

BESTANDSINFORMASJON OM ROGNKJEKS (2022)

Notatet er laget av

Caroline Durif

Havforskningsinstituttet

Austevoll forskningsstasjon, 5392 Storebø

Caroline.durif@hi.no

1 Innledning

1.1 Biologi

Rognkjeks, *Cyclopterus lumpus*, er en semipelagisk art som lever i de øvre 50-60 m i oseaniske farvann der den lever av større dyreplankton utenom gyteperioden (Blacker 1983, Daborn & Gregory 1983). I gyteperioden finnes den i grunne områder langs kysten på begge sider av Nord- Atlanteren. I Øst-Atlanteren finnes den fra Svalbard i nord til Portugal i sør (Almacá 1965). I likhet med anadrome fiskeslag ser det ut til at arten søker tilbake til de områdene den selv ble klekket ut i (Blackwood 1983). Men, studiene publisert til nå viser ingen indikasjon på genetisk strukturering langs norskekysten, fra Mandal til Hekkingen (Pampoulie et al., 2014; Jonsdottir et al, 2017).

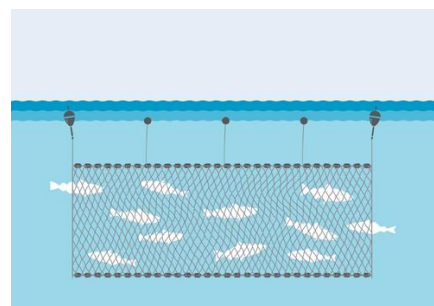
Rognkjeks blir kjønnsmoden etter 4-6 år og rognkallen noe før. De eldste kjeksene som er funnet er 12 år mens kaller ikke ser ut til å bli eldre enn 9 år (Thorsteinssen 1983). Innsiget av rognkall skjer ca. to uker før rognkjeks og rognkallen etablerer territorier. Etter befruktning hefter eggklumper seg til bunnen. Rognkallen forsvarer eggklumpene frem til eggene klekkes, mens rognkjeks forlater gyteområdet. Det er ukjent om de kan gyte flere ganger eller om de vandrer tilbake til åpent hav. Etter klekking lever yngelen pelagisk og ernærer seg av dyreplankton, og det er mye som tyder på at den ikke forlater kystområdene før den når en størrelse på 5-6 cm, etter ca. ett år (Myrseth 1971, Mooring 1990). I rognkjeks fisket fiskes hovedsakelig hunnfisk for rogn. Et annet småskala fiske retter seg mot stamfisk for oppdrett av rensefisk. Fisket foregår mellom Lofoten-området og Varanger-halvøya.

1.2 Historisk oversikt over fisket (fra Sunnanå og Albert, 2003)

Fisket etter rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) har vært drevet siden 1950-tallet. Før 1990 foregikk det i hovedsak fra mindre, åpne fartøy langs kysten fra Vestfjorden til Varanger. Fisket er et sesongfiske som foregår om våren når rognkjeks kommer inn til kysten for å gyte. I de norske fiskeriene er det kun rogna som tas vare på. Den saltes og nyttes til produksjon av kaviar. Det er også en del bifangst av rognkall, men da denne fisken ikke er ansett som egnet matfisk, blir disse sluppet ut igjen.

Fisket foregår både på svært grunne områder med 5-40 m bunndyp, og ofte også i de ytre delene av kysten som er eksponert for det åpne havet. Fiskeriet er dermed svært væravhengig, spesielt siden fisket på de grunneste områdene nødvendiggjør bruk av små fartøy.

Rognkjeksfisket ble i de tidligste årene hovedsakelig drevet av fiskere som ikke deltok i de store sesongfiskeriene i Lofoten og i Finnmark om våren. Etter de strenge reguleringene i torskefiskeriene fra 1990 og fremover har også en del større fartøy deltatt i fisket.



1.3 Bruk av rognkjeks som renseskjeks

De siste årene er oppdrettet rognkjeks blitt tatt i bruk som renseskjeks i laksmerdene. Bare yngel fisk viser avlussende atferd og blir satt ut i merden når de måler cirka 7 cm. De slutter å spise lakselus når de nærmer seg 400 g (cirka 20 cm). Til produksjon av yngel benyttes villfanget stamfisk. Fisket etter kjønnsmodne fisk foregår om våren og forsommeren (mai-juni). Det har også blitt rapportert noen kjønnsmodne individer om høsten.

