



NY MÅLEMETODE FOR HUMMAR

Alf Ring Kleiven, Johanna Bjånes Marcussen, Tonje Knutsen Sjørdalen,
Terje van der Meeren, Ann-Lisbeth Agnalt og Gro van der Meeren (HI)



Tittel (norsk og engelsk):

Ny målemetode for hummar
New measuring method for lobster

Rapportserie:	År - Nr.:	Dato:
Rapport fra havforskningen	2024-22	23.05.2024
ISSN:1893-4536		

Forfatter(e):
Alf Ring Kleiven, Johanna Bjånes Marcussen, Tonje Knutsen Sjørdalen,
Terje van der Meeren, Ann-Lisbeth Agnalt og Gro van der Meeren (HI)

Forskningsgruppelider(e): Jon Helge Vølstad (Fiskeridynamikk)
Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Huse Programleder(e): Jan
Atle Knutsen

Distribusjon:
Åpen

Prosjektnr:
15619-06

Oppdragsgiver(e):
Fiskeridirektoratet

Oppdragsgivers referanse:
24/1309

Program:
Kystøkosystemer

Forskningsgruppe(r):
Fiskeridynamikk
Reproduksjon og utviklingsbiologi
Økosystemprosesser
Bentiske ressurser og prosesser
Økosystemakustikk

Antall sider:
24

Sammendrag (norsk):

Fiskeridirektoratet ber Havforskningsinstituttet om å greie ut om føremoner og ulemper med å nytte ryggskjoldet (carapax) som mål for å fastsette minstemål og maksimalmål, og å gi tilråding på bakgrunn av dette. Totallengde har vore standard metode i Noreg. Ryggskjoldlengde er eit mer stabilt mål, ein betre indikator på vekst og modning og kan vere betre for dyrevelferda. Ryggskjoldlengde er også det som vanlegvis brukast i andre land i Europa.

Havforskningsinstituttet tilrår at ein går over frå mål på totallengde til ryggskjoldlengde. Vidare tilrådingar er at minstemålet blir sett til 90 mm ryggskjoldlengd, ei liten auke av minstemålet som svarar til ei endring frå 250 til 253 mm i totallengde. For å sikra hummarbestanden i heile sitt utbreiingsområde blir det tilrådd å fastsette same minimum- og maksimalmål for heile landet. Dette inneber utviding av maksimalmålreguleringa utover Skagerrak. Det er få hummar over 115 mm ryggskjoldlengd (~ 320 mm totallengd) i fiskeriet og i kontrollområda både på Vestlandet og i Skagerrak, i kontrast til auken av store individ i fredingsområda. I Skagerrak vil ein reduksjon av maksimalmålet til 110 mm ryggskjoldlengd (304 mm totallengd) eller 100 mm (280 mm totallengd) ryggskjoldlengd redusere fangstane med høvesvis 6,1 % og 31,5 %. På Vestlandet vil ei innføring av maksimalmål på 115 mm redusere fangstane med 6,9 %, mens en ytterlige reduksjon av maksimalmål til 110 eller 100 mm vil gi en reduksjon på høvesvis 3,2 % og 31,5 %. Nasjonalt maksimalmål, samt reduksjon av maksimalmålet vil kunne bidra positivt til å auke andelen store hummar og dermed sikre ein breiare storleiksamansetning. Samstundes vil maksimalmålet verne større hummar som vandrar ut frå fredingsområda, så dei kan inngå i ein styrka produksjonsstamme.

Sammendrag (engelsk):

Directorate of Fisheries has requested the Institute of Marine Research to evaluate the advantages and disadvantages to use carapax length as measure to set minimum and maximum landing size for lobster and give advice based on this information. Total length has been standard in Norway. Carapax is a more stable measurement, a better indicator for growth and maturity and can be better for animal welfare.

The Institute of Marine Research advises to change from total length to carapax length. Further, it is advised that the minimum landing size to be set at 90 mm carapax length, a small increase of the minimum landings size that equals a change from 250 mm to 253 mm total length. To conserve the lobster population in all its range in Norway it is advised to have the same minimum and maximum landing size for the whole country. This means an extension of the maximum landing size beyond Skagerrak. There are few lobsters above 115 mm carapax length (~ 320 mm total length) in the fishery and in control areas both on the west coast and in Skagerrak, in contrast to the increase in large individuals in the lobster reserves. In Skagerrak, a reduction of maximum landing size to 110 or 100 mm result in a reduction of catch at 6,1 % and 31,5 %, respectively. On the west coast, an introduction of maximum landing size of 115 mm will reduce the catches with 6,9 %, while a further reduction of maximum landing size to 110 or 100 mm will lead to a catch reduction of 3,2 % and 31,5 %, respectively. A national maximum landing size, as well as a reduction in the maximum landing size will potentially contribute positively to increase the proportion of large lobsters and by this secure a wider size distribution. At the same time, a maximum landing size will protect larger lobsters that migrate out of the lobster reserves, so they can form part of a strong production stock.

Innhold

1	Bakgrunn	5
2	Innleiing	6
3	Målemetodar	7
3.1	Korleis måle hummar	7
3.2	Grunnar til å endre målemetode	9
3.3	Internasjonale mål	9
3.4	Målereiskap	10
4	Tilrådd minste og største ryggskjoldlengde	11
4.1	Storleiksamansetning og effekten av minste-/maksimalmål	15
5	Tilrådingar	19
6	Referansar	20
7	Vedlegg	22

1 - Bakgrunn

Havforskningsinstituttet viser til "førespurnad om uttale til endring av forskrift om hausting av hummar" frå Fiskeridirektoratet (ref. 24/1309). På bakgrunn av dom i Agder tingrett knytt til målemetode for hummar er det behov for å avklare målemetoden og om det er naudsynt å presisere eller endre regelverket når det gjeld lengdemåling av hummar. Fiskeridirektoratet ber Havforskningsinstituttet om å greie ut om føremoner og ulemper med å nytte ryggskjoldet (carapax) som mål for å fastsetje minstemål og maksimalmål, og å gje tilråding på bakgrunn av dette.

I samsvar med forskrift om hummarfiske §9 og §10 per april 2024, er det lovleg å måle minste- og maksimalmål basert på totallengde. Dagens minstemål er totallengde på 25 cm i heile landet, medan maksimalmålet på 32 cm gjeld berre frå svenskegrensa til og med Agder. Totallengda er målet frå tuppen av pannehornet til den bakre kanten av midtre symjelapp (Figur 1). Lova spesifiserer derimot ikkje om hummaren skal målast med ryggskjoldet vendt ned eller opp, og målinga kan derfor praktiserast ulikt.

2 - Innleiing

Ei arbeidsgruppe nedsett av Fiskeridirektoratet tilrådte i 2007 å endre målemetode frå totallengde til ryggskjoldlengde (Thorvik mfl., 2007):

Utøvelsesforskriften § 44 underpunkt (3) og (8) gir adgang til å fastsette hummerens størrelse ut fra totallengde (TL) eller carapaxlengde (ryggskjoldlengde) (CL). Minstemål bør være basert på ryggskjoldlengde (CL) og ikke totallengde (TL), da hummeren utsettes for stress når den "strekkes" ut for å måle totallengden. Målemetoden gir dessuten rom for avvik, og kan gi tvilstilfeller ved kontroll. Ryggskjoldlengden er en mer entydig størrelse rent målemessig, og utsetter hummeren for mindre stress ved måling. Ryggskjoldlengden måles fra innerst i øyehulen til kanten av ryggskjoldet, midt på ryggen. Minstemål oppgitt i totallengde er imidlertid godt innarbeidet hvilket tilsier at det bør videreføres, mens hensynet til hummeren tilsier en endring. Dessuten mener arbeidsgruppen tidspunktet for en endring er godt, i og med at det foreslås en relativt omfattende revisjon av regelverket som berører hummerfisket. Arbeidsgruppen anbefaler derfor å endre § 44 i utøvelsesforskriften slik at måling av hummer skal foretas ved måling av ryggskjoldlengden, dvs. fjerne underpunkt (3) og endre underpunkt (8). I utøvelsesforskriftens § 43 underpunkt 32 heter det at det ikke er tillatt å fiske hummer under 24 og 25 cm totallengde (avhengig av hvor i landet fisket foregår). Denne bestemmelsen bør endres til kun å vise til "hummer med ryggskjoldlengde under 88 mm". For øvrig viser gjeldende forskrift kun til en ryggskjoldlengde, 8,8 cm, hvilket representerer ca 25 cm totallengde, og harmonerer således ikke med minstemålet på 24 og 25 cm etter § 43.

