	0	3513	30	2	1	16.906	13.046	50
	22227	1215	0808	PT-27	60.403	6.420	821	440.3	851	0	3513	13	2	1	2.410	1.375	50
	22228	1215	1224	PT-28	60.152	5.915	821	468.0	452	5	3514	11	2	1	120.712	117.860	50
	22229	1216	0315	PT-29	59.598	5.542	820	553.2	218	0	3514	30	1	1	3.716	2.073	50

Tabell 2. Fangstsammensetning (kg). Trålstasjoner i Sognefjorden, Nordfjord og Hardangerfjorden 6.-16. desember 2016, FF Kristine Bonnevie.

ART / STASJONSNR	SOGNEFJORDEN											NORDFJORD				
	22201	22202	22204	22205	22206	22207	22208	22209	22210	22211	22212	22213	22214	22215	22216	22217
BRISLING		0.0220		0.0020	0.4750		4.5400	5.4760	1.1270	2.3080	1.2720	0.0630	8.1900	91.8270		
GONATUS																
HESTMAKRELL															0.4110	
HVITTING													0.0180			
KRILL	1.3600	6.3100	0.3710		0.0280			1.4860	1.8110		0.1020		4.6600	10.6900		
KUTLINGFAM.						0.0010										
LAKSESILD	0.0320		0.4090	0.0040	0.0010	0.0040			0.0100	0.0420	0.0150	0.0060	0.0800			27.1100
MAKRELL	0.0310									0.0500		0.0430			0.0430	4.1900
MANETER																
MYCTOPHIFORMES	0.5800	0.0910			0.0100	0.0030		0.0190	0.0430		0.1890	0.0110	0.0200			
NÅLEFISKFAM.							0.0010	0.0005	0.0100	0.0060	0.0010		0.0005			
PERIFYLLA	19.3000						0.3760					0.5290	0.4920	1.1000	0.7450	
REKER	0.2300				0.0010											
ROGNKJEKS		0.6430			0.1200		1.3050		0.2690	0.5550	0.8700				0.5150	5.7820
SEI																3.0470
SILD' G05					0.3160				0.0380		0.2440	0.1930	0.4390	12.7930		
SILD' G07										0.8630						
TORSK												0.0100				
TREPIGGET STINGSILD					0.0010	0.0020	0.0005					0.0010				

Tabell 3. Lengde- og aldersfordeling per stasjon, og alders-lengdefordelinger for Sognefjorden og Hardangerfjorden.

LENGDEFORDELING	SOGNEFJORDEN							NORDFJORD			HARDANGERFJORDEN										Totalt		
	22202	22205	22206	22208	22209	22210	22211	22212	22213	22214	22215	22218	22219	22221	22222	22223	22224	22225	22226	22227		22228	22229
5.0				6	2		1									1			2				12
5.5			9	16	1	4	8	6		1	1		1		1			4	5				57
6.0			14	14	12	15	10	20	4	4	2				1	4	5		16	16	3	5	145
6.5			41	13	13	15	23	15	2	7	2	1		5	5	9	22	1	22	15	9	5	225
7.0	1	1	25	24	14	9	11	7	7	15	9	3	4	15	14	15	11		5	7	18	4	219
7.5	2		8	7	4	5	3	2	3	6	7	4	1	9	8	8	6	1		1	10	7	102
8.0	2		1	14	2	5		4	5	5	3	4	4	5	8	7	2	10		1	2	9	93
8.5	1		2	6	2	1			4	6	9	6	6	4	9	1	5	21		1	2	8	94
9.0						1	2	3	2	5	8	3	2	3	6		7	25	1	1	5	6	80
9.5						4	22	1	1	1	7	7	7		2	2	6	24	2	1	1	3	91
10.0	1					1	50	2	2		1	6	3		4		5	7					82
10.5							24				1	6				5	8					1	45
11.0							2					3			1	4	1					2	13
11.5						1						2	2		4	2	3	1					15
12.0												1	10	4	5			1					21
12.5												1	1	3	9	1							15
13.0												2	5	2	15								24
13.5												1	4		9								14
Totalt	7	1	100	100	50	61	156	60	30	50	50	50	50	50	100	50	82	100	50	50	50	50	1347