1.4 Bestandsvurdering

Havforskningsinstituttet har gitt råd til fiskeriforvaltning av rognkjeks siden 1995. Dette rådet var tidligere basert på registrerte fisker og fangstdata fra noen få utvalgte fiskere fram til 2009. I 2012 ble råd basert på generelle kommersielle fangstdata og vitenskapelige undersøkelser fra Barentshavet. I 2018 ble det data fra IESSNS-undersøkelsen som foregår i Norskehavet integrert i bestandsvurderingen. Bestandsvurderingen bruker data på fanget voksne fisk (hunnfisk over 20 cm) for å beregne gytepotensialet (rognmasse) og en indeks ('proxy') for fiskedødelighet. Under reguleringsmøtet november 2019 uttrykte Norges Råfisklag ønske om å sette opp en høstingsregel. I 2020 utførte Havforskningsinstituttet et arbeid for å standardisere vurderingen i Barentshavet. Dette arbeidet omfattet omberegning av estimatene og fastsettelse av usikkerhetsmål. HI har også utviklet en høstingsregel (se avsnitt 2.1.3). Fangst, innsats, kvote og råd for forvaltningen av rognkjeks for perioden 2005-2022 er oppsummert i Tabell 1 under.

Tabell 1. Oversikt over rognkjeksforvaltning siden 2005

År	Fangst (tonn rogn)	Delta-kelse (antall båter)	Kvote (tonn rogn)	Råd
2022	44	41	7	Uendret råd $SSB_{proxyBH} < SSB_{refBH}$ $SSB_{proxyNH} > SSB_{refNH}$ $0,5\% < F_{proxy} < 5\%$
2021	136	83	7.5	Uendret råd $SSB_{proxyNH} > SSB_{refNH}$ $0,5\% < F_{proxy} < 5\%$
2020	219	164	5	Uendret råd, høstingsregel $SSB_{proxyBH} < SSB_{refBH}$ $SSB_{proxyNH} > SSB_{refNH}$ $0,5\% < F_{proxy} < 5\%$
2019	273	190	5	Uendret råd
2018	291	103	4	Uendret råd
2017	94	55	4	Uendret råd
2016	65	28	4	Uendret råd
2015	52	32	4	Uendret råd
2014	14	10	4	Uendret råd
2013	148	77	3	Uendret råd
2012	163	133	3	Råd fra Havforskningsinstituttet er at reguleringstiltak skal sikre at antall deltagende fartøy ikke overskrider 300 og at samlet kvantum utgjør ca 400 tonn rå rogn.
2011	180	174	3	Ingen råd

2010	378	296	3	Havforskningsinstituttet har vurdert det slik at det for rognkjeks ikke er nødvendig å gjennomføre nye beregninger hvert år og i 2010 er det derfor ikke samlet inn data fra fisket. Vi vil i årene fremover basere oss på at råd blir gitt for to år av gangen, og at beregninger utføres annet hvert år.
2009	425	343	2	Havforskningsinstituttet råder til at det settes inn reguleringstiltak som sikrer at antall deltagende fartøy ikke overskrider 300 og at samlet kvantum utgjør ca 400 tonn rå rogn.
2008	690	368	3	Havforskningsinstituttet råder til at det settes inn reguleringstiltak som sikrer at antall deltagende fartøy ikke overskrider 300 og at samlet kvantum ikke overskrider 400 tonn rå rogn.
2007	330	232	2	Havforskningsinstituttet anbefaler reguleringstiltak som sikrer at antall deltagende fartøy ikke overskrider 300 og at samlet kvantum ikke overskrider 400 tonn rå rogn. Slik bestanden er taksert for tiden vil dette sikre en fortsatt moderat beskatning. Havforskningsinstituttet finner ikke at det er behov for å endre fartøykvoten fra dagens 2000 kg rå rogn.
2006	343	265	2	Havforskningsinstituttet anbefaler derfor forvaltningsmyndighetene, i samarbeid med fiskerne og forskningsmiljøene, å utarbeide reguleringstiltak som sikrer at antall deltagende fartøy begrenses til ca 300, basert på dagens fiskemønster, og at dette sikrer et moderat uttak fra bestanden på ca 400 tonn rogn. Havforskningsinstituttet finner ikke behov for å endre fartøykvoten fra dagens 2000kg.
2005	469	410	2	Det anbefales derfor å holde antall deltagende fartøy på samme nivå også i 2006 og det forventes at dette vil redusere det totale uttaket av rognkjeks i 2006 til ca 300 tonn da det må forventes en fortsatt nedgang i fiskbar mengde rogn.

