SKREITOKT 2021

Kartlegging av gytebestanden av skrei i 2021

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

TOKTRAPPORT
Nr.1 2022



Tittel (norsk og engelsk):

Skreitokt 2021

Undertittel (norsk og engelsk):

Kartlegging av gytebestanden av skrei i 2021

Rapportserie:	År - Nr.:	Dato:
Toktrapport	2022-1	21.03.2022

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:

2021204

Prosjektnr:

14157

Program:

Barentshavet og Polhavet

Forskningsgruppe(r):

Bunnfisk
Fiskeridynamikk
Reproduksjon og utviklingsbiologi

Antall sider:

19

Forord:

Skreitoktet utføres etter fast gjentakende plan, og leverer estimater med fast metodikk. 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):

Toktets akustiske dekning av torsk, hyse og sei dekket kystområdet fra 71° nord sørover til og med Røstbanken, samt Vestfjorden, og ga et mengdeanslag på 233 tusen tonn moden skrei (aldersgruppene eldre enn 5 år). Som i 2020 var gyteinnsiget lavere enn ventet ut i fra tidligere bestandsberegninger. Det var også vesentlig lavere enn de to foregående år, og nede på under 2018 nivå. Nær 70% av den gytende skreien så ut til å skrive seg fra 9, 10 og 11 år gammel fisk. Dette var de samme årsklassene som dominerte gyteinnsiget i 2020.

I tillegg til at gyteinnsiget var lite, var det vesentlig forskjøvet mot ytre områder i forhold til tidligere år. Gytende torskeforekomster i Vestfjorden var vesentlig mindre enn tidligere år, også sammenlignet med 2018 hvor innsiget totalt sett var av sammenlignbar størrelse. De torskeobservasjonene som ble gjort i Vestfjorden var i hovedsak kysttorsk.

Observasjoner av torskeegg var i samsvar med observasjonene av gytefisk; svært lave verdier i Vestfjorden, men mer gjennomsnittlige observasjoner på utsiden. Hydrografiske observasjoner med CTD (salinitet, temperatur og dyp) viste normale forhold i hele toktområdet.

