



SKREITOKT 2020

Kartlegging av gytebestanden av skrei 2020

Knut Korsbrekke og Anders Thorsen (HI)



Tittel (norsk og engelsk):

Skreitokt 2020

Skreitokt 2020

Undertittel (norsk og engelsk):

Kartlegging av gytebestanden av skrei 2020

Survey of the NEA spawning cod 2020

Rapportserie:

Rapport fra havforskningen

ISSN:1893-4536

År - Nr.:

2020-32

Dato:

29.09.2020

Forfatter(e):

Knut Korsbrekke og Anders Thorsen (HI)

Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Huse Programleder(e): Maria Fossheim

Distribusjon:

Åpen

Prosjektnr:

14157

Program:

Barentshavet og Polhavet

Forskningsgruppe(r):

Bunnfisk

Antall sider:

26

Sammendrag (norsk):

Toktets akustiske dekning av torsk, hyse og sei dekket kystområdet fra 71° nord sørover til og med Røstbanken, samt Vestfjorden.

Dekningen ga et mengdeanslag på 553 tusen tonn skrei (aldersgruppene 5+, modne individer). Mengdeanslaget av skrei er noe lavere enn fjorårets, men sett over tid kan dette karakteriseres som et godt gyteinnsig. Gyteinnsiget er likevel betydelig lavere enn hva man skulle forvente ut ifra bestandsberegningen som ble gjort i april 2020. Gytebestanden består i all hovedsak av 8, 9 og 10 år gammel fisk. Gjennomsnittlig lengde og vekt ved alder er nær langtidsgjennomsnittet.

Gode registreringer av skreiegg ble funnet over store områder både på «yttersida» og «innsida» (Vestfjorden), men de høyeste konsentrasjonene var likevel på et noe lavere nivå enn det vi ellers har sett de siste årene. Når vi vurderte bare de nygytte eggstadiene (opp til 12 timer gamle), fant vi disse bare konsentrert i mindre områder. Disse overlappet i stor grad med de beste registreringene av skrei. I Vestfjorden og ved Røst var de tetteste registreringene uvanlig nært land i tillegg til at tettheten av fisk på et par små områder var det høyeste vi noen gang har observert. De hydrografiske undersøkelsene viste at det i disse områdene var uvanlige temperaturforhold som har muliggjort denne adferden.

Vi har bevisst prøvd å gjøre toktrapporten lettlest og har unngått detaljerte vitenskapelige beskrivelser.

Sammendrag (engelsk):

The acoustic survey is targeting cod, haddock and saithe in the coastal areas from 71°N southwards including Røstbanken and Vestfjorden.

The main survey result is an acoustic index of 553 thousand tonnes of spawning North East Arctic cod (agegroups 5+, mature fish). The index is somewhat lower than last year, but in comparison with the time series it can be characterized as "good". The result is on the other hand substantially lower than what one would expect if compared with ICES stock assessment from April 2020. The spawning stock appears to consist mainly of 8-, 9- and 10-year-old fish. Mean length and weight at age are close to the long term mean.

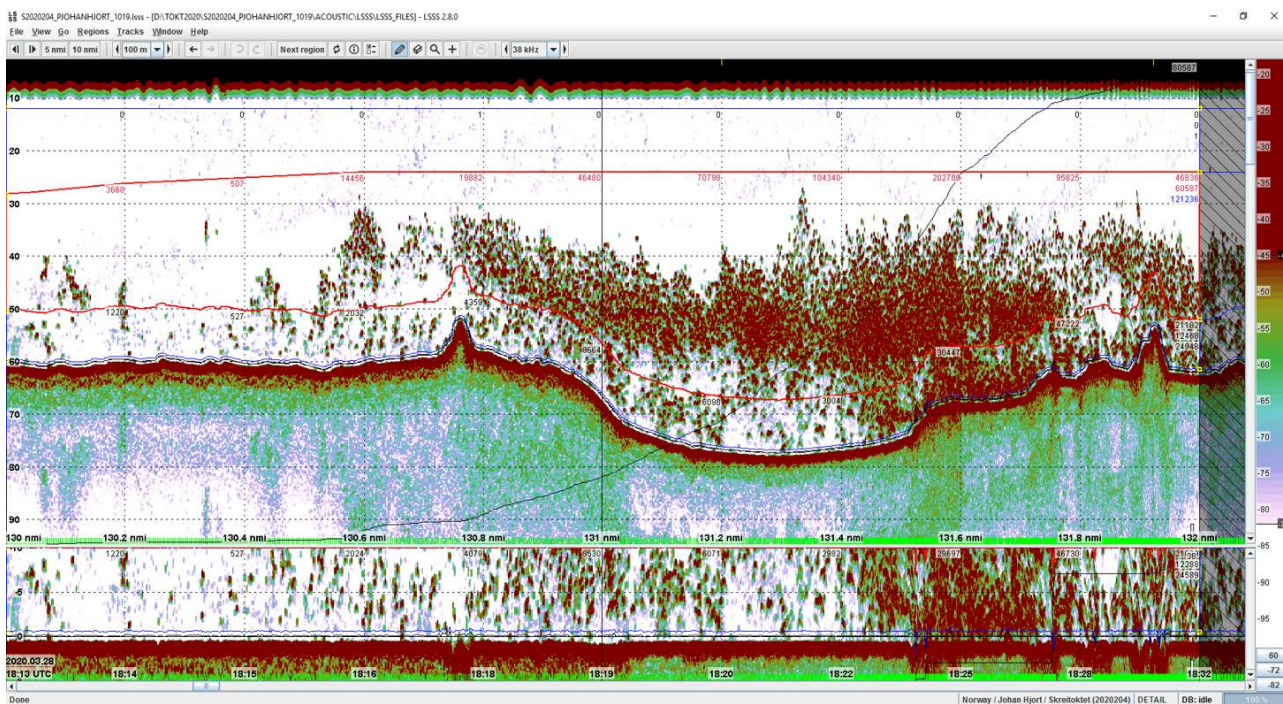
High densities of free floating cod eggs were observed in large areas both in "yttersida" and "innsida" (Vestfjorden) and with the highest densities somewhat reduced relative to the record high observations made the last few years. Observations of recently spawned eggs (less than 12 hours old) were made mainly in a few smaller areas. These areas overlapped to a large degree with the highest densities observed acoustically. The highest acoustic observations were made close to shore in relatively shallow water in Vestfjorden and close to Røst island. A couple of these observations were highest on record for cod. The hydrographical conditions represented with relatively warm water should be considered a facilitating factor for this.

We have tried to make this report "easy reading" and have avoided detailed scientific descriptions.

Innhold

| | | |
|----------|-------------------------------------|----|
| 1 | Ny rekord! | 5 |
| 2 | Gjennomføring | 6 |
| 3 | Metoder | 8 |
| 3.1 | Tolking av ekkogram | 8 |
| 3.2 | Tråling | 8 |
| 3.3 | Oversikt over innsamlet informasjon | 9 |
| 3.4 | Beregningsmetoder | 10 |
| 3.5 | Korreksjon av andeler kystorsk | 12 |
| 3.6 | Håvtrekk etter egg | 13 |
| 4 | Resultater og diskusjon | 14 |
| 4.1 | Skreikart | 14 |
| 4.2 | Årets tokt og tidsserien | 14 |
| 4.3 | Lengde ved alder | 15 |
| 4.4 | Eggtokt | 16 |
| 4.5 | Hydrografi | 18 |
| 5 | Konklusjon | 22 |
| 6 | Referanser | 23 |
| 7 | Vedlegg 1 | 24 |

1 - Ny rekord!



Figur 1. Dette er et bilde som viser registreringer fra ekkolodd. Her ser vi en "Skreiflo" i Henningsværstrømmen. Dette er den kraftigste akustiske registrering noensinne gjort for torsk.