2 Metoder

2.1 Data

Rognkjeksbestanden er vurdert basert på data som er samlet inn under IESSNS undersøkelsene i Norskehavet (IESSNS: International Ecosystem Survey in the Nordic Seas) og i Barentshavet (NOR-RUS økosystemundersøkelse: BESS). Når bestanden skulle vurderes i august, var kun data fra Norskehavet tilgjengelige. Derfor ble gytepotensialet vurdert basert på Norskehavet estimatet alene, mens fiskedødelighet er vurdert på bakgrunn av årets (y) landinger og fjorårets ($y-1$) voksenbestand.

2.1.1 Barentshavet, BESS undersøkelse

Innsamling av 0-gruppe fisk i Barentshavet har vært gjennomført siden 1965, og er standardisert siden 1980. Målet er å estimere mengde 0-gruppe fisk. Mellom 196 og 425 stasjoner blir samlet hvert år, og bifangstdata av rognkjeks registreres i løpet av undersøkelsene. BESS går fra august til oktober (mellom 123 og 230 dager, avhengig av året; Johannesen et al. 2019).

2.1.2 Norskehavet, IESSNS undersøkelse

Målet med denne undersøkelsen er å samle data om antall, utbredelse, aggregering, migrasjon og økologi av makrell og andre pelagiske arter. Rognkjeks er blant de mest utbredte arter omfattet av IESSNS undersøkelsene. Undersøkelsen ble initiert av Norge på 1990-tallet. Island og Færøyene begynte i 2009. IESSNS går 5 til 7 uker fra 1. juli til 3. august. Tidsserien begynte i 2010. Rognkjeks blir regelmessig fanget under disse toktene. I 2022 ble det fanget i 71 % av trålstasjonene med de fem fartøyene. Mer informasjon om trålegenskaper er tilgjengelige i toktrapportene (Nøttestad et al. 2022).

2.1.3 Beregninger og høstingsregel

Alle beregningene av antall- og biomasseberegning av rognkjeks er utført i StoX (versjon 3.5), som er et generisk analyseverktøy utviklet av Havforskningsinstituttet for beregning av mengdeindekser fra tokt (Johnsen et al., 2019). Stratainndeling er hentet fra vurderinger av andre bestander utført med samme toktdata. Mer detaljer finnes i Johannessen et al. (2019) for Barentshavet, og i Salthaug et al. (2017) for Norskehavet. Variasjon i tråldybder mellom stasjoner på BESS tokt blir nå hensyntatt i beregningene.

Høstingsregelen er basert på gytepotensialene i Barents- og Norskehavet (SSB_{proxy} : spawning stock biomass proxy) og gjennomsnittlig gytepotensial i referanseperioden i 2005-2015 (SSB_{ref}). Årene for referanseperioden ble bestemt ut fra kvaliteten på tilgjengelige data (standardiserte beregninger siden 2004) og på bakgrunn av det relativt lave fisketrykket som det var i perioden 2005-2015. I 2005 syntes gytebestanden å være betryggende stor i historisk sammenheng.

Høstingsregelen er utformet slik at hvis SSB_{proxy} for både Barentshavet og Norskehavet er over referansenivåene (SSB_{ref}) så skal TAC økes. Hvis SSB_{proxy} er under SSB_{ref} for begge så skal TAC reduseres. TAC skal også endres slik at F_{proxy} alltid forblir under 5%. Dersom SSB_{proxy} er under referansenivået for kun et av områdene (enten i Barentshavet eller Norskehavet) skal TAC forbli uendret.