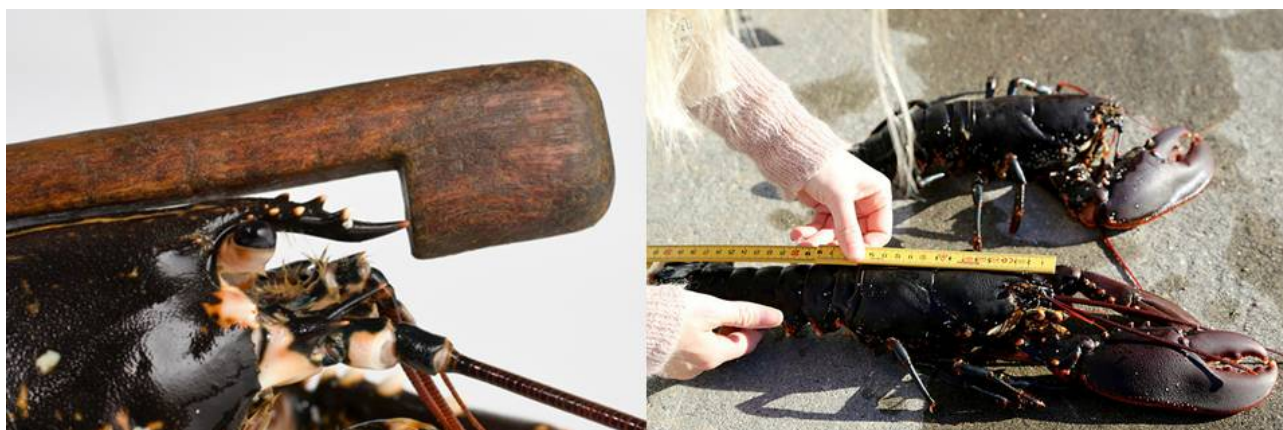
Dette vart gjentatt i ein rapport frå Havforskningsinstituttet i 2017 (Kleiven mfl., 2017):

“ Metoden er standard utenfor Norge. Minstemål bør være basert på ryggskjoldlengde (CL) og ikke totallengde (TL). Målemetoden gir dessuten rom for avvik, og kan gi tvilstilfeller ved kontroll. Dette er standard målemetode i andre land. Ryggskjoldlengden er en mer entydig størrelse rent målemessig. Ryggskjoldlengden måles fra innerst i øyehulen til kanten av ryggskjoldet, midt på ryggen. Minstemål på ryggskjoldlengde foreslås videreført på 90 millimeter”.

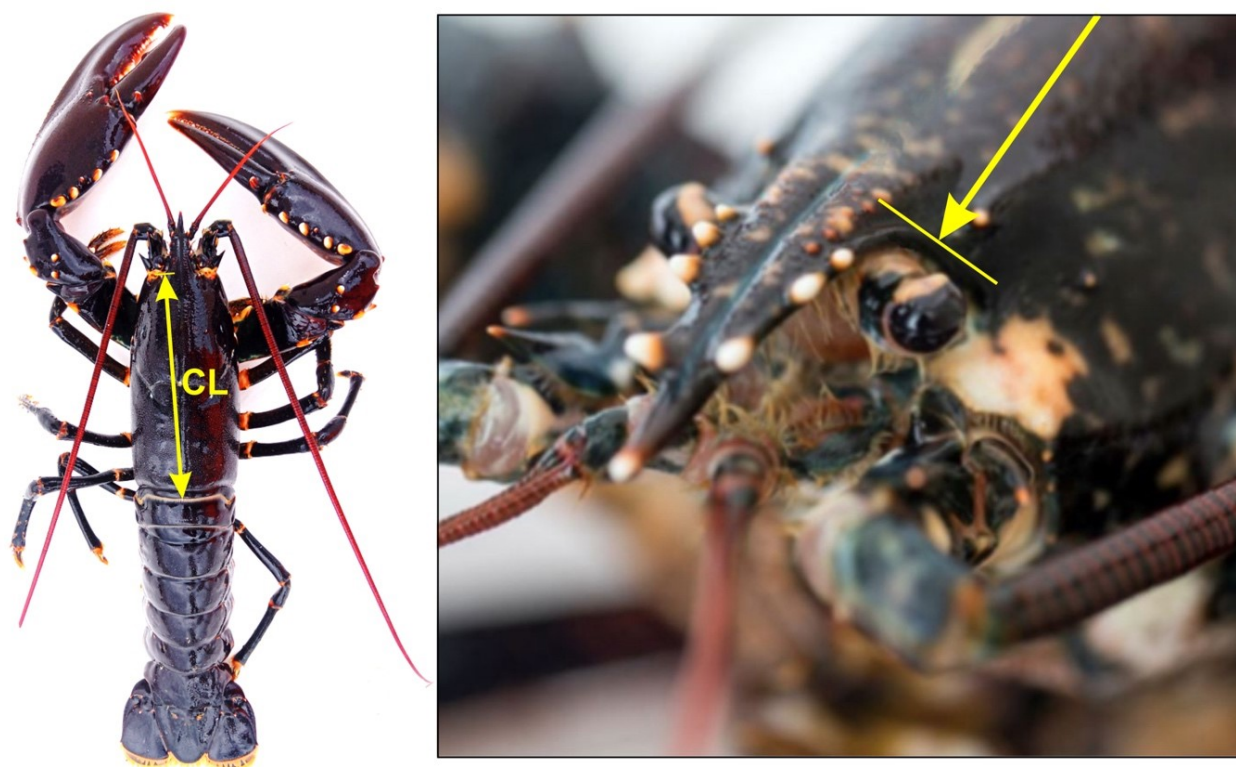
3 - Målemetodar

3.1 - Korleis måle hummar

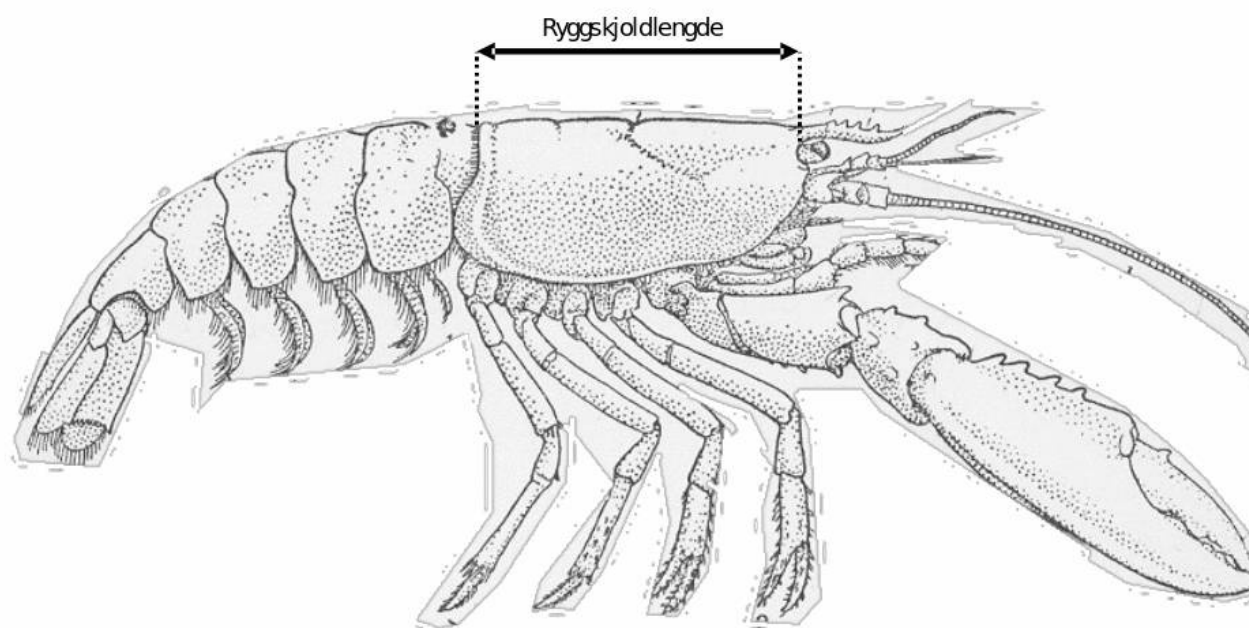
Totallengde målast frå tuppen av pannehornet til bakre kanten av midtre symjelapp dorsalt/over "ryggen" (Figur 1). Dette har vore standard metode i Noreg. Hummaren vert utsett for stress når han blir "strekt" ut for å måle totallengda. Dessutan vil ein hummar som ligg på dekk etter kort tid bli slapp og halen kan tøyast lenger på målestokken. Målinga kan også ha metodiske variasjonar, noko som kan skape usikkerheit. Eit døme på dette er saka Fiskeridirektoratet nemner i bestillingsbrevet. Ryggskjoldet vert målt frå bakre augehola til bakre del av ryggskjoldet ved midtlinja (Figur 2 og Figur 3).



Figur 1. Måling av totallengde er per dags dato einaste lovlege målemetode, der kor hummaren målast frå tuppen av pannehornet til enden av midtre symjelapp. Her vises måling av hummar med ein tradisjonell målestav frå pannehornet.(venstre) og med tommestokk (høgre). Foto: Øystein Paulsen og Espen Bierud.



Figur 2. Illustrasjon av korleis måling av ryggskjoldlengde (CL) på hummar vert utført i regi av Havforskningsinstituttet. Ryggskjoldet vert målt frå bakre del av augehola (høgre) til bakre del av ryggskjoldet (venstre) ved midtlinja. Foto: Terje van der Meeren og Eivind Senneset, Havforskningsinstituttet.



