

Taskekrabben

Biologi, fiskeri, afsætning og forvaltningsplan



Af

Claus Stenberg (redaktør), Per Dolmer og Kerstin Geitner, DTU Aqua
Carsten Krog og Siz Madsen, Krog Consult
Lars Nannerup og Maja Wall, Fjord's

DTU Aqua
Afdelingen for Havøkologi og Akvakultur
Kavalergården
2920 Charlottenlund

DTU Aqua
Institut for Akvatiske Ressourcer



ISBN: 978-87-7481-067-4

DTU Aqua-rapportnr.: 183-08

Forord

Fiskeriforeningerne i Hvidesande, Thorsminde, Thyborøn og Hanstholm har i samarbejde med Krog Consult, Fjord's og DTU Aqua (tidl. Danmarks Fiskeriundersøgelser) gennemført fiskeribiologiske undersøgelser af taskekrabben og vurderet markeds- og afsætningsmuligheder. Arbejdet er sket under projektet "Vestjyske Skaldyr Fase II" med Fiskerikon-sulent Bent Bro, Thyborøn, Thyborøn Havns Fiskeriforening, som projektleder.

Projektet udspringer af et ønske om en forsat udvikling af det danske fiskeri på nye arter. I Danmark bliver der årligt landet 200-300 tons, mens der i landende omkring os, Norge, Sverige, England, Frankrig og Irland, landes omkring 40.000 tons. Taskekrabben er derfor blevet udpeget som en af de arter, hvor et dansk fiskeri kunne udvikles og styrkes. Med udspring i projektet har flere danske fartøjer allerede igangsat et målrettet fiskeri af taskekrabbe.

Projekter er udført i tæt samarbejde med en række fiskere i de fire havne, som dels har indsamlet krabber, dels har været direkte involveret i forsøgsfiskeriet under projektet. En stor tak til alle. En speciel stor tak til fisker Jesper Jensen fra Thorsminde og Jesper Kristensen fra Lemvig, som har vist stort engagement i projektet og udviklingen af et målrettet taskekrabbefiskeri. Professor Asger Lundorff Jensen, Institut for Mindre Husdyrs Sygdomme/Medicin, Klinisk Patologi, Det Biovidenskabelige Fakultet, KU takkes for at udføre blodproteinbestemmelserne. Karin Stubgaard, DTU Aqua, takkes for hjælp med redigering og opsætning af rapporten.

Projektet er finansieret af EU's Fiskeriudviklingsprogram FIUF og Direktoratet for Føde-vareErhverv, Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (DFFE).

Denne DTU Aqua rapport er en redigeret version af den afslutningsrapport som blev indsendt til DFFE den 1. november 2007



Claus Stenberg
Charlottenlund den 28. marts 2008

Indhold

Forord	3
Resume	7
Sammenfatning	9
Baggrund	9
Undersøgelser af taskekrabber	10
Fiskeri efter taskekrabber	12
Marked og afsætningsmuligheder for taskekrabber	14
Selvforvaltningsplan	16
Anbefalinger for fortsat udvikling	17
Introduktion	20
Taskekrabbens biologi	20
Krabbekød	22
Krabbefiskeri i landene omkring os	25
Forhistorie – tidligere forsøgsfiskerier	26
Hvorfor forsøgsfiskeri igen?	27
Forsøgsfiskeri	31
Kortlægning.....	31
Formål	31
Procedure.....	32
Resultater.....	32
Diskussion og delkonklusion	58
Forsøgsfiskeri med kommercielle fartøjer samt oplysninger fra logbøger	62
Beskrivelse af undersøgelsen (metoder)	62
Resultater.....	68
Diskussion og delkonklusion	80
Udtyndingsfiskeri	84
Beskrivelse af undersøgelsen (metoder)	84
Resultater.....	84
Kunstig agn – forsøg	86
Danske forsøg.....	86
Kommercielt fiskeri	89
Det danske krabbefiskeri.....	89
Udenlandske landinger i Danmark.....	91
Fartøjer og redskaber.....	91
Opbevaring af krabber.....	93
Økonomi.....	94
Konflikter med andet fiskeri	94
Marked og afsætningsmuligheder	97
Overordnede makrobeskrivelser af markedstrends	98
Statistik: Det europæiske marked.....	99
Diskussion og delkonklusion	100
Opbevaring og forædling i Europa.....	101
Afsætningsområdernes primære distributionscentre.....	101
Opsamlingsområdernes primære distributionscentre	102

