



BESTANDSINFORMASJON OM ROGNKJEKS 2023 OG KVOTERÅD 2024.

Caroline Durif, Arne Johannes Holmin, Are Salthaug og Elena Eriksen

Havforskningsinstituttet
2023



Bestandsinformasjon om rognkjeks – 2023

1. Innledning

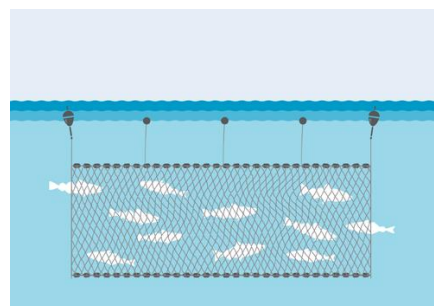
1.1 Biologi

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). Kunnskap om populasjonsgenetikk er avgjørende for bestandsvurderingen. Den genetiske strukturen er ikke helt løst. Selv om rognkjeks fra Island og Norge utgjør to forskjellige grupper, er det en viss blanding mellom begge populasjoner. Dette betyr at enkelte individer født på Island senere kan gyte i Norge og omvendt. Noen studier viste ingen indikasjoner på genetiske strukturer langs den norske kystlinjen (Pampoulié et al., 2014; Jonsdóttir et al, 2017), men nyere studier, som inkluderer flere lokaliteter, viser imidlertid noen finere genetiske forskjeller på regionalt nivå (Jansson et al. 2023). Det er ukjent om disse forskjellene er relatert til ulike gytetider eller ulike økotyper innenfor arten. Et nyfinansiert prosjekt (ECOLUMP) startet i september 2023 for å undersøke dette.

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 forsvare 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). Imidlertid finnes yngelen i dette størrelsesområdet i åpent hav. 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

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 rogn 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 nødvendigvis gjør 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 rensefisk

De siste årene er oppdrettet rognkjeks blitt tatt i bruk som rensefisk i laksmerdene. Bare yngel fisk viser avlusende 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. 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 0). Fangst, innsats, kvote og råd for forvaltningen av rognkjeks for perioden 2005-2023 er oppsummert i Tabell 1 under.

Tabell 1. Oversikt over rognkjeksforvaltning siden 2005

År	Total fangst (tonn rogn)	Deltakelse (antall båter)	Kvote per fartøy (tonn rogn)	Råd
2023	42	18	7.5	Maks uttak < 400 tonn rå rogn, deltakelse < 300 fartøyer Høstingsregel $SSB_{proxyBH} < SSB_{refBH}$ $SSB_{proxyNH} = SSB_{refNH}$ $F_{proxy} < 5\%$
2022	44	41	7	Maks uttak < 400 tonn rå rogn, deltakelse < 300 fartøyer Høstingsregel $SSB_{proxyBH} < SSB_{refBH}$ $SSB_{proxyNH} > SSB_{refNH}$ $F_{proxy} < 5\%$
2021	136	83	7.5	Maks uttak < 400 tonn rå rogn, deltakelse < 300 fartøyer



År	Total fangst (tonn rogn)	Deltakelse (antall båter)	Kvote per fartøy (tonn rogn)	Råd
				Høstingsregel $SSB_{proxyNH} > SSB_{refNH}$ $0,5\% < F_{proxy} < 5\%$
2020	219	164	5	Maks uttak < 400 tonn rå rogn, deltakelse < 300 fartøyer Høstingsregel $SSB_{proxyBH} < SSB_{refBH}$ $SSB_{proxyNH} > SSB_{refNH}$ $0,5\% < F_{proxy} < 5\%$
2019	273	190	5	Maks uttak < 400 tonn rå rogn, deltakelse < 300 fartøyer
2018	291	103	4	Maks uttak < 400 tonn rå rogn, deltakelse < 300 fartøyer
2017	94	55	4	Maks uttak < 400 tonn rå rogn, deltakelse < 300 fartøyer
2016	65	28	4	Maks uttak < 400 tonn rå rogn, deltakelse < 300 fartøyer
2015	52	32	4	Maks uttak < 400 tonn rå rogn, deltakelse < 300 fartøyer
2014	14	10	4	Maks uttak < 400 tonn rå rogn, deltakelse < 300 fartøyer
2013	148	77	3	Maks uttak < 400 tonn rå rogn, deltakelse < 300 fartøyer
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



År	Total fangst (tonn rogn)	Deltakelse (antall båter)	Kvote per fartøy (tonn rogn)	Råd
				fiskemønster, og at dette sikrer et moderat uttak fra bestanden på ca 400 tonn rogn. Havforskningsinstituttet finner ikke behov for å endre fartøyskvoten 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 vurderes i august, er kun data fra Norskehavet tilgjengelige. Da er gytepotensialet i Barentshavet estimert som gjennomsnittlig gytepotensial de siste 4 årene. Fiskedødelighet er vurdert på bakgrunn av årets (y) landinger og fjorårets ($y-1$) voksenbestand.