Figur 3. Skjematisk framstilling av måling av ryggskjoldlengde på hummar. Illustrasjonen er modifisert frå Freshwater and Marine Image Bank, Washington DC.

3.2 - Grunnar til å endre målemetode

Som løfta fram i tidlegare tilrådingar (Thorvik mfl., 2007, Kleiven mfl. 2017) er det ei rekkje svakheiter ved å nytta totallengde som målemetode. Det er ei rekkje gode argument for å gå over til å bruke ryggskjoldlengde i staden for totallengde:

- Stabilt mål:** Ryggskjoldmåling er meir konsekvent og påliteleg enn totallengd. Hummaren sin ryggskjoldlengde blir brukt i staden for totallengde i vitskapelege studiar fordi den gir ein meir nøyaktig representasjon av hummaren sin storleik. Det harde skalet kan ikkje manipulerast og har gode, robuste og faste målepunkt. Totallengde som inkluderer den meir fleksible halen, haleklaff og nasespyd, gir meir variasjon i målinga av lengde og kan dessutan manipulerast på ulike måtar.
- Vekst- og modningsindikatorar:** Forholdet mellom totallengde og ryggskjoldlengde er lineært fram til kjønnsmodning. Vekst i totallengde varierer mellom kjønna etter kjønnsmodning.
- Dyrevelferd:** Handteringa av hummaren for måling av totallengde er meir omfattande og kan gi grunnlag for auka stressnivå (Bjørn Roth et al. Upubliserte data).

3.3 - Internasjonale mål

Danmark har som einaste land saman med Noreg framleis totallengde som akseptert lovleg målemetode, 22 cm på Vestkysten og 21 cm i Kattegat/Skagerrak. I motsetning til Noreg er totallengde ein alternativ målemetode til ryggskjoldlengde i Danmark. Sverige skifta frå totallengde til ryggskjoldlengde på 1990-talet, og har sidan 2017 hatt ryggskjoldlengde tilsvarande 90 mm som minstemål. Dette svarar til rundt 25 cm totallengde.

I resten av Europa blir ryggskjoldlengde brukt som einaste tillate målemetode. Minstemålet varierer frå 78 mm i Danmark til 105 mm i Nederland og Belgia (Tabell 1). I Frankrike og Storbritannia er det 87 mm (CEFAS 2017). I sørvest-England har det no blitt auka til 90 mm. Det er då venta at meir enn 80 % av hoene og meir enn 90 % av hannane har blitt kjønnsmodne.

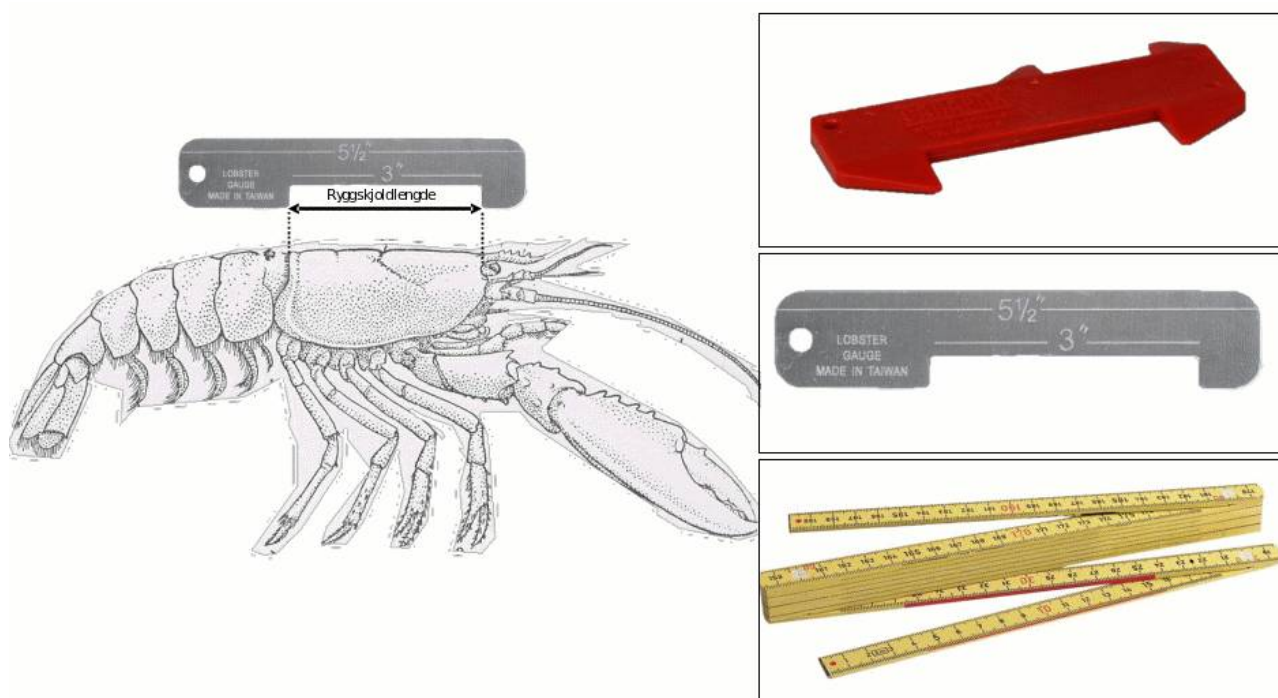
Tabell 1 Oversikt over minste- og maksimalmål på Europeisk hummar i land og regionar per april 2024 henta frå ICES, 2023.

Minstemål (CL)	Maksimalmål (CL)	Land/Region	Kommentar
105 mm		Belgia	
87 mm	-	Danmark (Limfjorden)	Totallengde er tillaten som alternativ målemetode: 22 cm
78 mm	-	Danmark (Skagerrak, Kattegat)	Totallengde er tillaten som alternativ målemetode: 21 cm
90 mm	-	Frankrike (Nordaust i kanalen)	
87 mm	-	Frankrike	
87 mm	127 mm	Ireland	
87 mm	-	Jersey	
105 mm		Nederland	
90 mm	115 mm	Noreg	Måla er basert på konvertering

90 mm	155 mm	Skottland (Shetland, Orknøyene, Hebridene Vestkysten til 55°N)	Maksimalmål gjeld berre for hohummar
87 mm	145 mm	Skottland (Andre områder)	Maksimalmål gjeld berre for hohummar
90 mm	-	Sverige	
85 mm		Tyskland	
87 mm	-	England	
90 mm	-	Wales	
90 mm	-	Wales	

3.4 - Målereiskap

Det finnes ulike reiskap for å måle ryggskjoldet. I innsamling av data på ein standardisert måte nyttar forskarar ved Havforskningsinstituttet skyvelær, men tomrestokk og måleband fungerer også fint for måling på centimeter nivå. Det finst eigne ikkje-justerbare målestavar eller gaflar for rask identifisering av minste- og maksimalmål (Figur 4). Standardiserte målereiskapar for ryggskjoldlengde er hyllevare i ei rekkje andre land, mellom anna Sverige (Figur 4)