Transportmetoder.....	102
Diskussion og delkonklusion.....	103
Forædling, sortering og ressourcen.....	103
Pilot-markedstesten.....	104
Køddindhold	105
Metoder til sortering	106
Værdikædebeskrivelse	106
Diskussion og delkonklusion.....	108
Selvforvaltningsplan	111
Forvaltning af krabbefiskeri i Nordsøen.....	111
Nuværende fiskeriforvaltning.....	111
Krabbefiskeri inden for 12 sømil zonen	112
Krabbefiskeri uden for 12 sømil zonen	112
Selvforvaltning	112
Appendikser	115
Appendiks 1: Billeder fra opbevaringscentralen i Thyborøn for levende skaldyr.....	115
Appendiks 2: Rapport fra forsøg med akklimatiserings af skaldyr	116
Appendiks 3: Målning af organisk materiale i transport tanke.....	118
Appendiks 4: Eksempler på diverse sorteringer af krabbekød	124
Appendiks 5a: Guide til udpilning af krabbekød.....	125
Appendiks 5b: Guide til udpilning af krabbekød	126

Reference til rapporten

Stenberg, C., Dolmer, P., Krog, C., Madsen, S., Nannerup, L., Wall, M., Geitner, K. (2008) Taskekrabben - Biologi, fiskeri, afsætning og forvaltningsplan, DTU Aqua-rapport nr. 183-08.

Foto

Claus Stenberg (forside og side 6, 8, 20, 32, 98 og 116), Carsten Krog (side 90) og Claus Pedersen (side 112).



Resume

Norge, Sverige, England, Frankrig og Irland fisker målrettet efter taskekrabber. De årlige landinger i disse lande er ca. 40.000 tons i alt, mens der kun landes 200-300 tons i Danmark. I de senere år har der imidlertid vist sig interesse for at udvikle det danske krabbefiskeri yderligere. Det skyldes bl.a., at kvoterne i det traditionelle konsumfiskeri er blevet mindre, og at netop den danske del af Nordsøen og Skagerrak tilsyneladende har en stor uudnyttet ressource af taskekrabber.

Fiskeriforeningerne i Hvidesande, Thorsminde, Thyborøn og Hanstholm har i samarbejde med DTU Aqua, Krog Consult og Fjord's gennemført fiskeribiologiske undersøgelser af taskekrabben og vurderet markeds- og afsætningsmuligheder.

De fiskeribiologiske undersøgelser gav gennemsnitligt fangstrater på omkring 3-5 kg taskekrabber pr. teje, men med stor forskel mellem områder og over året. Relativt set var der højere fangster længst fra kysten og fra september til november. Fangstraterne var mindst fra januar til maj. Det vurderes derfor at et kommercielt fiskeri vil være mest rentabelt fra midt på sommeren til sidst på året. Generelt lå fangstraterne i forsøgsfiskeriet over hvad der rapporteres i det norske og engelske krabbefiskeri.

Der er markante årstidsvariationer i fordelingen mellem han- og hunkrabber, kvalitet og størrelse: Hankrabber dominerer teje fangsterne i det tidlige forår og hunkrabberne i efteråret. Hankrabberne har størst indhold af "hvidt kød" og mindst årstidsvariation i kvalitet. Andel af "brunt kød" hos hunkrabberne er størst om efteråret, mens andelen af "tomme krabber" er størst i sommermånederne. De største krabber bliver fanget i efteråret. Denne viden om årstidsvariationer kan bruges til at målrette fiskeriet efter køn, kødtype, kvalitet og størrelse.