2 - Gjennomføring

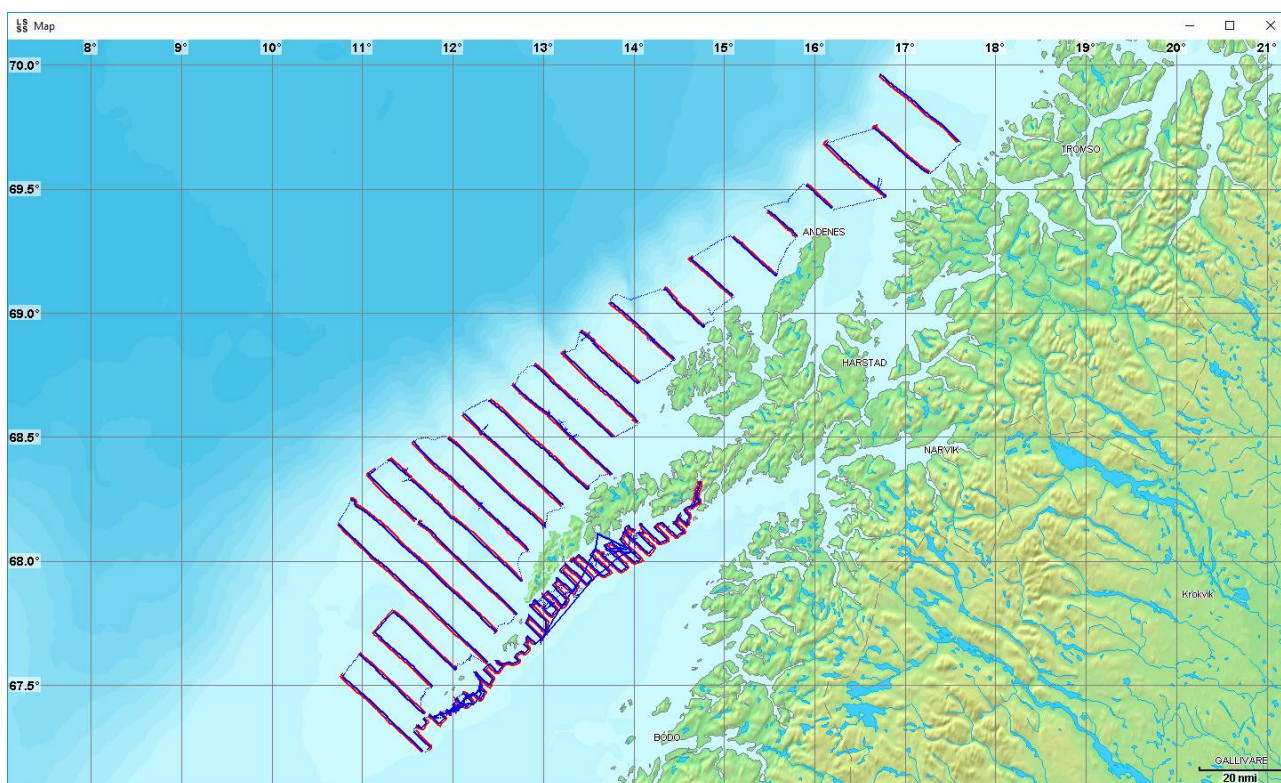
Toktet ble gjennomført som et akustisk tokt rettet mot torsk. Spredte registreringer dypere enn ca. 300 meter er mer upålitelige og regnes å være utenfor toktets dekningsområde. De akustiske observasjonene består av parallelle kurser (transekter) (se Figur 2).

Toktets dekningsområde for torsk, hyse og sei er området fra 71°N på Malangsgrunnen i nord, Sveinsgrunnen, feltene vest av Andøya, Vesterålsbankene, Moskenesgrunnen, Røstbanken, områdene rundt Røst og Værøy, Lofotsida av Vestfjorden ned til 200 meters dyp inn til Skrova samt Austnesfjorden.

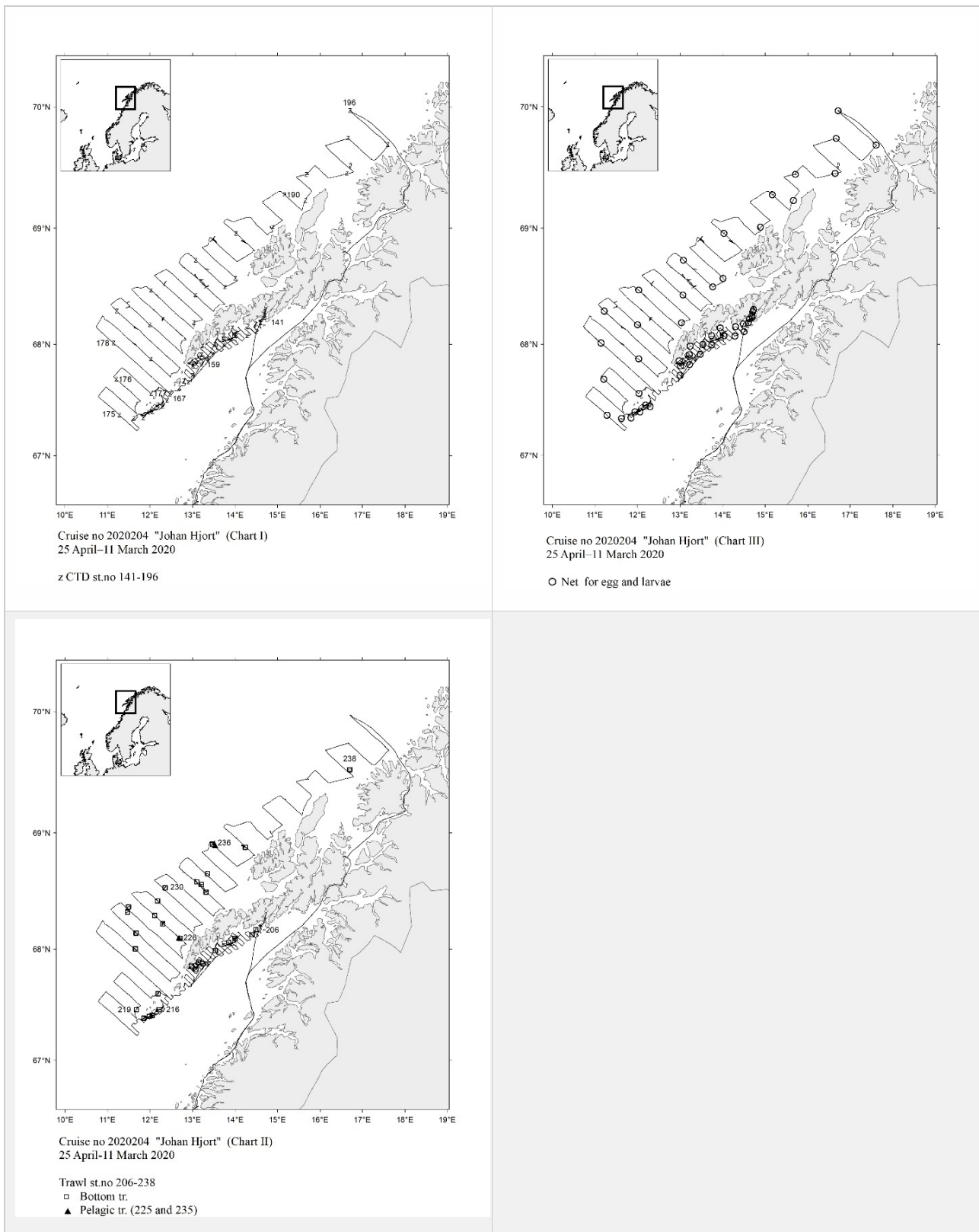
Dekningen ble delt inn i 3 områder. Toktet starter vanligvis i nord og avsluttes i Austnesfjorden, men pandemien (covid-19, koronavirus) i 2020 medførte en betydelig utsettelse i toktstart. Toktet ble derfor gjennomført i «motsatt» retning for at de mest sentrale områder skulle dekkes på tilsvarende tid som tidligere.

Vestfjorden med Austnesfjorden ut til Røst ble dekket 28. mars til 1. april, mens «yttersida» fra Røstbanken nord til 69° nord fra 1. april til 6. april. For den nordligste delen ble dekning avsluttet 7. april.

Toktet ble betydelig værhindret og dette ga seg utslag i en ytterligere reduksjon i antall eggstasjoner og at antall trållprøver ble lavere enn det vi ønsket oss.



Figur 2. Figur som viser kursene som akustiske observasjoner (observasjoner i rødt benyttes i beregninger og/eller kartgrunnlag). Kurslinjer viser transektene toktet er bygget opp rundt. Avstand mellom de parallelle kursene er 2.0 nm (nautiske mil) i Vestfjorden, 7.0 nm på «Yttersida» og 10.5 nm i det nordligste området.



Figur 3. Kurskart for skreitoktet med CTD stasjoner (øverst til venstre), Håvtrekk (øverst til høyre) og trålstasjoner (nederst til venstre).

3 - Metoder

3.1 - Tolking av ekkogram

Simrad EK80 ekkolodd og LSSS (Large Scale Survey System) ble benyttet med "standard" settinger for denne type tokt. Under tolkingen ble observerte midlere ekkotettheter fordelt på følgende: Torsk, hyse, sei, sild, plankton og bunnfisk (som er «alt annet», mest øyepål, kolmule, vassild, uerartene og mesopelagisk fisk).

Ferdige tolkninger ble lagret for hver enkelt nautisk mil. Til hjelp for å fordele ekkomengde blant de forskjellige artene ble trålfangster regnet om til relative s_A fordelinger mellom artene. Dette ble benyttet sammen med ekkogrammer vist på skjerm (et utsnitt av et slikt ekkogram er vist i Figur 1). I all hovedsak ble det benyttet bunnrål og siden ekkoloddet ikke «ser» fisk nær bunnen (en dødsone) og siden bunnrålen fanger bare en liten del av fisk høyere i vannsøylen er det helt åpenbart at trålfangstene ikke er representative for den artssammensetningen som gir ekkomengde. Gytende skrei står såpass høyt over bunnen at den er lett å identifisere, men på deler av toktet vil sei kunne være en mulig kilde til feiltolkning. Dødsoneproblemet er helt dominerende for hyse og vil nok også påvirke resultatene ved lave tettheter av (kyst)torsk. De typiske skreiregistreringene på gytetfeltene står derimot godt klar av bunnen og observerte ekkomengder vil på en utmerket måte representere disse. Den vesentlige feilkilde for skreien blir da tradisjonell målefeil skapt av hvor man måler (valg av kurslinje) og hvor tett (hvor mange) man måler (avstand mellom kurser).

