

Kysttokt 2005–2020

Havforskningsinstituttet
Fangstrappot for sjøkrep



Kristina Haugland, Guldborg Søvik, Fabian Zimmermann
Havforskningsinstituttet / Institute of Marine Research
P.O. Box 1870 Nordnes
N-5817 Bergen
Norge, Norway



INNHOLDSLISTE

1. SAMMENDRAG.....	2
2. ENGLISH SUMMARY	2
3. INNLEDNING.....	3
4. GJENNOMFØRING OG METODIKK	4
4.1 Trål- og fiskeutstyr	4
4.2 Opparbeiding av sjøkreps	4
5. RESULTATER OG DISKUSJON	4
5.1 Datatilgang og -kvalitet.....	4
5.2 Utbredelse av sjøkreps	5
5.3 Kjønn- og lengdefordeling for sjøkreps	5
6. KONKLUSJONER.....	6
7. REFERANSER.....	7
8. TABELL OG FIGURER	8
9. VEDLEGG.....	14

1. SAMMENDRAG

Hovedformålet med Havforskningsinstituttet sitt årlige Kysttokt er mengdemåling av bunnfisk langs norskekysten fra Varanger til Stad og dypvannsreke i utvalgte områder. Sjøkreps (*Nephrops norvegicus*) er ikke en målart og blir derfor ikke kartlagt på en konsistent måte, men Kysttoktet dekker områder med store og viktige sjøkrepsforekomster og får derfor sjøkreps som bifangst.

Hovedtrendene i denne rapporten viser en stor variasjon i sjøkrepsfangstene fra år til år. Etter 2007 ser det ut til at det har blitt større bevissthet på å registrere sjøkreps på Kysttoktet. Årene 2008 og 2009 utmerker seg med stor fangst sammenlignet med de andre årene, mens i 2014 var det få sjøkreps sammenlignet med årene før og etter. Kystområdet mellom Stad og Frohavet (statistisk område 07) har de største fangstene. Utbredelsen av sjøkreps strekker seg nord til Troms. Fordelingen av arten ser ikke ut til å ha endret seg i tidsperioden 2005-2020.

Gjennomsnittslengden for hannkreps er høyere enn for hunnkreps. Veldig få rognhunner er fanget. Resultatene kan tyde på at sjøkreps langs norskekysten har en to-årig reproduksjonssyklus da mange av hunnene ennå ikke hadde lagt ut rogn.

2. ENGLISH SUMMARY

The primary goal of the annual Coastal survey of the Institute of Marine Research (IMR) is to monitor demersal fish stocks along the coast, and northern shrimp in some selected areas. Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) is not a target species and has therefore not been covered in a consistent way by the survey. However, because the survey covers some important *Nephrops* grounds, relevant bycatches have been registered.

The main trends in this report display a large variation among annual catches. The period after 2007 shows an increased effort in counting the number of *Nephrops* caught. In 2008 and 2009, catches were much larger compared to the other years, whereas they were lowest in 2014. The largest catches have been registered along the coast between Stad and Frohavet (statistical area 07). The *Nephrops* distribution extends north to Troms. There is no clear trend indicating that the species distribution has changed during the years 2005-2020.

Average length for males is larger than for females. Very few females with external roe have been caught. The results indicate that the species may have a biennial reproductive cycle along the Norwegian coast.

3. INNLEDNING

Havforskningsinstituttet sitt Kysttokt gjennomføres årlig langs norskekysten fra Stad til Varangerfjorden. Hovedformålet med toktet er å fremskaffe fiskeriuavhengige data for sei og kysttorsk som brukes i den årlige bestandsvurderingen av disse bestandene. Sjøkreps er en av mange bifangstarter i Campelen-trålen som brukes under bunntåling på Kysttoktet. Innsamlede data for sjøkreps og tilhørende resultater har så langt ikke blitt rapportert eller brukt i noe forskningsprosjekt. Teinefiske etter sjøkreps langs kysten, både kommersielt og fritidsfiske, har imidlertid økt de siste årene (Søvik *et al.*, 2017, Zimmermann *et al.*, 2021). Det er derfor nødvendig med mer kunnskap om kystnære bestander av arten, og opparbeiding av gamle toktdata utgjør en viktig del av denne kunnskapsoppbyggingen. I 2021 har Fiskeridirektoratet bestilt en kunnskapsstatusrapport for sjøkreps i norske farvann, og resultatene fra Kysttoktet vil inngå i denne.

Da sjøkreps tilbringer mye tid i hulene sine på bunn, er ikke bunntål det beste redskapet i bestandsundersøkelser av denne arten. Sjøkrepstokt i viktige fiskeområder som Skagerrak og Kattegat, og rundt de britiske øyer gjennomføres med videosleder der sjøkrepshuler på bunn telles. Da det norske sjøkrepsfiske tradisjonelt har vært lite, med små fangster sammenlignet med blant annet Danmark og Sverige, gjennomføres det ikke videosledetokt etter sjøkreps i norske farvann. Bunntåltokt er derfor den eneste tilgjengelige fiskeriuavhengige datakilden. Kysttoktet er det eneste toktet som dekker store deler av utbredelsen til sjøkreps langs norskekysten. Ett av de viktigste fangstområdene for teinefiske etter sjøkreps er statistisk område 07 (Møre og Sør-Trøndelag) (Zimmermann *et al.*, 2021). Dette området blir relativt godt dekket av Kysttoktet. Dataene på sjøkreps fra Kysttoktet er derfor viktige i kartleggingen og overvåkingen av den geografiske fordelingen av arten i norske farvann (særlig den nordlige utbredelsen), og for å estimere viktige bestandsvariabler som antall, biomasse, størrelses- og kjønnsfordeling og modningsstatus (hunner).