Krabber, som har skiftet skal for nylig, har et lavt kødindhold. Ved at trykke på undersiden af krabbens skjold kan man vurdere, om krabben for nylig har skiftet skal. Krabbe, som har blød eller halvård skal har et lavt kødindhold og bør genudsættes.

Sortpletsyge forekommer jævnligt hos taskekrabber, men angrebene er sjældent så alvorlige, at det har nogen praktisk betydning.

Undersøgelserne af markedet og afsætningsmulighederne viser, at der er det nødvendige grundlag for at skabe en vedvarende krabbeindustri i Danmark. En forudsætning er naturligvis, at selve fiskeriet kan opnå en sund økonomi ved levering til industrien. Det vurderes at der er grundlag for at skabe en unik markedsposition i Europa gennem øget produktudvikling. Der er villighed blandt markedets interessenter til at etablere den nødvendige infrastruktur på land, og en stor del af den nødvendige infrastruktur er allerede etableret til at sikre opstarten.

På forvaltningssiden vurderer projektet, at der på nuværende tidspunkt ikke er behov for en forvaltning af taskekrabbefiskeriet.

Endelig peger projektet på en række initiativer, der bør iværksættes for at sikre en fortsat udvikling af taskekrabbefiskeriet i Danmark.



Sammenfatning

I denne sammenfatning præsenteres projektets formål, resultater og konklusioner. For en grundigere gennemgang af projektets enkelte delelementer henvises til selve rapporten.

Baggrund

I Norge, Sverige, England, Frankrig og Irland foregår et målrettet fiskeri med tejner efter taskekrabber. De årlige landinger af hele krabber er på omkring 20.000 tons i England, 10.000 tons i Irland og 5.000 tons i såvel Norge som Frankrig (se s. 25). Til sammenligning bliver der i Danmark landet omkring 200-300 tons årligt, hvoraf krabbekløer udgør hovedparten. Størstedelen af fiskeriet i Norge, Sverige, England, Frankrig og Irland foregår kystnært og er til en vis grad et sæsonfiskeri, som kombineres med andre typer fiskerier. I England, Irland og Frankrig fiskes der uden for krabbesæsonen efter bl.a. konk med såkaldte ”pots” (tønder eller dunke af plastik), og i Norge kombineres med garn- og linefiskeri efter rund- og fladfisk. Engelske og irske krabbefiskere har i de senere år udviklet et helårsfiskeri efter taskekrabber langt fra kysten på 20 til 200 m dybde. Dette fiskeri foregår ligeledes med tejner, men fra meget større både end i det kystnære fiskeri. Fartøjerne har en længde på 15-22 m og gennemfører typisk ture på op til 2 ugers varighed. Under disse ture opbevares krabberne levende i store tanke forsynet med pumpe og luftsystem.

I de senere år er der fremkommet ønsker om udvikling af taskekrabbefiskeriet i Danmark. Interessen skyldes bl.a. de nedskæringer af konsumfiskekvoterne og indførelsen af en ændret struktur i fiskeriet. Hertil kommer, at markedssonderinger peger på at der er et marked for hele taskekrabber - både levende og forarbejdede/indfrosne. Der vil derfor umiddelbart være afsætningsmuligheder for krabberne. Der er ikke tidligere gennemført systematiske biologiske undersøgelser af krabbestandardene i danske farvande, men ud fra fiskernes oplysninger er der store – og muligvis endog stigende – forekomster af krabber i Nordsøen, Skagerrak og N. Kattegat. Der er således ud fra en ressourcemæssig synsvinkel et godt grundlag at arbejde videre på for at udvikle taskekrabbefiskeriet i Danmark.