3.2 - Tråling

Fra ekkoloddet beregnes en sum av reflektert ekkoenergi. Ytterligere detaljering skjer ved at trålfangster benyttes til å karakterisere sammensetningen i størrelse og alder. Trålinformasjonen benyttes til å lage en lengdefordeling per art og område og siden gjennomsnittlig ekko fra en fisk (gitt lengde) er kjent, benyttes dette til å beregne et antall fisk i området. Detaljert biologisk prøvetaking deler dette antallet fisk opp i type torsk (kysttorsk eller skrei), aldersgrupper, kjønn og modningsstadier.



Figur 4. Skrei gjøres klar for målebrettet.

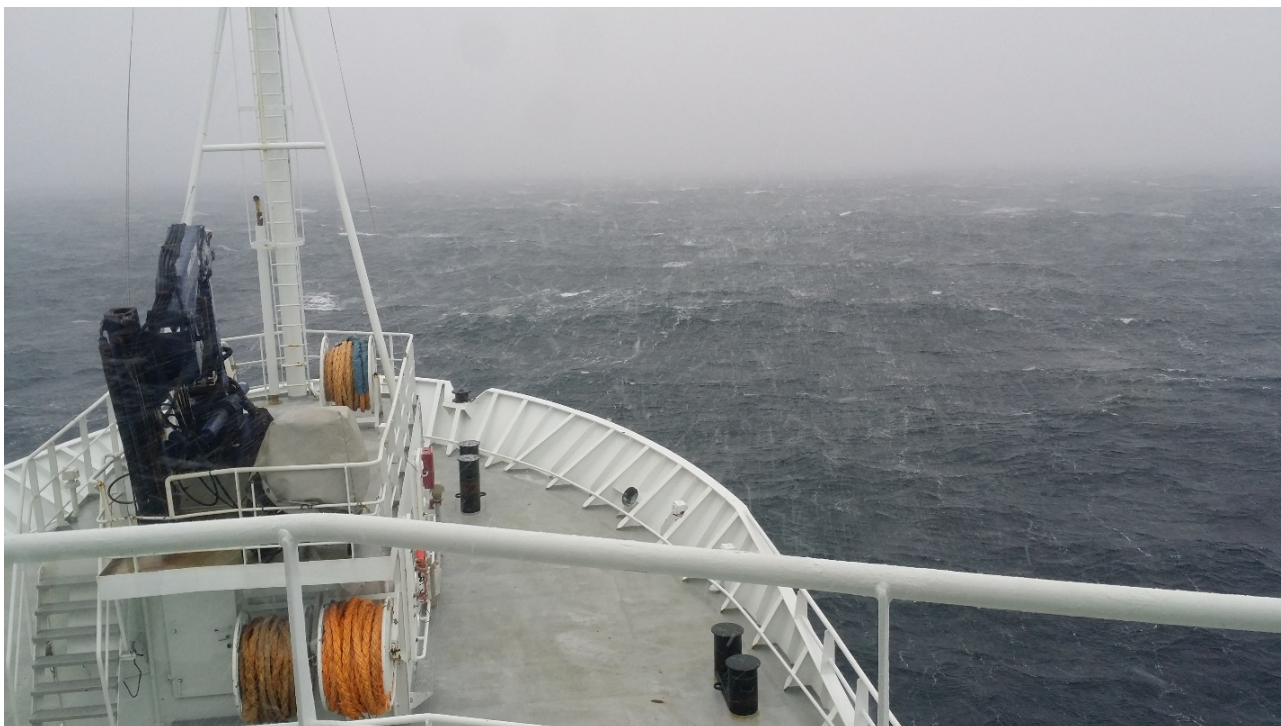
3.3 - Oversikt over innsamlet informasjon

På toktet ble det gjennomført i alt 33 trålnal og kun ett av disse var med flytetrål. En oversikt over materialet som er samlet med trål er gitt i Tabell 1 .

De akustiske registreringene som til sammen danner transektene representerer 926 nautiske mil utseilt distanse.

De hydrografiske undersøkelsene er representert ved i alt 56 CTD stasjoner med målinger av temperatur og saltholdighet.

Eggundersøkelsene ble gjennomført på de samme stasjonene som CTD, men sterk vind gjorde at en del av disse måtte sløyfes og det ble gjennomført kun 50 stasjoner.



Figur 5. En snøbygge raser mot Johan Hjort og snart blåser det sterk kuling med storm i kastene.

Innsamlede data inkluderer også informasjon fra en toktlogger og ikke minst kontinuerlige observasjoner fra en værstasjon.

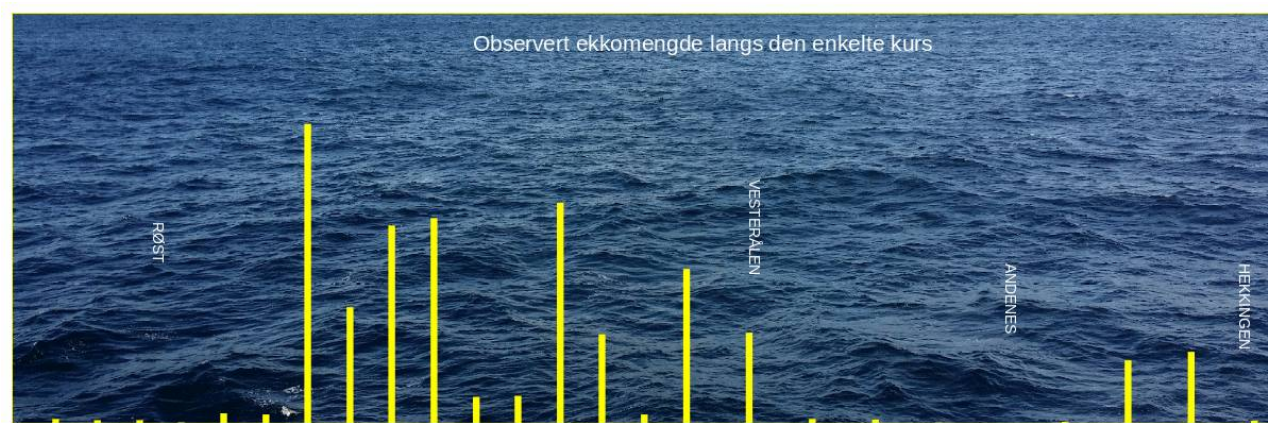
Tabell 1 Oversikt over prøvetaking fra trål. Kun de 10 artene med mest totalfangst er vist.

| ART | Antall stasjoner med fangst | Total trålfangst (kg) | Antall lengdemålt | Antall individprøver | Merknader |
|------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|-----------|
| TORSK | 30 | 6406 | 932 | 605 ¹ | |
| SEI | 28 | 3054 | 694 | 336 ² | |
| HYSE | 28 | 1206 | 1512 | 594 ² | |
| ØYEPÅL | 27 | 615 | 922 | | |
| RØDSPETTE | 13 | 282 | 284 | | |
| VASSILD | 18 | 102 | 246 | | |
| HAVMUS | 3 | 63 | 46 | | |
| VANLIG UER | 5 | 45 | 43 | 5 | |
| BROSME | 12 | 39 | 60 | | |
| LUSUER | 16 | 36 | 156 | | |

