SKREITOKT 2023

Kartlegging av gytebestanden av skrei i 2023

Forfatter(e): Edvin Fuglebakk og Anders Thorsen (HI)
Toktleder(e): Edvin Fuglebakk (HI)

TOKTRAPPORT
Nr.7 2023

Tittel (norsk og engelsk):

Skreitokt 2023

Undertittel (norsk og engelsk):

Kartlegging av gytebestanden av skrei i 2023

Rapportserie:	År - Nr.:	Dato:
Toktrapport	2023-7	27.06.2023

ISSN:1503-6294

Forfatter(e):

Edvin Fuglebakk og Anders Thorsen (HI)

Forskningsgruppeleder(e): Jane Aanestad Godiksen (Bunnfisk)
Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Huse Programleder(e): Maria Fossheim

Toktleder(e):

Edvin Fuglebakk (HI)

Distribusjon:

Åpen

Toktnr:

2023002005

Prosjektnr:

14157

Program:

Barentshavet og Polhavet

Forskningsgruppe(r):

Bunnfisk

Antall sider:

24

Forord:

Skreitoktet utføres etter fast gjentakende plan, og leverer estimater med fast metodikk. Toktmanualer, kurslinjer, rådata og deltagerlister arkiveres i interne system. Rapport fra skreitoktet dokumenterer derfor ikke metodikken grundig. Vi tar i stedet sikte på å gjøre årlige resultater tilgjengelig for et allment publikum, og bemerke spesielle observasjoner fra toktet og spesielle forhold med toktgjennomføringen. Mer detaljert toktmanual og beskrivelse av estimeringsmetodikk er referert i teksten.

Sammendrag (norsk):

Toktet dekket kystområdet fra 70° nord sørover til og med Røstbanken, samt Vestfjorden, og ga et mengdeanslag på 128 tusen tonn moden skrei (aldersgruppene eldre enn 5 år). Dette er noe lavere enn de siste års resultat, og på størrelse med skreiinnsigene vi så tidlig på 2000-tallet. Ettersom bestanden av Nordøst-arktisk torsk er beregnet å være nedadgående, og ettersom skreinnsigene i 2021 og 2022 også var små, er resultatet i tråd med forventning. Hovedvekten av den gytende skreien var fisk som var mellom 7 og 9 år gamle.

Som i 2021 og 2022 fant vi skreien først og fremst i ytre områder, med kun små forekomster i Vestfjorden.

Observasjoner av torskeegg var i samsvar med observasjonene av gytefisk; lave verdier sammenlignet med det vi så noen år tilbake, og svært lave verdier i Vestfjorden.