4. GJENNOMFØRING OG METODIKK

Kysttoktet dekker kyststrekningen fra Stad til Varangerfjorden og gjennomføres årlig om høsten, fra oktober til desember. Fra 2005 t.o.m. 2020 har følgende fartøy deltatt på Kysttoktet:

- **Johan Hjort** (2005, 2006, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020)
- **Haakon Mosby** (2006, 2007, 2008, 2009, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)
- **Jan Mayen** (2005, 2006, 2007, 2009, 2010)
- **Kristine Bonnevie** (2017, 2018, 2019, 2020)
- **Helmer Hanssen** (2011)

4.1 Trål- og fiskeutstyr

På alle bunntålstasjoner brukes en standard Campelen 1800-trål med 80 mm (strekt) maskevidde i fremre del og 22 mm i posen. Sveipene er 40 m, og det brukes rockhopper gir. Dørspredning, trållåpning og bunnkontakt overvåkes med Scanmar trålinstrumentering. Detaljer om redskap og metoder finnes i toktrapporten fra 2020 (Staby *et al.*, 2020).

4.2 Opparbeiding av sjøkreps

Opparbeiding av sjøkrepsfangst på Kysttoktet har blitt gjennomført etter instruksen i Vedlegg 1. I 2005-2006, og på noen stasjoner i 2009 ble det bare notert fangstvekt av sjøkreps. Da Kysttoktet tidligere fokuserte hovedsakelig på sei og kysttorsk var sjøkreps ikke i fokus. Dette kan forklare manglende data.

5. RESULTATER OG DISKUSJON

5.1 Datatilgang og -kvalitet

Det er store årlige og romlige variasjoner i antall registrerte sjøkreps på Kysttoktet (Figur 1). Sjøkreps ble registrert på kun 7,7 % av alle bunntålstasjoner (211 av 2739 stasjoner) på Kysttoktet mellom 2005 og 2020, men med store forskjeller i geografisk fordeling. Den hyppigste forekomsten finnes i område 07 hvor sjøkreps ble fanget på 54 % av alle stasjoner (144 av 267 stasjoner). Årene 2008 og 2009 skiller seg ut med stor fangst av sjøkreps sammenlignet med de andre årene. De store fangstene ble tatt i område 07, nærmere bestemt Frohavet ved Frøya og Hitra. Fangstene på Kysttoktet inneholder alt fra 0 til 736 sjøkreps per hal. De aller fleste fangstene med sjøkreps har mellom 1 og 5 individer. De store fangstene er det få av, men det er disse store enkeltfangstene som fører til den store årlige variasjonen og som forklarer den store totalfangsten i 2008, og delvis de store fangstene i 2009 og 2017 (Figur 1, Figur 2).

Fangstraten avhenger av tid på døgnet trålingen foregår. Sjøkrepsen tilbringer store deler av døgnet i hulene sine og går som oftest ut på natten eller på dagtid på dyp der det er lite dagslys. Det er bare når de er ute av hulene sine at de er fangbare for trål. På Kysttoktet har de fleste sjøkreps blitt fanget i tidsrommet 05:00 til 14:00 (Figur 3). Det største halet på 736 sjøkreps ble tatt mellom klokken 09 og 10, mens to store hal på rundt 300 individer ble tatt mellom klokken 10 og 15.

5.2 Utbredelse av sjøkreps

Kysttoktet har fått sjøkreps i bunntålen fra 59.16°N utenfor Bremanger til 71.39°N utenfor Tromsø (Tabell 1). Det statistiske området med størst fangst er område 07, etterfulgt av område 06, 05 og 00 (Figur 2). Ett år ble det fanget sjøkreps i område 04 (2017) (Figur 4). Utbredelseskart per år finnes i Vedlegg 2. I tidsperioden 2005-2020 ser det ikke ut som det har skjedd noen endring i utbredelsen av sjøkreps langs norskekysten.

De siste tiårene har det vært en temperaturøkning langs norskekysten (Albretsen *et al.*, 2012). Fra perioden 1961-1990 til tiåret 2000-2009 økte temperaturen med ~0.8 °C (gjennomsnitt over faste stasjoner) i 200 meters dyp langs norskekysten. Global oppvarming og naturlig variasjon i det nordatlantiske sirkulasjonsmønsteret er trolig grunnen til dette. Sjøkreps er en art med utbredelse også i varmere farvann (sørlig utbredelsesgrense går utenfor Marokko og i Middelhavet), og det forventes derfor at den vil bevege seg nordover og/eller at tettheten øker i nordlige områder når havet blir varmere. Foreløpig er det ikke tegn til noen slik trend i sjøkrepsdataene fra Kysttoktet.

5.3 Kjønn- og lengdefordeling for sjøkreps

Lengdefordeling per kjønn viser en høyere gjennomsnittslengde for hannkreps enn for hunnkreps (Figur 5). Det er også et flertall av hanner når man ser på totalfangstene per år (Figur 5, Figur 6). I årene 2005 og 2006 ble ikke sjøkrepsen kjønnsbestemt. Fra og med 2007 ble prøvetaking på individnivå mye mer konsistent, med lengdemålinger og kjønnsbestemmelse av de fleste sjøkreps. I årene 2007-2020 har det likevel vært relativt store variasjoner i hvor stor prosentandel av den talte sjøkrepsen som har blitt kjønnsbestemt, med en ganske høy andel ikke-kjønnsbestemte kreps noen år, spesielt 2011 og 2013 (Figur 6).