3.4 - Beregningsmetoder

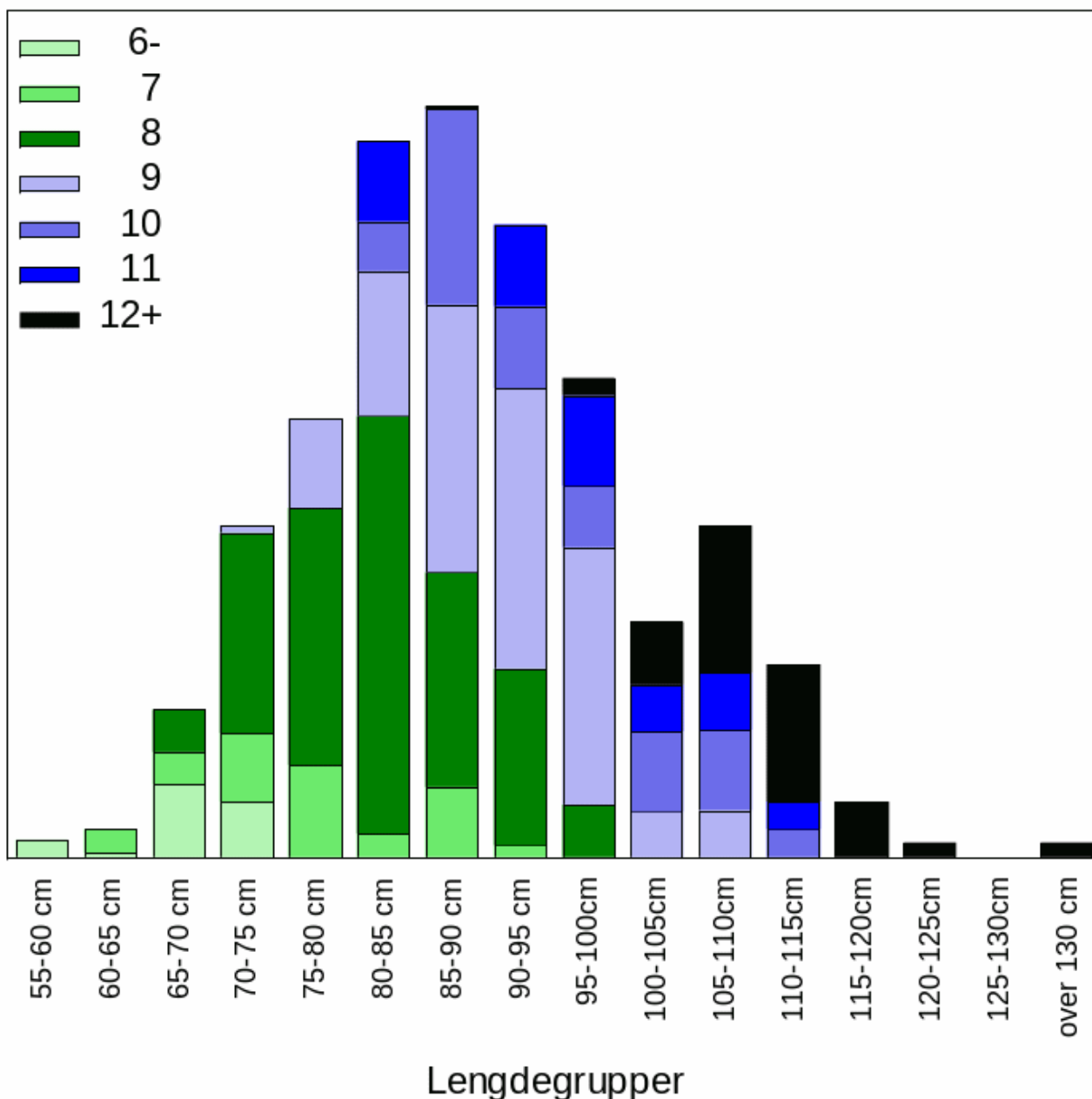
En langt mer detaljert beskrivelse kan finnes her: <https://imr.brage.unit.no/imr-xmlui/handle/11250/105785>

Total ekkomengde for hvert av hovedområdene ble beregnet som sum av midlere verdier langs transektene (1-milsverdier) multiplisert med avstand mellom transektene. Dette er det samme som å benytte gjennomsnittsverdi multiplisert med areal av hovedområde.



Figur 6. Histogram som viser akkumulerte ekkoverdier langs de enkelte kursene. Grovt sett er fiskemengden proporsjonal med høyden på søylen. Denne figuren viser årets transekter på Yttersida.

Vektet lengdefordeling for hver art og område ble sammen med ekkomengde benyttet til å estimere antall pr. lengdegruppe og område:



Figur 7. Lengdefordeling med aldersgruppene stablet over hverandre. Figuren viser årets lengdefordeling i Vestfjorden i antall.

Antall ved lengde ble deretter fordelt mellom forskjellige alder-modning-kjønn grupper (en utvidelse av den tradisjonelle bruken av alder-lengde nøkler). For disse «gruppene» beregnes gjennomsnittlig vekt og lengde, og disse kombineres igjen til å gi gjennomsnittlig lengde og vekt ved alder. Disse er spesielt nyttige når de sammenlignes med tidligere tokt.

I tillegg til parameterne lengde og vekt ble det for torsk også beregnet rognmengde og levermengde som prosentandel av rund vekt. Naturlig nok er det de små andeler som estimeres med størst usikkerhet og de tilhørende populasjonsparameterne gis med tilsvarende høy usikkerhet.

3.5 - Korreksjon av andeler kysttorsk

For hele tidsserien gjelder at kysttorsk er overrepresentert i trålfangstene. Dette skyldes at man på grunn av store mengder faststående bruk ikke har anledning til å tråle i de tetteste registreringene med "ren" skrei. Trålfangstene blir dermed ikke representative for den totale mengde torsk i området. Dette har ført til at tradisjonelle estimater av kysttorskmenge i stor grad har fulgt variasjonen i total ekkomengde allokert til torsk. På det meste kan slike estimat av kysttorsk komme langt over hundre tusen tonn. Noe som er helt urealistiske verdier.

For ekkotettheter som overstiger om lag 50 (m^2/nm^2) i verdi begynner registreringene på ekkogrammet å ta form av det vi oppfatter som "rene" skreiregistreringer. Hvis vi antar at andelen av kysttorsk raskt synker ved omtrent denne tettheten kan følgende framgangsmåte benyttes for å korrigere tidsserien av kysttorsk og skrei:

Samlet ekkomengde for torskeregistreringer med tetthet over 50 håndteres som "rene" skreiregistreringer. For den resterende ekkomengde håndteres ekkomengden som om trålfangstene var representative.

I beregningene av alder, modning, kjønn og type torsk i hver enkelt lengdegruppe blir individprøvene av kysttorsk gitt en reduksjon i vektingsfaktor lik andelen av ekkomengder under 50. På denne måte beholder både kysttorsk og skrei tilnærmet² sine fordelingsegenskaper og det er kun antallet fisk i hver av gruppene som endres. På skreikartet gjengitt i Figur 6 representerer «Svake» områder med ekkotettheter mellom 10 og 50, mens «Spredte» eller høyere er skreiregistreringer over 50.

3.6 - Håvtrekk etter egg

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. Eggmengdene ble så omregnet til antall/m² overflate. Det oppnådde eggallet er teoretisk riktig bare om man regner filtreringen for 100 % effektiv (dvs håven skyver ikke 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.

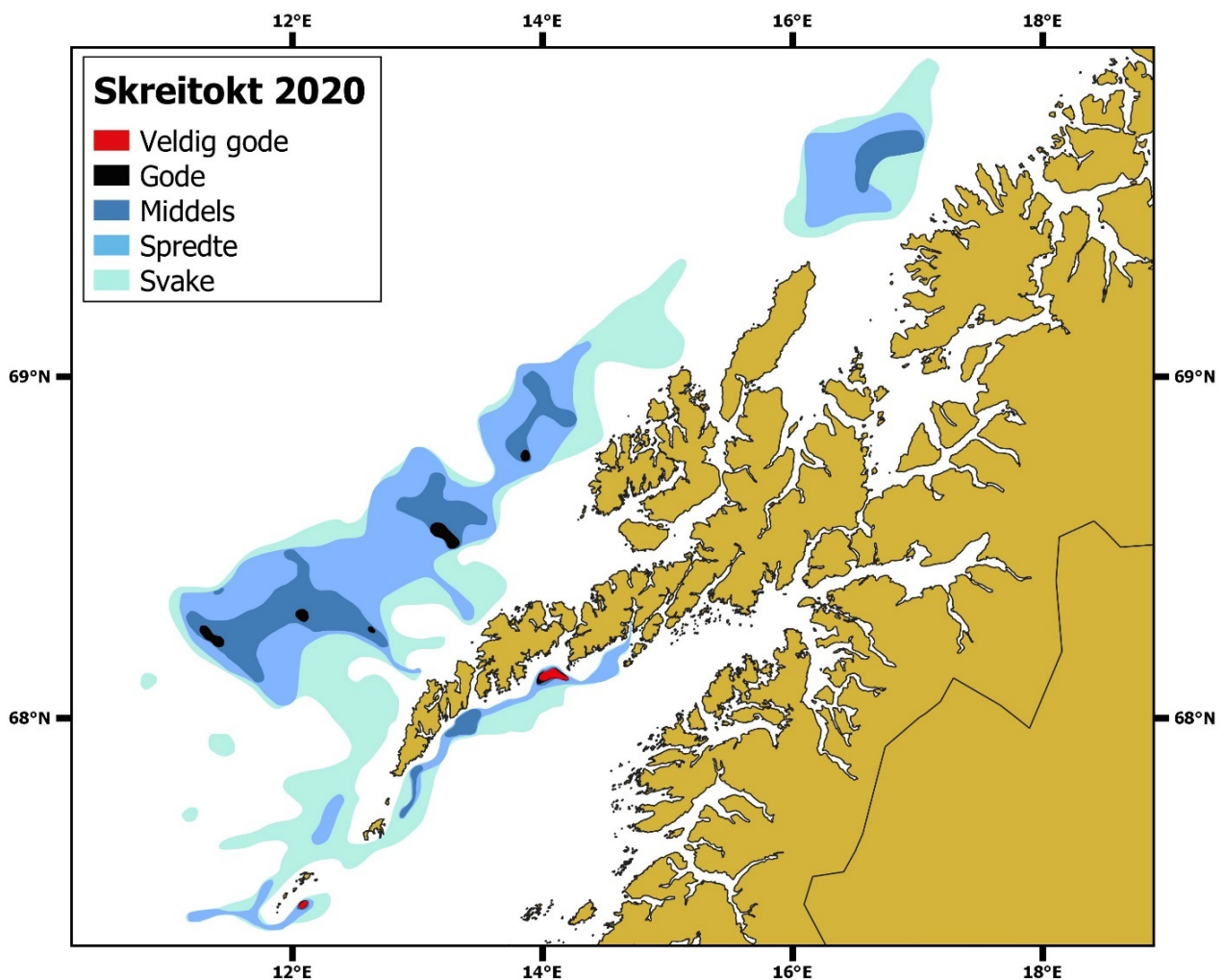
Det ble tatt to håvtrekk på hver stasjon, det ene trekket ble fiksert direkte for lagring på sjøvann med 4 % formaldehyd, det andre trekket ble opparbeidet levende under stereomikroskop med hensyn på fiskeegg. Alle fiskeeggene ble sortert ut og deretter fotografert. Basert på fotografiene ble alle eggene størrelsesmålt og delt inn i fire kategorier, egg med utseende som torskeegg, egg med fettdråpe, egg med stort perivitellint rom, og andre egg. Alle torsknelignende egg med diameter på mellom 1.2 og 1.6 mm ble som for tidligere tokt regnet som torskeegg. Selv om flere arter har egg som tilfredsstillende disse kriteriene for torskeegg indikerer tidligere resultater samt registreringer av fisk underveis at mesteparten av disse eggene faktisk er fra torsk. En mindre innblanding av hyse kan det nok likevel være.