Tidligere forsøgsfiskerier i Danmark har vist, at krabbernes kvalitet, herunder størrelsesfordeling, kødfylde, forholdet hunner/haner m.v., ikke er tilstrækkeligt til at vurdere potentialet for et målrettet krabbefiskeri i Danmark (se s. 26). Nærværende projekt har derfor som formål at fremskaffe et overblik over kvalitet og mængde af krabberessourcen, samt at undersøge hvilke realistiske fangstmængder der kan opnås under hensyntagen til den biologiske ressource bæredygtighed. Der er ligeledes behov for at få udviklet afsætningsmuligheder og opbevarings- og transportmetodik. Disse indgår derfor som en vigtig del af projektet. Gode afsætningsmuligheder er helt afgørende for de fremtidige udviklingsmuligheder for et målrettet krabbefiskeri i Danmark.

Udenlandske undersøgelser har vist, at såvel fordeling af krabberne som deres kødindhold varierer mellem fiskepladserne og over året (se s. 58 og s. 80). Denne rumlige og tidsmæssige forskel kan forklares ud fra krabbernes biologi: Generelt foretrækker krabberne relativt høje vandtemperaturer. I sommerhalvåret er temperaturen højere på lavt vand, mens den i vinterhalvåret er højere på dybt vand. Størstedelen af krabberne vil derfor opholde sig på dybere vand i vinterhalvåret og lavere vand i sommerhalvåret. De kønsmodne krabber vandrer i forbindelse med gydning. I gydeperioden opsøger krabberne områder med sand- og grusbund, idet hunkrabberne i denne periode ligger delvist nedgravet i bundsedimentet mens æggene udvikles. I gode gydeområder kan andelen af hunner være omkring 90 %.

Krabbernes fangbarhed varierer med årstiden og – for hunkrabbens vedkommende – med gydetidspunkt (se s. 47 og s. 81). Krabbernes aktivitetsniveau er korreleret med temperaturen - aktivitet og fødeoptag aftager ved lave temperaturer og er næsten stoppet når temperaturen er under 4-5°C. Efter gydning når hunkrabben er ægbærende tager den stort set ikke føde til sig og er derfor vanskelig at lokke i tejerne.

Undersøgelser af taskekrabber

Projektet har undersøgt taskekrabbens udbredelse, størrelser, mængder og biologi dels gennem indsamlinger i andet fiskeri foretaget af fiskere fra Hvide Sande, Thorsminde, Thyborøn og Hanstholm, dels gennem målrettet fiskeri, hvor to fartøjer fra hhv. Thorsminde og Thyborøn blev charteret til krabbefiskeri med tejer fra august til november 2006. Sidstnævnte blev endvidere styrket af, at Thorsminde-båden fortsatte et egentligt kommercielt fiskeri og månedligt indrapporterede logbøger og udtog prøver til biologisk analyse frem til juli 2007. Datagrundlaget strækker sig således over et helt år.

Udbredelse

Bifangst af krabber i garn- og trawlfiskeri viser, at krabberne er udbredt over det meste af det danske område af Nordsøen. Der blev fanget krabber på 5 til 50 meters dybde og på både blød mudderbund og hård stenbund (se s. 31). Undersøgelsen har ikke haft et så stort omfang, at der kan gives et fuldt dækkende billede af fordelingsmønstret.

Mængder

Det målrettede tejnefiskeri efter krabber havde fangstrater på 3 til 5 kg/tejne i gennemsnit hen over året (se s. 70). Sammenlignet med andre krabbefiskerier i Europa er disse fangstrater over middel. I det norske fiskeri lå fangsten på 1,3 til 3,8 kg/tejne i september-oktober i årene 2001-2004, og i det engelske, irske og franske fiskeri ligget det generelt på under 2 kg/tejne.

Vi fandt dog betydelige forskelle i fangstrater såvel mellem områder som over tid (se s. 80). I det relative lille område, hvor der blev anvendt tejer i forsøgsfiskeriet, og under det efterfølgende kommercielle fiskeri, var der indikationer på øgede fangster i de tejer, som stod vestligst og hvor saltholdigheden i bundvandet var størst. Over tid sås der også variationer i fangstraterne med laveste fangster i perioden januar til maj og højeste i perioden september til november. Sådanne årstidsvariationer kendes også fra krabbefiskeriet i landene omkring os. De lavere fangstrater fra januar til maj menes at hænge sammen med krabbens aktivitetsniveau, som nøje er koblet til vandtemperaturen. Når vandtemperaturen falder, daler krabbernes aktivitetsniveau også, og de er derfor vanskeligere at fange i passive redskaber som tejer.