De fleste kjønnsbestemte hunnkreps har også fått registrert spesialstadium (modningsstadium) (Figur 7). De fleste stadiestemte hunner har vært i stadium 3-5, dvs. at rognen var under utvikling. Svært få rognhunner (stadium 7-9) har blitt registrert på Kysttoktet. Sjøkreps beskrives som en art med en årlig reproduksjonssyklus med paring og utlegging av egg i august-september og klekking av eggene den påfølgende våren (Farmer 1974, 1975, Powell and Eriksson, 2013). Resultatene fra Kysttoktet kan tyde på at sjøkrepsen langs norskekysten

har en to-årig reproduksjonssyklus da mange av hunnene (i oktober-desember) ennå ikke hadde lagt ut rogn. Svært få rognhunner i fangstene indikerer at disse oppholder seg i hulene sine, og dermed er utilgjengelig for Campelen-trålen.

6. KONKLUSJONER

Det er ingen åpenbare trender som indikerer en økning, reduksjon eller andre endringer i sjøkrepsbestanden langs norskekysten fra Stad til Varanger i tidsperioden 2005-2020. Slik toktregistreringene foregår per i dag har de imidlertid noen begrensninger som kan føre til ikke-representative fangster og/eller trender i bestanden. Det ser ut til at enkelte bunntrawlstasjoner kan ha blitt flyttet ut av områder med mye teinebruk som for eksempel i Frohavet, og dermed har den totale toktinnsatsen i viktige sjøkrepshabitat blitt redusert. En toktdesign som ikke er målrettet mot sjøkreps kan også gjøre det vanskelig å se trender i bestanden over år. Dette blir en utfordring hvis dataene skal brukes til forsknings- eller reguleringsmessige formål. På den andre siden har fangstene i noen områder, spesielt i statistisk område 07, vært relativt konsistente, noe som taler for at data kan brukes til å analysere lokale trender. Videre har prøvetaking på individnivå blitt gjennomført på alle stasjoner, og det finnes derfor en betydelig mengde individmålinger som kan bidra til å øke kunnskapen om sjøkrepshabitatet langs kysten.

Det er allerede laget en fast mal for hvilke variabler som skal registreres for sjøkreps på Kysttoktet (Vedlegg 1). En stasjonsplanlegging som tar sjøkreps i betraktning i områder som er spesielt relevante for krepsefiske, f.eks. Frohavet, kunne i tillegg øke sammenlignbarheten av observasjoner mellom år og muliggjøre estimering av bestandsindekser i slike områder.

7. REFERANSER

Albretsen, J., Aure, J., Sætre, R., Danielssen, S. D. (2012). Climatic variability in the Skagerrak and coastal waters of Norway. *ICES Journal of Marine Science* (2012), 69(5), 758 –763. doi:10.1093/icesjms/fsr187.

Farmer, A. S. D., (1974). Reproduction in *Nephrops norvegicus* (Decapoda: Nephropidae). *J. Zool., London* 174, 161-183.

Farmer, A. S. D., (1975). Synopsis of biological data on the Norway lobster *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758). *FAO Fisheries Synopsis* No. 112. 108 pp.

Powell, A., Eriksson, S. P. (2013). Reproduction: Life cycle, larvae and larviculture. *Advances in Marine Biology* 64, 201-245.

Staby, S., Aglen, A., Gjøsæter, H., Fall, J. (2020). Akustisk mengdemåling av sei og kysttorsk Finnmark-Møre Høsten 2020: Acoustic abundance of saithe and coastal cod Finnmark – Møre Autumn 2020.

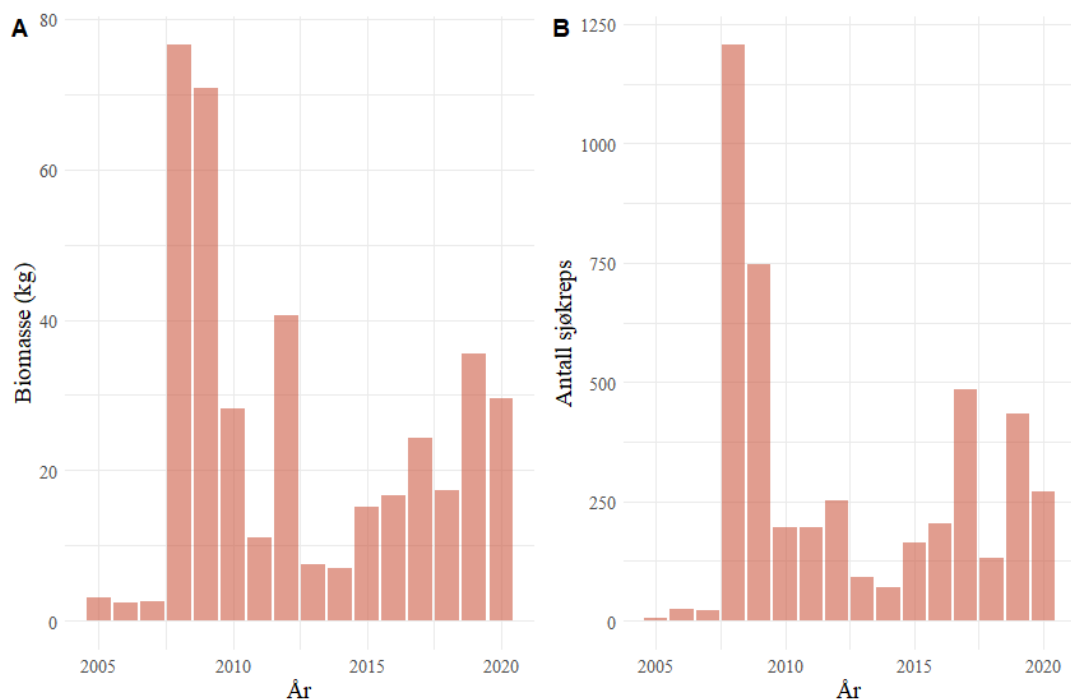
Søvik, G., Furevik, D., Jørgensen, T., Bakke, S, Larssen, W.E., Thangstad, T.H. and Woll, A.K. (2017). The Norwegian Nephrops fishery – history, exploitation and management. In: Thu, B.J. and Gundersen A.C. (eds.). Sustainable bio-resources. Management, product development and raw material quality. Orkana Akademisk, Stamsund, pp: 95-118. ISBN 978-82-8104-290-2.