Etter fotografering ble eggene konserverert på etanol slik at de om ønskelig kan sikkert artsidentifiseres ved hjelp av DNA teknikker.

4 - Resultater og diskusjon

4.1 - Skreikart

Et av resultatene fra skreitoktet med lengst tradisjon er det såkalte skreikartet. De første skreikartene ble tegnet på 1950-tallet på en tid hvor svært få av de deltagende fartøyene var utrustet med ekkolodd. Forskningsfartøyet fulgte skreiinnsiget over tid og en serie med dekninger ga også en serie med skreikart som viste «hvor langt» skreien var kommet. Behovet for slike kart ble redusert ut på 1980-tallet og ifra cirka 1990 viser skreikartene kun en fordeling av fisk på gytefeltene etter en komplett dekning. Geografisk fordeling endrer seg fra år til år og slike kart viser dynamikken i endringen.

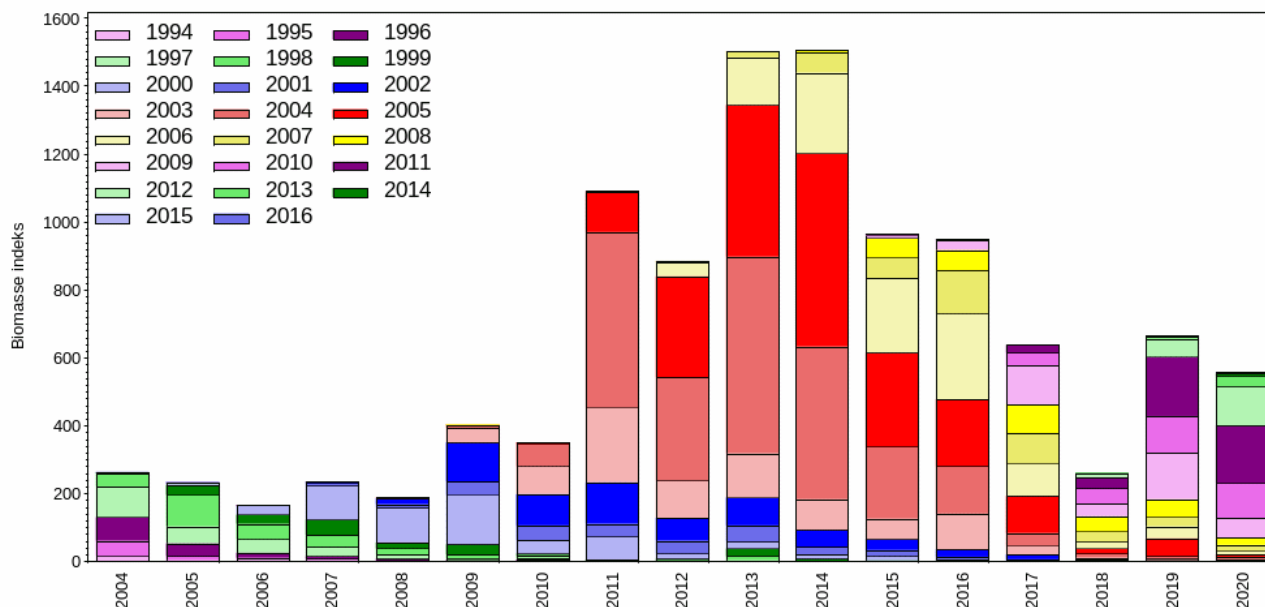


Figur 8. Skreikart 2020. Fargene tilsvarende bestemte nivå av ekkoregistreringer. De "Veldig gode" er fem ganger kraftigere enn "Gode" som igjen er fem ganger kraftigere enn "Middels" og så videre. De aller tetteste registreringene på Hinningsværstrømmen var mange ganger kraftigere enn hva vi har satt som grense for «Veldig gode».

4.2 - Årets tokt og tidsserien

Årets beregninger i form av resultattabeller er gitt i Vedlegg 1.

Årets resultat kan enklest vurderes ved å sammenligne toktet med tidsserien av tokt. Årets resultat kan beskrives som «midt på treet» for perioden 2004 fram til i dag. Histogrammet i Figur 7 viser total biomasseindeks for skrei fordelt på årsklasser (årsklassene samsvarer med alder slik at mørk fiolett i 2020 er 2011 årsklassen og består dermed av 9 år gammel fisk.



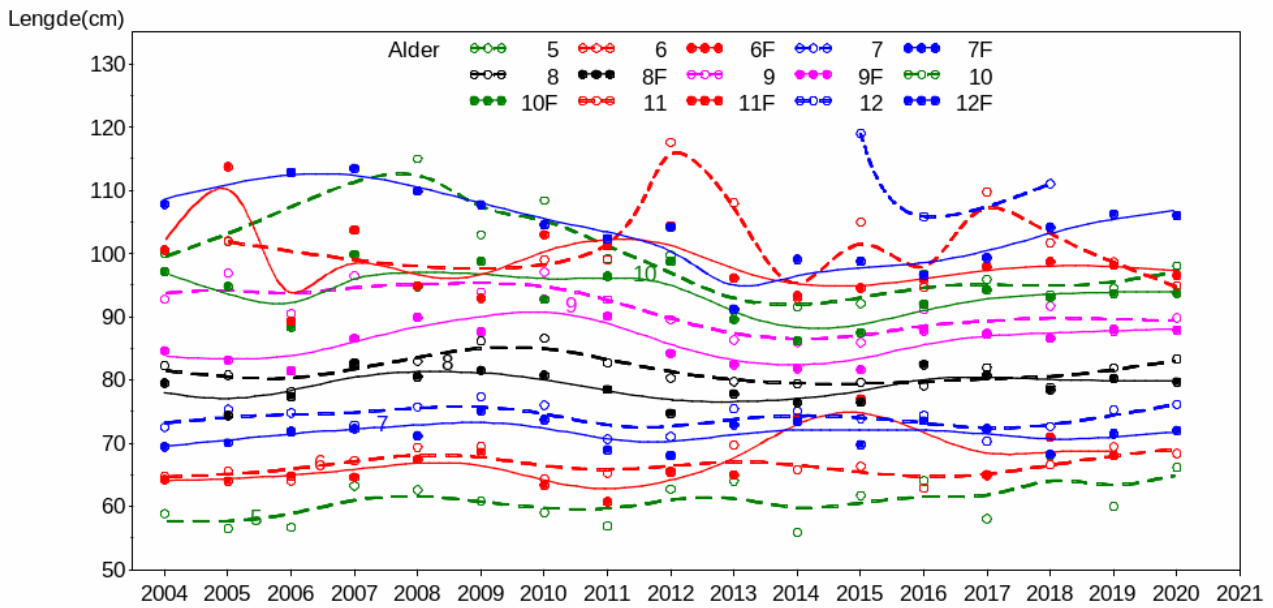
Figur 9. Tidsserien av biomasseindekser fordelt på de forskjellige årsklassene. 2004 og 2005 fremstår som veldig viktige årsklasser.

Toktet i 2018 ga et resultat som den gangen var meget foruroligende. Toktet i 2019 avslørte at «noe» skjedde i 2018 uten at vi kan peke på en spesiell årsak, men vi velger å nevne to mulige forklaringer som begge kan ha bidratt til resultatet:

- Spesielt vil førstegangsgytere være svært tappet for reserver etter gyting og ikke være i stand til å gyte året etter. For yngre førstegangsgytere kan dette gjelde så mye som 50%. Dette er dokumentert for hunnfisk, men det er ikke urimelig at det i en viss grad også skjer for hannfisk selv om energibehovet for å utvikle melke er lavere enn for rogn. 2017 kan ha hatt en periode med dårlig fødetilgang på sensommer og tidlig høst og dette kan ha gitt utslag i at langt flere hoppet over gytingen i 2018.
- Skreitoktet dekker ikke alle gytefelt langs kysten og det kan hende at en noe større andel av fisken valgte gytefelt sør eller nord for toktområdet.

