

Jomfruhummerfiskeri med tejner

Et opdateret litteraturstudie

Rikke Petri Frandsen

DTU Aqua-rapport nr. 481-2025



Jomfruhummerfiskeri med tejner

Et opdateret litteraturstudie

Rikke Petri Frandsen

DTU Aqua-rapport nr. 481-2025

Kolofon

Titel:	Jomfruhummerfiskeri med tejner. Et opdateret litteraturstudie
Forfattere:	Rikke Petri Frandsen
DTU Aqua-rapport nr.:	481-2025
År:	Rapporten er udgivet april 2025
Reference:	Frandsen, R.P. (2025). Jomfruhummerfiskeri med tejner. Et opdateret litteraturstudie. DTU Aqua. DTU Aqua-rapport nr. 481-2025. https://doi.org/10.11581/5cfc39bf-301b-4153-ac88-d3a6aa38a220
Forsidefoto:	Lager af jomfruhummertejner. Foto: Rikke Petri Frandsen
Udgivet af:	Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet, Willemoesvej 2, 9850 Hirtshals
Download:	www.aqua.dtu.dk/publikationer
ISSN:	1395-8216
ISBN:	978-87-7481-424-5

DTU Aqua-rapporter er afrapportering fra forskningsprojekter, oversigtsrapporter over faglige emner, redegørelser til myndigheder o.l. Medmindre det fremgår af kolofonen, er rapportererne ikke fagfællebedømt (peer reviewed), hvilket betyder, at indholdet ikke er gennemgået af forskere uden for projektgruppen.

Indhold

Forord	4
Resumé	5
Abstract	6
Introduktion	7
Landinger i andre lande	8
Fiskeri med tejner	9
Jomfruhummers adfærd i relation til tejn fiskeri	11
Fangster af jomfruhummer	13
Størrelsessammensætning	13
Fangstrater	13
Kønssammensætning i fangsten	14
Bifangster	15
Tabte tejner	16
Bundpåvirkning og arealforbrug	16
Opmærksomhedspunkter for udviklingen af tejn fiskeriet	18
Referencer	19

Forord

Nærværende rapport er lavet i projektet "Bæredygtighed af jomfruhummerfiskeri med tejner i dansk farvand - JomfruTejn" (journal nr.: GROFISK-23-0006). Projektet er medfinansieret af Den Europæiske Union gennem Den Europæiske Hav-, Fiskeri- og Akvakulturfond.

Rapporten er en opdatering af DTU Aqua rapport nr. 262-2013: Tejnefiskeri efter jomfruhummer og inddrager den nyeste litteratur indenfor emnet.

JomfruTejn løber i perioden 31/8 2023-6/12 2026 og ledes af lektor ved DTU Aqua, Rikke Petri Frandsen.

Partnere i projektet er udover DTU Aqua; Danske Fiskeres Producent Organisation (DFPO), Københavns Universitet og Læsø Fiskeindustri. WWF Verdensnaturfonden, Danmarks Naturfredningsforening og virksomheden STARS deltager i en følgegruppe i projektet. Denne rapport sammenfatter litteratur, der er indsamlet, gennemgået og sammenfattet af DTU Aqua.



**Medfinansieret af
Den Europæiske Union**

Resumé

Den danske jomfruhummerkvote fiskes i dag udelukkende i et flerarts-fiskeri med trawl, og de seneste 5 år er det gennemsnitligt under 75 % af kvoten i Kattegat og Skagerrak, der er blevet udnyttet.

Tejner er et alternativt redskab som bruges i målrettede fiskerier efter skaldyr og i nogle tilfælde også fisk. De betragtes som skånsomme for havmiljøet, da deres påvirkning af havbunden er meget begrænset. Blandt andre Sverige, Norge og Skotland har veletablerede kommercielle tejnefiskerier efter jomfruhummer. I Sverige udgør tejnefangsterne hhv. 3 og 25 % af de totale jomfruhummerfangster i Kattegat og Skagerrak og i Skotland udgør tejnefangsterne hhv. 6,6 % i vægt og 21 % i værdi.

Fartøjerne er typisk mindre både med en besætning på én til to personer og der er kun mindre variationer indenfor design af tejerne. Tejnefiskeri efter jomfruhummer kan foregå året rundt og rapporterede fangstrater fra kommercielle fiskerier ligger normalt mellem 100 og 270 g per teje med variation i f.h.t. område og årstid. Fangsterne er desuden begrænset af at:

- Jomfruhummerne har svært ved at lokalisere indgangen til tejen.
- Jomfruhummerne er aggressive og de første der fanges, vil kæmpe for at der ikke kommer flere ind i tejen.
- Redskabet er et fremmedelement på havbunden og kan i sig selv skræmme jomfruhummerne fra at gå ind i tejen.
- Agnen forsvinder hurtigt fx fordi den spises af andre arter.

Fangsten i tejer er generelt i fin stand og uden skader, og da håndteringstiden på dækket er kort, vurderes den forventede overlevelse af genudsat uønsket bifangst generelt at være høj. Da jomfruhummertejerne er meget artsselektive og da deres effektivitet væsentligt reduceres når agnen er spist, har forsøg vist at risikoen for at tabte tejer fortsætter med at fiske (spøgelsesfiskeri) er lav.

Denne rapport præsenterer en gennemgang af over 40 artikler og rapporter om selve fiskeriet samt om relaterede emner, der kan have betydning for en opstart af et tejnefiskeri efter jomfruhummer i dansk farvand.

Abstract

The Danish Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) quota is currently fished exclusively in a multi-species trawl fishery, and over the past 5 years, on average less than 75% of the quota in the Kattegat and Skagerrak has been exploited.

Creels are an alternative gear used in targeted fisheries for shellfish and in some cases also fish. They are considered to have low impact on the marine environment, as their impact on the seabed is very limited. Sweden, Norway and Scotland, among others, have well-established commercial pot fisheries for Norway lobster. In Sweden, creel catches account for 3 and 25% of the total Norway lobster catches in the Kattegat and Skagerrak, respectively, and in Scotland, creel catches account for 6.6% by weight and 21% by value.

The vessels engaged in the creel fishery are typically smaller boats with a crew of one to two people, and there are only minor variations in the design of the creels. Creel fishing for Norway lobster can be carried out all year round and reported catch rates from commercial fisheries are usually between 100 and 270 g per creel, with variation depending on the area and season. Catches are also limited by:

- Norway lobsters have difficulty locating the entrance to the creel.
- Norway lobsters are aggressive, and the first ones caught will fight to prevent more from entering the creel.
- The gear is a foreign element on the seabed and can in itself scare the Norway lobsters from entering the creel.
- The bait disappears quickly, for example because it is eaten by other species.