Zimmermann, F., Kleiven, A. R., Ottesen, M. V. and Søvik, G. (2021). Inclusion of recreational fishing in data-limited stocks: a case study on Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) in Norway. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* (accepted).

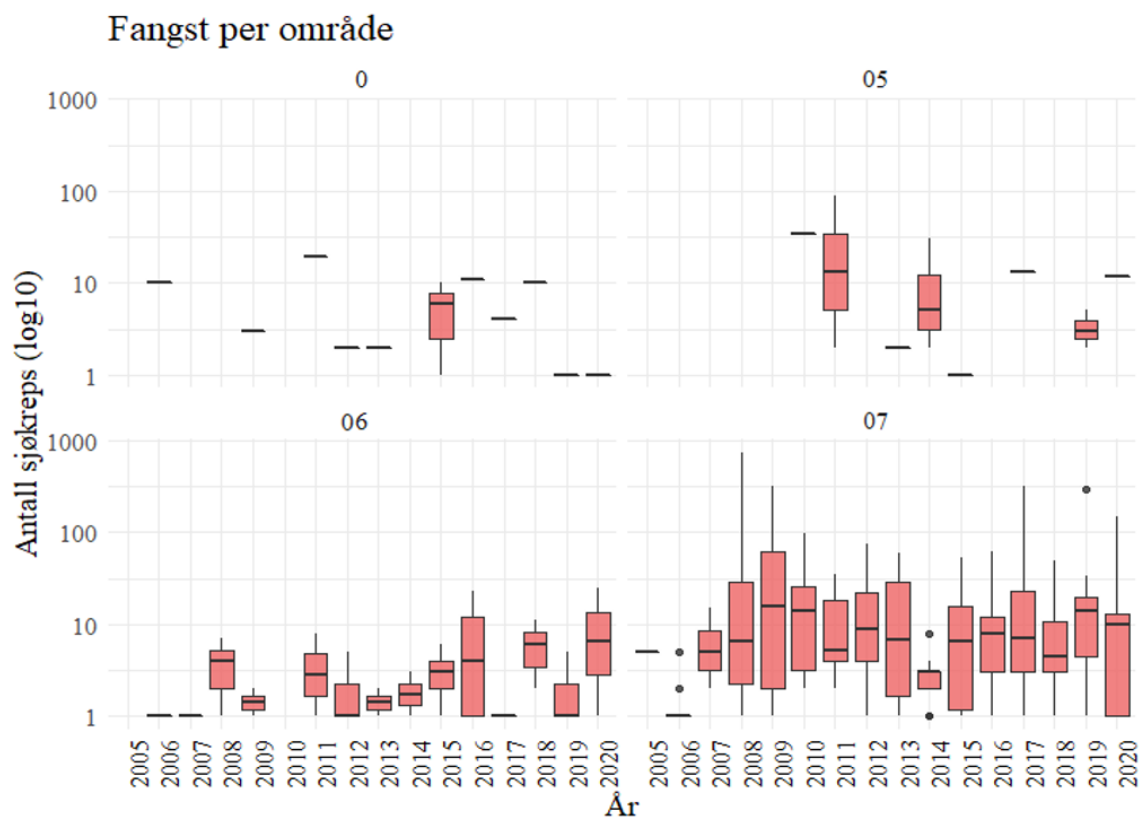
8. TABELL OG FIGURER

Tabell 1. Den sørligste og nordligste posisjon (i desimalgrader) på Kysttøktet der sjøkreps har blitt registrert. The southernmost and northernmost position (in decimal degrees) on the Coastal survey where *Nephrops* has been registered.