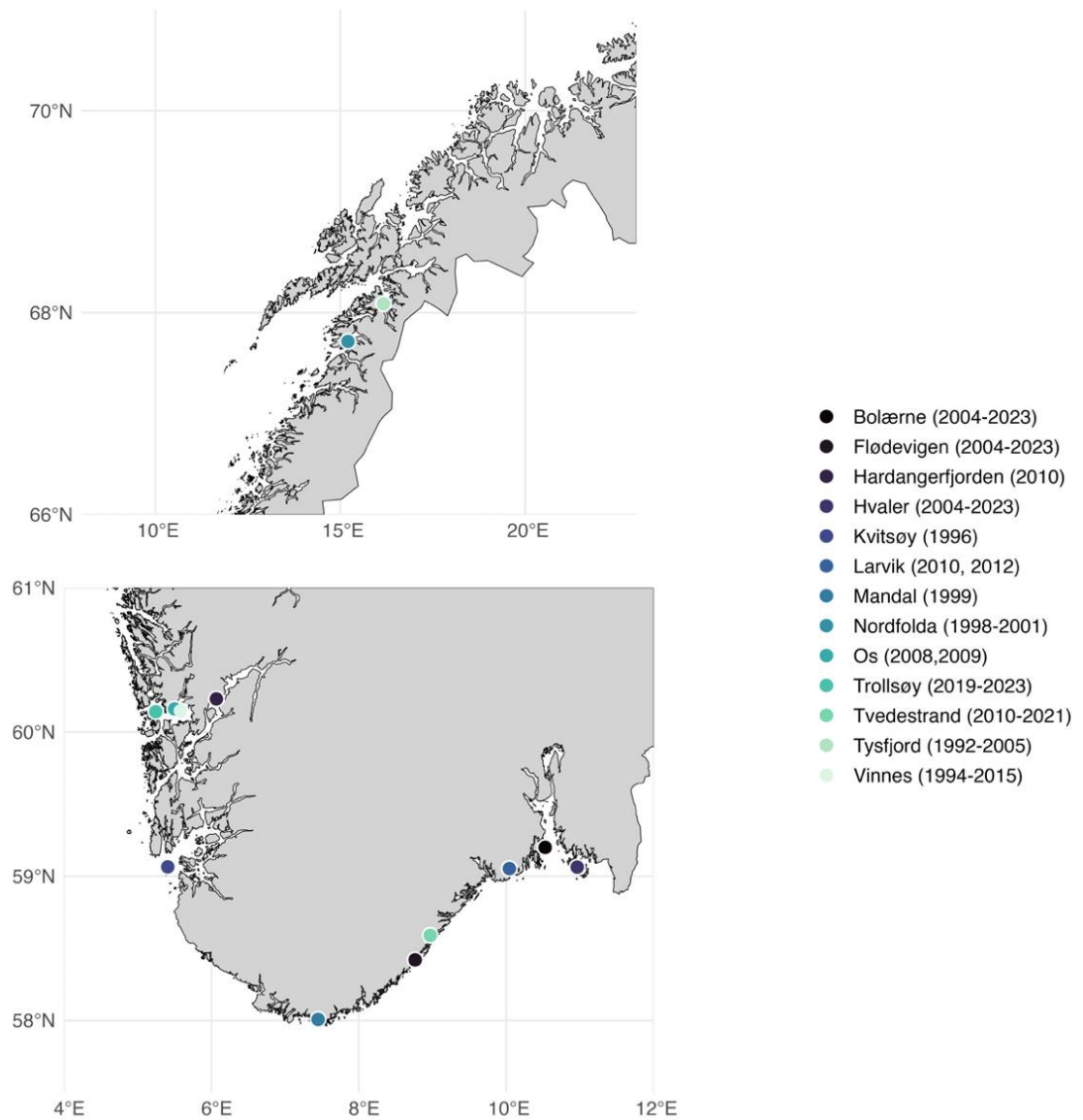


Figur 4. Eksempel på målestavar for rask identifisering av minste lovlege ryggskjoldlengde eller måling av ryggskjoldmål som er på marknaden i Sverige øvst (kjelde: www.carapax.se), i USA midten (kjelde: <https://www.force-e.com/>), alternativt kan tomrestokk eller skyvelær brukast. Illustrasjon av hummar er modifisert frå Freshwater and Marine Image Bank, Washington DC.

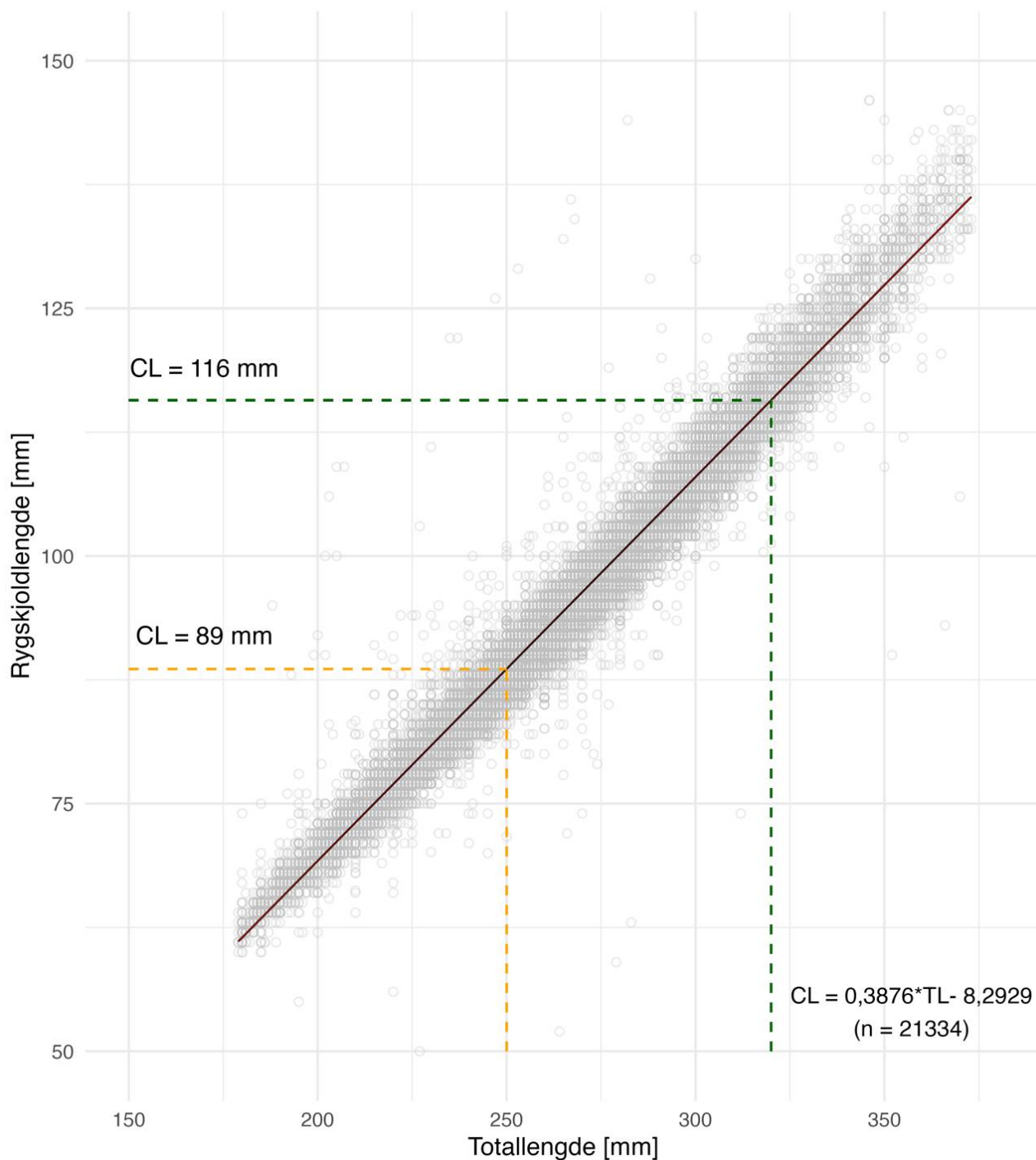
4 - Tilrådd minste og største ryggskjoldlengde

Kjønnsmodning ut frå ryggskjoldlengde er i Noreg berekna til å vere omlag 80 mm på hummar i Rogaland (Ann-Lisbeth Agnalt, Havforskningsinstituttet, Coleman mfl. 2020). Minstemål må setjast høgare enn storleik ved kjønnsmodning, sidan hummar treng to år for å bære fram sitt første eggkull. Dagens minstemål (totallengde) er sett for at dei skal rekkja å klekke minst eit kull utan å stå i fare for å fiskast opp. Det er lokale variasjonar i storleik ved kjønnsmodning (Debuse m. fl. 2001, Lizárraga-Cubedo mfl. 2003). Variasjonane som er kjende i Norge er likevel ikkje større enn at felles mål bør vurderast for heile landet.

HI har frå 1992 til 2023 samla totalt 21 274 observasjonar frå Skagerrak og Vestlandet, til eit datagrunnlag for både totallengd og ryggskjoldlengd. Data dekkjer undersøkingar av fredings- og kontrollområde rundt Trollstø på Austevoll, Bolærne i Vestfold, Kværnskjær i Østfold, Flødevigen og Tvedestrand i Agder, samt diverse målingar av hummar frå tidlegare tokt og fangstovervaking langs Vestlandet, Skagerrak, og Tysfjord i Nordland (Figur 5).