The catch in creels is generally in good condition and without damage, and since the handling time on deck is short, the expected survival of discarded unwanted bycatch is generally considered to be high. Since creels for Norway lobster are highly species-selective and their effectiveness is significantly reduced when the bait is eaten, experiments have shown that the risk of lost creels continuing to fish (ghost fishing) is low.

This report presents a review of over 40 articles and reports on the creel fishery as well as on related topics that may be of importance for the start-up of a creel fishery for Norway lobster in Danish waters.

Introduktion

Projektet "Bæredygtighed af jomfruhummerfiskeri med tejner i dansk farvand - JomfruTejn" (2023 - 2026) er en omfattende undersøgelse af både de økonomiske og miljømæssige forhold, der bliver påvirket hvis man udskifter trawl med tejner ved fiskeri efter jomfruhummer i dansk farvand. Nærværende rapport indgår i projektet og er en gennemgang af tilgængelig litteratur omhandlende jomfruhummerfiskeri med tejner og er en opdatering af en tilsvarende gennemgang fra 2013 (Frandsen et al., 2013b). Den danske jomfruhummerkvote fiskes i dag udelukkende med trawl og landingerne fra Kattegat og Skagerrak har de seneste 5 år (2019-2023) i gennemsnit ligget på 4.500 tons med en førstehåndsværdi omkring 260 mio. kroner (www.fiskeristyrelsen.dk). Gennem de seneste 5 år er under 75 % af kvoten i Kattegat og Skagerrak blevet udnyttet (www.fiskeristyrelsen.dk). Fiskeri med tejner er selektivt både med hensyn til arter og størrelser (Stevens, 2021) og kan derfor indgå som et supplement eller alternativ til dele af trawlfiskeriet i områder hvor det er fordelagtigt.

En undersøgelse af det svenske jomfruhummerfiskeri har vist at jomfruhummer fanget i tejner har et væsentligt mindre klimaaftryk end jomfruhummer fanget i trawl (Ziegler and Valentinsson, 2008) og tejner har generelt flere egenskaber der, fra et miljøhensyn, kan gøre dem attraktive i bestemte fiskerier, områder og perioder:

- Fiskeriet kræver mindre motorkraft end trawling hvilket betyder at brændstofforbruget pr kg landet fangst kan være mindre (Petetta et al., 2021).
- Tejnerne påvirker mindre havbund pr kg fangst end trawl (Hornborg et al., 2017; Kopp et al., 2020; Petetta et al., 2021; Stevens, 2021)
- Overlevelsen af eventuel discard er høj (Hornborg et al., 2017; Petetta et al., 2021).
- Tejner er generelt meget arts- og størrelsesselektive, og fiskeridødeligheden på bifangst og målart er derfor mindre end i trawl (Hornborg et al., 2017; Petetta et al., 2021; Stevens, 2021).

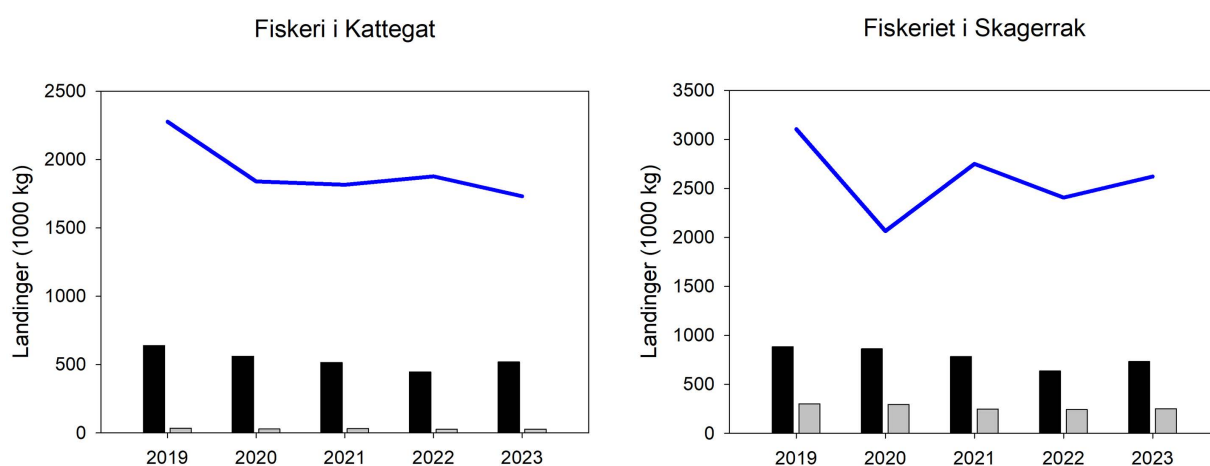
Imidlertid er der også rejst bekymring for at kønssammensætningen af jomfruhummer i nogle studier er forskellig i trawl og tejner og at et øget fiskeri med tejner derfor kan have negativ indflydelse på rekrutteringen (f.eks. Ungfors et al., 2013 og Hornborg et al., 2017). Ligeledes er risikoen for at tejner tabes eller efterlades på bunden i kortere eller længere perioder, fremhævet som en udfordring (Zimmermann et al., 2022).

Eksistensen af etablerede tejnefiskerier i andre lande, demonstrerer at disse er rentable under de forhold, der gælder netop der (f.eks. Leocádio et al., 2012). I 1999 konkluderede Eggert and Ulmestrand i en bioøkonomisk analyse af det svenske tejnefiskeri efter jomfruhummer, at lønsomheden delvist er afhængig af muligheden for urapporterede landinger. En senere undersøgelse af jomfruhummerfiskeriet i Sverige viser at dette ikke længere er tilfældet idet tejnefiskeri både er økonomisk og biologisk fordelagtigt (Hammarlund et al., 2021). Hammarlund et al. (2021) modellerer desuden at det, over en 25 årig periode, vil øge økonomien af fiskeriet efter jomfruhummer, hvis den del af det kystnære område der i dag er reserveret til fiskeri med trawl monteret med rist, omlægges til tejnefiskeri.

Undersøgelser fra andre lande er ikke direkte overførbare til dansk fiskeri da både flådesammensætningen, kvotesammensætningen, og fiskepladsernes placering varierer. Oplysninger fra disse fiskerier samles alligevel i denne rapport for at danne et solidt fundament for en undersøgelse af bæredygtigheden af jomfruhummerfiskeri med tejner i dansk farvand. Målet med nærværende rapport er at skabe et opdateret overblik; dels over den viden der er tilgængelig fra andre lande og dels over de elementer af jomfruhummeradfærd der er relevante for fangstprocessen.