2.1.1 Barentshavet, Økosystemtokt i Barentshavet

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 3.6.2), 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 er hensyntatt i beregningene.

Høstingsregelen er basert på gytepotensialene i Barents- og Norskehavet (SSB_{proxy} : spawning stock biomass proxy) og gjennomsnittlig gytepotensial i referanseperioden i 2004-2015 (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.

Høstingsregelen er utformet slik at rådet endres hvis SSB_{proxy} for både Barentshavet og Norskehavet ligger utenfor konfidensintervallet til referansenivåene. Hvis SSB_{proxy} 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 bestandsberegningene.

Våren 2023 gjennomførte Fiskeridirektoratet og Havforskningsinstituttet et prosjekt for å måle variasjon i mengde rogn per rognkjeks gjennom fiskesesongen. Resultatene viser foreløpig at et bedre estimat for omregningsfaktor er 4,3, tilsvarende en gonade andel på 23% 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

Biomasse og antall rognkjeks i Norskehavet er halvert siden i fjor, (figur 1, 2022: 111 565 tonn, 210 millioner individer; 2023: 72687 tonn, 101 millioner individer). Antall fisk i Norskehavet er nå estimert til omtrent samme nivå som i 2021, og usikkerheten (konfidensintervallene) er noe lavere (figur 1). Estimert antall fisk, både voksne og yngel, har variert betydelig gjennom årene, men siden 2012 har antall fisk vært på et høyt nivå sammenlignet med det på 80-tallet. Biomasse og antall voksne i Barentshavet økte fra 2019 til 2021, men var tilbake på 2019 nivå i 2022 (figur 2, 2022: 40 059 tonn, 45 millioner individer). Disse tallene bør tas med forsiktighet siden antall stasjoner per år har variert gjennom årene (Dette vil bli tatt bedre hensyn til i 2024). Dataene for 2023 er ennå ikke tilgjengelig.

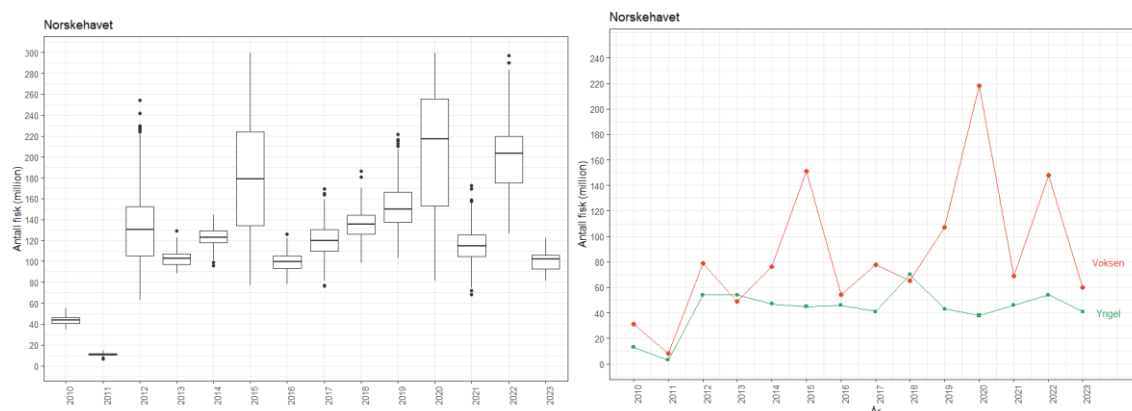
I 2023 var kvoten 7 500 kg rogn per båt, men deltakelsen var svært lav (18 båter, ned fra 41 båter i 2022). I 2023 tilsvarte dette et maksimalt potensielt uttak på 135 tonn rogn. Landingene i 2023 ble totalt 42 tonn rogn, tilsvarende 18 % av totalt anbefalt maks kvantum (figur 3).