For å beregne gytepotensial (mengde egg i vekt), antas det at all fisk over 20 cm er gytemoden. For å estimere fangst i antall fisk må først landet rognmasse konverteres til landet biomasse. Den offisielle omregningsfaktoren (1/ prosent av gonade massen) benyttet av Norge og Grønland for fersk rogn var 6,7 frem til 2020, men ble i 2020 endret av Fiskeridirektoratet til 5,54. Grunnen til opprinnelig faktor på 6,7 var en antagelse om at det ble levert 50 % av hver av kjønnene (rognkall og rognkjeks). Fangster uten innblanding av rognkall vil gi en lavere omregningsfaktor enn fangster der det er innblanding av rognkall. Endringen betyr at gonade massen per fisk nå er estimert til å være 18%, mot 15% tidligere. I praksis betyr dette at for samme mengde rogn er det tilsvarende estimerte antallet landede fisk tilsvarende lavere, men dette påvirker ikke rådet da det i beregningene (som gjelder kun hunnfisk og ikke en blanding av kjønnene) brukes en omregningsfaktor på 3,3, tilsvarende en gonade andel på 30% per hunnfisk (Kennedy and Jonsson, 2017). Kjønnfordeling (prosent rognkjeks og rognkall) er hentet fra IESSNS data.

Fiskedødelighet (F_{proxy}) er estimert ved å dele fangsten på bestandsstørrelsen året før. Bestandstilhørigheten av rognkjeks i Norskehavet og Barentshavet er ikke kjent, og kunnskapen om bestandsstruktur og vandringsmønster mellom gyte- og vekstområdene er svært begrenset. Det er imidlertid ukjent om fisken som gyter mellom Lofoten og Varanger (der mesteparten av fisket foregår) vandrer dit fra Barentshavet eller Norskehavet, eller en kombinasjon av disse. Derfor, beregner vi fiskedødelighet på to måter; i den ene antar vi at gytebestanden bare kommer fra Barentshavet ($F_{proxy_{BH}}$), og i den andre antar vi at gytebestanden kommer fra både Barents og Norskehavet ($F_{proxy_{tot}}$).

$$F_{proxy_y} = \frac{fangst_y}{antall_{y-1}} \quad \text{Hvor } y \text{ er året.}$$

Biomassindeksen er beregnet for areal undersøkt under toktet.

$$B_{index} \text{ (kg.nm}^{-2}\text{)} = \frac{\text{total rognkjeks biomasse}}{\text{undersøkte området}}$$

3 Resultater og konklusjon

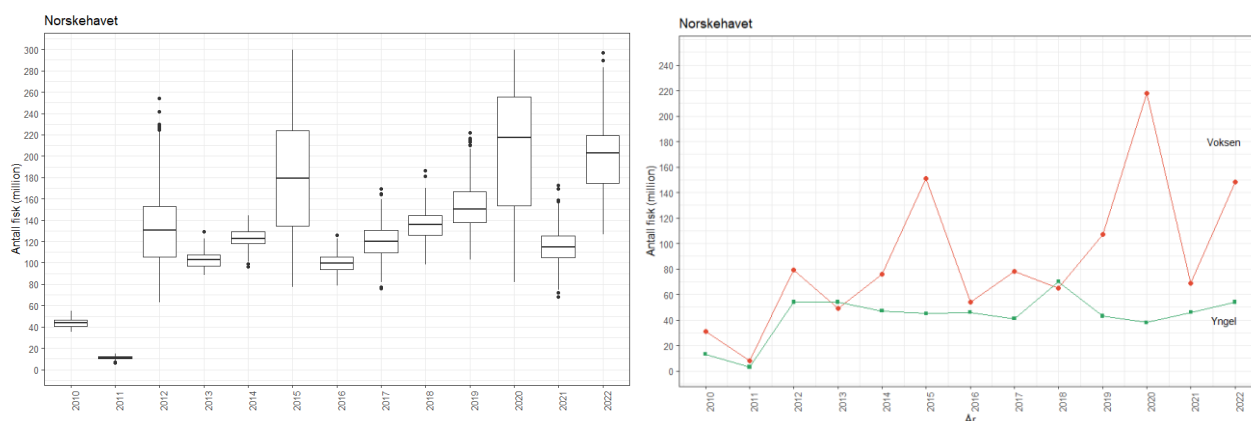
Biomassindeksen av rognkjeks i Norskehavet har økt siden i fjor, (figur 1, 2021: 81 056 tonn, 115 millioner individer; 2022: 111 565 tonn, 210 millioner individer). Antall fisk i Norskehavet er nå estimert til omtrent samme nivået som i 2020, og usikkerheten (konfidensintervallene) er noe lavere (figur 1). Tallene for Barentshavet var svært lave i 2021, og der er ikke data for 2022 (figur 2). Estimert antall fisk, både voksne og yngel, har variert

betydelig gjennom årene, men siden 2014 har tallene vært svært lave, på nivå tilsvarende det på 80-tallet. Estimert antall voksne i Barentshavet økte bare marginalt fra 2020 til 2021, som er bekymringsfullt. I 2022 var kvoten 7 000 kg rogn per båt, men deltakelsen var svært lav (41 båter, fra 83 båter i 2021). I 2022 tilsvarte dette et maksimalt potensielt uttak på 287 tonn rogn. Landingene i 2022 ble totalt 44 tonn rogn, tilsvarende 15 % av totalt tillatt kvantum (figur 4).