Innhold

Gjennomføring 6

Metoder 8

Tolking 8

Tråling 8

Håvtrekk 9

Hydrografi 10

Beregninger 11

Resultater 12

Konklusjon 17

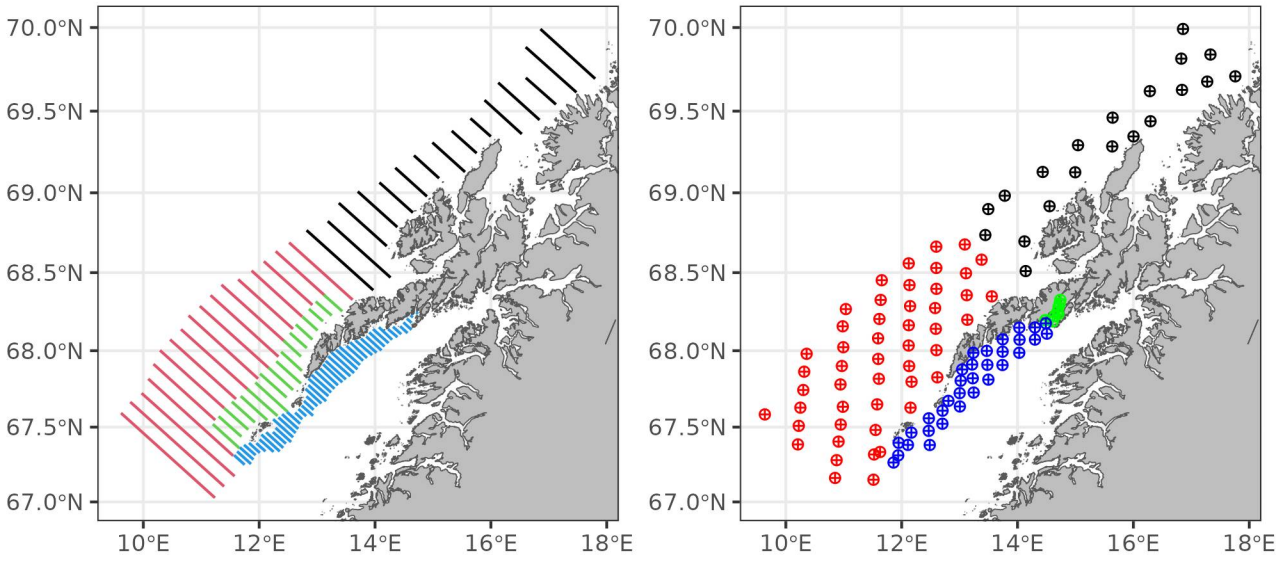
Referanser 18

Vedlegg - beregninger 19

Vedlegg - bredbåndsakustikk 22

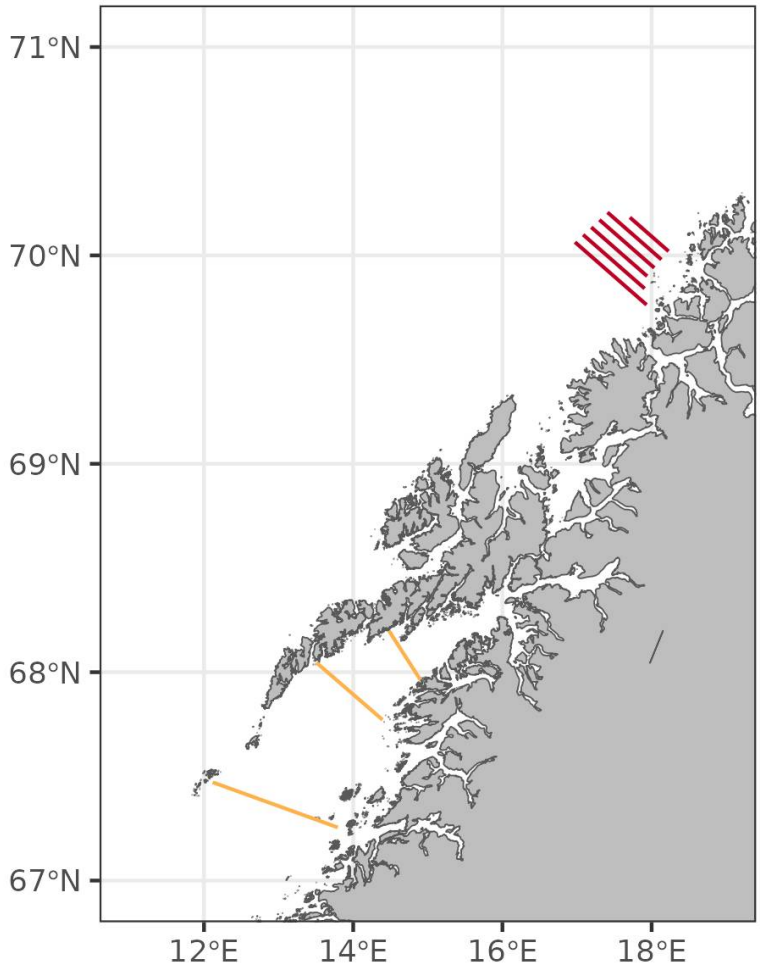
Gjennomføring

Toktet dekket det vanlige skreitoktområdet med FF «Johan Hjort» i perioden 24. mars – 11. april. Toktet hadde optimale værforhold, og vi fikk gjennomført all planlagte kurslinjer og håvtrekk. Som vanlig dekket vi toktområdet med et utvalg av kurslinjer som er stratifisert slik at kursene er lagt tettere der vi forventer mye fisk, mens vi samtidig sørger for at hele området blir systematisk dekket. Trålprøver ble samlet inn basert på ekkoloddobservasjoner, der forholdene lå til rette for tråling. Kurslinjer og håvtrekk i det vanlige toktområdet er vist i Figur 1.



Figur 1: Kursinjer (venstre) og håvtrekk (høyre) for skreitoktet 2023. Observasjonene er stratifisert, slik at særlig interessante områder, og områder hvor vi ventet de største konsentrasjonene av fisk eller egg er dekket tettere. Stratifiseringen er gjengitt i fargekodene.

Vi fikk også gjort oceanografiske observasjoner og håvtrekk på tvers av Vestfjorden. En type snitt som vi gjør de fleste år på skreitoktet. Disse er vist i Figur 2. I tillegg til vanlig dekning seilte vi også noen kurslinjer over Malangsgrunnen. Dette er nord for området som har vært overvåket tidligere i tidsserien, og er ikke inkludert i estimatene. Men området er av interesse fordi vi de senere årene har mottatt en del rapporter om at fisket der har vært godt, samtidig som det har kommet lite skrei til Lofoten og Vesterålen. Malangsgrunnen, og andre kjente fiske og gyteplasser lenger nord, ble i år dekket av et eget gytekartleggingstokt på FF «Kristine Bonnevie». Kristine Bonnevie gikk fra Tromsø litt etter at det ordinære skreitoktet startet, slik at kursene vi tok på Malangsgrunnen kan holdes opp mot fiskemengdene observert av Kristine Bonnevie. I tillegg benyttet vi disse kursene over Malangsgrunnen til å samle inn brebåndsakustikk for eksperimentelle formål. Kursene over Malangsgrunnen er vist i Figur 2, og de innsamlede bredbåndsdata er kort beskrevet i vedlegg - bredbåndsakustikk.



Figur 2: Toktaktivitet som ikke inngår i estimering av skreiinnsig. Oceanografiske snitt (oransje) og kurslinjer for dekning av Malangsgrunnen med bredbåndsakustikk (rød).

I alt samlet vi inn 1053 nautiske mil med akustiske observasjoner, gjorde 31 trålhal, tok håvtrekk fra 133 posisjoner, og CTD fra 143 posisjoner. Toktet ble gjennomført i henhold til toktmanual («Overvåkningstokt – Skreitokt», internt dokument), og biologisk prøvetaking i henhold til prøvetakingshåndboken («Håndbok for prøvetaking av fisk, krepsdyr og andre evertebrater», internt dokument).

Metoder

Tolking

Skreitoktet blir utført som et akustisk tokt, hvor fiskemengde blir bestemt fra ekkoloddobservasjoner. Ekkoloddet observerer hele vannsøylen under båten, men gir ikke tilstrekkelig informasjon til å skille arter, og kan ikke observere fisk i «dødsonen», nær bunn. Siden torsken gyter pelagisk, er ekkoloddet likevel et godt verktøy for å mengdemåle gyteinnsiget skrei.
Vi er avhengig av trålprøver for å skille fisk med like ekkokarakteristikker (f.eks. torsk, hyse, og sei). Disse prøvene gir et litt selektivt utvalg av det vi observerer på ekkoloddet, og vi må regne tolkingen som sikrere når fiskeslagene ikke står blandet i sjøen. På årets tokt opplevde vi at torsk og sei stod mye blandet, og det introduserer mer forbehold enn normalt i tolkingen av akustiske data.