Landinger i andre lande

Tejne- og trawlfiskeri kan ikke foregå samtidig i samme område og et udviklet tejnefiskeri efter jomfruhummer ses derfor typisk i kystnære farvande, der er præget af klipper. Dette besværliggør fiskeri med trawl og i sådanne områder har der derfor været en naturlig geografisk opdeling i trawl-områder og tejneområder. Fiskerierne i Skotland og Sverige er de bedst beskrevne hvorfor der primært refereres til disse lande i denne rapport. I Svensk fiskeri fanges 3 % af jomfruhummerlandingerne i Kattegat, og 25 % af landingerne i Skagerrak med tejner (fig. 1). I Skotland udgjorde tejnefangne jomfruhummer, i gennemsnit i perioden 2019 til 2022, 6,6 % af de totale jomfruhummerlandinger. Denne fraktion af fangsten udgjorde imidlertid 21,0 % af værdien (<http://www.gov.scot/collections/sea-fisheries-statistics>, 12/11/24).

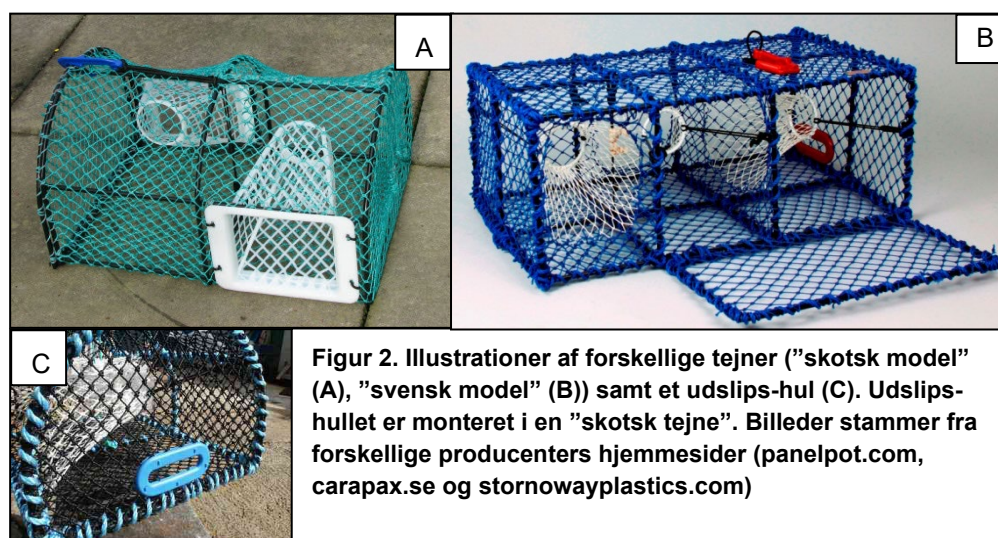


Figur 1. Danske (blå linie) og svenske (søjler) fangster af jomfruhummer med hhv. trawl (sort) og tejner (grå) i perioden 2019-2023. Tal fra dansk fiskeri er indhentet hos Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Fiskeristyrelsen mens tal fra det svenske fiskeri stammer fra Havs och Vatten myndigheten.

I første afsnit (Fiskeri med tejner) giver vi en beskrivelse af fiskeriet med tejner og gennemgår redskabs typer og dæksindretning. I andet afsnit (Jomfruhummers adfærd i relation til tejnefiskeri) gennemgår de aspekter af jomfruhummeradfærd der er bestemmende for om de tiltrækkes og ultimativt fanges i tejen. I tredje afsnit (Fangster af jomfruhummer) giver vi et overblik over fangstsammensætning og fangstrater i forskellige tejnefiskerier med fokus på elementer der virker begrænsende for disse. I fjerde afsnit (Bifangster) præsenterer vi de undersøgelser der har været af uønsket bifangst i tejnefiskeriet i hhv. Sverige og Skotland. I femte afsnit (Tabte tejner) har vi fokus på problematikken omkring hvorvidt tabte tejner fortsætter med at fiske. I sjette afsnit (Bundpåvirkning og arealforbrug) ser vi på tejnernes effekt på havbunden og de oplysninger der findes omkring arealbehovet ved tejnefiskeri efter jomfruhummer. Afslutningsvis (Opmærksomhedspunkter for udviklingen af tejnefiskeriet) lister vi de elementer der skal undersøges og tages med i betragtning hvis et tejnefiskeri efter jomfruhummer skal udvikles kommercielt i dansk farvand.

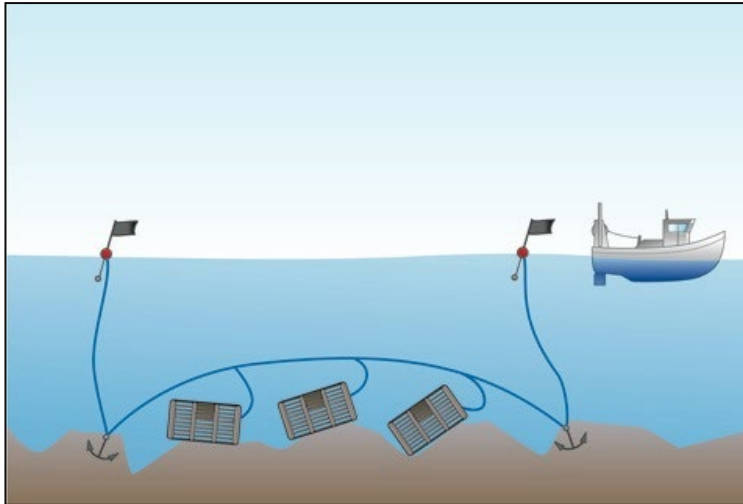
Fiskeri med tejner

Til fiskeri efter jomfruhummer bruges enten kasseformede tejner (svensk model) eller tejner med buet top (skotsk model) (Fig. 2). Den buede model skulle stå mere stabilt på bunden i områder med stærk strøm mens den kasseformede har et større volumen (Ungfors et al., 2013). I begge modeller er der typisk to indgange, der hver især består af et tragtformet net-, jern- eller plaststykke (kalv), der afsluttes og holdes åben af en ring med en diameter på 70-75 mm (Ungfors et al., 2013). Kalvene leder ind til hovedkammeret hvor agnen placeres.



Maskevidden i tejen er sat til at tilbageholde alle jomfruhummer og både i Skotland og Sverige monteres gerne et udslipshul (Fig. 2C), der tillader svømmekrabber og undermålsommer at undslippe. For at mindske risikoen for at jomfruhummer over målet kan slippe ud, har nogle tejner et ekstra kammer (sovekammer) (fig. 2B) (Miller, 1990). Sovekammeret kan være med til at øge fangsteffektiviteten af jomfruhummer da det gør det sværere for fangsten at slippe ud igen.