Innhold

1 Gjennomføring 6

1.1 Oversikt over innsamlet informasjon 6

2 Skreitoktet minutt-for-minutt 7

3 Metoder 8

3.1 Tolking 8

3.2 Tråling 8

3.3 Håvtrekk 8

3.4 Hydrografi 9

4 Beregninger 10

5 Resultater 12

6 Konklusjon 15

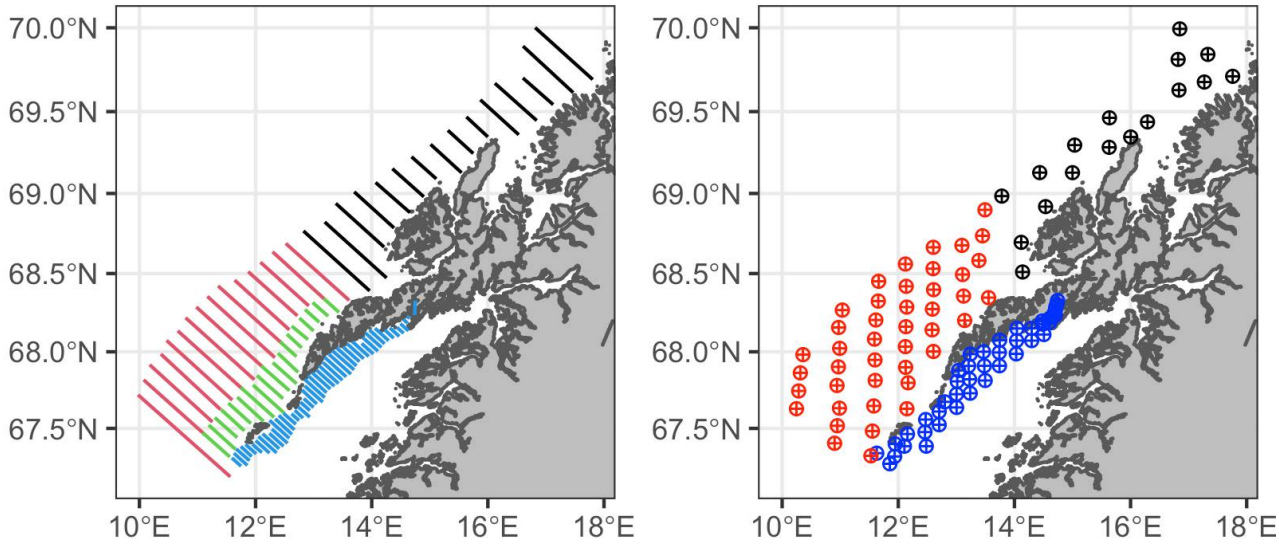
7 Referanser 16

8 Vedlegg - beregninger 17

1 - Gjennomføring

Toktstart ble værhindret og vi gikk ut ifra Tromsø 3 dager senere enn planlagt. Vi hadde arbeidsvær resten av toktet, og kunne jobbe i le av Lofotveggen når uværet igjen herjet langs kysten. Vi fikk derfor til planlagt dekning. Vi samlet observasjoner fra ekkolodd, CTD og egghåv langs kurslinjer som vist i Figur 1, og samlet trålprøver der forholdene lå til rette for det. Toktet ble gjennomført fra Nord til Sør og avsluttet i Vestfjorden. Kurslinjene var lagt opp stratifisert. Det vil si at vi delte dekningen inn i områder og la kursene tettere i områder hvor vi ventet mest fisk. I figuren er kurslinjer fargekodet etter område.

De fleste steder stod torsken mindre tett enn vi har vært vant med. Det gjorde det litt mer utfordrende å tolke akustiske data, ettersom iblanding av andre arter blir mer fremtredende. I 2019 kom mer enn 80% av signalet tolket til torsk fra ganske rene torskeforekomster, i 2021 var det tilsvarende kun 40%. Disse forbeholdene om tolking henger sammen med at det var lite torsk i toktområdet, og har derfor liten betydning for sammenligning med tidligere år. Toktet foregår også midt i lofotfiske, og vi må tilpasse tråling til bunnforhold og fiskeriaktivitet. Utvalget av trålposisjoner er derfor noe pragmatisk, men det er typisk for toktet og i helt tråd med tidsserien. Alt i alt vurderer vi at vi har fått gode data som lar seg sammenligne med tidligere år.



Figur 1 Akustiske transekt (til venstre) og posisjoner for håvtrekk og CTD (til høyre) for skreitoktet 2020. Fargekode angir stratifisering, og transektene og håvtrekk er lagt tettere der det var ventet mest torsk og egg.

1.1 - Oversikt over innsamlet informasjon

På toktet ble det samlet og tolket akustikk langs transekter på totalt 1398 nautiske mil, tatt 26 trålprøver, 105 håvtrekk og 130 CTD stasjoner. Dette inkluderer håvtrekk og CTD utført på snitt over Vestfjorden, som ikke ellers er inkludert i denne rapporten.

2 - Skreitoktet minutt-for-minutt

Det ble i 2021 gjort live-sendinger fra toktet som ble kringkastet blant annet på instituttets Facebook-sider og Youtube-kanal. Opptakene er fortsatt tilgjengelig på disse sidene i etterkant av toktet og viser utdrag av toktet i minutt-for-minutt stil med utsikt fra fartøyet og innslag av fiskeoperasjoner, prøveopparbeiding og tolking av ekkolodd-data.

3 - Metoder

3.1 - Tolking

Skreitoktet blir utført som et akustisk tokt, hvor den viktigste informasjonen om fiskemengde kommer fra ekkoloddobservasjoner. Ekkoloddet observerer hele vannsøylen under båten, men gir ikke tilstrekkelig informasjon til å skille arter, og kan ikke observere fisk som står tett i bunn, den såkalte «dødsonen». Ekkoloddobservasjoner av bunnfisk må derfor normalt tolkes med en del forbehold. Men siden torsken gyter pelagisk og går noe opp fra bunn i gytingen, er ekkoloddet et godt verktøy for å mengdemåle gyteinnsiget. Normalt står også skreien ganske rent når den gyter, med lite innblanding av andre arter. Dette er heldig siden det er forskjellig hvordan arter lar seg fange i trål, noe som ofte gjør det vanskelig å bestemme artsammensetningen basert på trålhal. Dessuten må tråling ofte av praktiske grunner skje langs bunn og i utkanten av de største fiskeregistreringene. Som nevnt var forholdene ikke optimale i år med tanke på å bestemme iblanding av andre arter. Særlig sei er en mulig kilde til feiltolking.

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» (f.eks. øyepål, kolmule, vassild, uerartene og mesopelagisk fisk).