Akustiske observasjoner ble gjort med Simrad EK80 ekkolodd, Mengdebestemmelse ble gjort for registreringer fra 38 KHz svinger, mens andre frekvenser ble brukt som støtte til tolking (18 KHz, 120 KHz, 200 KHz og 333 KHz). LSSS (Large Scale Survey System) ble benyttet til tolking, og signalet ble tolket til de akustiske kategoriene «torsk», «hyse», «sei», «sild», «plankton» og «annen bunnfisk». «annen bunnfisk» benyttes til all fisk som ikke passer i de andre kategoriene og kan også inneholde pelagisk fisk. Typiske for årets tokt er øyepål, kolmule, lodde, vassild, mesopelagisk fisk, og uerartene.

Tråling

I tillegg til støtte for tolking av akustiske observasjoner, trenger vi trålprøver for å bestemme størrelsesammensetning, alderssammensetning, innblanding av kysttorsk, og grad av modning i skreiinnsiget. Som for artssammensetning må vi forholde oss til et redskap som fisker selektivt. I tillegg til må vi ofte tråle i utkanten av de største akustiske registreringene for å ta hensyn til bunnforhold og pågående fiskeaktivitet. Med tanke på gytende torsk, regner vi det som den viktigste feilkilden ved tråling.



Innblanding av kysttorsk: Thomas de Lange Wenneck med en kysttorsk og Else Holm med en skrei. Foto av Ine Moksness.

Håvtrekk

Eggprøvene ble tatt med en T-80 egghåv (Maskevidde 380 µm, diameter 80 cm). Håven ble senket til 100 M dyp (hvis grunnere, 5 m over bunnen) og trukket vertikalt opp med 0.5 m/s. I tillegg tok vi på hver stasjon også et trekk (samme dyp som T-80) med standard WP2 håv med 180 µm maskevidde. Denne prøven ble fiksert på sjøvann tilsatt borax (buffer) og 4 % formaldehyd (fikseringsmiddel), og ble satt på lager for eventuell senere planktonopparbeiding.

Eggprøven fra T-80 egghåven ble umiddelbart opparbeidet levende under stereomikroskop med hensyn på fiskeegg. Alle fiskeeggene ble sortert ut og deretter fotografert. Basert på fotografiene ble alle eggene størrelsesmålt og delt inn i fire kategorier, egg med utseende som torskegg, egg med fettdråpe, egg med stort perivitellint rom, og andre egg. Alle torskelignende egg med diameter på mellom 1.2 og 1.6 mm ble som for tidligere tokt tolket som torskeegg. Selv om flere arter har egg som tilfredsstiller disse kriteriene indikerer tidligere resultater samt registreringer av fisk underveis at mesteparten av disse eggene faktisk var fra torsk. En mindre innblanding av hyse kan det nok likevel ha vært. Etter fotografering ble eggene konservert på etanol slik at de om ønskelig kan artsidentifiseres sikkert ved hjelp av DNA teknikker. For skreitoktet i 2022 har vi gjennomført slik genetisk analyse. Den analysen vil bli publisert i egen rapport, men i hovedsak bekrefter den at vi har lite innblanding av andre torskelignende egg.

Når eggene var talt opp og kategorisert ble eggmengdene omregnet til antall/m2 overflate. Det kalkulerte eggtallet er

bare helt riktig om man regner filtreringen for 100 % effektiv (dvs at håven ikke skyver vann foran seg) og at trekket er absolutt vertikalt. I virkeligheten er filtreringseffekten noe lavere og opptrekket aldri helt vertikalt. Disse feilkildene var nok likevel forholdsvis små under våre forhold; vi observerte aldri klogging av håven slik man kan oppleve med store planktonmengder, og visningen på wiren var beskjeden. Dette er for øvrig samme metodikk som har blitt brukt også på våre tidligere eggtokt i Lofoten og resultatene er derfor sammenlignbare.

Hydrografi

Temperatur og saltholdighet (salinitet) kartlegges med en CTD-sonde* som føres vertikalt gjennom vannsøylen. Dette gir en beskrivelse av vannlag og gir oss muligheten til overvåke om temperaturen i dypet hvor torsken vandrer eller gyter endrer seg over tid.

*CTD står for Conductivity (strømføringsevne, som henger sammen med saltholdighet), Temperature (temperatur), og Depth (dyp, målt ved vanntrykk)