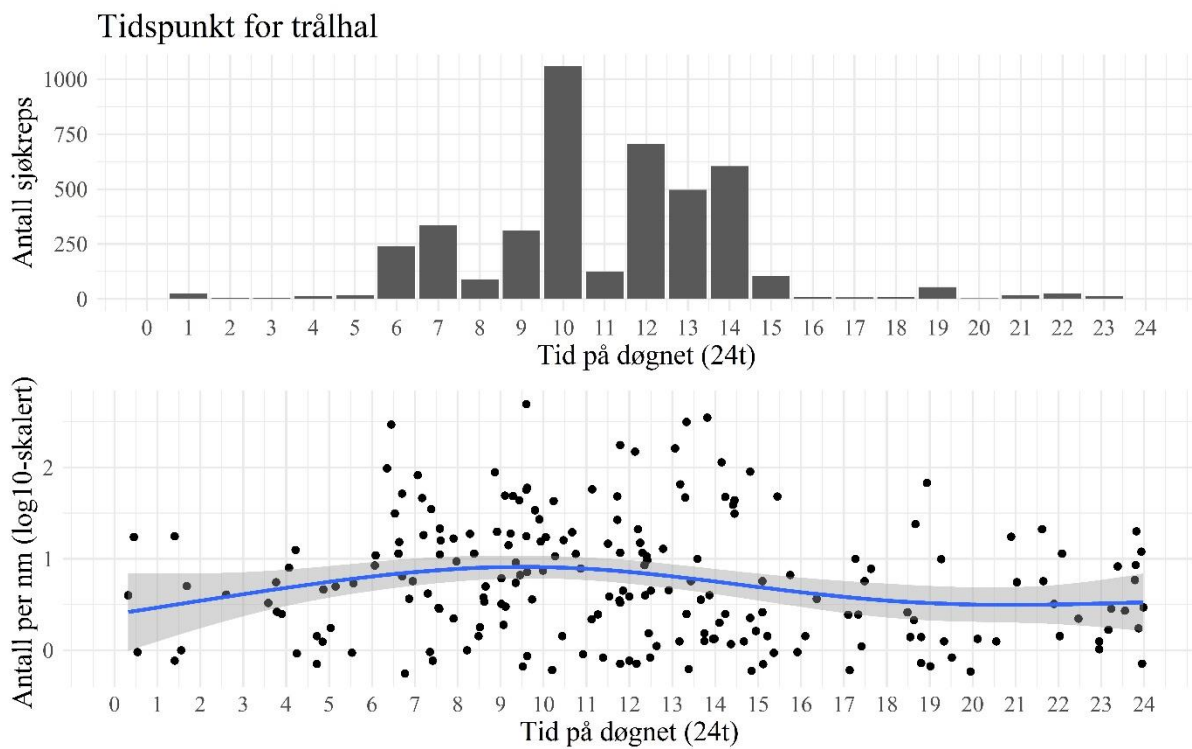
Koordinater	Breddegrad	Lengdegrad
Min.	59.16	3.657
Max.	71.39	31.615



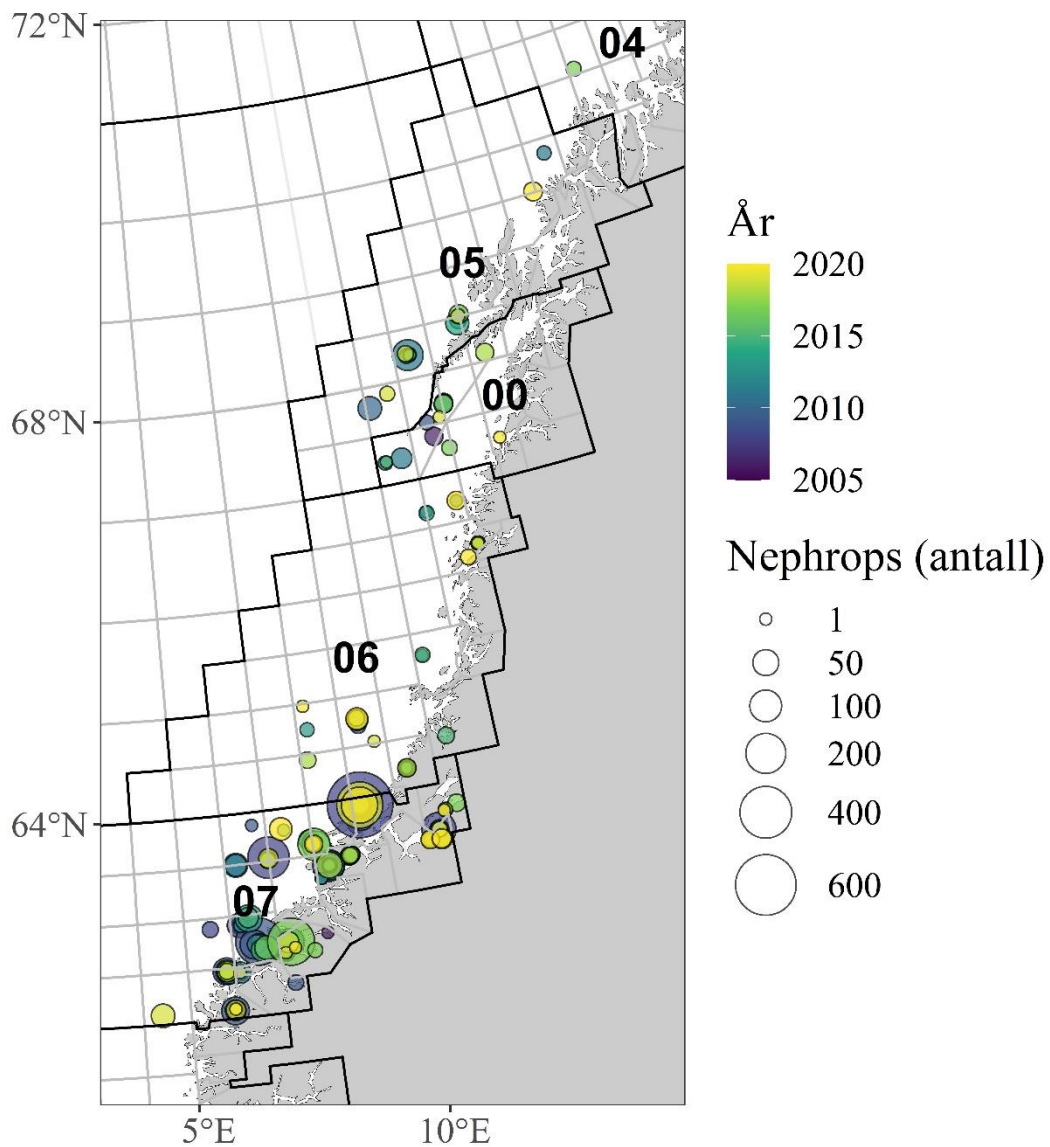
Figur 1. A) Sjøkrepsfangst i biomasse (kg) per år. B) Totalt antall sjøkreps fanget og talt per år. A) *Nephrops* catch in biomass per year (kg). B) Number of *Nephrops* captured and counted per year.