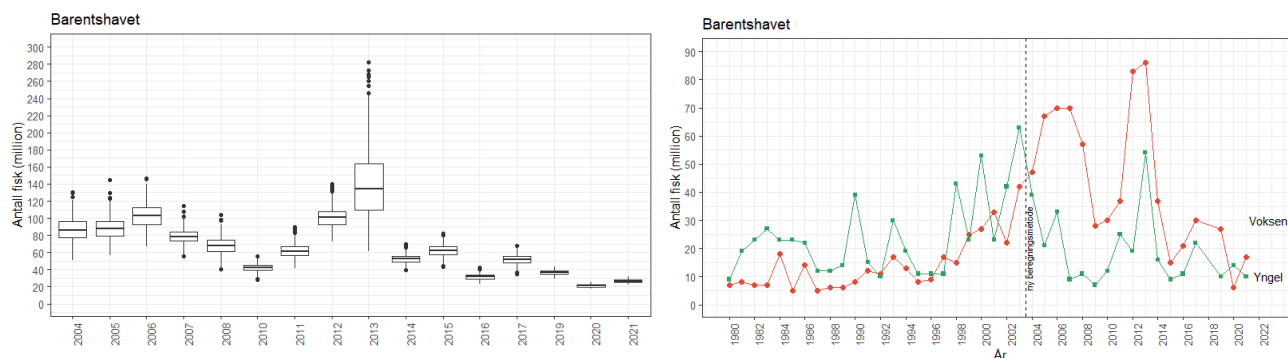
I Norskehavet nærmer gytepotensialet ($SSB_{NH} = 16\,267$ tonn rogn) seg referansenivået ($SSB_{refNH} = 14\,652$ tonn rogn). I Barentshavet har gytepotensialet vært vedvarende under referansenivået i flere år. Dette var fortsatt tilfelle i 2021 ($SSB_{BH} = 7\,302$ tonn rogn; $SSB_{refBH} = 12\,279$ tonn rogn). Tallene for gytepotensialet for Barentshavet i 2022 var ikke tilgjengelige i oktober.

Bestandsestimaterne fra Barentshavet er lave og under referansenivået. Estimaterne som er brukt i vurderingen er imidlertid relativt stabile, og fisketrykket, selv når man tar hensyn til kun Barentshavet, er lavt og under 5 %. Gitt den lave deltakelsen i fiskeriet er nå maksimalt potensielt uttak under grensen for maksimalt uttak anbefalt av HI. Fiskepresset i 2022 var estimert til 0,2% basert på rogn, og til 0,1% basert på antall fisk. Av disse grunnene anbefaler vi ikke å endre rådet i 2022.