Beregninger

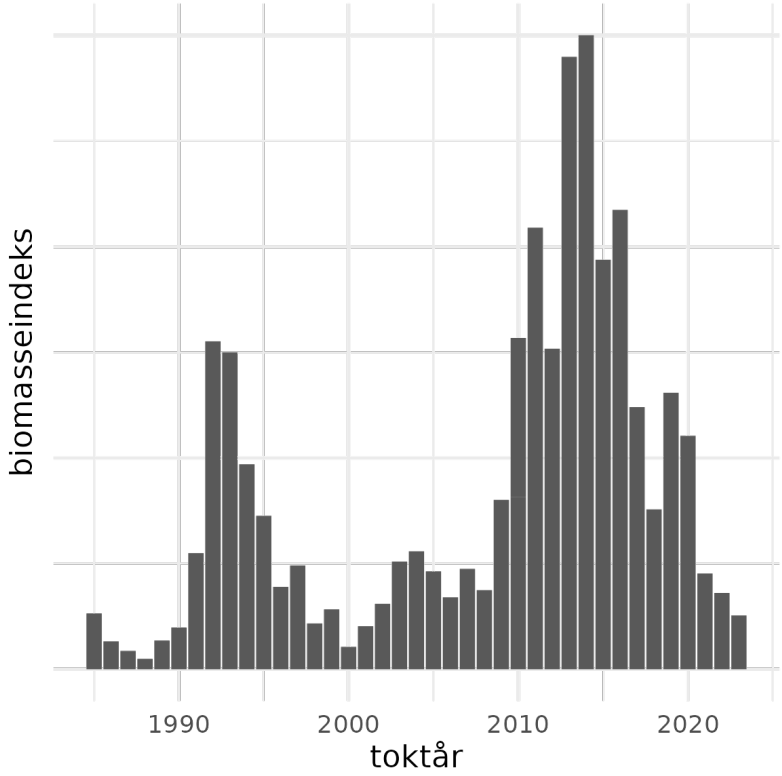
Beregningsmetodikken for fiskemengdeindekser er beskrevet i Korsbrekke (1997), og er kun kort oppsummert under, likelydende som i rapporten for 2022. De mest sentrale tabellene er gjengitt i vedlegg.
Fra de tolkede akustiske kursene utleder vi for hver nautisk mil en tilbakespredningskoeffisient som representerer gjennomsnittlig ekko fra torsk i arealet dekket av ekkoloddet. Disse summeres og multipliseres med avstand mellom kursene. Alternativt kan man se på det som å regne ut gjennomsnittlig ekko fra torsk per areal og multiplisere med arealet for området. Vektet lengdefordeling for utvalgte trålhal blir kombinert med informasjon om hvor mye ekko en fisk av en gitt lengde gir, slik at vi kan estimere totalt antall torsk i hver lengdegruppe og for hvert område.

Ettersom det oftest ikke lar seg gjøre å tråle i de tetteste registreringene, venter vi ikke at trålhalene gir et riktig bilde av fordelingen mellom kysttorsk og skrei. De tetteste konsentrasjonene er det rimelig å anta at er ren skrei, og en pragmatisk prosedyre er etablert for å gi rimelig anslag på fordelingen mellom kysttorsk og skrei, og for å gi en rimelig vekting av tilhørende biologiske parametere (lengde, vekt, alder og modning). Denne er forklart i Korsbrekke og Thorsen (2020), og gir et estimat på totalt antall skrei i hver lengdegruppe og for hvert område, og eventuelle andre parametere innad i hver lengdegruppe (slik som alder, kjønn og modning).

For eggmengdeindeks er beregningsmetodikken beskrevet i vedlegg til Fuglebakk og Thorsen (2022).

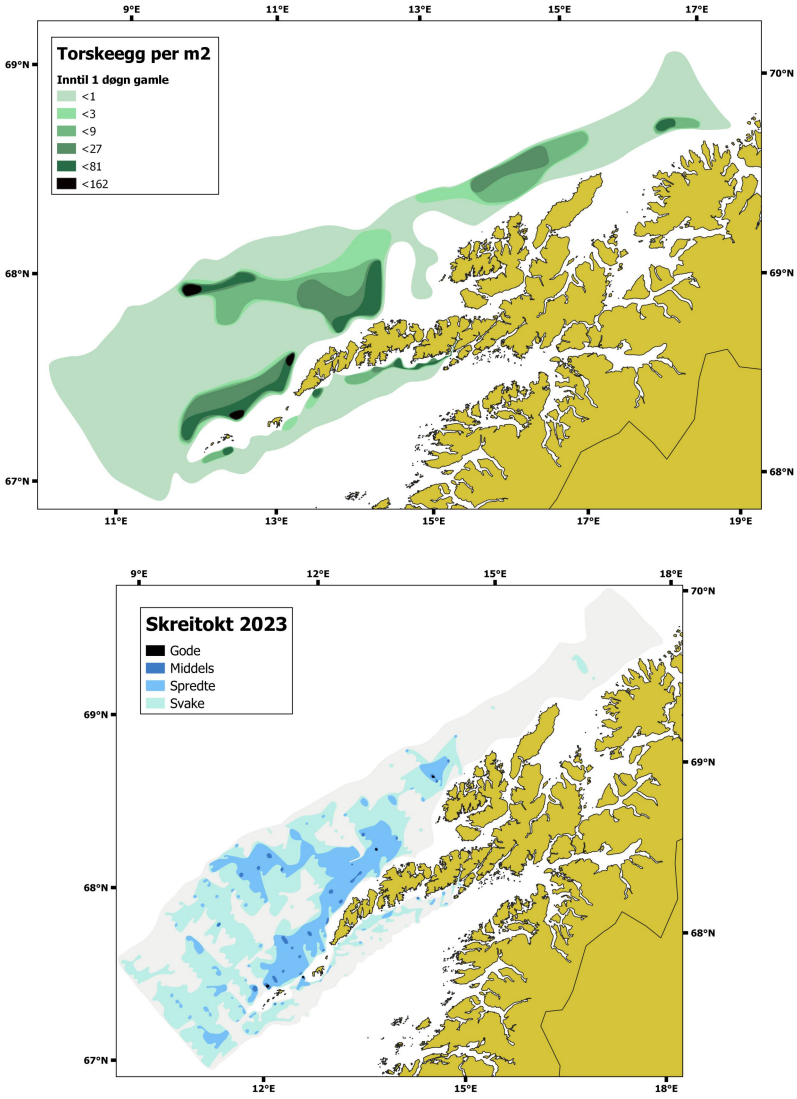
Resultater

Det viktigste resultatet fra skreitoktet er oppdateringer til tidsseriestatistikk. Disse er gjengitt som tabeller i vedlegg.