Med 7-20 meters afstand forbinder tjavser et antal tejner med en lænke af tov og begge ender fæstes til et anker/kædesynk der markeres med en overfladebøje som ved garnfiskeri (Fig. 3). I jomfruhummerfiskeriet bruges et sted mellem 15 og 120 tejner per lænke (Bennet and Hough, 2007; Jansson, 2008), og der sejles ud og hjem samme dag. Tejnerne efterlades på havbunden i mindst 24 timer og gerne i op til 72 timer men variationen i tejnernes fisketid er stor og afhænger blandt andet af vejret (Jansson, 2008).



Figur 3. Skematisk tegning af en lænke med 3 tejner. Figuren er lånt fra: <http://www.goodcatch.org.uk>

Flåden består primært af både under 12 m med en besætning på én til to personer. Arbejdet med tejner kræver megen dæksplads og en galge der kan svinges ud så tejnerne holdes fri af båden). Alternativt kan spillet placeres så tejnerne trækkes ind over en lønningsrulle. Fartøjer med 2 besætningsmedlemmer kan hive og sætte ca. 700 tejner på en dag når de er indrettet optimalt (Dahl, 2017).

Agnen er områdeafhængig men i flere områder nævnes saltede og ferske sild eller makrel (Adey, 2007; ANIFPO and AFBI, 2007; Dahl, 2017; Jansson, 2008; Ungfors et al., 2013). I Skotland rapporterer en fisker at anvendelse af fersk agn tiltrækker taskekrabber hvilket reducerer fangsterne af jomfruhummer (ANIFPO and AFBI, 2007). I Sverige er der fiskere som primært agner med fiskeaffald. Agnforbruget i fiskeriet kan være både en økonomisk og miljømæssig udfordring. Udgifterne til agn i tejn timer er estimeret til at lægge beslag på 5-17 % af førstehåndsværdien ved salg af fangsten (Spoors et al., 2021; Ungfors et al., 2013). En undersøgelse af det svenske tejn timer efter jomfruhummer i 2006 opgjorde at der for hver kilo landet jomfruhummer blev brugt 1,1 kg saltet sild (Ziegler and Valentinsson, 2008). Silden blev enten fanget af fiskeren selv eller købt. Uanset herkomsten af agnen, var den ansvarlig for omkring 10 % af de totale brændstofforbrug i tejn timer (Ziegler and Valentinsson, 2008). Et dansk forsøgsfiskeri i Nordsøen og i Kattegat (Krog, 1997), oplevede desuden store problemer med "lus" (*Cirolana borealis*) og slimål (*Myxine glutinosa*). Både "Lus" og slimål findes primært på dybt vand og de kan fortære hele agnen i løbet af få timer. Der er i dag udviklet agn-bokse, der kræver ekstra arbejdstid i forbindelse med agningen, men til gengæld gør de agnen utilgængelig for begge arter.

Tejn timer efter jomfruhummer kan foregå året rundt men fangstrategierne varierer (Hornborg et al., 2017). I perioder med lave priser og vigende fangster af jomfruhummer, kan fiskeriet målrettes andre arter (fx konk, sorthummer og taskekrabber), eller der kan rigges om til trawl- eller garnfiskeri (Dahl, 2017; Jansson, 2008; Woll and Larssen, 2012).

Jomfruhummers adfærd i relation til tejnefiskeri

I tejnefiskeri er fangstraterne i høj grad bestemt af jomfruhummerens adfærd da fiskeriet er afhængigt af at jomfruhummerne aktivt opsøger tejen, finder indgangen og går ind i redskabet.

Jomfruhummer graver huler i mudderbunden som de bl. a. forlader i forbindelse med fødesøgning. De er kun tilgængelige for fiskeri – uanset redskab – når de bevæger sig udenfor hulerne. Adfærdsstudier har vist at store jomfruhummer tilbringer mere tid på fødesøgning og derfor er mere udenfor hulerne end små jomfruhummer (Ungfors et al., 2013). Omvendt tilbringer rognbærende jomfruhummer mere tid i hulerne, men de kommer stadig ud for at søge føde – bare i kortere tid og i en mindre radius fra hulen end hunner uden rogn (Aguzzi et al., 2007).

Jomfruhummer er aggressive over for hinanden og store individer dominerer over de mindre som så vidt muligt vil placere sig så langt fra det store individ som muligt (Katoh et al., 2013).



Figur 4. Jomfruhummer ved indgange til forskellige huler. Foto: © Marine Institute.

Fangsten af jomfruhummer i tejer kan inddeles i 2 overordnede faser; tiltrækningsfasen hvor jomfruhummer tiltrækkes på lang afstand af agn-duften, og redskabsfasen, der omhandler jomfruhummerens adfærd i umiddelbar nærhed af tejen (Miller, 1990). Undervandsoptagelser har vist at størstedelen af jomfruhummerne ankommer til tejen nedstrøms fra fordi de har fulgt en gradient af duftstoffer fra agnen (Bjoldal, 1986). 65 % af de jomfruhummere, der observeres tæt på tejen, er henne og røre den, men de forekommer at have svært ved at lokalisere indgangen (Bjoldal, 1986). Hvis der ikke findes en indgang på den side af tejen jomfruhummeren ankommer til, skal den forlade duftsporet for at lokalisere indgangen og blive fanget (Bjoldal, 1986). En ideel teje vil derfor altid vende således at agn-duften fører direkte til indgangen (Miller, 1990).

I det omtalte forsøg var det kun 6,1 % af de jomfruhummer, der blev observeret i nærheden af tejen, der efterfølgende blev fanget (Bjoldal, 1986). I et tilsvarende forsøg med undervandsoptagelser, blev

adfærden omkring tejerne undersøgt nærmere og dette afslørede at ca. halvdelen af de jomfruhummer der lokaliserer tejen, formår at finde indgangen og gå ind i kalven, men at det kun er 5 % af disse jomfruhummer der går helt ind i tejen og bliver fanget (Adey, 2007).

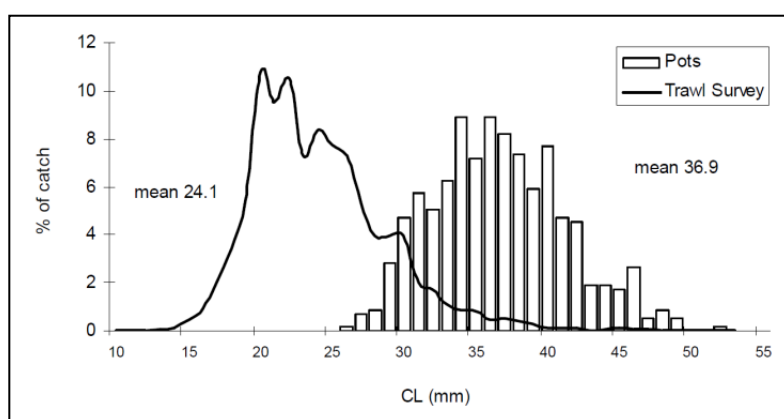
Det er sandsynligvis aggressiv adfærd overfor andre jomfruhummer, der er medvirkende årsag til at så få individer, går ind i tejen. Tilstedeværelsen af en større jomfruhummer eller krabber (svømme-krabber, strandkrabber og taskekrabber) i, eller omkring, tejen kan skræmme nyankomne jomfruhummer væk (Adey, 2007; Bjordal, 1986; Ungfors et al., 2013). Det er muligt, at effekten af denne adfærd kan reduceres ved at øge tejestørrelsen samt holde de fangne jomfruhummere væk fra indgangen eksempelvis ved brug af sovekammer (Miller, 1990). Endelig er der også set tegn på at jomfruhummerne er forsigtige i forhold til ukendte strukturer, som eksempelvis tejer, på havbunden (Bjordal, 1986).