ALDERSFORDELING	SOGNEFJORDEN						NORDFJORD			HARDANGERFJORDEN											Totalt
	22206	22208	22209	22210	22211	22212	22213	22214	22215	22218	22219	22221	22222	22223	22224	22225	22226	22227	22228	22229	
0	30	20	10	10	5	10	20	25	36	36	28	16	30	13	18	1	7	23	12	28	378
1					9	1				3			1		10	16			3	2	45
2				5	20	4				11	21	8	43	4	12	31	1	1		2	163
3				1								1									2
4					1								1								2
Totalt	30	20	10	16	35	15	20	25	36	50	49	25	75	17	40	48	8	24	15	32	590

Lengde (cm)	Alder (år)													
	Sognefjorden						Hardangerfjorden							
	0	1	2	3	4	Totalt	0	1	2	3	4	Totalt		
5.0	1					1	1						1	
5.5	6					6	2						2	
6.0	14					14	7						7	
6.5	25					25	21						21	
7.0	14					14	18						18	
7.5	6					6	19						19	
8.0	13					13	38	6	1				45	
8.5	4					4	39	6	1				46	
9.0	2		2			4	30	10	7				47	
9.5		3	6	1		10	24	5	14				43	
10.0		4	12			16	10	2	10				22	
10.5		3	7		1	11	3	4	9				16	
11.0			1			1		1	10				11	
11.5			1			1		1	11				12	
12.0									20	1			21	
12.5									14		1		15	
13.0									24				24	
13.5									13				13	
Totalt	85	10	29	1	1	126	212	35	134	1	1		383	

Tabell 4. Akustiske indekser for mengde og biomasse, gjennomsnittslengde og -vekt, per fjordområde og aldersgruppe for brisling.

	Alder	Antall	Biomasse	Gj.lengde	Gj.vekt
Nordfjord	0	21.484	51.6	7.73	2.40
Sognefjorden	0	130.987	191.9	6.64	1.46
	1	2.873	17.2	9.90	6.00
	2	6.091	37.3	10.05	6.12
	3	0.004	0.0	9.50	5.00
	4	0.277	1.9	10.50	7.00
Hardangerfjorden	0	360.445	811.4	7.18	2.25
	1	59.684	241.8	8.76	4.05
	2	127.373	936.0	10.40	7.35
	3	0.518	5.7	12.00	11.00
	4	0.414	5.4	12.50	13.00

Tabell 5. Prosentvis andel av 1-årig brisling (i antall) 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	
	< 9 cm	< 10 cm
Hardangerfjorden	54.3	95.4
Sognefjorden	0.0	43.3

Tabell 6. WPII håv (diameter: 56 cm). Maskevidde 180 μm . Total tørrvekt per volum (g/m^2). Fra overflaten til gitt nedre dyp. Resultatene er ikke standardisert i forhold til dyp.

DRAFT

Vedlegg 1. Fjordarmer dekket i denne rekkefølgen på toktet. Fjordarmer i ytre deler av Sognefjorden der det ikke ble registrert brisling ble ikke dekket (gjennomstreket).

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
Etnefjorden
Skånevikfjorden
Åkrafjorden
Matersfjorden
Høylandssundet
Husnesfjorden
Onarheimsfjorden
Kvinnheradsfjorden
Sildafjorden
Maurangsfjorden
Hissfjorden
Ytre Samlafjorden
Indre Samlafjorden
Granvinsfjorden
Utnefjorden
Eidfjord
Simadalsfjorden
Bagnsfjorden
Osafjorden (indre deler dekket av is)
Ulvikafjorden (indre deler dekket av is)
Sørfjorden
Øynefjorden
Storsundet
Ølsfjorden
Ålfjorden (indre deler dekket av is)

DRAFT