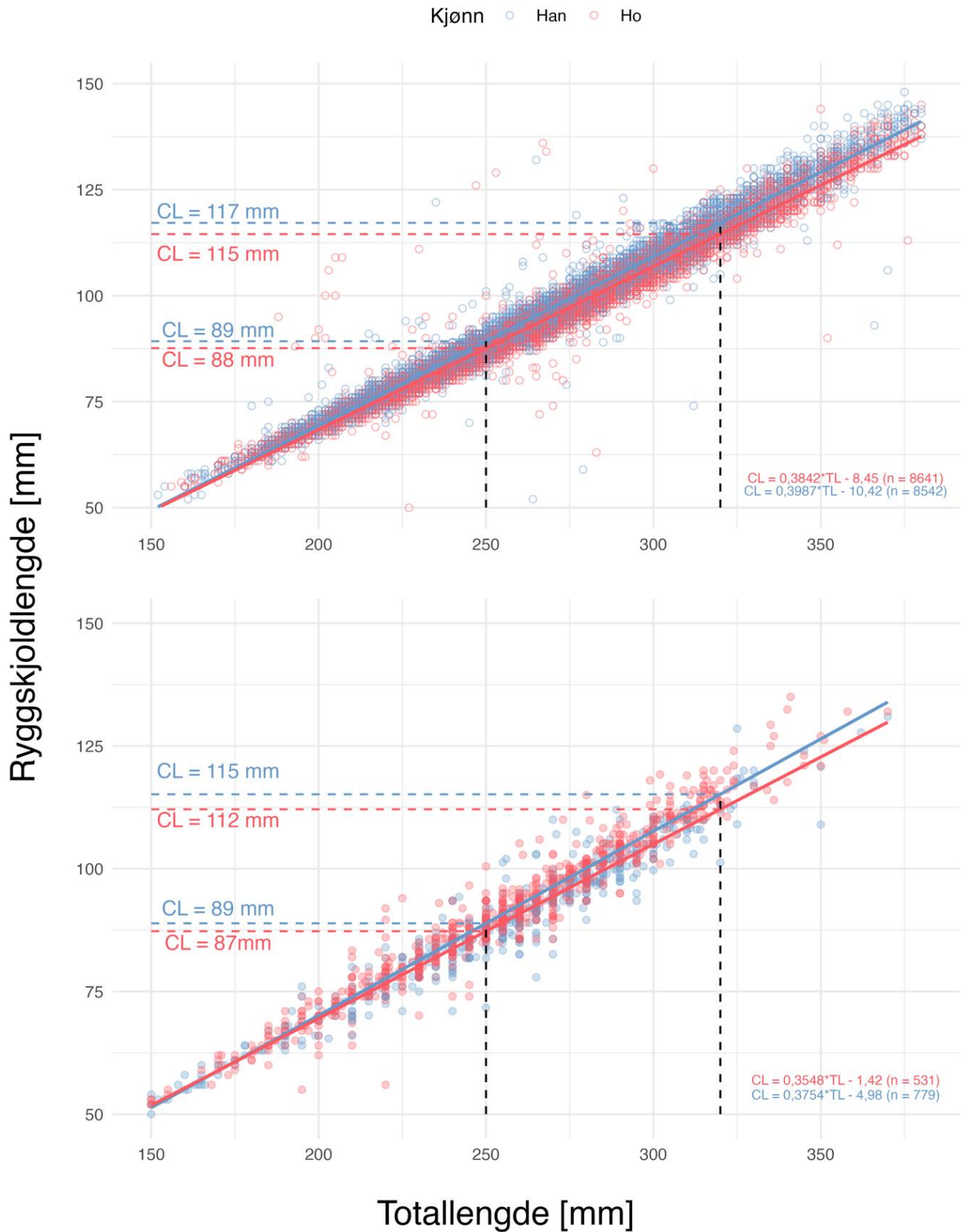


Figur 5. Oversikt over kor og når lengdemålinger av ryggskjold- og totallengde av Europeisk hummar har blitt gjort i perioden 1992-2023. Dataene er brukt i analysen for å finne forholdet mellom ryggskjold- og totallengde.



Figur 6. Forholdet mellom totallengde (TL) og ryggskjoldlengde (CL) basert på observasjoner fra 21 334 målinger av hummar fra alle område inkludert fredningsområde. Ekstreme verdier utanfor 99,9 og 0,1 persentilane mellom ryggskjoldlengde og totallengde er fjerna. Den svarte linja er det estimerte lineære forholdet, med $R^2 = 0,93$. Den oransje og grøne stipla linja er høvesvis dagens minstemål og maksimalmål i TL (250 mm og 320 mm) med korresponderande CL mål. Dei grå prikkane er målte hummar.

Dei beskrivne data er brukt til å modellere og estimere forholdet mellom ryggskjold- og totallengde gjennom ein lineær regresjon. Dagens nasjonale minstemål er ein totallengde på 250 mm som svarar til ryggskjoldlengde på 89 mm. Maksimalmålet som gjeld frå svenskegrensa til og med Agder er 320 mm, noko som tilsvarar ryggskjoldlengd (CL) på 116 mm (Figur 6).



Figur 7. Spreiingsplottet illustrerer sammenhengen mellom ryggskjoldlengde og total lengde på hummar, skildra etter kjønn i Skagerrak (oppe) og på vestlandet (nede). Dei stipla linjene representerer høvesvis dagens minste- og maksimalmål (250 mm TL og 320 mm TL) og korleis dette tilsvarar i ryggskjoldlengde for kvart kjønn, med hoer(raude linjer) og hannar (blå linjer). Det endelege datagrunnlaget omfattar 1310 og 17183 observasjonar frå høvesvis Vestlandet (Trollsøy, Vinnes, Os, Hardangerfjorden, Kvitsøy) og frå Skagerrak, det inkluderer fangstar frå det årlege prøvefisket etter hummar i fredingsområda og tilgrensande kontrollområde, i tillegg til observasjonar frå Hvaler, Larvik og Mandal.

Det er forskjell i forholdet mellom ho- og hannhummar, kor ein observerer ein tendens til at hannane har lengre ryggskjold i høve til totallengde samanlikna med hoene (Figur 7). Gjennomsnittleg storleik på hummar varierer i dei forskjellige områda og gjennom tid, men forholdet mellom ryggskjold- og totallengde er lik på tvers av år, område og fredingsstatus (Vedlegg, Figur V1).

4.1 - Storleiksamansetning og effekten av minste-/maksimalmål

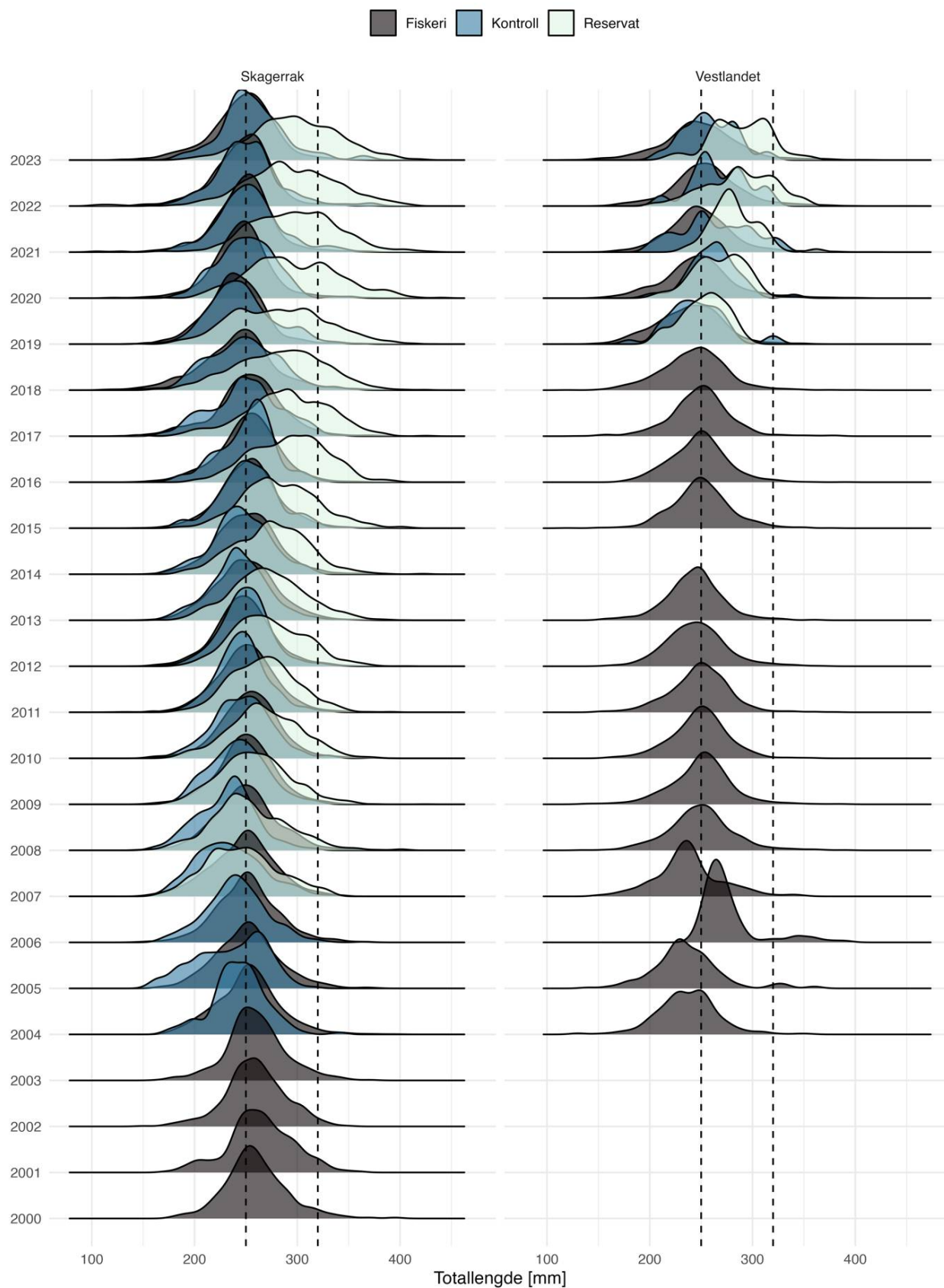
I fiskeria der det skjer overfiske på dei største individa (Berkeley mfl., 2004; Beamish mfl., 2006), kan produktiviteten til bestanden bli redusert (Venturelli mfl., 2009; Shelton mfl., 2012). Det er difor ønskeleg å ha ei brei storleiksamansetning i bestanden.