Stærkt lys, fx dagslys i forbindelse med håndtering på dækket samt efterfølgende udsmid, kan forårsage permanente skader på jomfruhummerens øjne. Sådanne skader har dog vist sig ikke at have mærkbar indflydelse på dyrenes overlevelse, vækst og reproduktion (Chapman et al., 2000), hvilket indikerer at synssansen ikke har afgørende betydning i forhold til jomfruhummernes adfærd. Der er også fundet tegn på at synet er underordnet i forbindelse med fangstprocessen af jomfruhummer i tejer da der ikke er fundet forskel i forekomst af fangstrater af blinde og seende dyr (Adey, 2007). Jomfruhummer lokaliserer altså tejen og registrerer tilstedeværelsen af andre dyr ved hjælp af andre sanser end synet.

Fangster af jomfruhummer

Størrelsessammensætning

I forsøg hvor der er fisket med tejner og trawl i samme område, er der en tendens til at tejnerne fanger større jomfruhummer (F.eks. Adey, 2007; ANIFPO & AFBI, 2007; Hornborg et al., 2017; Leocádio et al., 2012)) (Fig. 5). Som beskrevet ovenfor er der flere elementer i jomfruhummernes adfærd der kan være med til at forklare denne forskel. Blandt andet at større dyr bruger mere tid udenfor deres gravegange (Bjordal, 1986; Chapman and Howard, 1979) og at de større dyr har en højere stress-tærskel overfor redskaber og konkurrenter (Adey, 2007). Der er derfor både en større chance for at de bevæger sig ind i et område der indeholder agnduft, og at de efterfølgende vælger at gå ind i tejen (Bjordal, 1986). Det kan heller ikke udelukkes at en del af størrelsesforskellen i tejner og trawl kan tilskrives forskel dels i maskestørrelser og dels i selektionsprocessen i de to redskaber (Brčić et al., 2018).



Figur 5. Fangster af jomfruhummer i hhv. tejner (søjler) og trawl (kurve), opdelt efter længde af rygskjoldet (CL). Gengivet efter ANIFPO, AFBI (2007).

Fangstrater

Et springende punkt for rentabiliteten i et enkeltartsfiskeri som dette er fangstraten. Der er stor variation over året med bedste fangster i forår og sommer (Norge: marts-april (Woll and Larssen, 2012), Sverige: marts-maj (Hornborg et al., 2017)). Både i Sverige og Norge er der dog tejnefiskeri efter jomfruhummer hele året (Hornborg et al., 2017) og i Sverige rapporteres det at lave fangstrater og dermed landinger påvirker priserne positivt.

De gennemsnitlige fangster per tejne varierer også meget fra område til område (Tabel 1) og det samme gør fiskernes tilbagemeldinger om hvad der er en "tilfredsstillende" fangst. I interview med 10 svenske og norske tejnefiskere i 2016 lyder tilbagemeldingerne at en tilfredsstillende dagsfangst er omkring 30 kg på 1-mandsbåde og omkring 100 kg på 2-mandsbåde (Dahl, 2017). I samme studie vurderede de interviewede fiskere at auktionspriserne på tejnefangne jomfruhummer lå 15-20 % højere end for trawlfangne mens en anden svensk oversigt fra 1998-2013 tilsvarende viser en gennemsnitlig prisforskel på 18 % (Hornborg et al., 2017). I et norsk studie lyder det at en tilfredsstillende fangstrate er over 100 g/tejne (Woll and Larssen, 2012).

Tabel 1. Oversigt over fangster og fangstrater (CPUE) i forskellige fiskerier. Kommercielle fiskerier er markeret med grøn mens forsøgsfiskerier er markeret med blå.

Reference	Land	Bådlængde (m)	Besætning	Fangst pr dag (Kg)	CPUE (g/tejne)	Agn	Kommentar
(Tabrizi, 2019)	England	6,4	Ej oplyst	Ej oplyst	86,9	Fersk sild	Forsøgsfiskeri omkring vindmøller
(Woll and Larssen, 2012)	Norge	?-12	Ej oplyst	Ej oplyst	100-270	sild	Interview med 9 jomfruhummerfiskere
(Jansson, 2008)	Sverige	Ej oplyst	Ej oplyst	Gennemsnit: 51,3	120	Ej oplyst	Monitering af 29 dagsture med kommercielle tejnebåde
(Dahl, 2017)	Sverige Norge	9-12	1-2	30-100	Ej oplyst	Laksefraskær / saltede sild	Interview af 10 fiskere.
(Krog, 1997)	Danmark	16,4 / 20,4	Ej oplyst	7-96	7-140	Sild	Forsøgsfiskeri i dansk farvand. Store udfordringer med lus i agnen
(Frandsen et al., 2013a)	Sverige	8,4	2	Ej oplyst	157	Saltede sild	Forsøgsfiskeri i svensk del af det lukkede område i sydlig Kattegat

Kønssammensætning i fangsten

Nogle undersøgelser af tejnefiskeri har givet anledning til bekymring pga. en forhøjet fiskeridødelighed på hunner. Dette er sandsynligvis en konsekvens af jomfruhummernes adfærd hvor rognbærende hunner tilbringer mere tid i hulerne hvor de er utilgængelige for trawlen men stadig søger føde og dermed er tilgængelige for tejnene (Aguzzi et al., 2007). Da forekomsten af rognbærende hunner er sæsonbestemt, er kønsfordelingen i fangsterne også varierende over året og en sammenligning mellem trawl og tejner kræver derfor at fiskeriet er foregået samtidigt. Få studier har undersøgt trawl og tejner i samme område og periode;

- I Sverige viste observatørdata fra 26 forskellige fartøjer i en periode på 2 år at forholdet mellem hanner og hunner var ens i trawl og tejner (65 % hanner og 35 % hunner) (Jansson, 2008).
- I et andet svensk studie var der flere hunner (40 %) i tejner end i trawl (32 %) (Hornborg et al., 2017).
- I et dansk forsøg gennemført i Sverige var der ikke signifikant forskel i andelen af hunner i trawl (11 % (0 % - 33 %)) og i tejner (16 % (10 % - 21 %)) (Frandsen et al., 2013a).