I forbindelse med forsøgsfiskeriet blev der gennemført et udtyndingsfiskeri med henblik på at omregne tejnefangster (CPUE) til bestandsstørrelser (se s. 84). I et afgrænset område blev der fisket gentagne gange inden for et kort tidsrum. Ud fra akkumuleret fangst i området samt ud fra den nedgang, der forventes i CPUE over tid, kan den totale bestand i området estimeres.

Området blev udsat for et intensivt fiskeri med tejer igennem 12 dage. Der kunne registreres en nedgang i fangsterne i løbet af fiskeperioden, men da området samtidigt blev ramt af iltsvind, var det ikke muligt at vurdere, om nedgangen skyldtes bortvandring af krabber som følge af iltsvindet eller fiskeriets udtynding af bestanden.

Størrelser af taskekrabber

Udover en generel sammenhæng mellem skjoldbredde og vægt fandt vi også en forskel i størrelser mellem hun- og hankrabber og mellem sæsoner (se s. 59 og s. 81). For hele krabber er hannerne generelt 10 % tungere end hunnerne, hvilket skyldes hannerens større kløer. Omvendt viste en sammenligning af krabbekroppen (uden klør og ben), at hunnerne har en tungere krop end hannerne (se s. 59). Det skyldes formodentlig hunnerens udvikling af gonader og opbygning af rogn.

Også over året er der forskel i størrelse og vægt (se s. 81). En krabbe af en given størrelse vejer mere om vinteren end om sommeren. Årsagen til den lavere vægt om sommeren skal muligvis findes i, at skalskifte primært sker i sommer/efterårsmånederne, hvorfor krabberne generelt har en lavere kødprocent.

En sammenligning af størrelsesfordelingen af krabber fanget i tejer i efterårsmånederne med det norske fiskeri fra samme periode viser en svag tendens til lidt større krabber ud for den jyske vestkyst. I Norge har der foregået et målrettet krabbefiskeri i mange år. Det højere fiskeritryk har fjernet de ældre/større individer og forskudt bestanden mod mindre individer. En lignende udvikling må forventes i det danske fiskeri, hvis krabbefiskeriet ekspanderes. Den relative forekomst af store individer over 15 cm var dog, specielt i efterårsmånederne, ganske højt i antal (og endnu højere i biomasse), hvorfor bestanden i det undersøgte område, udover at bestå af mange forskellige årgange, også har en god andel af større/ældre individer (se s. 82). En sådan fordeling af gamle og unge krabber vil være robust over for et øget fiskeritryk.

Han- og hunkrabber

Der er forskel i indhandlingspris og efterspørgsel på hhv. han- og hunkrabber, og kønsfordelingen indgik derfor som en central del af undersøgelsen.

Projektets undersøgelser viser stor forskel på kønsfordelingen i hhv. bifangsten i garn- og trawlfiskeriet og i det målrettede tejnefiskeri (se s. 31 og s. 62). I bifangsten i garn/trawlfiskeriet var der ca. dobbelt så mange han- som hunkrabber, mens tejnefiskeriet viste en mere ligelig fordeling mellem kønnene, men med stor årstidsmæssig variation. I tejnefiskeriet var der en dominans af hunkrabber om efteråret og dominans af hankrabber fra det tidlige forår til hen midt på sommeren. Forskellen mellem bifangst og tejnefiskeriet skyldes formodentligt, at størstedelen af krabberne i bifangsten er fra garnfiskeri på stenbund, hvor andel af hankrabber generelt er større.