Det er samla data på storleikssamansetninga basert på fangst av hummar i teiner utan fluktopning frå faste referansefiskarar frå Oslofjorden til Møre og Romsdal. Referansefiskarane rapporterer dei første 300 hummarane dei får kvar sesong. I tillegg har HI data frå forskingsfiske i fredingsområda og kontrollområda frå Vestlandet og Skagerrak. På Vestlandet er det nytta data frå Trollsøy hummarfredingsområde i Austevoll som blei etablert i 2018 (van der Meeren, 2023). I Skagerrak er det data frå fredings- og kontrollområda i høvesvis Bolærne i Vestfold og Telemark, Hvaler i Østfold og Flødevigen i Agder. I alle områda starta målingar før fredingsområda blei etablert i 2006. Effektane av desse områda er godt dokumentert (sjå Knutsen mfl., 2022: Moland mfl., 2022).

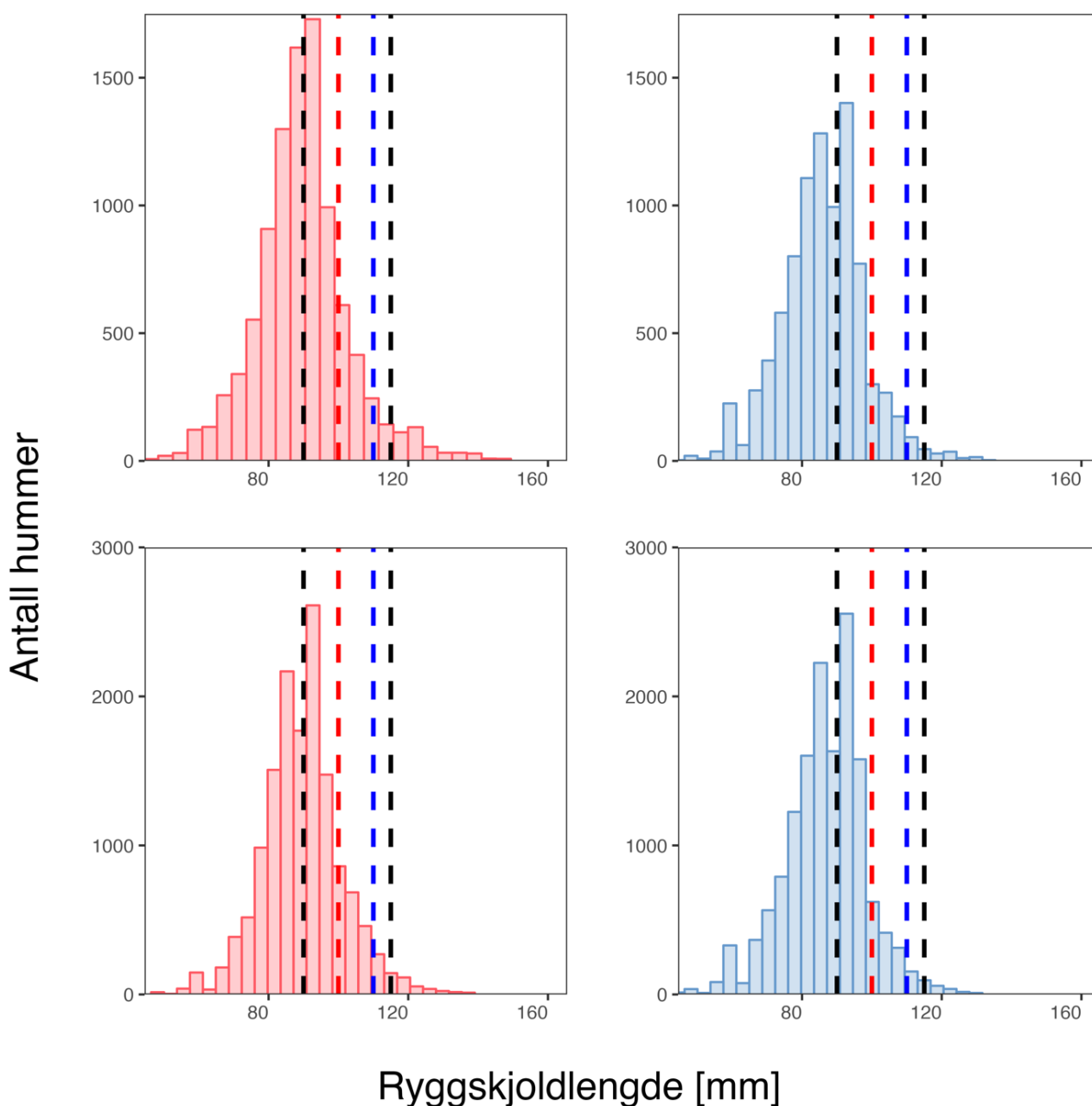
I områda med fiske blir andelen hummar over 250 mm totallengde (89 mm ryggskjoldlengd) redusert straks han kjem inn i fisket (Figur 8). Det er såleis få hummar som rekk å nå maksimalmålet på 320 mm totallengd. Dette gjeld for både Sørlandet og Vestlandet, og står i kontrast til utviklinga i fredingsområda der andelen store hummar aukar. Andelen hummar over dagens maksimalmål på 320 mm totallengd i perioden 2017 til 2023 utgjer i gjennomsnitt 2,4 % og 2,9 % av fangstane i fiskeriet og kontrollområdene høvesvis i Skagerrak og Vestlandet (Vedlegg 2). Setting av dagens maksimalmål har derfor avgrensa betydning for oppfiska mengde hummar kvart år. Til samanlikning utgjer hummar over tilsvarende maksimalmål i fredingsområda i Skagerrak 28 % og i Austevoll 7%. Fredingsområdet på Austevoll er yngre og gjennomsnittet for perioden er derfor lågare samanlikna med Skagerrak. Andelen hummar over 110 mm ryggskjoldlengd (tilsvarende 304 mm totallengd) utgjer i same periode 14 % av fangsten i Skagerrak. Det totale fiskepresset avgrensar truleg derfor effekten av maksimalmålreguleringa.

Basert på storleikssamansetninga frå yrkesfiskarane frå 1928 til i dag, har gjennomsnitt- og medianstorleiken auka i takt med minstemålet (data ikkje vist). Slik sett kan ein konkludere med at minstemålet har tent sitt formål med å auke storleiken. På same tid har også kalvopninga auka slik at større individ kjem inn i teinene (Kleiven mfl., 2019). Sidan hummar raskt blir fiska ut etter dei har nådd minstemålet, er det få som rekk å bli store, og minstemål i seg sjølv er difor ikkje nok for å byggje opp att bestanden av hummar. Likevel, der hummarfreding er etablert er det venta at stor hummar kan vandra ut frå fredingsområdet. Det kan tenkjast at stor hummar, som i seg sjølv har redusert marknadsverdi, kan vere ettertrakta som troféfangst. Maksimalmålet kan difor over tid bidra til betre reproduksjon også utanfor fredingsområda.

Det er viktig å merke seg at maksimalmål må gjelde for begge kjønn. Ei stor ho vil om ho har val, velgje ein større hann (Skog 2009; Sørдалen et al. 2018). I tillegg til moglege evolusjonære effektar av redusert storleik blant hannar, vil ei hoe ikkje kunne produsere meir egg enn spermpakkane ho får frå hannen, kan befrukte. Berre når hannen er større enn hoa han parar seg med, kan hoenes maksimale produktivitet utløysast (sjå fleire referansar i Wahle et al. 2013).



Figur 8. Storleikssamansetning i yrkesfiske (grå), fredingsområde (grøn) og dei parallelle kontrollområda (blå) i Skagerrak (sør) og på Vestlandet (vest). Dei stipla linjene er noverande minstemål og maksimalmål (maksimalmål gjeld berre i Skagerrak).



Figur 9. Fordelinga av ryggskjoldlengder (i millimeter) for hann (blå) og hohummar (raud) fanga under det årlege prøvefiske i kontrollområda (opent for fiske) og frå dei 300 fyrste observasjonane frå kommersielle referansefiskarar i høvesvis på Vestlandet (oppe) og i Skagerrak (nede). Hummar frå fredingsområda er utelatne for å vise reell storleiksfordeling i fisket. Dei stipla svarte linjene indikerer 90 mm CL og 115 mm CL haustingsvindauge (scenario 1). Dei stipla blå linjene indikerer eit justert maksimalmål på 110 mm i ryggskjoldlengde (scenario 2). Dei stipla røde linjene indikerer eit justert maksimalmål på 100 mm i ryggskjoldlengde (scenario 3). Datagrunnlaget omfattar 18 577 og 34 821 observasjonar av hummar i tidsrommet 2007 – 2023 frå høvesvis Vestlandet og Skagerrak. Ekstreme verdiar utanfor 99,9. og 0,1. persentilane av ryggskjoldlengde og totalengde er fjerna.

Ei justering av minstemålet til 90 mm og maksimalmål til 115 mm ryggskjoldlengde vil ha svært små konsekvensar for uttaket av hummar (Figur 9 og Tabell 2). Viss ein ønskjer ein større og raskare effekt på maksimalmål kan ein vurdere å senke maksimalmålet til 110 mm eller 100 mm ryggskjoldlengde.