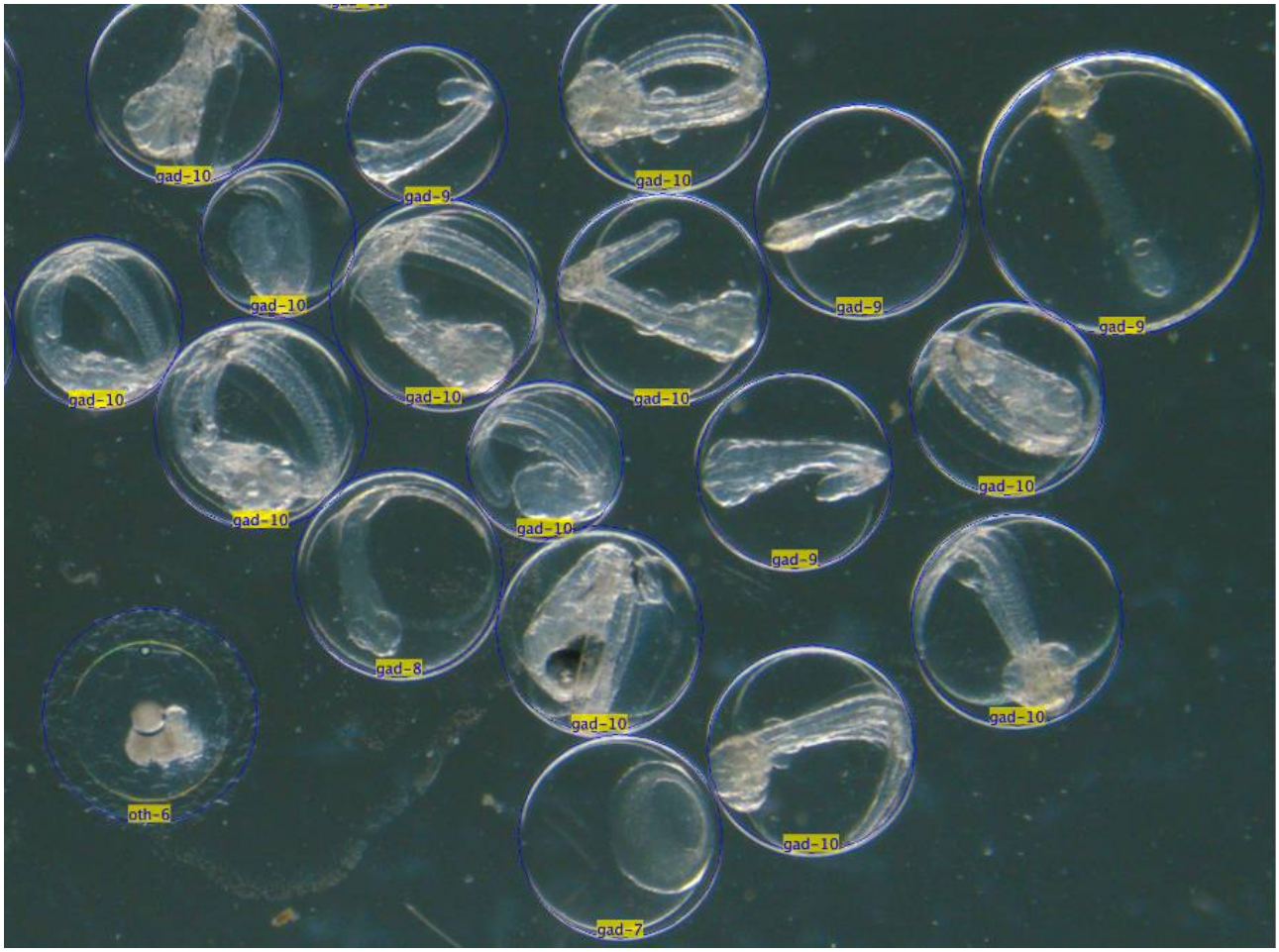
3.2 - Tråling

I tillegg til å verifisere eller korrigere tolking tjener trålprøvene til å karakterisere sammensetning i størrelse og alder. Trålinformasjonen benyttes til å lage en lengdefordeling for hver art og område. Også for størrelsessammensetning må vi generelt ta noe forbehold om hvor godt trålprøvene reflekterer sammensetningen i fiskeansamlinger, ettersom størrelsen kan påvirke fiskens muligheter for å unnvike trålen. For gytende torsk regnes dette som en liten feilkilde sammenlignet med dem nevnt over. Gjennomsnittlig ekko har tidligere blitt eksperimentelt bestemt for enkeltfisk i forskjellige lengdegrupper, og kan benyttes for å beregne antall fisk i området. Detaljert biologisk prøvetaking gir videre grunnlag for å beregne antall av type torsk (kysttorsk eller skrei), og antall i forskjellige aldersgrupper, kjønn og modningsstadier.