I Norskehavet holder gytepotensialet ($SSB_{NH} = 8\,121$ tonn rogn med $OMR = 4.3$ eller $SSB_{NH} = 6303$ med $OMR = 5.54$) seg innenfor konfidensintervallet til referansenivået ($3\,935 < SSB_{refNH} < 18\,555$ tonn rogn). Tallene for gytepotensialet for Barentshavet i 2023 er ikke tilgjengelige i oktober, men en projeksjon ble beregnet ved å bruke gjennomsnittlig gytebiomasse de fire siste årene (figur 3). I Barentshavet har gytepotensialet vært nær referansenivået i flere år, men ble i 2023 ($SSB_{BH} = 4\,355$ tonn rogn med $OMR = 4.3$ eller $SSB_{BH} = 3\,381$ med $OMR = 5.54$) utenfor konfidensintervallet ($4\,597 < SSB_{refBH} < 12\,859$ tonn rogn.). Det tilsvarende fiskepress er fortsatt under 5 % (figur 4).

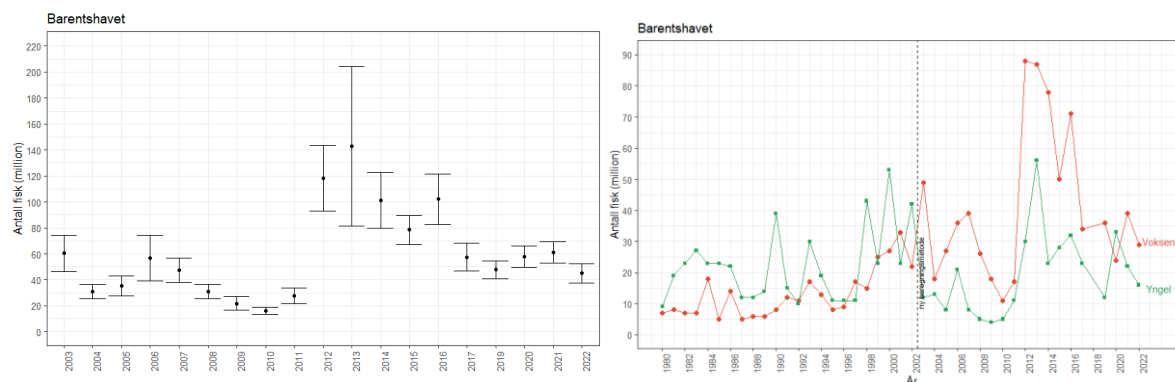


Bestandsestimatene fra Barentshavet er lave og under referansenivået. Estimaten som er brukt i vurderingen er imidlertid relativt stabile, og fisketrykket, selv når man tar hensyn til kun Barentshavet, er lavt og under 5 %. Gitt den lave deltakelsen i fiskeriet er nå maksimalt potensielt uttak under grensen for maksimalt uttak anbefalt av HI. Av disse grunnene anbefaler vi ikke å endre rådet fra 2023 til 2024.

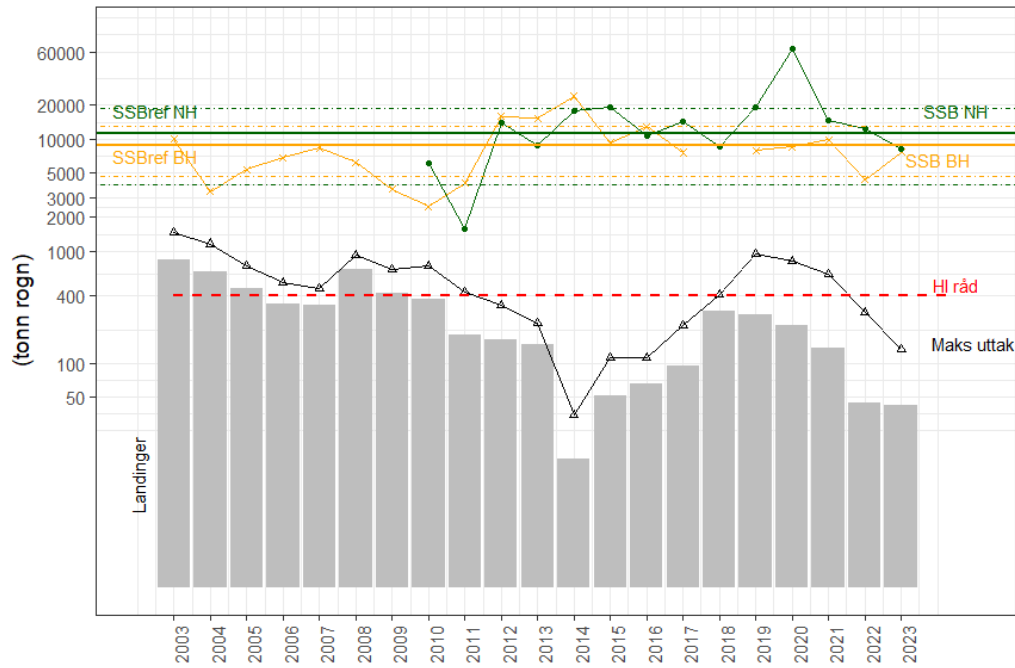
Rådet fra Havforskningsinstituttet er at reguleringstiltak skal sikre at samlet fisket kvantum i 2024 ikke overskrider 400 tonn rå rogn. Dette tilsvarer 2 216 tonn rognkjeks (rundt vekt med omregningsfaktor = 5.54).