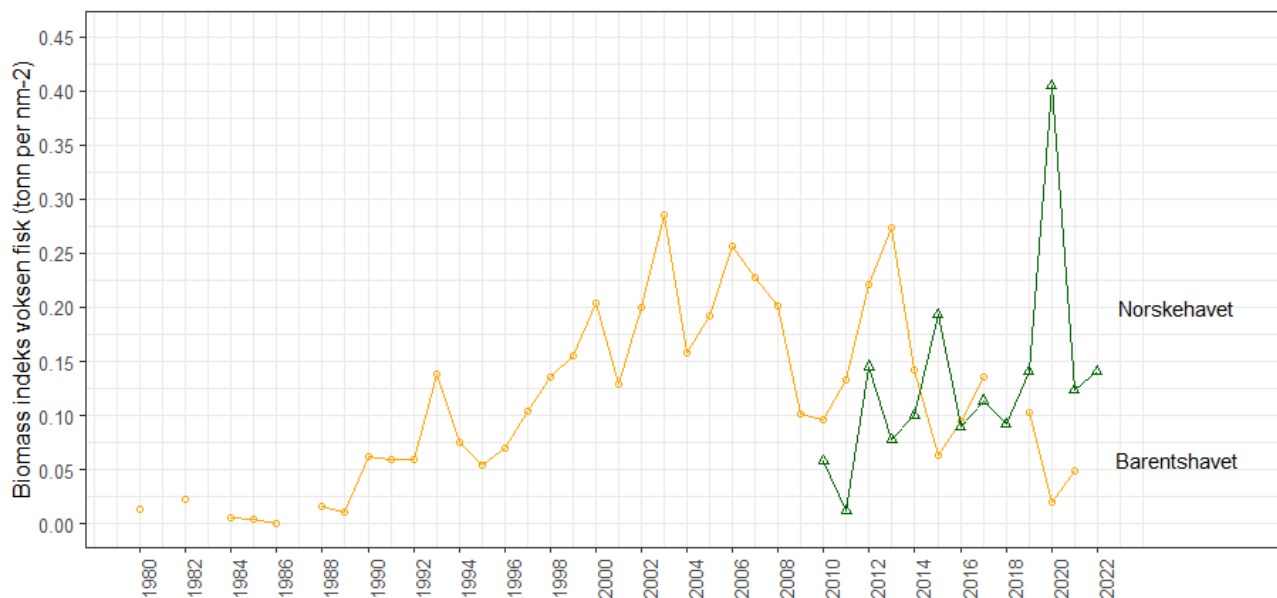
Rådet fra Havforskningsinstituttet er at reguleringstiltak skal sikre at samlet fisket kvantum ikke overskrider 400 tonn rå rogn. Dette tilsvarer 1 320 tonn rognkjeks (rundt vekt). I scenariet som er beskrevet i figur 5, hvor fiskedødeligheten (F_{proxy}) er beregnet med kun fisk fra Norskehavet, ligger F_{proxy} under 5 % (estimert $F_{proxy} = 2,5$ %). Gitt bestandsestimater i Norskehavet og Barentshavet, konkluderer vi med at rådet vil være å beholde anbefalt kvote på samme nivå som i 2022.



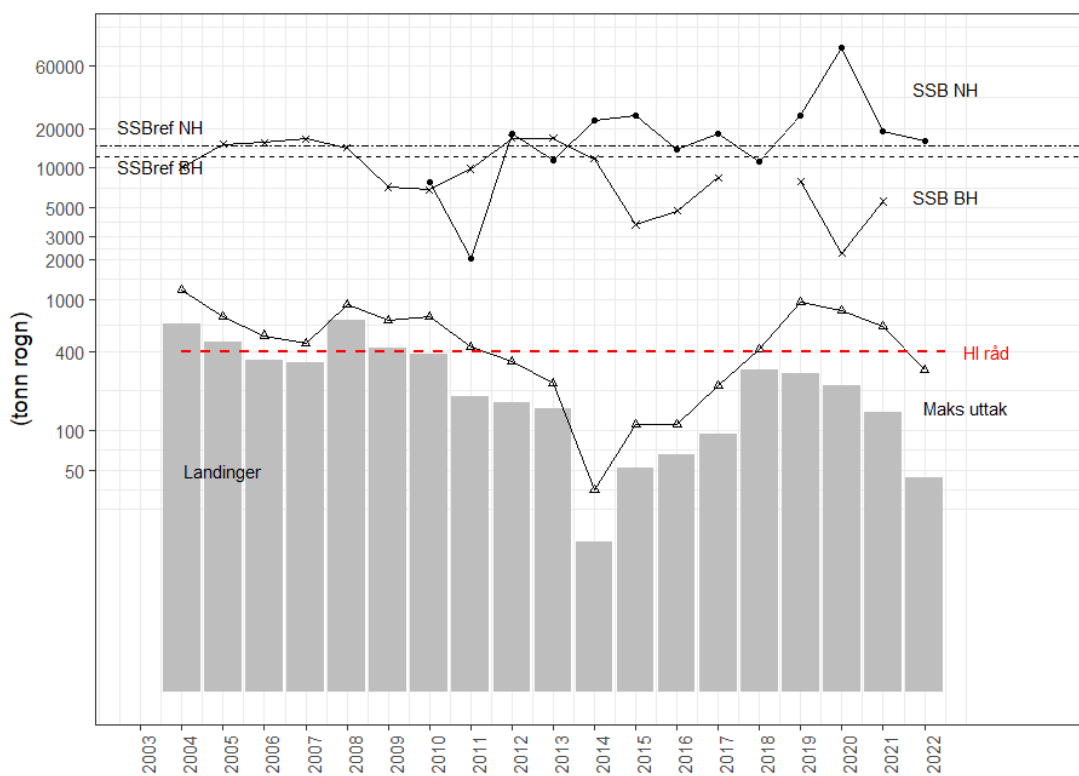
Figur 1: Antall rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) i Norskehavet estimert fra IESSNS undersøkelsen (International Ecosystem Survey in the Nordic Seas).