3.3 - 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.

Det ble tatt to håvtrekk på hver stasjon; det ene trekket ble fiksert med sjøvann og 4 % fomaladehyd for lagring, det andre trekket ble umiddelbart opparbeidet levende under stereomikroskop med hensyn på fiskeegg.



Figur 2. Utsnitt av eggbilde brukt til stadie- og artsidentifikasjon.

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.

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.

3.4 - Hydrografi

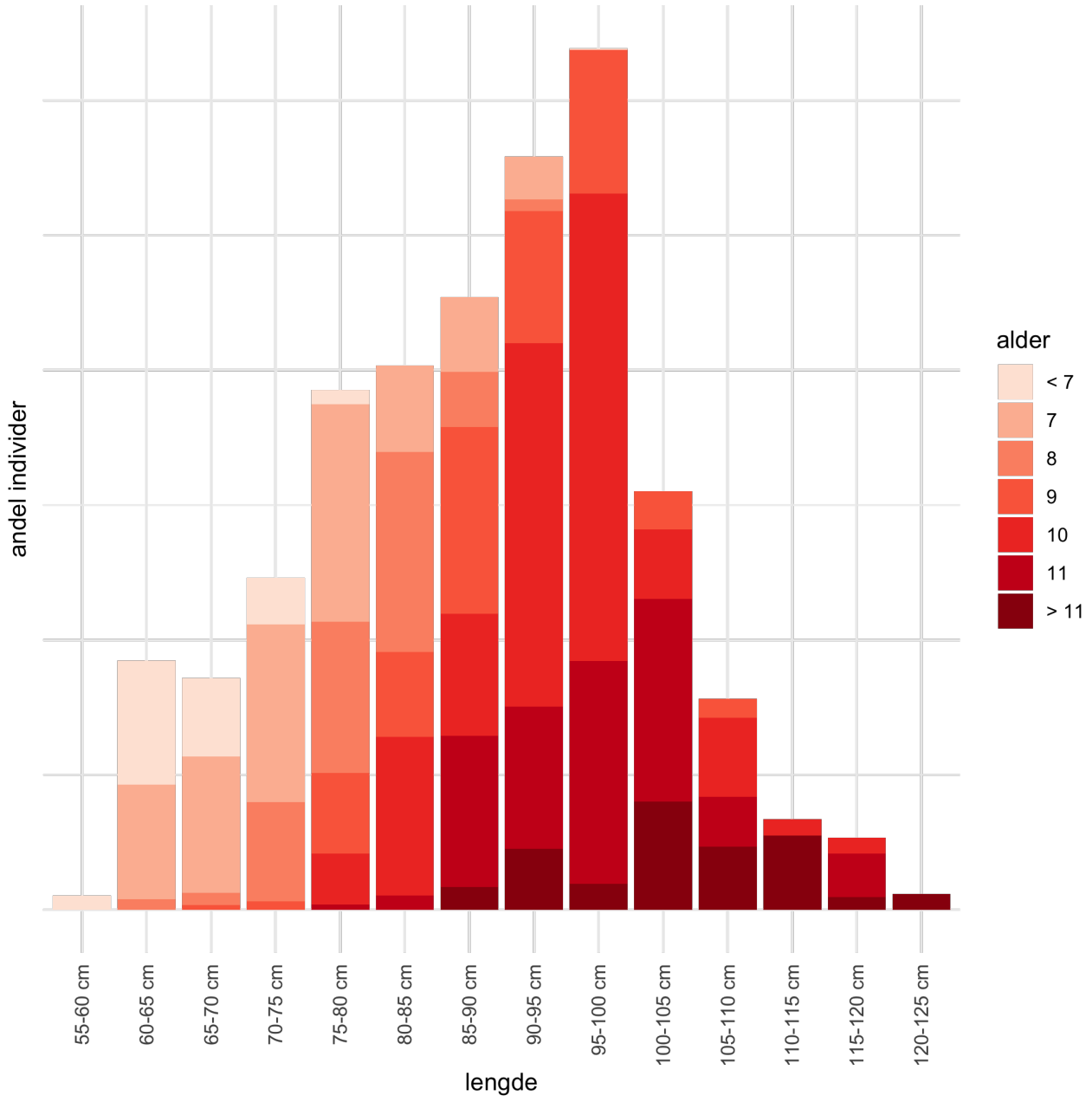
Temperatur og saltholdighet (salinitet) kartlegges med en CTD*-sonde som føres vertikalt gjennom vannsøylen. Dette gir en beskrivelse av vannlag og gir oss muligheten til overvåke om temperaturen i dypet hvor torsken vandrer eller gyter endrer seg over tid.