Det ser ut til at hvor stor andel av en årsklasse som skal gyte avhenger av fiskens lengde/størrelse samt mattilbudet i de viktige månedene før fisken begynner å utvikle rogn eller melke.

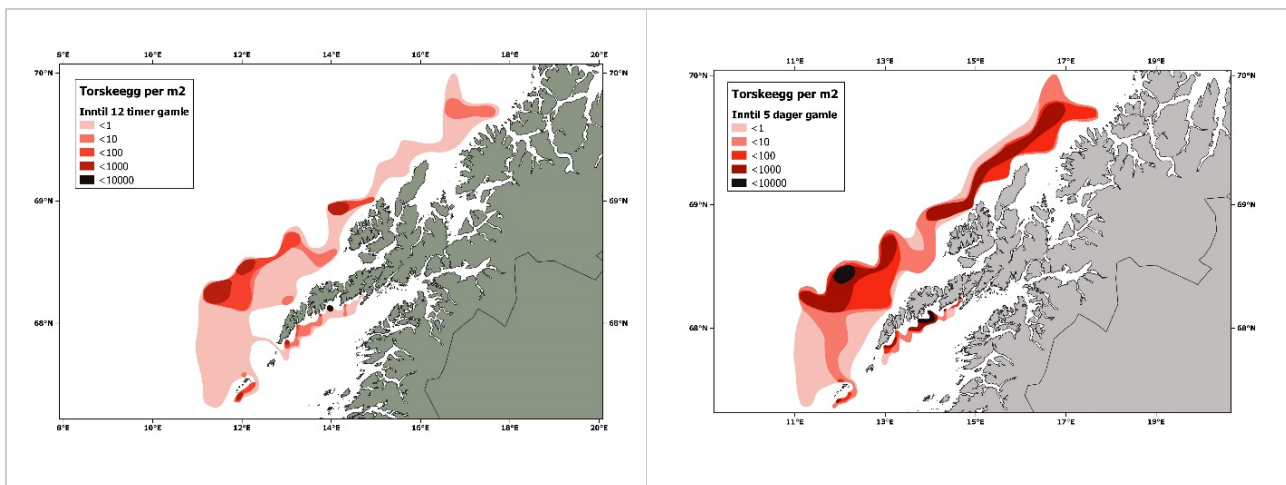
4.3 - Lengde ved alder

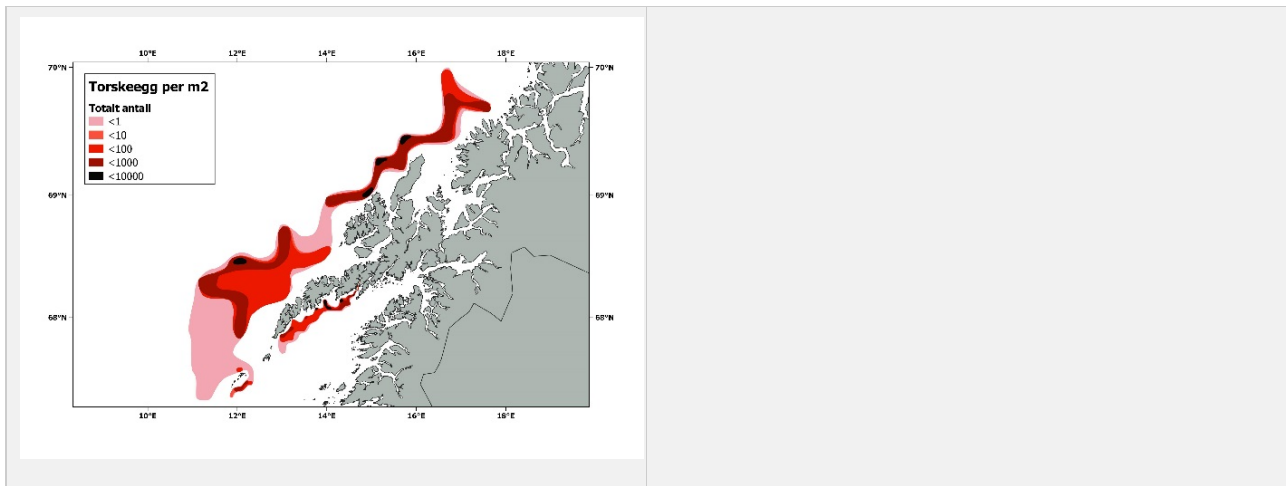


Figur 10. Gjennomsnittlig lengde ved alder fra skreitoktet. Det skilles mellom førstegangsgytere og flergangsgytere (F).

4.4 - Eggtokt

Tidspress og dårlig vær ga en noe mangelfull dekning med egghåv. Det var likevel mulige å benytte informasjon til å vurdere den geografiske fordelingen av egg. Vil i den forbindelse minne om at egg etter gyting stiger mot overflaten og vil drive av gårde med den strøm som finnes i området. Det betyr at egg som er noen dager gamle allerede har flyttet seg en betydelig strekning. Blant annet varierer strømmen på Røstbanken mellom en og to knop og i enkelte områder mer. Med de temperaturene som finnes i gyteområdet går det typisk 18-21 dager fra befruktning til klekking.

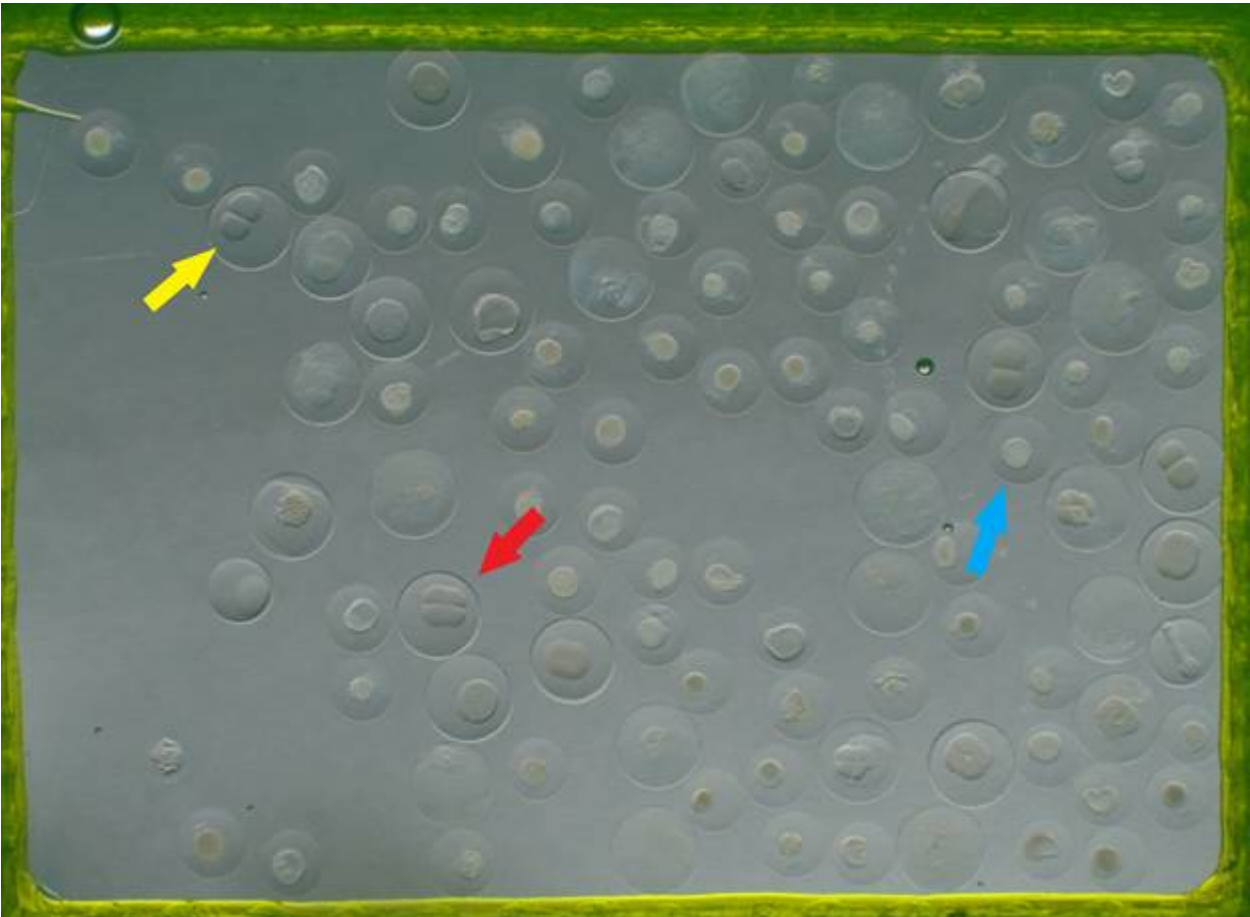




Figur 11. Eggkart 2020. Fordeling av helt nygytte egg (øverst til venstre), alle egg inntil 5 døgn gamle (øverst til høyre) og en geografisk totalfordeling (nederst til venstre). Mengden av egg som gytes er i størrelsesorden 100 til 150 billioner egg og en god del egg var drevet ut av toktområdet før vår dekning.