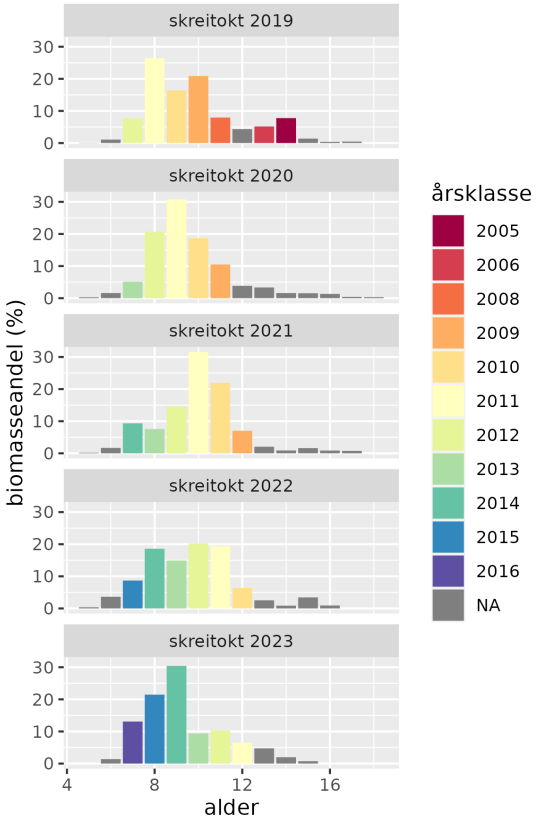
Figur 5: Biomasseindeks for skreitoktet 1985-2023.

Som i de to foregående årene så vi lite innsig av skrei til gyteområdene rundt Lofoten og Vesterålen, på størrelse med det vi så rundt tusenårsskifte Figur 3. Innsiget av skrei til Vestfjorden var også i år svakt, og på yttersiden av Lofoten var registreringene spredte. Fordelingen av skrei er vist i de sedvanlige skreikartene i Figur 4.



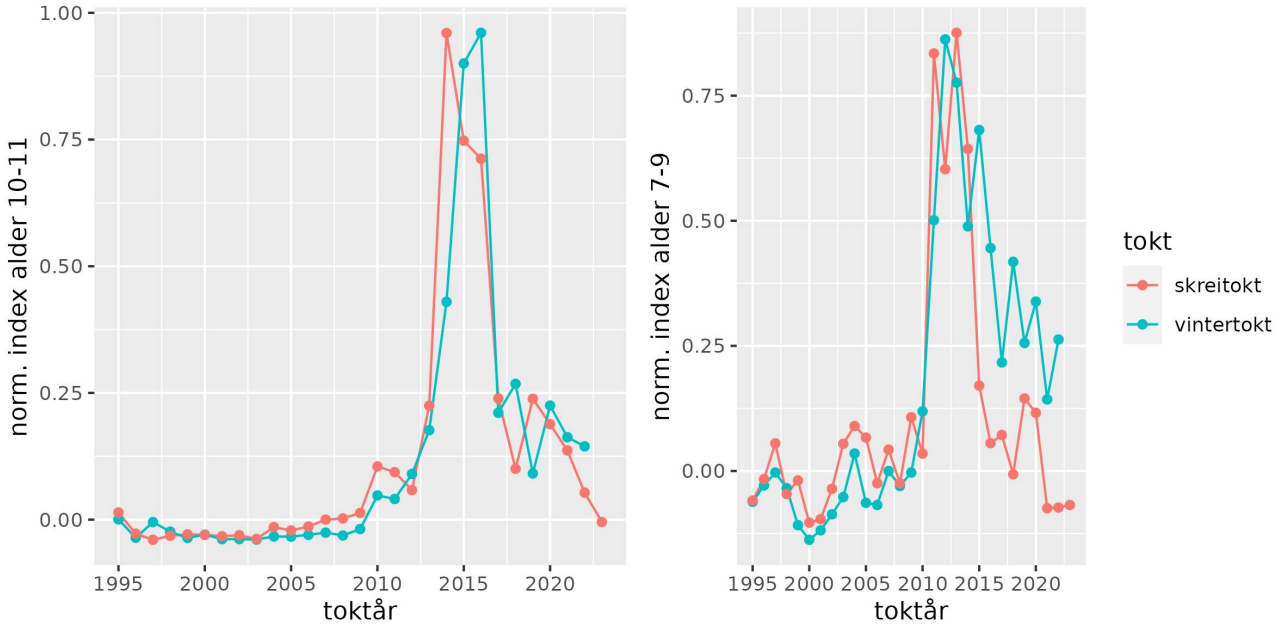
Figur 4: Utbredelse av torsk (akustikk) og egg (håvtrekk). Kartene er utarbeidet av Malin Skage Lie (HI).

Årets innsig er preget av yngre fisk enn tidligere år (Figur 5). 2011-årsklassen har bidratt vesentlig til skreiinnsigene fra 2019 til 2022. Denne årsklassen er nå 12 år og bidrar nå lite. Årsklassene fra 2012 og særlig 2013 har i mye mindre grad satt sitt preg på yteinnsigene de siste fire årene, og i år er observasjonene preget av 7,8 og 9 åringer (årsklasse 2014-2016).



Figur 5: Aldersforedling for skreitoktene 2019-2023. Årsklassene er fargekodet, men av hensyn til lesbarhet er årsklassene merket med NA i de årene de bidrar mindre enn 5%.