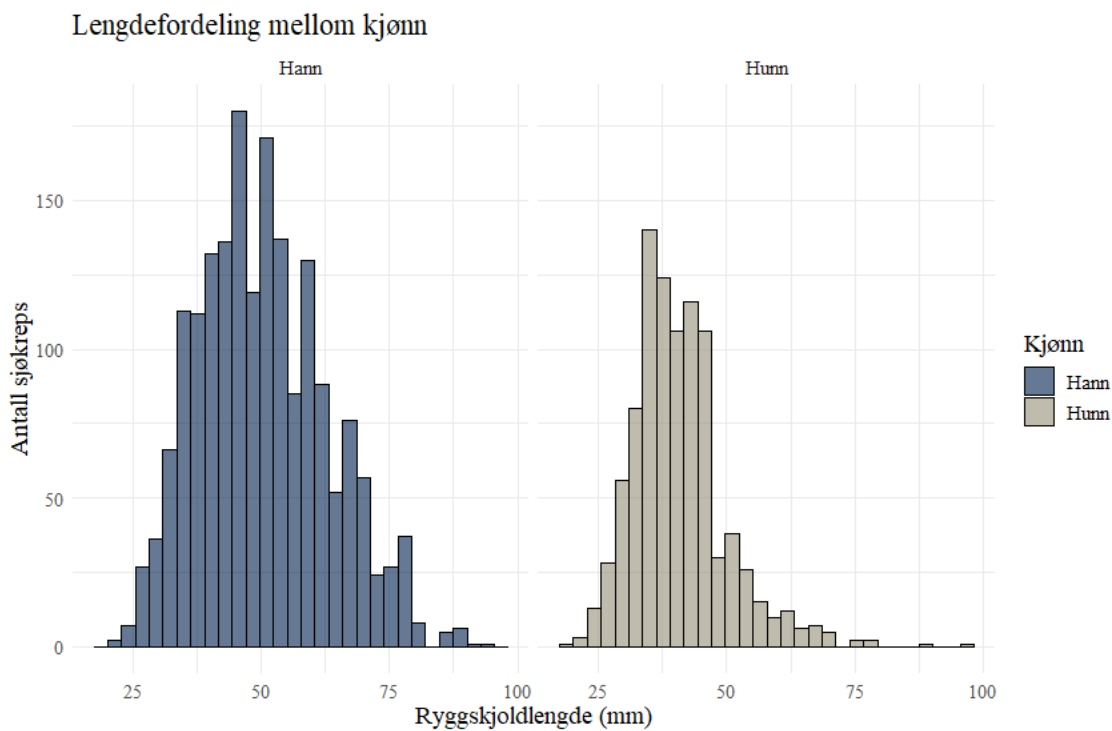
Figur 2. BoksploTT som viser sjøkrepssfangst per år inndelt etter statistisk område. Tråhalene vises på log-skala. Tråhal med 0 sjøkrepssfangst er ekskludert fra figuren. BoksploTTene viser median (svart tykk linje) med 25 og 75 % kvartiler (bokser), og linjen viser 1,5 x interkvartil spennvidde. Bok og linjer dekker 99,3 % av dataene, mens punktene er uteliggere som viser de gjenværende 0,7 % av dataene. Log-scaled boxplot showing number of *Nephrops* caught annually sorted by statistical area 00, 05, 06 and 07. Trawl hauls including no *Nephrops* are excluded from the figure. Boxplots show the median (thick black lines) with 25 and 75 % percentiles (boxes), while the whiskers cover 1.5 times the interquartile range. Box and whiskers cover 99.3 % of data, whereas dots are outliers representing 0.7 % of remaining data.