Tabell 2. Endringar i fangstar utifrå kva for eit scenario som blir valt. I scenario 0a er det ingen endring og berre konvertering av totallengde til ryggskjoldlengde; i scenario 0b er det ei avrunding av minstemålet; i scenario 0c

er det innført maksimalmål (gjeld berre for Vestlandet); scenario 1 og 2 er ein reduksjon av maks målet til høvesvis 110 og 100 mm. Berekningane er basert på 18 755 observasjonar frå kontrollområda og referansefiskarar på Vestlandet og 34 821 observasjonar i Skagerrak og fangstreduksjonen er oppgitt som relativ endring i forhold til beskrive scenario. Ekstreme verdier utanfor 99,9. og 0,01. persentilane av ryggskjoldlengde og totallengde er fjerna.

	<i>CL min.</i>	<i>CL maks.</i>	<i>Fangstreduksjon</i>
Skagerrak			
<i>Scenario 0a: konvertering TL-CL</i>	<i>88,5</i>	<i>116</i>	-
<i>Scenario 0b: avrunding av minste- og maksimalmål</i>	<i>90</i>	<i>115</i>	<i>18,9% relativt til scenario 0a.</i>
<i>Scenario 1: reduksjon av maksimalmål</i>	<i>90</i>	<i>110</i>	<i>6,1% relativt til scenario 0b.</i>
<i>Scenario 2: reduksjon av maksimalmål</i>	<i>90</i>	<i>100</i>	<i>31,5% relativt til scenario 0b.</i>
Vestlandet			
<i>Scenario 0a: konvertering TL-CL</i>	<i>88,5</i>	-	-
<i>Scenario 0b: avrunding av minstemål</i>	<i>90</i>	-	<i>22,2% relativt til scenario 0a</i>
<i>Scenario 0c: innføring av maksimalmål</i>	<i>90</i>	<i>115</i>	<i>6,9 % relativt til scenario 0b</i>
<i>Scenario 1: reduksjon av maksimalmål</i>	<i>90</i>	<i>110</i>	<i>3,2 % relativt til scenario 0c</i>
<i>Scenario 2: reduksjon av maksimalmål</i>	<i>90</i>	<i>100</i>	<i>31,5 % relativt til scenario 0c</i>

5 - Tilrådingar

Det blir tilrådd at ein går over frå mål på totallengde til ryggskjoldlengde, slik som tilråda i 2007 (Thorvik, 2007). Dette vil sikre forenkla og konsistente målemetodar med redusert usikkerheit. Måling av ryggskjoldet framfor totallengd, kan potensielt redusere handsamingstida og dermed auke dyrevelferda til hummar.

Vidare tilrådingar er at minstemålet blir sett til 90 mm ryggskjoldlengd, ei lita auke av minstemålet som svarar til ei endring frå 250 til 253 mm i totallengde. Eit minstemål på 90 mm ryggskjoldlengde samsvarar med fleire andre nasjonar (Tabell 1) og sikrar ein konsistent forvalting med Sverige. Eit minstemål på 90 mm sikrar at hummaren, i dei fleste områda, rekk å formeire seg og bære fram minst ein runde med egg før ho er tilgjengeleg for fisket. Hummar blir raskt fiska ut når dei når minstemålet, så det er viktig at det ikkje blir sett for lågt (Figur 6 og 7).

For å sikra hummarbestanden i heile sitt utbreiingsområde blir det tilrådd å fastsetje same minimum- og maksimalmål for heile landet. Dette inneber utviding av maksimalmålsreguleringa utover Skagerrak. Det er få hummar over 115 mm ryggskjoldlengd (~ 320 mm totallengd) i fiskeriet og i kontrollområda både på Vestlandet og i Skagerrak, i kontrast til auken av store individ i fredingsområda (Figur 8). Ettersom hummar raskt blir fiska ut etter dei har nådd minstemålet, er det få som rekk å bli store. Det totale fiskepresset snevrar truleg derfor inn effekten av maksimalmålsreguleringa, samtidig som innføring av maksimalmål i lita grad reduserer hummarfangstane. I Skagerrak vil ein reduksjon av maksimalmålet til 110 mm ryggskjoldlengd (304 mm totallengd) eller 100 mm ryggskjoldlengd (280 mm totallengd) redusere fangstane med høvesvis 6,1 % og 31,5 % (Tabell 2). På Vestlandet vil ei innføring av maksimalmål på 115 mm redusere fangstane med 6,9 %, mens en ytterlige reduksjon av maksimalmål til 110 eller 100 mm vil gi en reduksjon på høvevis 3,2 % og 31,5 %. Nasjonalt maksimalmål, samt reduksjon av maksimalmålet vil kunne bidra positivt til å auke andelen store hummar og dermed sikre ein breiare storleiksamansetning. Samstundes vil maksimalmålet verne større hummar som vandrar ut frå fredingsområda, så dei kan inngå i ein styrka produksjonsstamme.

Til slutt er det viktig å presisere at sjølv om den endra målemetoden og dei nye minimum og maksimalmåla legg opp til å gje sikrare mål og ei liten reduksjon i storleikvindauget tilgjengeleg for fiskeriet, er dette berre eit av fleire tiltak som bør nyttast for å betre tilstanden på bestanden av hummar i Noreg.

6 - Referansar

- Beamish R.J., McFarlane G.A., and Benson A. 2006. Longevity overfishing. *Prog. Oceanogr.* 68(2–4): 289–302.
- Berkeley S.A., Hixon M.A., and Ralph J. 2004. Fisheries sustainability via protection of age structure and spatial distribution of fish populations. *Fisheries*, 29(8): 23–32.
- CEFAS 2017. Lobster (*Homarus gammarus*) Cefas Stock Status Report 2017. The Shellfish Team 2017 https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5b3e09f140f0b678b69ea20a/2017_Lobster_assessments.pdf
- Coleman, M.T.; Agnalt, A.-L.; Emmerson, J.; Laurens, M.; Porter, J.S.; Bell, M.C. 2020. From the Adriatic to Northern Norway—geographic differences in moult increment and moult probability of the European lobster (*Homarus gammarus*), across the natural range. *ICES J. Mar. Sci.* **2020** <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsac234>
- Debusse, V.J.; Addison, J.T.; Reynolds, J.D. Morphometric variability in UK populations of the European lobster. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* **2001** , 81, 469–474
- ICES. 2023. Working Group on the Biology and Life History of Crabs (WGCRAB; outputs from 2020–2022 meetings). *ICES Scientific Reports*. 5:110. 123 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.24720936>
- Kleiven, A. R., Moland, E., Sørtdalen, T. K., Espeland, S. H., & van der Meeren, G. I. (2017). Evaluering av effekten av forvaltningstiltak på hummer og forslag til tiltak. *Rapport fra havforskningen* ; 15-2017.
- Knutsen, Jan Atle, et al. "Lobster reserves as a management tool in coastal waters: Two decades of experience in Norway." *Marine Policy* 136 (2022): 104908.
- Lizárraga-Cubedo, H.A.; Tuck, I.; Bailey, N.; Pierce, G.J.; Kinnear, J.A.M. C 2003. Comparisons of size at maturity and fecundity of two Scottish populations of the European lobster, *Homarus gammarus* . *Fish. Res.* **2003** , 65, 137–152. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2003.09.012>
- Moland, Even, et al. "Lobster and cod benefit from small-scale northern marine protected areas: inference from an empirical before–after control-impact study." *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 280.1754 (2013): 20122679.
- Shelton A.O., Munch S.B., Keith D., and Mangel M. 2012. Maternal age, fecundity, egg quality, and recruitment: linking stock structure to recruitment using an age-structured Ricker model. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 69(10): 1631–1641.
- Skog, M. 2009. Male but not female olfaction is crucial for intermolt mating in European lobsters (*Homarus gammarus* L.). *Chemical Senses*, 34, 159–169.
- Sørtdalen, T.K., Halvorsen, K.T., Harrison, H.B., Ellis, C.D., Vøllestad, L.A., Knutsen, H., Moland, E., Olsen, E.M. 2018. Harvesting changes behaviour in European lobster. *Evolutionary Applications*, vol. 11 (6). 963-977
- Thorvik, T., Veim, A. K., Knutsen, J. A., Agnalt, A. L., Jørstad, K. E., Vetvik, R. P., ... & Langeland, T. C. (2007). Forvaltning av hummer i Norge. Rapport med forslag til revidert forvaltning av hummer fra arbeidsgruppe nedsatt av Fiskeridirektøren.
- Tully, O.(Ed.), 2004. The Biology and Management of Clawed Lobster (*Homarus gammarus* L.) in Europe. Fisheries Resource Series, Bord Iascaigh Mhara (Irish Sea Fisheries Board), Dun Laoghaire, Ireland. Vol. 2,

2004, 31pp. https://bim.ie/wp-content/uploads/2021/02/bim_No_2_The_Biology_and_Management_of_Clawed_Lobster_in_Europe.pdf