Hvis tejner har en højere fangbarhed af rognbærende hunner, kan dette have en signifikant indflydelse på bestandsdynamikken og bl.a. resultere i faldende rekruttering. Dette vil i sidste ende have stor betydning for en bæredygtig udnyttelse af ressourcen. I Skotland genudsættes rognbærende jomfruhummer og under antagelse af at fangstprocessen og håndteringen ikke reducerer levedygtigheden af æggene, vil dette tiltag sandsynligvis reducere risikoen for faldende rekruttering (Bennet and Hough, 2007). Hornborg et al. (2017) vurderer at risikoen for overfiskning på bestanden som følge af at øget tejnefiskeri, er lille idet størstedelen af fangsterne stadig udgøres af hanner og fiskeriets udnyttelsesgrad af bestanden på daværende tidspunkt var < 8 % (2015). Udnyttelsesgraden af jomfruhummer for Kattegat og Skagerrak for 2024 er ligeledes under 8 % (ICES, 2023).

Bifangster

Bifangsten i tejner anses generelt for at være relativt lav (Petetta et al., 2021) blandt andet begrundet med at tejnerne ofte er designet med en enkelt målart for øje. Hvilke arter der kan forekomme som uønsket bifangst i tejnefiskeri efter jomfruhummer afhænger af området der fiskes i. Da indgangen til tejen er relativt lille, kan det være små individer af både rundfisk og fladfisk samt forskellige krabber og snegle.

Der findes ældre opgørelser der viser at bifangster i tejnefiskeriet er betydeligt lavere end i trawlfiskeriet i Skagerrak (f.eks. Jansson, 2008), men dels er mindstemålet på jomfruhummer ændret og dels er de trawl der anvendes i målrettet jomfruhummerfiskeri i området blevet betydeligt mere selektive. Disse opgørelser bør derfor opdateres.

Det er en generel antagelse at udsnidt fra tejnefiskeri har stor chance for at overleve. Overlevelsen af jomfruhummer, der er smidt overbord efter fangst i tejner er estimeret til 72-99 % (Bergmann and Moore, 2001; Eggert and Ulmestrand, 1999; Harris and Andrews, 2005a). Til sammenligning er overlevelsen af jomfruhummer, der discards i trawlfiskeriet estimeret til at ligge mellem 12 og 85 % (Castro et al., 2003; Evans et al., 1994; Harris and Ulmestrand, 2004; Méhault et al., 2016) og i bestandsvurderingen, anvender ICES en overlevelseshastighed på 25 % (ICES, 2023). Forskellen begrundes med at jomfruhummer fanget i tejner er i bedre kondition end de der er fanget i trawl (Eriksson, 2006; Harris and Andrews, 2005). Overlevelsen af discarded fisk fra tejner afhænger i høj grad af, om der er opstået skader som følge af trykforskellen på havbunden og i overfladen. Risikoen for dette er bestemt af fiskedybden og hastigheden hvormed tejnerne hales op. Det antages dog at også fiskediscard fra tejner generelt har gode chancer for at overleve. Dette hænger dels sammen med at tejnerne ikke har den samme fysiske påvirkning af fangsten som den der finder sted under fangstakkumuleringen i trawlposen, og dels at selve sorteringsprocessen foregår løbende. I svensk tejnefiskeri vurderes det således at det tager mindre end 20 sekunder fra tejen kommer op af vandet til evt. uønsket bifangst er retur i vandet (Jansson, 2008). En ikke ubetydelig del af discarden udsættes imidlertid for prædation fra fisk og fugle da den løbende sortering betyder at discarden returneres enkeltvis og at de dermed er helt ubeskyttede både i overfladen og ned gennem vandsøjlen (Adey, 2007).

Tabte tejner

Alle passive fangstredskaber vil, hvis de af den ene eller anden grund ikke bliver røgtet, fortsætte med at fiske i kortere eller længere tid. Dette fænomen kaldes spøgelsesfiskeri og omfanget af problemet afhænger blandt andet af redskabstypen og af lokaliteten. I dag er nettet i langt de fleste tejner lavet af kunstmaterialer og det er i højere grad overgroning eller sedimentering end nedbrydning, der sætter en stopper for fiskeriet. I mistede tejner forsvinder agnen efter en tid. Men hvis ikke det lykkes de fangne dyr at komme ud af tejn, vil de før eller siden dø og dermed fungere som ny agn. Forsøg har således vist at tejner kan blive ved med at fiske mange måneder efter agnen er forsvundet (Bullimore et al., 2001; Humborstad et al., 2021).

Dette er imidlertid en generel betragtning og de forsøg der er lavet med jomfruhummertejner indikerer at fiskeriet i tabte tejner er begrænset (Adey et al., 2008) og i kommercielt fiskeri vurderer fiskerne at tabet af tejner er begrænset (Ungfors et al., 2013). Imidlertid er der risiko for tab af tejner i områder hvor der både forekommer tejne- og trawlfiskeri og her meldes der om tab af tejner (Dahl, 2017). Desuden er der i Norge rapporteret om tejner der efterlades til søs hvilket giver anledning til konflikt med andre fiskerier i området (Zimmermann et al., 2022).

I nogle fiskerier er der indført regler om brug af et svagt led i tejn, der er biologisk nedbrydeligt og skal sikre at tejn stopper med at fiske efter en tid i vandet. Dette er tilfældet i krabbefiskeriet i Grønland (Selvstyrets bekendtgørelse om fiskeri efter krabber nr. 1 2022, bilag 2); i al fiskeri efter hummer og krabber og i fritidsfiskeriet efter jomfruhummer i Sverige (www.Havochvatten.se, 9/12/2024); og i al tejn timeri efter krebsdyr i Norge (www.fiskeridir.no, 9/12/2024).



Foto: Rob Spray. Gengivet med tilladelse fra Vivid Oceans and Secret Seas - marine photos, Seasearch East - conservation underwater.

Bundpåvirkning og arealforbrug

Sammenlignet med aktive redskaber som eksempelvis trawl, har tejner en begrænset bundpåvirkning (F.eks. MacDonald et al., 1996; Petetta et al., 2021; Stevens, 2021). Bundpåvirkningen kan foranlediges af selve tejen, og i områder med strukturer der rager op fra bunden som eksempelvis boblerev, desuden af hovedlinen, der forbinder tejerne. Det er primært arter af sø-fjer (*Pennatula phosphorea* og *Funiculina quadrangularis*), der anses for at være sårbare overfor sådanne påvirkninger. I et engelsk forsøg kunne der imidlertid ikke registreres nogen negativ effekt på de undersøgte arter efter fire ugers intensivt fiskeri med jomfruhummertejner i et område med blandt andet sø-fjer (Eno et al., 2001). Disse resultater stemmer overens med andre tilsvarende forsøg (Coleman et al., 2013; Kinnear et al., 1996).