Skreitoktet dekker en liten del av det totale gyteområdet til nordøst-arktisk torsk, og gir en indikasjon på total gytebestand i den grad andelen torsk som gyter i dette området ikke varierer for mye fra år til år. Dette påvirker fortolkning, særlig av små signaler i tidsserien. For litt større kontraster, som forskjellen mellom skreiinnsigene i 2021-2023 og dem vi så i 2011-2016, kan vi vurdere tidsserien opp mot andre data som er ventet å gi tilsvarende signal. Figur 6 viser en sammenligning mellom utvalgte aldersgrupper i Skreitoktet og i bånntrålindeksen (Swept area estimation) fra Vintertoktet (Se kap 5.2 i Fall et al. 2022). Aldersgruppen 10-11 år er valgt ut fordi de er godt overvåket av begge toktene, og fordi de er såpass gamle at andelen av fisk som begir seg ut på gytevandring er noenlunde stabil fra år til år (se tabell 5.13 i Fall et al. 2022). Ettersom toktseriene viser litt forskjellig dynamikk, er de her sammenlignet i normalisert form.

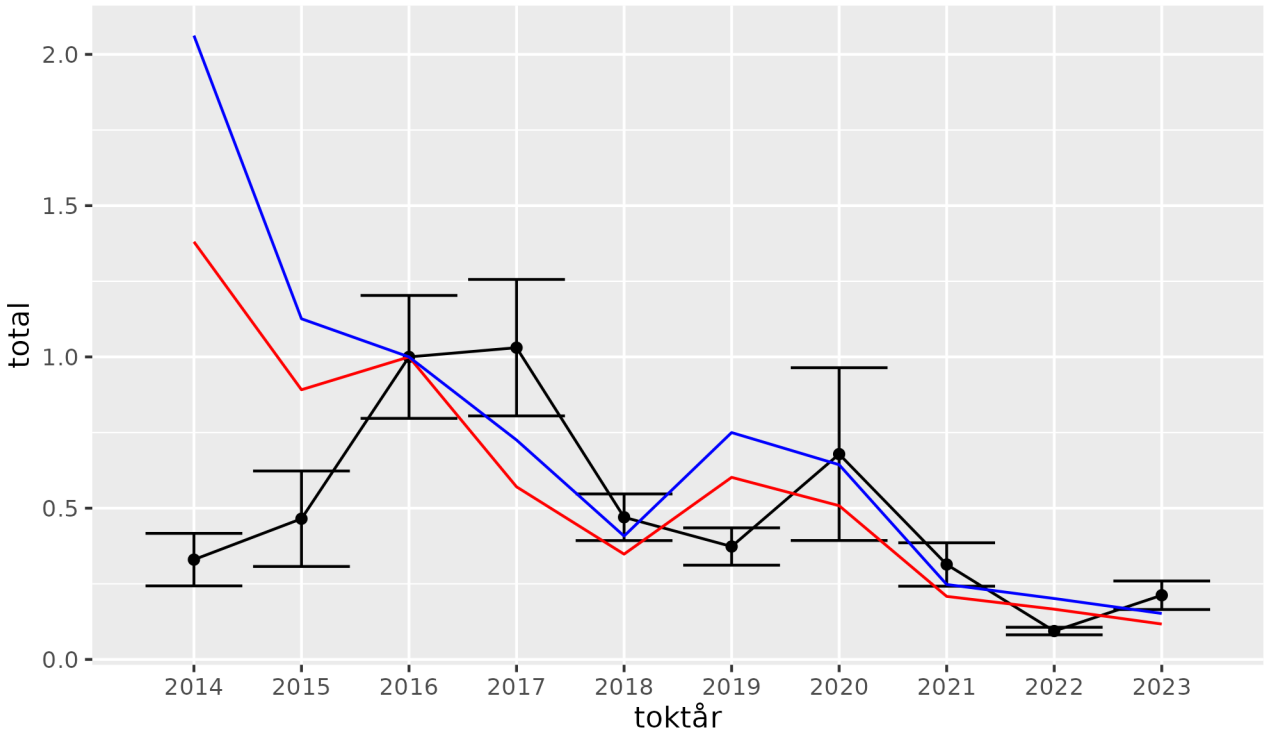


Figur 6: Sammenlinging mellom fiskemengdeindeks (abundanse) fra vintertokt og skreitokt for utvalgte aldersgrupper. Indeksene er gjort sammenlingbare (normalisert) ved å trekke fra fiskemengde i medianåret for hver toktserie, og dele på differansen mellom året med mest og året med minst fisk.

Vintertoktet dekker normalt hele Barentshavet i februar og mars, og overvåker den delen av bestanden som ikke er på gytevandring, samt en del av den vandrende bestanden. Figuren illustrerer at vi forholder oss til et signal med en del støy, særlig for beregninger av små grupper i bestanden, slik som eldre aldersgrupper. Vi har vesentlige avvik i enkeltår, men variasjon i gyting utenfor toktområdet fremstår ikke som en viktig forklaring på at skreitoktet indikerer nedgang i gytebestand de siste 7 årene. Bildet er ikke like overbevisende for 7-,8-, og 9-åringer, men for disse aldersgruppene må vi altså ta høyde for en del naturlig variasjon i hvor stor andel av bestanden som modnes til gyting. I perioder hvor torsken venter lenger med første gyting eller «hopper over» et gyteår, vil vi vente å se mer av disse årsklassene på vintertoktet og mindre av dem på skreitoktet. Vintertoktet er også beregnet for et utvidet område fra og med 2014, men det har liten betydning for disse aldersgruppene (Sammenlign tabell 5.6 og 5.7 i Fall et al. 2022).

Tilleggsdekningen på Malangsgrunnen viste ikke store skreiforekomster der heller. «Kristine Bonnevie» dekket som nevnt også denne grunnen, og kjente gyteområder lenger nord, på et eget gytekartleggingstokt. Dette toktet vil avdekke mengdeforholdet mellom det tradisjonelle skreitoktområdet, og disse nordlige gyteplassene. Resultatene av den kartleggingen vil bli publisert i egen rapport.