Hvis vi ser på nygytte egg (egg opp til 12 timer gamle) så finnes de i høye konsentrasjoner bare i begrensede områder på yttersida og på innsida. Disse områdene samsvarer godt med de beste registreringene av skrei. Helt i sør på yttersida finner vi ingen registreringer. Det har ikke vært observert gytende skrei lengst sør på Røstbanken på flere år. Årets eggmålinger bekreftet dette i tillegg til å bekrefte at den betydelige reduksjon i toktdekning av dette området i år ikke har påvirket resultatet.

Hvis vi så betrakter torskeegg av alle stadier ser vi at de fordeler seg over en betydelig større del av toktområdet både på yttersida og innsida. Som for de nybefruktende eggene er det på yttersida helt i sør nesten ingen egg. Ettersom den dominerende strømretningen går nordover langs kysten tyder dette på at det ikke er noen gyting av betydning i områdene sør for toktområdet.



Figur 12. Eksempel på eggprøve (29. mars). Vi ser tydelig to størrelser av egg hvor de store er fra torsk og de noe mindre er fra en annen torskefisk kalt øyepål. Pilene peker på ett øyepålegg (blå pil), et torskeegg hvor det har dannet seg 2 celler (gul) og ett med fire celler (rød).

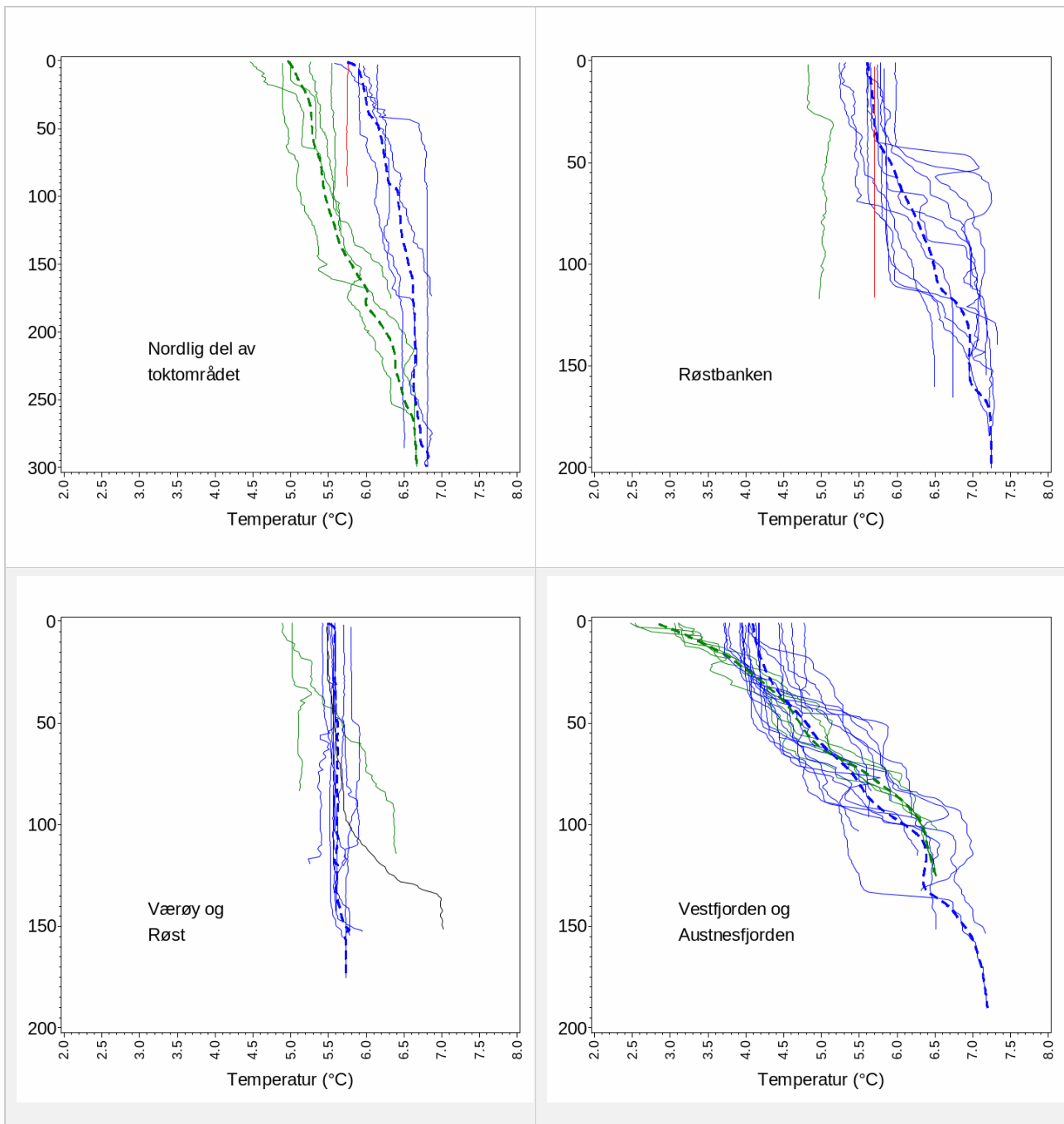
4.5 - Hydrografi

På grunn av tidspresset ble ingen av de hydrografiske snittene gjennomført.

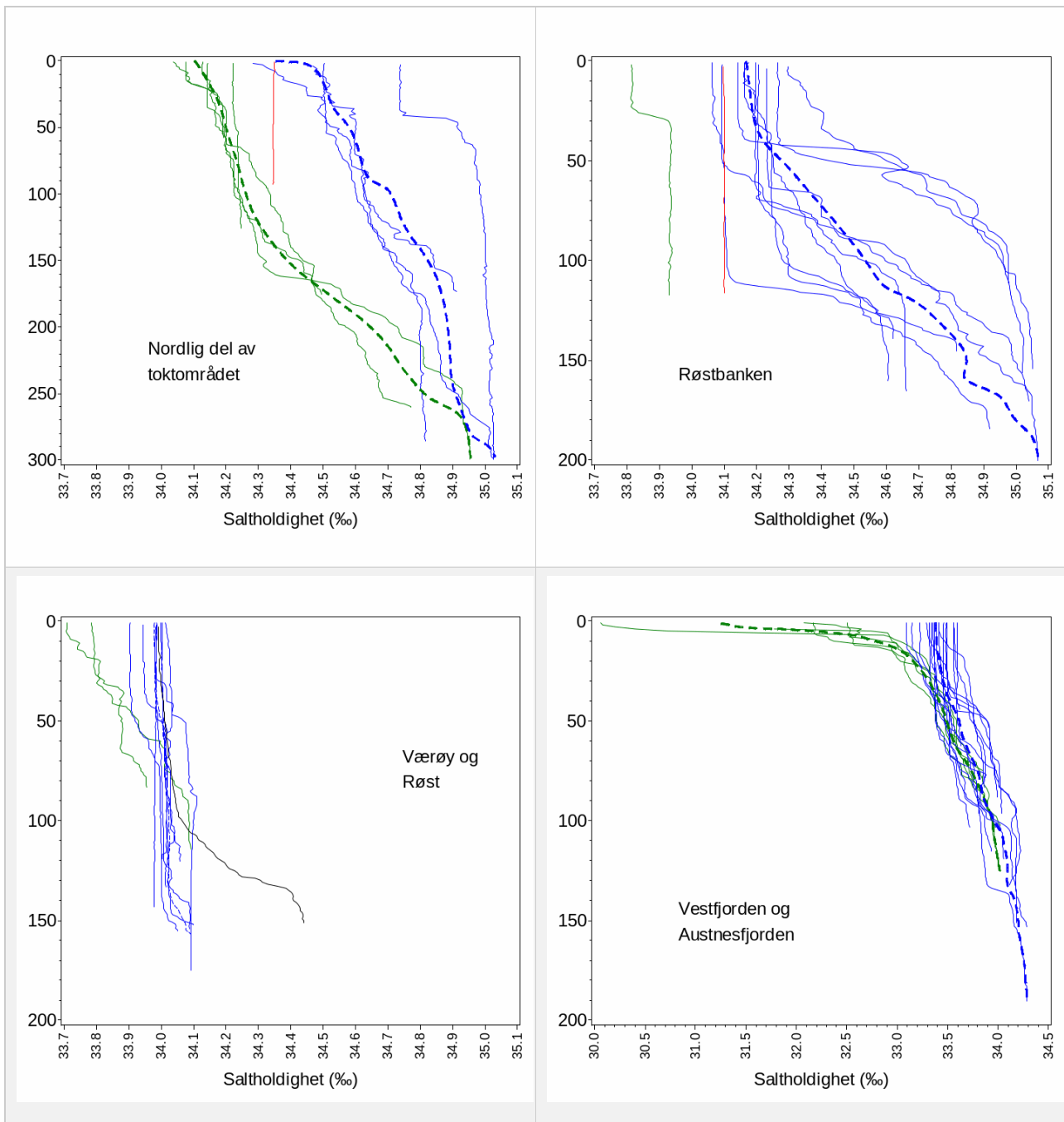
Resultatene presenteres her i fire områder og det er områdene på innersiden av Værøy og Røst som er skilt fra resten av Vestfjorden.