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

4 - Beregninger

Beregningsmetodikken er beskrevet i Korsbrekke (1997), og er kun kort oppsummert under. 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.

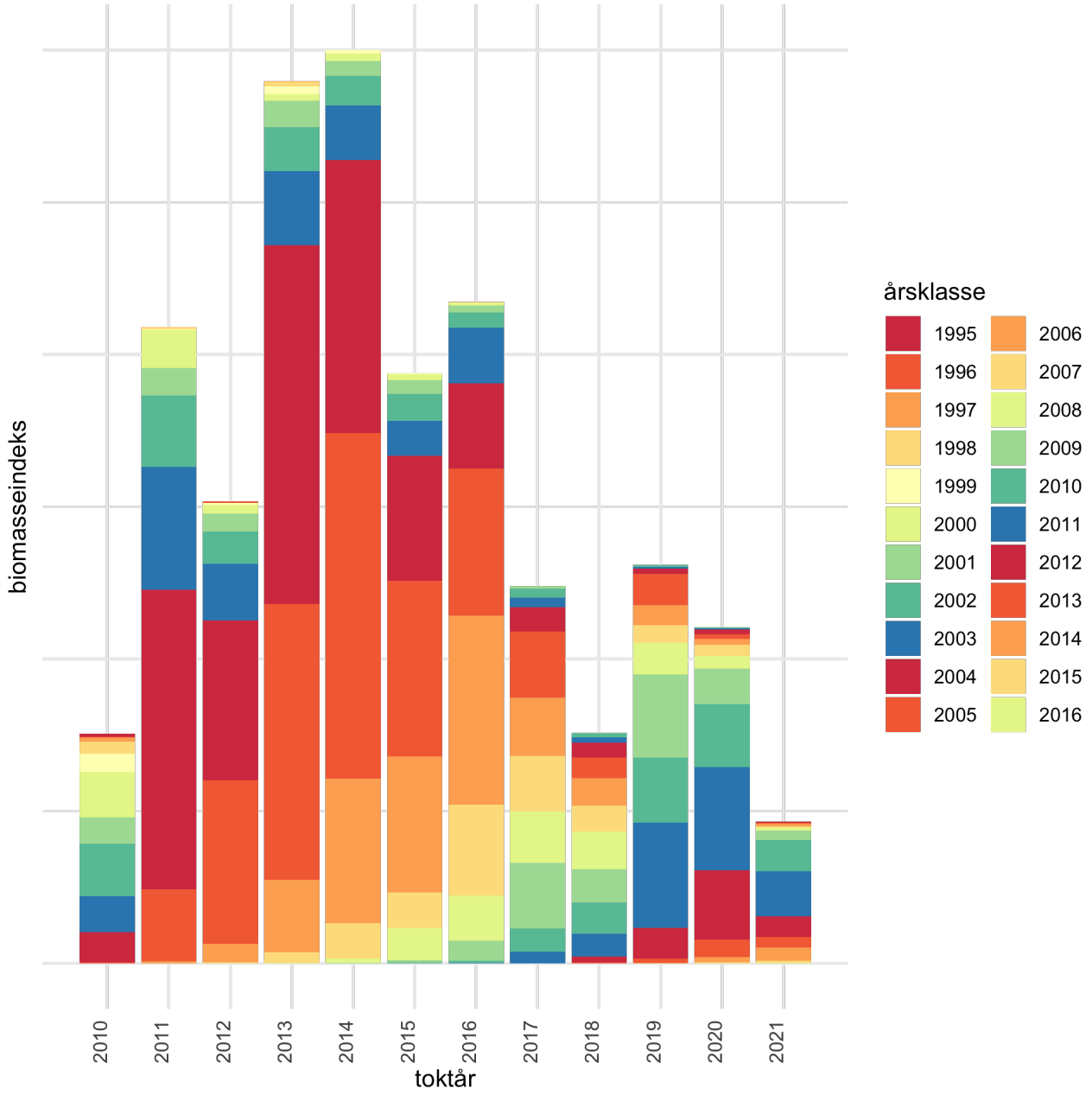


Figur 3 Estimerte andeler skrei i forskjellige lengde- og aldersgrupper for hele toktområdet.