Ud fra GPS positioner beregner Hornborg et al. (2017) arealet som tejerne påvirker både når de står på bunden og fisker, og når de røgtes og evt. trækkes over bunden. Arealet sammenholdes med de aktuelle fangster i det pågældende fiskeri, og resulterer i at 0,003-1,3 km² bund påvirkes ved fangst af 1 ton jomfruhummer i tejner. Til sammenligning påvirkes ca. 23 km² bund ved fangst af 1 ton jomfruhummer i trawl hvis det antages at der slæbes i 5 timer med 2,5 knob, en afstand mellem skovlene på 100 m og en fangst på 100 kg/slæb.

Norske og svenske fiskere beretter at tejnefiskeriet er pladskrævende og at det er ødelæggende for lønsomheden hvis der er for mange tejner i et område (Dahl, 2017; Woll and Larssen, 2012). Det reelle pladsbehov afhænger af tætheden af jomfruhummer og bundforholdene. I et svensk område på ca. 280 km² blev der fisket med tejner af 30-40 både hvilket lokale fiskere mener er for meget (Dahl, 2017). Efter deres vurdering burde der ikke være mere end 10 både (8.000 tejner). I et område i Norge vurderer en fisker at 47 km² pr båd er passende fiskeritryk (Dahl, 2017). I stor kontrast til dette, melder en svensk fisker at han bruger omkring 6 km² til sine 1400 tejner (Rikke Frandsen, personlig kommentar).

Opmærksomhedspunkter for udviklingen af tejn-fiskeriet

Hvis fiskeri efter jomfruhummer skal være attraktivt for en fraktion af den danske flåde, er der flere parametre der skal have opmærksomhed:

- Fangstrater: Fangstraterne er endnu ikke dokumenterede i dansk farvand, men de er essentielle for lønsomheden i fiskeriet og skal derfor undersøges. Derudover skal potentialet for optimering gennem tilpasning af agn, tejnedeign, fiskeripraksis og så videre vurderes.
- Fysisk belastning: Indretningen af fartøjet skal have fokus på at minimere løft og vrid så belastningen i forbindelse med røgtning af tejn er så lille som mulig.
- Arealbehov: Flere kilder henviser til at tejn-fiskeriet er pladskrævende og at det er udfordrer lønsomheden hvis der er for mange tejn i et område. I flere tilfælde er der desuden opstået konflikt i områder, hvor både trawl og tejn er tilladt. Klare aftaler omkring areal-anvendelsen er afgørende for at sikre at begge fiskerier fungerer optimalt.
- Agnforbrug: Forbruget af agn er af samme størrelsesorden som fangsten af jomfruhummer hvilket udgør en økonomisk og biologisk udfordring. Effektiviteten af agn-typer, der ellers anses som et lavværdiprodukt f.eks. fiskefraskær, bør undersøges.
- Afsætningsmuligheder: Det er essentielt for rentabiliteten i fiskeriet at der er en merpris for de tejn-fangne jomfruhummere, både lokalt og på det internationale marked.
- Dødelighed af rognbærende jomfruhummer: Risikoen for at tejn-fiskeriet medfører højere dødelighed af rognbærende jomfruhummer skal undersøges så en bæredygtig udnyttelse af bestanden sikres.

Referencer

- Adey, J.M., 2007. Aspects of the sustainability of creel fishing for Norway lobster, *Nephrops norvegicus* (L.), on the west coast of Scotland.
- Adey, J.M., Smith, I.P., Atkinson, R.J.A., Tuck, I.D., Taylor, A.C., 2008. "Ghost fishing" of target and non-target species by Norway lobster *Nephrops norvegicus* creels. *Mar.Ecol.Prog.Ser.* 366, 119–127.
- Aguzzi, Company, Sardà, 2007. The activity rhythm of berried and unberried females of *Nephrops norvegicus* (Decapoda, Nephropidae). *Crustaceana* 80, 1121–1134.
<https://doi.org/10.1163/156854007782008577>
- ANIFPO, AFBI, 2007. A pilot pot fishery for *Nephrops norvegicus* off the Northern Ireland coast.
- Bennet, D., Hough, A., 2007. Loch Torridon *Nephrops* Creel Fishery: Certification Report.
- Bergmann, M., Moore, P.G., 2001. Survival of decapod crustaceans discarded in the *Nephrops* fishery of the Clyde Sea area, Scotland. *ICES J.Mar.Sci.* 58, 163–171.
- Bjorðal, Å., 1986. The behaviour of Norway lobster towards baited creels and size selectivity of creels and trawl. *FiskDir. Skr. HavUnders.* 18, 131–137.
- Brčić, J., Herrmann, B., Mašanović, M., Baranović, M., Šifner, S.K., Škeljo, F., 2018. Size selection of *Nephrops norvegicus* (L.) in commercial creel fishery in the Mediterranean Sea. *Fish Res* 200, 25–32.
<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.12.006>
- Bullimore, B.A., Newman, P.B., Kaiser, M.J., Gilbert, S.E., Lock, K.M., 2001. A study of catches in a fleet of "ghost-fishing" pots. *Fishery Bulletin* 99, 247–253.
- Castro, M., Araújo, A., Monteiro, P., Madeira, A.M., Silvert, W., 2003. The efficacy of releasing caught *Nephrops* as a management measure. *Fish Res* 65, 475–484.
- Chapman, C.J., Howard, F.G., 1979. Field Observations on the Emergence Rythm of the Norway Lobster *Nephrops norvegicus*, Using Different Methods. *Mar Biol* 51, 157–165.
- Chapman, C.J., Shelton, P.M.J., Shanks, A.M., Gaten, E., 2000. Survival and growth of the Norway lobster *Nephrops norvegicus* in relation to light-induced eye damage. *Mar Biol* 136, 233–241.
- Coleman, R.A., Hoskin, M.G., von Carlshausen, E., Davis, C.M., 2013. Using a no-take zone to assess the impacts of fishing: Sessile epifauna appear insensitive to environmental disturbances from commercial potting. *J Exp Mar Biol Ecol* 440, 100–107.
- Dahl, I.I., 2017. Naturskånsomt fiskeri efter jomfruhummer. Otterup.
- Eggert, H., Ulmestrand, M., 1999. A Bioeconomic Analysis of the Swedish Fishery for Norway Lobster (*Nephrops norvegicus*). *Marine Resource Economics* 14, 225–244.
- Eno, N.C., MacDonald, D.S., Kinnear, J.A.M., Amos, S.C., Chapman, C.J., Clark, R.A., Bunker, F.S.P.D., Monro, C., 2001. Effects of crustacean traps on benthic fauna. *ICES Journal of Marine Science* 58, 11–20.
- Eriksson, S.P., 2006. Differences in the condition of Norway lobsters (*Nephrops norvegicus* (L.)) from trawled and creeled fishing areas. *Marine Biology Research* 2, 52–58.
- Evans, S.M., Hunter, J.E., Elizal, Wahju, R.I., 1994. Composition and fate of the catch and bycatch in the Farne Deep (North Sea) *Nephrops* fishery. *ICES Journal of Marine Science* 51, 155–168.