I gytesesongen i disse områdene preges det fysiske havmiljøet av et kaldt lag ved overflaten. Disse kalde vannmassene har noe lavere saltholdighet og skillet mellom dette og dypere, varmere og mer saltholdig vann går vanligvis på denne tiden av året fra 40 til 80 meters dyp.

Observasjonene av temperatur og saltholdighet for hvert av områdene viser at overgangslaget ikke er så klart definert som i andre år og at det i de øverste vannlagene er en god del varmere enn det som er vanlig.



Figur 13. Temperaturprofiler for alle CTD stasjonene. For tre av plottene representerer grønn farge stasjoner som er svært kystnære. I det siste plottet nede til høyre er alle stasjonene kystnære og grønn farge representerer observasjonene gjort i Austnesfjorden og på Hølla. Stiplede linjer er gjennomsnittet av stasjonene. De to «røde» stasjonene illustrerer hvordan kraftig vertikal omrøring, oppstrømming kan lage tilnærmet helt gjennomblandet vannsøyle med tilnærmet konstant temperatur og saltholdighet.



Figur 14. Saltholdighetsprofiler for alle stasjonene³. Fargekoding er som i figuren over.

Figur 13 og Figur 14 visualiserer alle CTD stasjonene med dybde på vertikalaksen. På innsiden av Værøy og Røst ser vi tydelig at omrøringen er betydelig gjennom hele vannmassen. Det er stort sett kun på Røstbanken at vi ser et tydelig skille mellom dypere atlantisk vann og overflatevann.

De to stasjonene som er plottet med rød strek er eksempler på kraftig oppstrømning. Oppstrømning («upwelling» på engelsk) er en vertikal blanding av vannmasser som fører til at kaldt, tungt og næringsrikt bunnvann kommer opp og erstatter overflatevannet. Oppstrømning i dette området er i hovedsak drevet av vind og faktorene som regulerer graden av oppstrømning er i tillegg til vindstyrke og vindretning også, dyp, kyststrømmen, corioliseffekten og ekmanntransport. En noe mer detaljert beskrivelse kan leses her:

<https://no.wikipedia.org/wiki/Oppstr%C3%B8mning>

4°C regnes som en nedre «trivselsgrense» for gytende skrei og det er kun helt unntaksvis at det kan forekomme. Figur 13 viser at det i år kun var noen begrensede områder i Vestfjorden, Hølla og Austnesfjorden som hadde temperaturer under 4°C og kun i de aller øverste vannlagene. Dette betyr at lave temperaturer ikke var en begrensende faktor for valg av gyteområde. Årsaken til de intense tetthetene av fisk på Henningsværstrømmen kan likevel ha en langt mer kompleks årsakssammenheng.

5 - Konklusjon

Toktet ble gjennomført i en spesiell situasjon og med redusert innsats i forhold til opprinnelig toktplan. Resultatene er nok et lite hakk mer usikre enn et regulært tokt, men ikke i en grad som gir behov for noen tiltak. Frem til toktet i 2021 vil det utvikles ny metodikk som også skal anvendes på hele tidsserien (fra 1992).

6 - 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>)

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

7 - Vedlegg 1

Tabeller som viser lengde (cm) og vekt (kg) for kysttorsk og skrei samt antall (tusen) og biomasse (tonn) for skrei.

| Type: Kysttorsk | | | | | | | | |
|-----------------|-------------|-------|------------------|-------|----------------|-------|--------|-------|
| | Gyتهistorie | | | | | | Totalt | |
| | Umoden | | Førstegangsgyter | | Flergangsgyter | | | |
| | Lengde | Vekt | Lengde | Vekt | Lengde | Vekt | Lengde | Vekt |
| Alder | | | | | | | | |
| 3 | 52.2 | 1.429 | | | | | 52.2 | 1.429 |
| 4 | 59.9 | 2.138 | 62.1 | 2.516 | 65.0 | 2.410 | 60.8 | 2.254 |
| 5 | 68.6 | 3.047 | 67.1 | 2.982 | 62.1 | 2.369 | 67.9 | 3.001 |
| 6 | 69.0 | 3.070 | 70.6 | 3.132 | 66.4 | 2.780 | 69.9 | 3.077 |
| 7 | 70.0 | 3.540 | 78.9 | 4.642 | 78.5 | 5.015 | 77.4 | 4.737 |
| 8 | | | 100.9 | 9.042 | 79.4 | 5.701 | 82.8 | 6.234 |
| 9 | | | 96.5 | 8.360 | 88.0 | 5.050 | 96.3 | 8.305 |
| 11 | | | | | 96.0 | 9.790 | 96.0 | 9.790 |
| Gj. snitt | 64.6 | 2.669 | 71.5 | 3.502 | 75.0 | 4.441 | 70.4 | 3.491 |

| Type: Skrei | | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------|------------------|-------|----------------|--------|--------|--------|
| | Gyتهistorie | | | | | | Totalt | |
| | Umoden | | Førstegangsgyter | | Flergangsgyter | | | |
| | Lengde | Vekt | Lengde | Vekt | Lengde | Vekt | Lengde | Vekt |
| Alder | | | | | | | | |
| 4 | | | 69.0 | 3.320 | | | 69.0 | 3.320 |
| 5 | | | 66.1 | 2.752 | | | 66.1 | 2.752 |
| 6 | 67.5 | 2.767 | 68.3 | 2.787 | | | 68.2 | 2.784 |
| 7 | 71.0 | 2.890 | 76.1 | 3.722 | 71.9 | 3.385 | 74.9 | 3.598 |
| 8 | | | 83.3 | 4.866 | 79.7 | 4.451 | 81.8 | 4.690 |
| 9 | | | 89.8 | 6.190 | 87.9 | 5.918 | 88.9 | 6.062 |
| 10 | | | 98.0 | 8.220 | 93.7 | 7.561 | 95.1 | 7.780 |
| 11 | | | 94.9 | 7.623 | 96.5 | 8.829 | 96.3 | 8.705 |
| 12 | | | | | 106.0 | 10.859 | 106.0 | 10.859 |
| 13 | | | | | 109.5 | 12.942 | 109.5 | 12.942 |
| 14+ | | | | | 111.6 | 15.004 | 111.6 | 15.004 |
| Gj. snitt | 69.1 | 2.824 | 84.9 | 5.366 | 90.1 | 7.000 | 87.4 | 6.163 |

| Type: Skrei | | | | | | | | |
|-------------|-------------|----------|------------------|----------|----------------|----------|--------|----------|
| | Gyتهistorie | | | | | | Totalt | |
| | Umoden | | Førstegangsgyter | | Flergangsgyter | | | |
| | Antall | Biomasse | Antall | Biomasse | Antall | Biomasse | Antall | Biomasse |
| Alder | | | | | | | | |
| 4 | | | 23 | 77.6 | | | 23 | 77.6 |
| 5 | | | 583 | 1605.0 | | | 583 | 1605.0 |
| 6 | 540 | 1492.9 | 3179 | 8860.5 | | | 3719 | 10353.3 |
| 7 | 458 | 1324.9 | 5878 | 21876.9 | 1879 | 6361.7 | 8216 | 29563.5 |
| 8 | | | 13991 | 68076.1 | 10296 | 45829.5 | 24287 | 113905.7 |
| 9 | | | 14896 | 92203.0 | 13177 | 77980.4 | 28073 | 170183.5 |
| 10 | | | 4428 | 36397.3 | 8877 | 67118.2 | 13305 | 103515.5 |
| 11 | | | 682 | 5197.3 | 5950 | 52532.6 | 6632 | 57729.9 |
| 12 | | | | | 1965 | 21341.7 | 1965 | 21341.7 |
| 13 | | | | | 1425 | 18447.2 | 1425 | 18447.2 |
| 14+ | | | | | 1922 | 28836.3 | 1922 | 28836.3 |
| Sum | 998 | 2817.8 | 43660 | 234293.7 | 45491 | 318447.6 | 90150 | 555559.1 |

1 Inntil 5 individer av torsk, hyse og sei plukkes tilfeldig ut i hver 5 cm lengdegruppe.

2 Lengdefordelingene er kun tilnærmet like da korreksjonen skjer i 5 cm lengdegrupper, mens selve antallsberegningene utnytter fullt ut oppløsningen i 1 cm grupper i lengdefordelingen.

3 Saltholdigheten er egentlig målt som Practical Salinity Unit (PSU), men er for dette formålet identisk med Part Per Thousand (PPT) og promille (‰).



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes

5817 Bergen

Tlf: 55 23 85 00

E-post: post@hi.no

www.hi.no