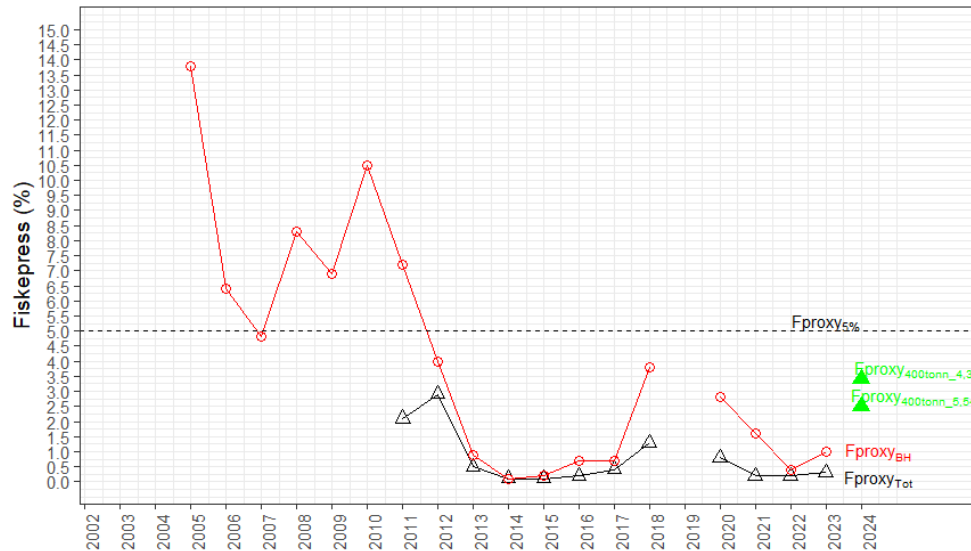
Figur 1: Antall rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) i Norskehavet estimert fra IESSNS-undersøkelsen (International Ecosystem Survey in the Nordic Seas). Det venstre panelet representerer totalen inkludert konfidensintervaller. Det høyre panelet viser data i henhold til livsstadiet (yngel i grønn og voksen i rødt). Tallene ble beregnet ved å bruke swept-area-indekser med StoX (Johnsen et al. 2019).



Figur 2: Antall rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) i Barentshavet estimert fra Økosystemtøktet i Barentshavet. Det venstre panelet representerer totalen inkludert konfidensintervaller. Det høyre panelet viser data i henhold til livsstadiet (yngel i grønn og voksen i rødt). Tallene ble beregnet ved å bruke swept-area-indekser med StoX (Johnsen et al. 2019).



Figur 3: Gyttepotensial (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 gyttetpotensialet (SSB_{ref} for NH og BH) for referanseperioden 2005-2015 (gjennomsnitt og konfidensintervaller).



Figur 4: Fiskepresset estimert som prosentandel av landingene (rogn i masse) delt på gytepotensialet for Barentshavet ($F_{proxY_{BH}}$, rød). $F_{proxY_{tot}}$ (svart) tilsvarer prosentandel av landingene (rå rogn) delt på gytepotensialet (SSB) for både Norskehavet og Barentshavet. Prosjeksjon av fiskepresset for 2024 med 400 tonn rogn uttak er indikert i grønt. To forskjellige estimater er beregnet avhengig av omregningsfaktor (offisiell = 5,54, eller biologisk = 4,3).

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 lump sucker, *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.
- Jansson, E., Faust, E., Bekkevold, D., Quintela, M., Durif, C., Halvorsen, K. T., Dahle, G., et al. 2023. Global, regional, and cryptic population structure in a high gene-flow transatlantic fish. *PLoS one*, 18.
- 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.



- 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. Þ., Fréchet, A., et al. 2014. Genetic structure of the lumpfish *Cyclopterus lumpus* across the North Atlantic. *ICES Journal of Marine Science*, 71: 2390-2397.
- 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 WGIPS 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>
-