Skreikartene viser som vanlig et rimelig samsvar mellom hvor vi finner de største fiskemengdene, og hvor vi finner de tetteste konsentrasjonene av egg i tidlige stadier (Figur 4). Likedan fortsetter eggmengdeindeksen å følge fiskemengdeindeksen i tid (Figur 7). Avvikene i 2014 og 2015 har vi ikke sikker forklaring på.



Figur 7: Eggmengdeindeks (svart) sammenlignet med fiskemengdeindekser: Biomasseindeks (rød) og Abundanseindeks (blå). Feilmarginer for eggmengdeindeks er oppgitt som ett standardavvik. Alle indekser er vist relatvt til nivået i 2016.

Vi har også i år notert oss at vi finner godt med magefyll, også i gytende torsk. Dette har ikke tidligere vært typisk for skreitoktet. Tradisjonelt har vi sett lite magefyll, i tråd med den generelle oppfatningen om at beiting avtar når torsken begynner gytevandringen. Men de siste to-tre årene har vi altså sett en del unntak fra dette.

Konklusjon

Skreitoktet 2023 ble utført i henhold til plan, og har fått dekket gyteinnsiget godt. Som i de to foregående år så vi et lite gyteinnsig, på størrelse med dem som var kartlagt ved tusenårsskifte. Den generelle trenden er i tråd med forventing fra bestandsvurdering og andre toktindekser.

Referanser

Korsbrekke, Knut. 1997. Norwegian acoustic survey of North East Arctic Cod on the spawning grounds off Lofoten. ICES. C.M. 1997/Y:18 (https://imr.brage.unit.no/imr-xmlui/handle/11250/105785)

Korsbrekke, Knut og Thorsen Anders. 2021. Skreitokt 2020. Rapport fra havforskningen 2020-32 ISSN: 1893-4536 (https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2020-32)

Fuglebakk, Edvin og Thorsen Anders. 2022. Skreitokt 2022. Toktrapport 2022-10 ISSN: 1503-6294 (https://www.hi.no/hi/nettrapporter/toktrapport-2022-10)

Fall, Johanna et al. 2023. Fish investigations in the Barents Sea Winter 2022. IMR-PINRO 2023-1. (https://www.hi.no/hi/nettrapporter/imr-pinro-en-2023-1)

Fra Havforskningsinstituttets Kvalitetsportal (intern): «Overvåkningstokt – Skreitokt» (https://hi.dkhosting.no/docs/pub/DOK06743.pdf)

Fra Havforskningsinstituttets Kvalitetsportal (intern): «Håndbok for prøvetaking av fisk, krepsdyr og andre evertebrater» (https://hi.dkhosting.no/docs/pub/DOK05957.pdf)

Vedlegg - beregninger

Tabell 1. Gjennomsnittlig lengde (cm) og vekt (kg) for kysttorsk (2023)

	Gytehistorie						Totalt	
	Umoden		Førstegangsgyter		FlergangsgyterUmoden			
Alder	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt
1	14.5	0.020					14.5	0.020
2	23.0	0.160					23.0	0.160
3	44.7	0.874	60.0	3.005			47.2	1.231
4	53.4	1.635	66.1	3.188			58.1	2.207
5	57.9	1.872	67.9	3.173	69.3	4.064	65.5	2.934
6	68.6	2.895	72.8	4.242	74.7	3.952	73.7	4.074
7			71.7	3.993	80.1	6.337	76.8	5.406
8					81.2	6.077	81.2	6.077
9					91.1	8.000	91.1	8.000
10					111.1	11.195	111.1	11.195
11					94.0	10.240	94.0	10.240
Gj. snitt	51.6	1.515	69.9	3.699	80.3	5.823	70.6	4.147

Tabell 2. Gjennomsnittlig lengde (cm) og vekt (kg) for skrei (2023)

	Gytehistorie						Totalt	
	Umoden		Førstegangsgyter		Flergangsgyter			
Alder	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt
4	49.5	1.390					49.5	1.390
5	60.0	1.855					60.0	1.855
6	67.0	2.476	69.6	3.032			69.1	2.935
7			76.8	4.175	74.8	3.937	76.7	4.155
8	82.0	4.355	81.2	4.869	78.5	4.801	80.5	4.843
9			87.2	5.975	87.0	6.014	87.1	5.995
10			89.6	6.376	93.5	7.276	93.1	7.187
11			92.4	6.999	101.0	9.942	99.3	9.361
12					107.2	11.881	107.2	11.881
13					114.0	15.308	114.0	15.308
14					120.6	17.222	120.6	17.222
15					117.0	19.070	117.0	19.070
Gj. snitt	68.2	2.773	81.3	4.938	91.4	7.560	85.3	6.000

Tabell 3. Beregnet mengde (millioner fisk) av moden skrei i toktområdet 2010-2023