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). Et eksempel estimat av andel skrei i lengde- og aldersgrupper er gitt i Figur 3.

5 - Resultater

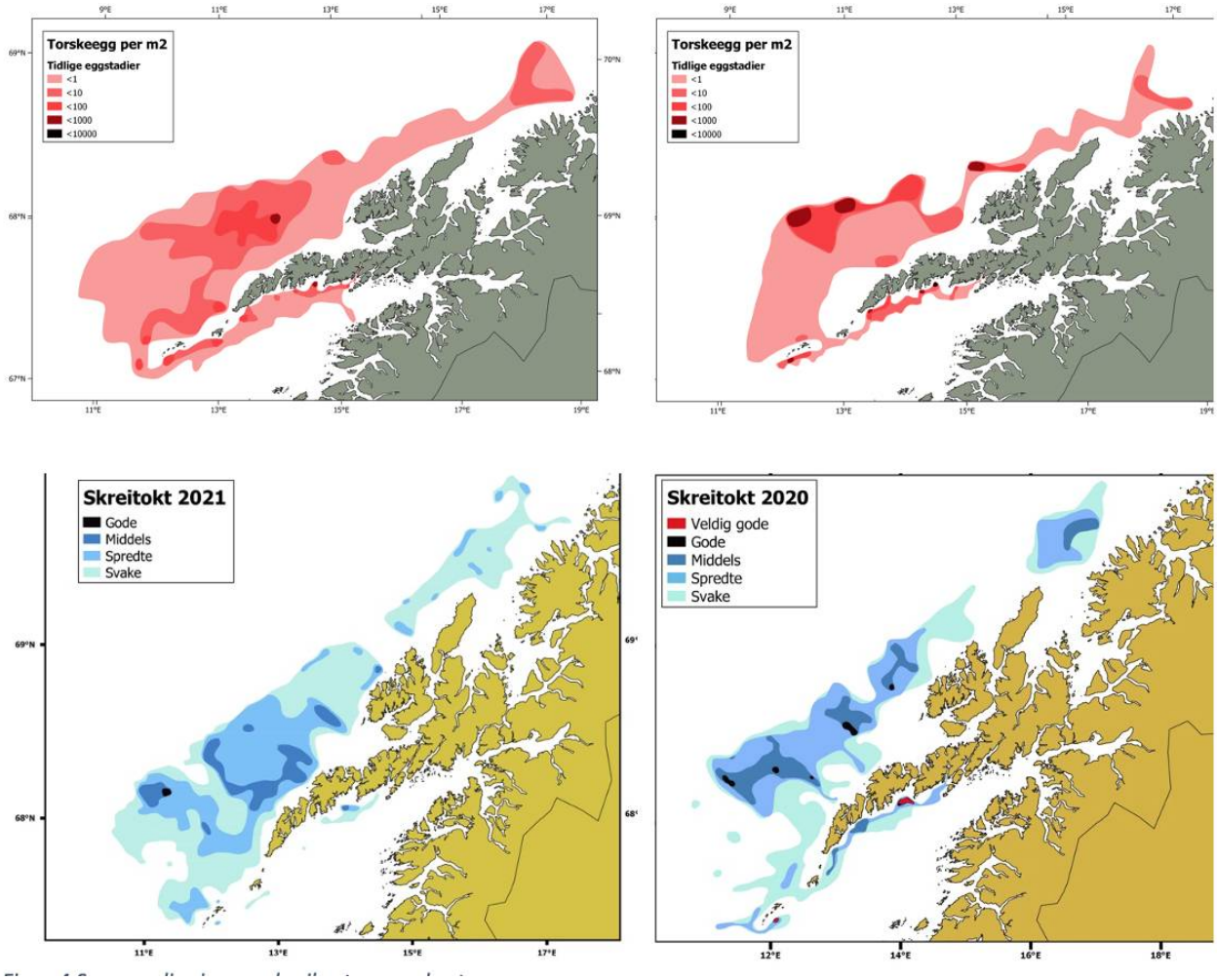
Sett i sammenheng med tidsserien viser toktet et påfallende lite skreiinnsig til Lofoten i 2021. Historiske skreiinnsig er vist i Figur 4. Årsklassene 2010-2012 dominerer sammensetningen, som i 2020, men alle er vesentlig mindre tilstede. En nedgang er konsistent med framskrivinger i bestandsberegninger og andre tokt, men nedgangen er større enn ventet. Nedgang i gyteinnsig skyldes ikke nødvendigvis alene at det er mindre kjønnsmoden torsk i bestanden. Kjønnsmoden torsk kan av forskjellige grunner unnlate å gyte noen år, eller den kan foreta annen gytevandring enn det som har vært historisk vanlig. Vi har imidlertid ikke noen sterke indikasjoner på at slike forklaringer bidrar vesentlig.