- Frandsen, R.P., Feekings, J.P., Madsen, N., 2013a. Forsøgsfiskeri med jomfruhummertejner i det permanent lukkede område i Kattegat. DTU Aqua-rapport nr. 268-2013.
- Frandsen, R.P., Krag, L.A., Andersen, B.S., Madsen, N., 2013b. Tejnefiskeri efter jomfruhummer. Et litteraturstudie. DTU Aqua- rapport nr. 262-2013.
- Hammarlund, C., Jonsson, P., Valentinsson, D., Waldo, S., 2021. Economic and environmental effects of replacing bottom trawling with fishing with creels. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 65, 94–118. <https://doi.org/10.1111/1467-8489.12409>
- Harris, R.R., Andrews, M.B., 2005. Physiological changes in the Norway lobster *Nephrops norvegicus* (L.) escaping and discarded from commercial trawls on the West Coast of Scotland. 1. Body fluid volumes and haemolymph composition after capture and during recovery. *J.Exp.Mar.Biol.Ecol.* 320, 179–193.
- Harris, R.R., Ulmestrand, M., 2004. Discarding Norway lobster (*Nephrops norvegicus* L.) through low salinity layers - mortality and damage seen in simulation experiments. *ICES Journal of Marine Science* 61, 127–139.
- Hornborg, S., Jonsson, P., Sköld, M., Ulmestrand, M., Valentinsson, D., Ritzau Eigaard, O., Feekings, J., Nielsen, J.R., Bastardie, F., Lövgren, J., 2017. New policies may call for new approaches: the case of the Swedish Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) fisheries in the Kattegat and Skagerrak. *ICES Journal of Marine Science* 74, 134–145. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsw153>
- Humborstad, O.-B., Krøger Eliassen, L., Siikavuopio, S.I., Løkkeborg, S., Ingolfsson, O.A., Hjelset, A.M., 2021. Catches in abandoned snow crab (*Chionoecetes opilio*) pots in the Barents Sea. *Mar Polut Bull* 173, 113001. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.113001>
- ICES, 2023. Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) in Division 3.a, functional units 3 and 4 (Skagerrak and Kattegat)., in: Report of the ICES Advisory Committee, 2023. ICES Advice 2023, Nep.Fu.3-4.
- Jansson, T., 2008. Discards in the Swedish creel fishery for *Nephrops norvegicus*.
- Katoh, E., Sbragaglia, V., Aguzzi, J., Breithaupt, T., 2013. Sensory Biology and Behaviour of *Nephrops norvegicus*. pp. 65–106. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-410466-2.00003-0>
- Kinnear, J.A.M., Barkel, P.J., Mojsiewicz, W.R., Chapman, C.J., Holbrow, A.J., Barnes, C., Greathead, C.F.F., 1996. Effects of *Nephrops* creels on the environment.
- Kopp, D., Coupeau, Y., Vincent, B., Morandeau, F., Méhault, S., Simon, J., 2020. The low impact of fish traps on the seabed makes it an eco-friendly fishing technique. *PLoS One* 15, e0237819. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237819>
- Krog, C., 1997. Rapport fra forsøgsfiskeri efter dybvandshummer med tejner i 1996/1997.
- Leocádio, A.M., Whitmarsh, D., Castro, M., 2012. Comparing trawl and creel fishing for Norway lobster (*Nephrops norvegicus*): Biological and economic considerations. *PLoS One* 7, 1–9.
- MacDonald, D.S., Little, M., Eno, N.C., Hiscock, K., 1996. Disturbance of benthic species by fishing activities: a sensitivity index. *Aquatic Conserv: Mar.Freshw.Ecosyst.* 6, 268.
- Méhault, S., Morandeau, F., Kopp, D., 2016. Survival of discarded *Nephrops norvegicus* after trawling in the Bay of Biscay. *Fish Res* 183, 396–400. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2016.07.011>
- Miller, J.R., 1990. Effectiveness of Crab and Lobster Traps. *Can.J.Fish.Aquat.Sci.* 47, 1228–1251.

- Petetta, A., Virgili, M., Guicciardi, S., Lucchetti, A., 2021. Pots as alternative and sustainable fishing gears in the Mediterranean Sea: an overview. *Rev Fish Biol Fish* 31, 773–795.
<https://doi.org/10.1007/s11160-021-09676-6>
- Spoors, F., Mendo, T., Khan, N., James, M., 2021. Assessing bait use by static gear fishers of the Scottish Inshore fisheries: A preliminary study. *Fish Res* 240, 105974.
<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.105974>
- Stevens, B.G., 2021. The ups and downs of traps: environmental impacts, entanglement, mitigation, and the future of trap fishing for crustaceans and fish. *ICES Journal of Marine Science* 78, 584–596.
- Tabrizi, L., 2019. Assessing the feasibility of a Nephrops creel fishery: In West of Walney Marine Conservation Zone. *Marine Futures Intern.*
- Ungfors, A., Bell, E., Johnson, Magnus L., Cowing, D., Dobson, N.C., Bublitz, R., Sandell, J., 2013. Nephrops Fisheries in European Waters, in: Johnson, M.L., Johnson, M.P. (Eds.), *Advances in Marine Biology. The Ecology and Biology of Nephrops Norvegicus*. Academic Press, Burlington, pp. 247–314. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-410466-2.00007-8>
- Woll, A.K., Larssen, W.E., 2012. Sjøkrepsfiske på Nord-Vestlandet. Flaskehalser - fangst, fangstbehandling og marked for levende sjøkreps. *MA12-07* 1–38.
- Ziegler, F., Valentinsson, D., 2008. Environmental life cycle assessment of Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) caught along the Swedish was coast by creels and conventional trawls - LCA methodology with case study. *International Journal of Life Cycle Assessment* 13, 487–497.
- Zimmermann, F., Kleiven, A.R., Ottesen, M.V., Søvik, G., 2022. Inclusion of recreational fishing in data-limited stocks: a case study on Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) in Norway. *Can.J.Fish.Aquat.Sci.* 79, 969–978.

Danmarks
Tekniske
Universitet

DTU Aqua
Willemoesvej 2
9850 Hirtshals

www.aqua.dtu.dk