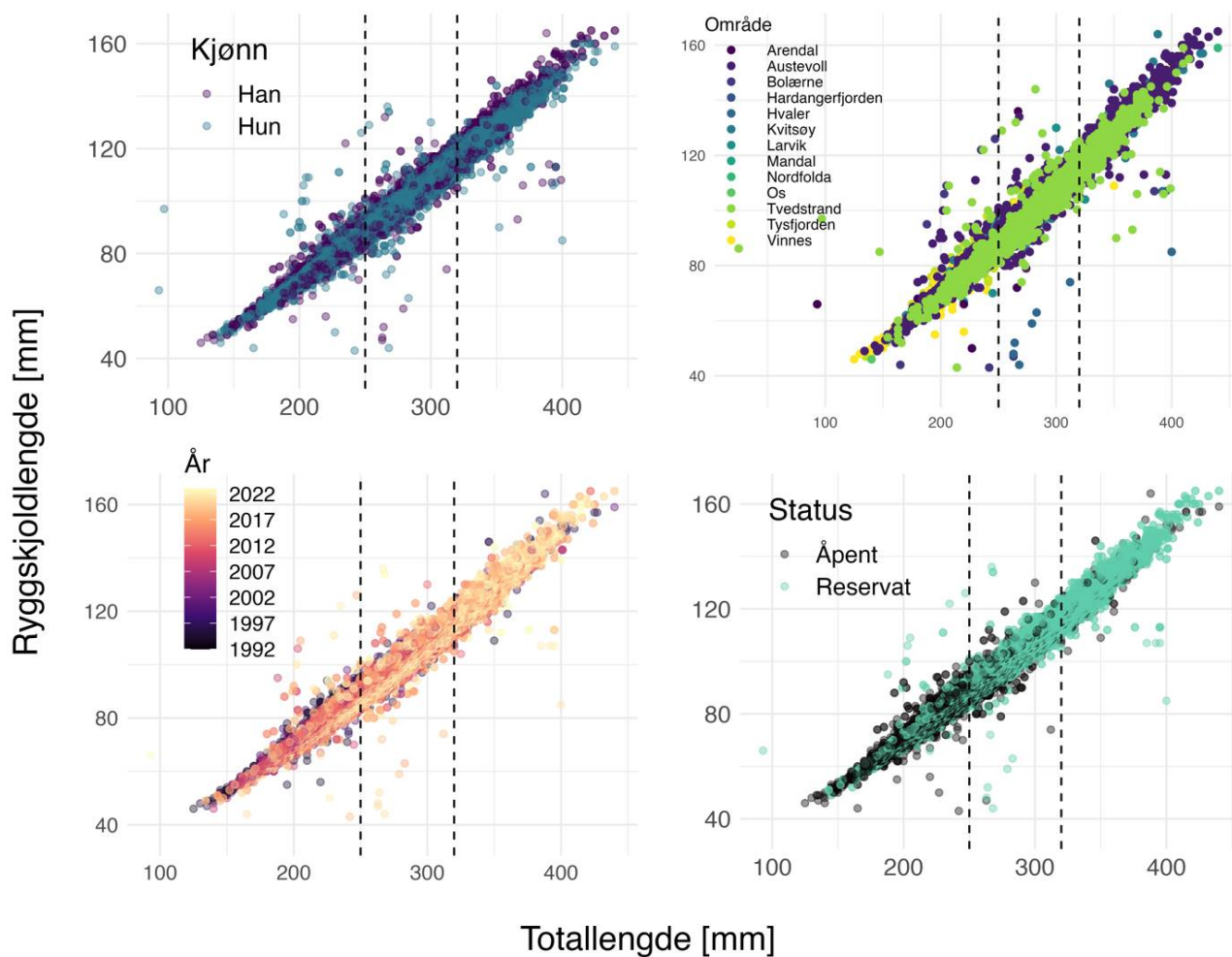
van der Meeren, T. 2023. Hummerfredning ved Trollsøy i Austevoll. Rapport fra Havforskningen: 2023-33 ISSN: 1893-4536. <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2023-33>

Wahle, R.A., Castro, K.M., Tully, O., Cobb, J.S. 2013. Lobsters: Biology, management, aquaculture and fisheries. In B. Phillips (Ed.), Lobsters: Biology, management, aquaculture and fisheries (2nd ed., pp. 230). Hoboken, NJ: Blackwell Publishing Ltd.

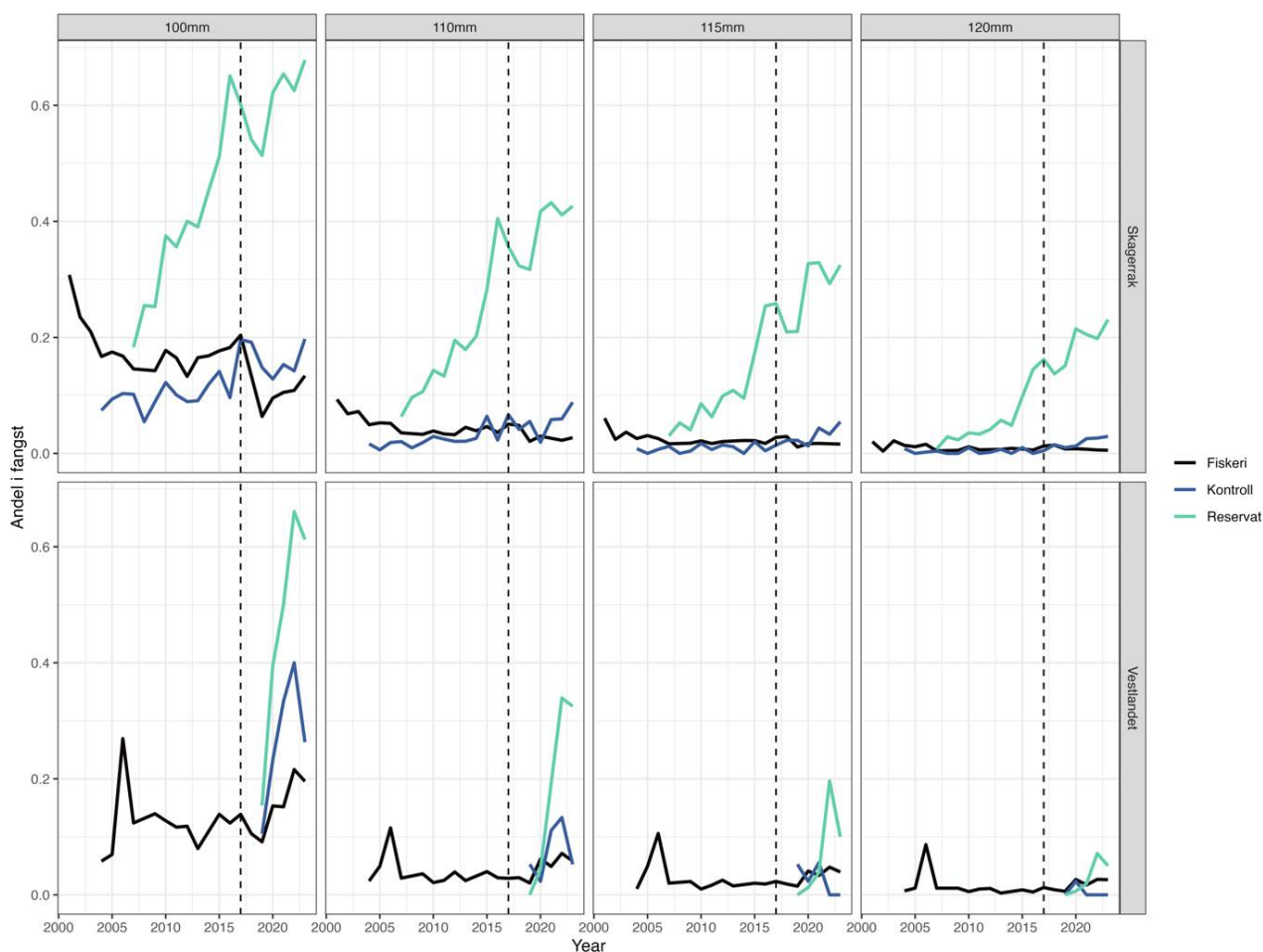
Venturelli P.A., Shuter B.J., and Murphy C.A. 2009. Evidence for harvest-induced maternal influences on the reproductive rates of fish populations. Proc. R. Soc. B., vol. 276 (1658). 919-924.

Woodruff, J. 2017. Stock Assessment—An Evaluation of the Minimum Landing Size and the Pot Limitation Byelaw in the Northumberland Lobster Fishery; NIFCA: Northumberland, UK, 2017.

7 - Vedlegg



Figur V1. Forholdet mellom ryggskjoldlengde (mm) og totallengde (mm) mellom: kjønn (t.v), områder (t.h), år (n.v) og fredingsstatus (n.h). Hummar der kjønn ikke er kjent er fjerna. Dei stipla linjene indikerer dagens (april 2024) minste- og maksimalmål i totallengde.



Figur V2. Andel av ulike storleikgrupper i fangstane til høvesvis yrkesfiske (sort), fredingsområder (grøn) og dei parallelle kontrollområda (blå) i Skagerrak og på Vestlandet. Dei stipla linjene er året maksimalmål på 320 mm totallengde vart innført i Skagerrak (det korresponderer med en ryggskjoldlengde på 115,7 mm).



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes

5817 Bergen

Tlf: 55 23 85 00

E-post: post@hi.no

www.hi.no