	Alder															
toktår	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**Totalt**
2010	1,0	20,1	17,0	16,8	6,9	9,6	3,0	1,9	0,4	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	77
2011	2,0	51,7	170,1	44,7	17,2	5,1	6,5	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	298
2012	0,5	12,6	91,6	67,8	17,3	6,0	2,6	1,1	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	200
2013	0,2	5,9	33,7	101,8	106,4	16,1	7,0	4,2	1,0	0,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	278
2014	0,3	2,8	15,5	58,8	112,1	75,3	12,1	5,5	2,0	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	286
2015	0,9	1,4	15,4	14,7	43,0	44,2	24,6	5,8	3,5	1,6	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	156
2016	0,2	1,5	9,1	14,5	22,1	38,7	27,1	15,5	7,6	1,4	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	139
2017	0,2	7,5	12,8	21,9	14,8	12,7	11,7	12,0	3,8	1,4	1,4	0,4	0,0	0,0	0,0	100
2018	0,6	3,3	11,1	11,2	8,4	7,8	4,4	3,7	2,8	1,9	0,8	0,4	0,0	0,0	0,0	56
2019	0,3	2,3	13,3	36,0	17,7	18,4	6,0	2,6	2,4	3,8	0,8	0,2	0,2	0,0	0,0	104
2020	0,6	3,2	7,8	24,4	28,0	13,3	6,7	2,0	1,4	0,6	0,6	0,5	0,1	0,1	0,0	89
2021	0,2	1,4	5,6	3,9	5,0	9,7	5,7	1,6	0,4	0,2	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	34
2022	0,2	2,1	4,4	6,7	3,8	4,4	3,7	1,2	0,5	0,1	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	28
2023	0,1	0,7	4,0	5,7	6,5	1,7	1,4	0,7	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21

Tabell 4. Beregnet mengde (biomasse i tusener tonn) av moden skrei i toktområdet 2010-2023

	Alder															
toktår	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**Totalt**
2010	2	49	59	86	43	75	29	21	7	1	5	0	0	0	0	377
2011	3	118	492	202	117	45	63	1	3	0	0	0	0	0	0	1045
2012	1	31	268	263	93	53	30	14	4	0	0	2	0	0	0	759
2013	1	18	119	454	589	122	72	43	11	12	8	0	0	0	0	1449
2014	0	7	59	237	567	449	89	49	24	12	6	0	0	0	0	1501
2015	2	4	53	58	224	289	205	58	44	23	10	2	0	0	0	969
2016	1	3	34	73	150	310	242	140	92	25	11	4	1	0	1	1087
2017	0	19	38	108	85	91	96	109	40	16	15	5	0	0	0	620
2018	2	9	38	51	55	62	43	45	34	25	8	7	1	0	0	378
2019	1	7	50	173	107	137	52	28	34	51	9	2	3	0	0	654

	Alder															
2020	2	9	28	114	170	103	58	21	18	9	8	7	2	2	0	552
2021	0	4	21	17	33	71	50	16	5	2	4	2	2	0	0	227
2022	1	7	16	34	27	37	35	12	5	2	6	2	0	0	0	181
2023	0	2	17	28	39	12	13	8	6	3	1	0	0	0	0	128

Vedlegg - bredbåndsakustikk

Skreitoktet 2023 samlet inn litt bredbåndsakustikk for eksperimentelle formål. Disse data var ikke en del av ordinær datainnsamling og ble ikke arkivert i ordinære arkiveringssystem, men blir ivaretatt sammen med andre rådata fra toktet av Norsk Marint Datasenter. Data ligger lagret i katalog for eksperimenter om bord sammen med en skriftlig beskrivelse utarbeidet av toktleder og instrumentsjef.

Bredbåndsdata ble det samlet inn for noen transekt utenfor vanlig toktdekningsområde på Malangsgrunnen. I tillegg til å tjene til uttesting av oppsett for bredbåndsakustikk er disse transektene satt ut for sammenligningsgrunnlag med gytetokt på FF Kristine Bonnevie som er gikk i samme område i begynnelsen av april.

Transektene ble kjørt 24. og 25. mars 2023. Ruten er beskrevet av startposisjon og kursforandringer i Tabell A1, og ekkoloddet var konfigurert i henhold ti l tabellen i Tabell A2. Denne tabellen angir 18 KhZ og 38 kHz svinger konfigurert for klassisk CW-datainnsamling, mens øvrige svingere var konfigurert for bredbåndsakustikk. Konfigurasjonen er basert på Tabell 1 i «Instruks for kalibrering av EK80» (D06729, v.100, 08.11.2019), men følgende tilpasninger ble gjort:

- Effekt for 18 kHz var satt til 750 W for å passe med tilvalg tilbudt av ekkoloddprogramvaren.
- Taper/Ramping for 18 kHz var satt til Slow for å passe med tilvalg tilbudt av ekkoloddprogramvaren.

Det ble utført noen trålhal på disse transektene som er lagret i toktkatalogen og NMDbiotic sammen med biologiske data fra ordinær toktgjennomføring. Disse har serienummer 71001, 71002 og 71003.

Tabell A1 – Kurser Malangsgrunnen

Punkt	Latitude	Longitude
Start	70,01991	18,22722
Kursforandring	70,18242	17,70869
Kursforandring	70,20674	17,40817
Kursforandring	69,98004	18,13153
Kursforandring	69,94016	18,03584
Kursforandring	70,17100	17,29929
Kursforandring	70,13526	17,19041
Kursforandring	69,90029	17,94015
Kursforandring	69,84091	17,90669
Kursforandring	70,09952	17,08152
Kursforandring	70,06378	16,97264
Slutt	69,76308	17,93211

Tabell A2 - ekkoloddinnstillinger

Kanal	Tr. type	Pulsform	Båndbredde, kHz	Taper	Pulsvarighet, ms	Effekt, W	
18-CW	ES18	CW	-	Slow	1.024	750	
38-CW	ES38-7	CW	-	Fast	1.024	400	

70-FM	ES70-7C	FM-Up	50-85	Fast	2.048	225	
120-FM	ES120-7C	FM-Up	95-165	Fast	4.096	100	
200-FM	ES200-7C	FM-Up	170-260	Fast	4.096	105	
333-FM	ES333-7C	FM-Up	280-380	Fast	4.096	40	

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes
5817 Bergen
Tlf: 55 23 85 00
E-post: post@hi.no
www.hi.no