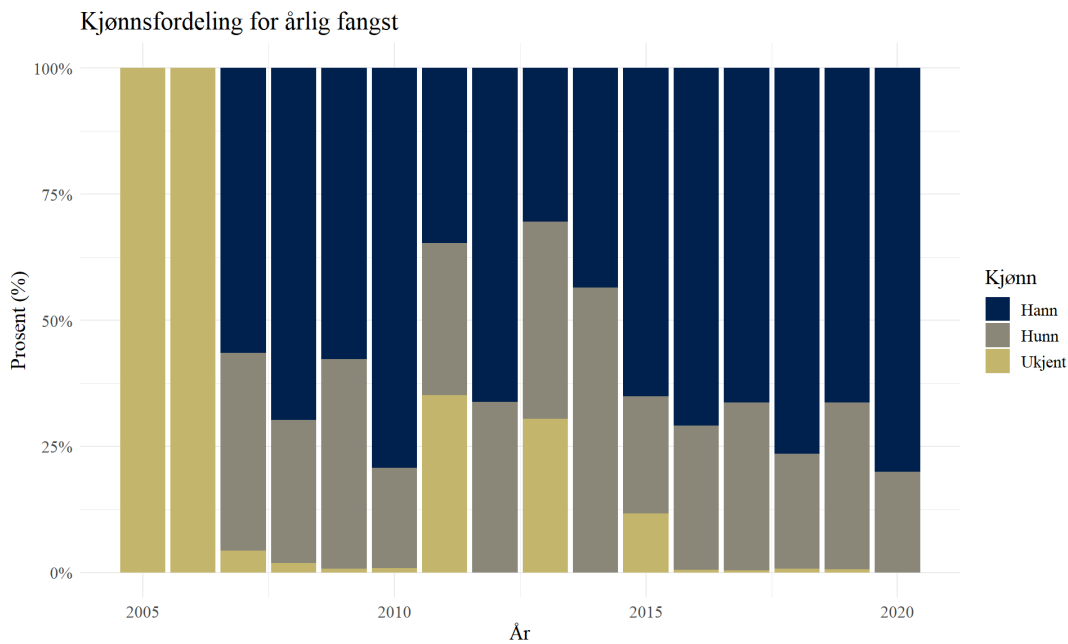
Figur 3. Tidspunkt for alle trålhal som inneholdt sjøkreps, vist ved A) stolpediagram som viser totalfangst for alle årene ved gitt tidspunkt-, og B) punktdiagram med trendlinje (smooth spline estimert av en generalized additive modell (GAM)). A) Bar graph showing total *Nephrops* caught by hours throughout the day, and B) dot plot with a trendline (GAM smooth spline) to identify any pattern.



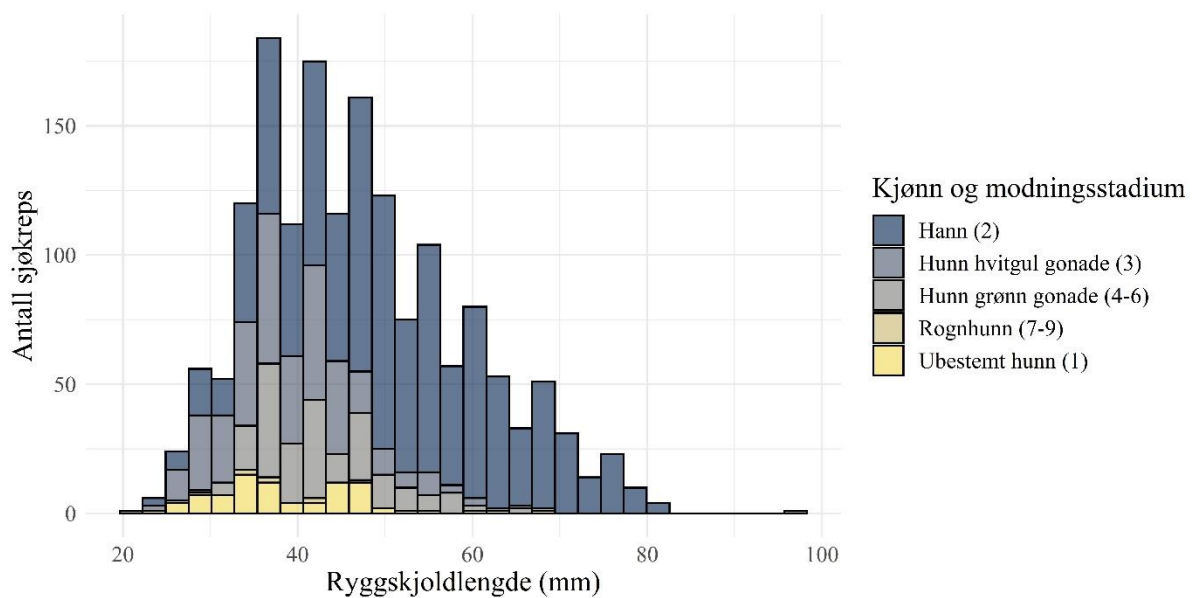
Figur 4. Fordeling av sjøkrepsfangster på Kysttoktet langs norskekysten, 2005-2020. Fargekoden viser år; boblene er skalert etter antall sjøkreps fanget. Rutenettet viser norske statistiske områder (svarte streker) og lokasjoner (grå streker). *Nephrops* distribution along the Norwegian coast from the Coastal survey, 2005-2020. Colour indicates year; bubbles are scaled by catch size. Lines indicate the Norwegian statistical grid (statistical areas (black) and locations (grey)).



Figur 5. Lengdefordeling av hunner og hanner for det totale antallet lengdemålinger (ryggskjoldlengde i mm) for hele perioden 2005-2020. Carapace length (mm) distribution per sex for all *Nephrops* measured in the period 2005-2020. Males represented by the colour blue; females represented by grey.



Figur 6. Kjønnfordeling for totalfangst per år i prosent (%) inkludert ikke-kjønnbestemte sjøkreps (Ukjent). Annual sex distribution in percentage (%). Blue represents males; grey represents females; yellow represents *Nephrops* that have not been determined to sex.