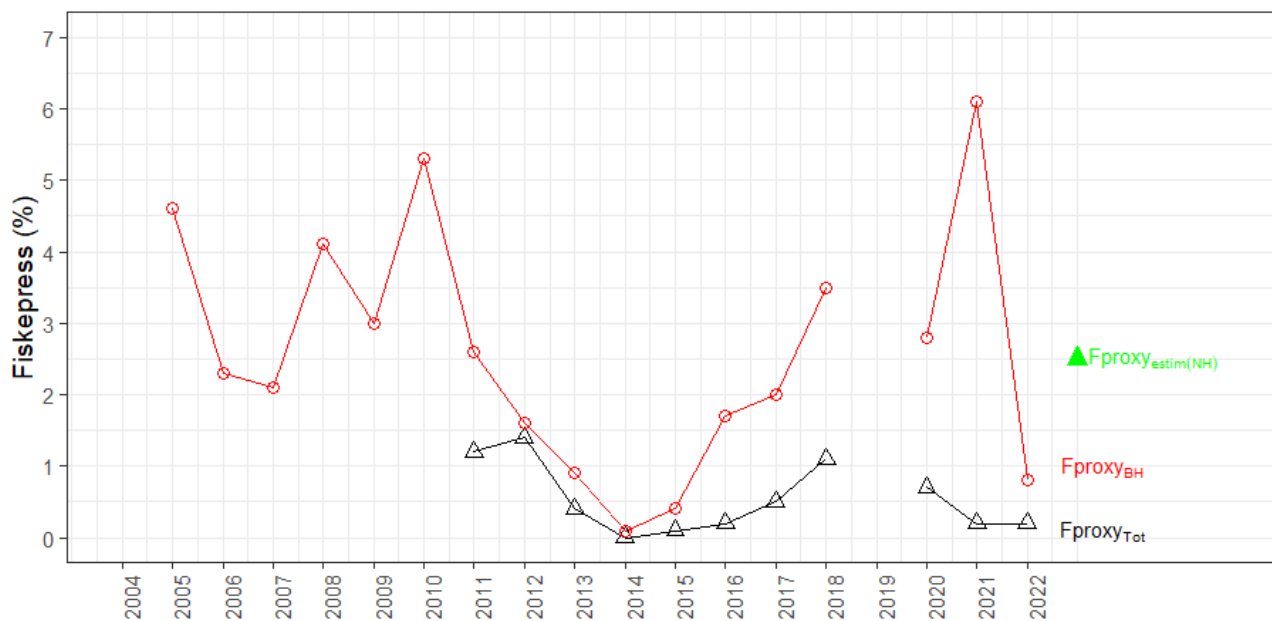
Figur 2: Antall rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) i Barentshavet estimert fra BESS undersøkelsen. Fra 2004, ble StoX brukt i beregningene og er derfor angitt med usikkerhetsmål.



Figur 3: Biomassindeks av voksen rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) i Barentshavet og Norskehavet estimert fra BESS og IESSNS undersøkelsene.



Figur 4: Gytepotensial (SSB_{proxy}) av rognkjeks i Barentshavet (BH) og Norskehavet (NH). Grå søyler representerer landinger. Maks uttak beregnes som antall deltakere ganget med kvoten. Råd fra Havforskningsinstituttet er at samlet kvantum ikke overskrider 400 tonn rå rogn. De stiplede linjene representerer gytepotensialet (SSB_{ref} for NH og BH) for referanseperioden 2005-2015.