Figur 4 Tidserie av biomasseindeks fra skreitoktet, fordelt på årsklasser.

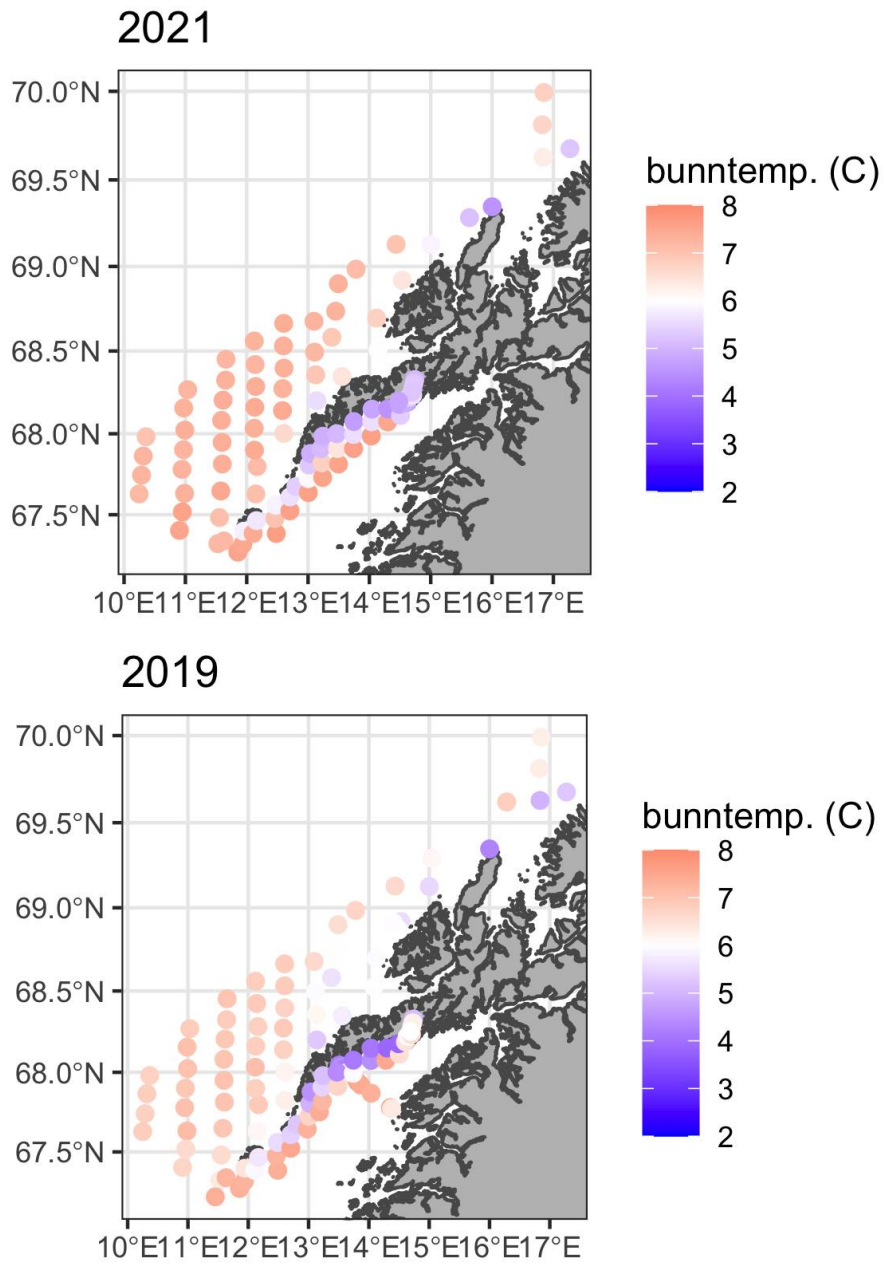
Ellers var det også påfallende med årets skreiinnsig at det fordelte seg så romlig forskjellig fra tidligere år. Allerede før skreitoktet var påbegynt fikk vi rapporter fra fiskeriene om at fisket på innersiden av Lofoten var dårlig, og vi fant

særdeles lite skrei i Vestfjorden. Figur 5 viser de tradisjonelle skreikartene, basert på ekkoloddobservasjoner, sammen med fordelingskart for eggobservasjoner. Sammenlignet med 2020 viser begge observasjonene at gytingen er vesentlig forskøvet mot yttersiden av Lofoten.