Figur 7. Lengdefordeling per kjønn og spesialisstadium der individer uten kjønn/stadium er ekskludert. Stadium 1 representerer ikke-stadiebestemte hunner, stadier 3-9 representerer forskjellige modningsstadier for hunner (se Vedlegg 1); stadium 2 representerer hanner. Data er fra alle årene 2005-2020. Carapace length distribution per sex and special stage (maturity stage) where specimens not sex/stage determined are excluded. Stage 1 represents females not determined to maturity stage, stages 3-9 represent female special stages (see Appendix 1); stage 2 represents males. The figure is based on data from all years 2005-2020.

9. VEDLEGG

Vedlegg 1. Instruks for gjennomføring av lengdemålinger og bestemmelse av kjønn og modningsstadier for sjøkreps. Instruction for length measurement and determination of sex and maturity stages for *Nephrops*.

Lengdemålinger av sjøkreps (*Nephrops norvegicus*) på Kysttøktet

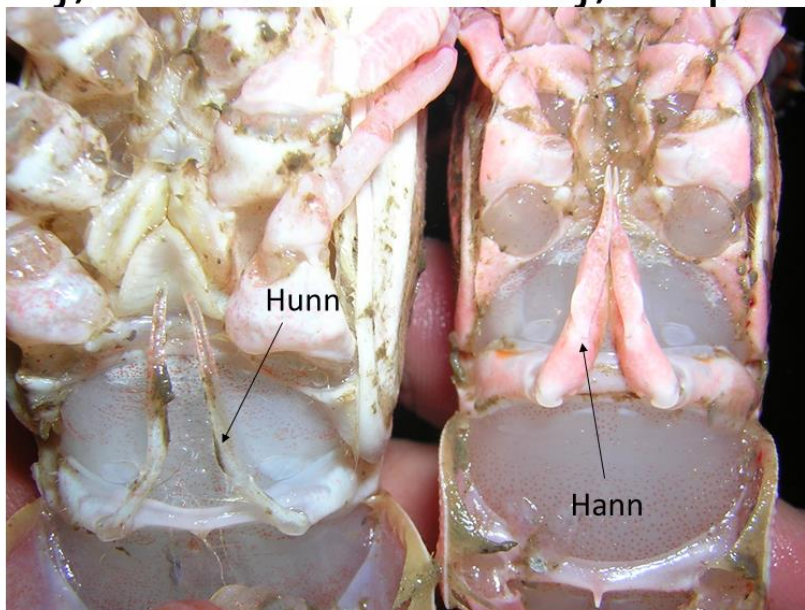
For alle trålhal med Campelen-trålen registreres følgende:

- Totalvekt og totalantall av alle sjøkreps i trålfangsten
- Lengde/kjønn/stadium:
 - Ryggskjoldet (carapace) til alle sjøkreps lengdemåles, fra øyekrok til bakkant av ryggskjoldet, med elektronisk skyvelære (til nærmeste mm) (Figur 1).
 - Ved store fangster lengdemåles en delprøve på ca. 100 dyr.
 - Alle sjøkrepsene (i delprøven) kjønnsbestemmes (Figur 2).
 - Alle hunner (i delprøven) bestemmes til modningsstadium (Figur 3). Hanner settes til 2.
- Data registreres på iPad i F2D med elektronisk skyvelære og importeres i Biotic Editor.

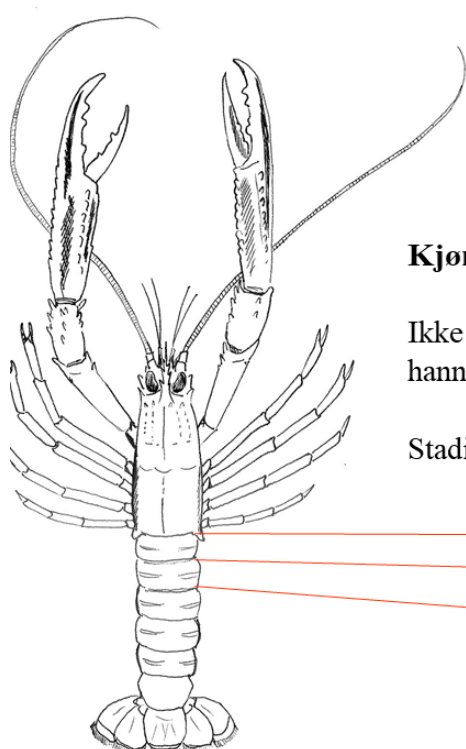


Figur 1. Lengdemålinger av ryggskjoldet (carapace) til sjøkreps.

Kjønnsbestemmelse sjøkreps



Figur 2. Kjønnsbestemmelse av sjøkreps, ved hjelp av utseendet til første par svømmeføtter.



Stadiebestemmelse av hunner

Kjønn/stadium	S2D-kode
Ikke stadietestemt hunn	1
hann	2
Stadiebestemte hunner:	
hvitgul gonade	3
grønn gonade synlig her	4
grønn gonade synlig her	5
grønn gonade synlig her	6
rognhunn	7
rognhunn (øyerogn)	8
nylig klekket rogn	9

Figur 3. Bestemmelse av modningsstadium av sjøkrepshunner.

Vedlegg 2. Kart som viser årlig utbredelse av sjøkrepsfangster på Kysttøktet for årene 2005-2020. Boblene er skalert etter antall sjøkreps fanget. Rutenettet indikerer norske statistiske områder og lokasjoner. Maps showing annual distribution of *Nephrops* catches on the Coastal survey for the years 2005-2020. Bubbles are scaled by catch size. Black and grey lines indicate the main areas and locations in the Norwegian statistical grid, respectively.