Figur 5: Fiskepresset estimert som prosentandel av landingene (rogn i masse) delt på gytepotensialet for Barentshavet ($F_{proxy_{BH}}$, rød). $F_{proxy_{tot}}$ tilsvarende prosentandel av landingene (rå rogn) delt på gytepotensialet (SSB) for både Norskehavet og Barentshavet (svart). Prosjeksjon for 2023 med 400 tonn rogn uttak er indikert (grønt).

4 Referanser

- Almaca, C. (1965). Second capture of the fish, *Trachypterus arcticus* (Brunnich 1788) and *Cyclopterus lumpus*, Linne 1758, in Portugal. *Arq. Mus. Bocage* 1,2.
- Blacker, R.W. (1983). Pelagic records of the lumpsucker, *Cyclopterus lumpus* L. *J. Fish Biol.* 23, 405-417.
- Blackwood, G. (1983). Lumpfish roe fishery development in Newfoundland and Labrador. Dep. of Fisheries, Industry Support Services, Development Report, St. John's, Newfoundland. 31. 20 pp.
- Daborn, G.R., and Gregory, R.S. (1983). Occurrence, distribution, and feeding habits of juvenile lumpfish, *Cyclopterus lumpus* in the bay of Fundy. *Can. J. Zool.-Rev. Can. Zool.* 61, 797-801.
- Eriksen, E., Durif, C.M.F., and Prozorkevich, D. (2014). Lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) in the Barents Sea: development of biomass and abundance indices, and spatial distribution. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 71, 2398-2402.
- Hedeholm, R. B., et al. (2017). "Life history trait variation of Greenland lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) along a 1600 km latitudinal gradient." *Polar Biology* 40(12): 2489-2498.

- Jansson, E., et al., Global, regional, and cryptic population structure in a high gene-flow transatlantic fish. *Frontiers in Marine Science*, Submitted.
- Johnsen, E., Totland, A., Skålevik, Å., Holmin, A. J., Dingsør, G. E., Fuglebakk, E., and Handegard, N. O. (2019). StoX: An open source software for marine survey analyses. *Methods in Ecology and Evolution* 10, 1523-1528.
- Jónsdóttir, Ó. D. B., Schregel, J., Hagen, S. B., Tobiassen, C., Aarnes, S. G., and Imsland, A. K. D. (2018). Population genetic structure of lumpfish along the Norwegian coast: aquaculture implications. *Aquaculture International* 26, 49-60.
- Kennedy, J., Jonsson, S. P., 2017. Do biomass indices from Icelandic groundfish surveys reflect changes in the population of female lumpfish (*Cyclopterus lumpus*)? *Fisheries Research* 194, 22-30.
- Kennedy, J., et al. (2019). "A brief history of lumpfishing, assessment, and management across the North Atlantic." *ICES Journal of Marine Science* 76(1): 181-191.
- Mooring, J.R. (1990). Seasonal absence of fishes in the tidepools of a boreal environment (Maine, USA). *Hydrobiologia* 194, 163-168.
- Myrseth, B. (1971). Fekunditet, vekst, levevis og ernæring hos *Cyclopterus lumpus* L. Thesis. (University of Bergen), p. 113.
- Nøttestad, L., Høines, Å., Stenevik, E. K., Diaz, J., Tonheim, S., Salthaug, A., Olafsdottir, A. H., Kennedy, J., Jacobsen, J. A., Smith, L., Eliassen, S., Jansen, T., Post, S., Sethsen, J., & Wieland, K. (2022). Cruise report from the International Ecosystem Summer Survey in the Nordic Seas (IESSNS) 1st July – 3rd August 2022. Working document to ICES working group on Widely Distributed Stocks (WGWIDE, No.1) ICES HQ, Copenhagen, Denmark, (hybrid meeting) 24. - 30. August 2022. p. 302. Pampoulie, C., Skirnisdottir, S., Olafsdottir, G., Helyar, S.J., Thorsteinsson, V., Jónsson, S.P., Fréchet, A., Durif, C.M.F., Sherman, S., Lampart-Kałużniacka, M., et al. (2014). Genetic structure of the lumpfish *Cyclopterus lumpus* across the North Atlantic. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*.
- Salthaug, A., Aanes, S., Johnsen, E., Utne, K. R., Nøttestad, L., and Slotte, A. 2017. Estimating Northeast Atlantic mackerel abundance from IESSNS with StoX. Working Document (WD) for WGIIPS 2017 and WKWIDE 2017. 103 pp
- 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/stox>
-