Figur 5: Sammenligning av skreikart og eggkart

Selv om kontrasten til de seneste årene er stor for fiskeriet i Vestfjorden, har det historisk også vært perioder hvor lite skrei har gått rundt Lofotodden. Det har vært foreslått mange plausible forklaringer på det, men vi har ikke datagrunnlag for å konkludere veldig sikkert. Vi kan likevel nevne at vi observerte gytende skrei med godt magefyll som tydelig hadde spist sild. Det vil være konsistent med en hypotese om at sildeforekomster påvirker vandringsmønsteret. Vi kan også nevne at analyser av temperaturdata så langt ikke har avdekket noen tydelig sammenheng mellom temperaturforholdene rundt Lofoten, og skreimengde i Vestfjorden. Temperaturforholdene under gytingen er godt kartlagt ved CTD-målinger på skreitoktet. Figur 6 viser bunntemperaturer for 2019 og 2021. Temperaturene er innenfor det som er vanlig på skreitoktet, og mønsteret med kaldere vann i de grunne områdene tett ved land i Vestfjorden er også typisk. Vi har her sammenlignet med 2019 fordi 2020 hadde redusert antall CTD målinger.



Figur 6 Bunntemperaturer fra CTD-observasjer på skreitoktet i 2021 og 2019.

6 - Konklusjon

Innsiget av skrei må sies å være overraskende lite og tydelig fordelt annerledes i toktområdet enn det vi har sett de senere år. Toktgjennomføringen i 2021 gikk i all hovedsak i henhold til plan, og det ser ikke ut til at nedgangen i innsiget kan tilskrives spesielle forhold med observasjonene.

7 - 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)

Fra Havforskningsinstituttets Kvalitetsportal (intern): «Overvåkningstokt – Skreitokt» https://kvalitet.hi.no/docs/pub/dok06743.htm)

8 - Vedlegg - beregninger

Beregninger for årets skreitokt var utført av Knut Korsbrekke.

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

	Gytehistorie						Totalt	
	Umoden		Førstegangsgyter		Flergangsgyter			
Alder	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt
4	58.8	2.006	64.0	2.800			59.1	2.046
5	62.6	2.441	74.6	4.062	64.0	2.825	68.3	3.233
6	67.2	2.941	89.8	7.844	71.8	3.566	75.5	4.466
7					70.7	4.155	70.7	4.155
8	61.0	2.340	84.0	4.200	76.0	5.680	75.1	4.987
Gj. snitt	62.0	2.378	79.4	5.177	71.2	3.931	71.2	3.895

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

	Gytehistorie								Totalt	
	Ikke observert		Umoden		Førstegangsgyter		Flergangsgyter			
Alder	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt	Lengde	Vekt
5			62.6	2.314	63.8	2.286			63.3	2.298
6			64.6	2.221	66.4	2.632	71.3	4.047	66.3	2.625
7			76.4	3.781	74.4	3.849	70.5	2.797	74.3	3.764
8			69.0	2.840	78.0	4.257	79.4	4.605	78.6	4.400
9					88.1	5.929	90.3	6.922	89.4	6.530
10					93.1	7.416	93.4	7.376	93.3	7.388
11	90.0	6.070			94.7	7.196	97.4	8.786	96.9	8.561
12							103.7	10.148	103.7	10.148
13							103.1	11.818	103.1	11.818
14							108.4	12.073	108.4	12.073
15							95.3	8.404	95.3	8.404
16							121.0	19.200	121.0	19.200
17							115.9	16.790	115.9	16.790
Gj. snitt	90.0	6.070	70.7	3.085	80.4	4.887	93.6	7.805	87.7	6.505

Tabell 3. Beregnet mengde (millioner fisk) av moden skrei i toktområdet 2010-2021

	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	5,8	4,0	5,2	10,0	5,9	1,6	0,4	0,2	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	35

Tabell 4. Beregnet mengde (biomasse i tusener tonn) av moden skrei i toktområdet 2010-2021

	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
2020	2	9	28	114	170	103	58	21	18	9	8	7	2	2	0	552
2021	0	4	22	18	34	74	51	16	5	2	4	2	2	0	0	233

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

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