Årstidsvariationen i tejnefiskeriet er velbeskrevet fra krabbefiskeriet i landende omkring os og hænger sammen med krabbens biologi. Når hunkrabben har gydt, bærer den de befrugtede æg på halefoden og ligger en stor del af tiden i fordybninger/huler i bunden, indtil æggene er klækket. Tejnefiskeriet er derfor skånsomt over for ægbærende hunner, som skal sikre den kommende rekruttering til bestanden. Den markante forskel i kønsfordelingen over året kan endvidere udnyttes til at målrette et fiskeri efter eksempelvis hanner om foråret med stor andel af hvidt kød eller hunner i det sene efterår, når de er klar til at gyde og har veludviklede gonader (kønsorganer) og stor kødfylde.

Skalskifte, kødfylde og bedømmelse heraf

Krabber, som har skiftet skal, har markant ringere og lavere kødindhold (se s. 59 og s. 77). Undersøgelsen viste, at der var flest krabber med nyskiftet skal i sensommeren/efteråret, men at de optrådte over det meste af året.

Da det markedsæssigt har stor betydning, om kødprocenten er høj, er det vigtigt at finde en nem og hurtig metode til at vurdere, om en krabbe har skiftet skal for nylig og derfor har et ringe kødindhold. Vi lavede en objektiv vurdering af flere forskellige metoder og sammenlignede med den enkelte krabbes blodproteinkoncentration, som er et godt mål for krabbens kødindhold. Tryk-vurdering af skallens hårdhed var klart den bedste metode. Når skallen var hård, var blodproteinkoncentrationen høj, mens bløde og mellem-hårde krabber havde lav protein koncentration (se s. 82).

En direkte undersøgelse af krabbens kødfylde viste endvidere, at tomme krabber var lettere. Denne forskel er så markant, at man umiddelbart kunne vurdere kødfylden ved at løfte krabben. Det kan dog snyde, hvis krabben er helt friskfanget, og den er fuld af vand (se s. 71).

Rogn og gydning

Undersøgelsen af hunkrabber fanget i tejner viste, at gonaderne bliver modnet i løbet af efterårsmånederne, og at hunner med udrogn i januar udgør 60 %. Andelen af hunner med udrogn falder i marts og maj og ses ikke resten af året (se s. 76).

Også i bifangst fra garn-/trawlfiskeri var andelen af hunner med udrogn størst i årets første halvdel, men viste ikke helt samme klare årstidsvariation (se s.57). For eksempel blev der fundet hunner med udrogn i oktober. Bifangst fra garn/trawl dækkede et langt større område end tejnepfiskeriet. Det tyder således på, at der kan være en vis forskydning i gydetidspunkt alt afhængig af område i Nordsøen. Naturligvis kan det også have en betydning, at krabber med udrogn ikke er så aktive og derfor ikke så ofte går i tejner men godt kan fanges med aktive fiskeredskaber.

Sortpletsyge

Sortpletsyge kan være dødelig for de krabber, som er alvorligt angrebet. Der blev dog kun observeret moderate angreb, som ikke blev skønnet til at være dødelige. Langt de fleste af de angrebne krabber havde kun enkelte pletter. Så til trods for at 17 % af krabberne havde sortpletsyge, er det markedsæssigt ikke et problem (se s. 80).

Fiskeri efter taskekrabber

Projektet har set på det udenlandske fiskeri, det nyopstartede danske fiskeri og egne erfaringer fra forsøgsfiskeriet.

Fartøjer

De fartøjer, der anvendes til målrettet fiskeri efter taskekrabber, kan deles op i to typer:

- Fartøjer med en størrelse på 35-40 fod med frembygget styrehus og/eller stort agterdæk. Besætning på 2 mand. Krabberne opbevares i kasser evt. med overrisling og overdækning. Fangsterne landes dagligt. Antallet af tejner varierer mellem 500 og 1500. Der kan hales op til 500 tejner pr. dag. I Danmark er der kun fartøjer af denne mindre fartøjstype.
- Shelterdækkede fartøjer på 17-25 meter med 4-8 mands besætning, hvor krabberne opbevares i tanke. Fartøjerne lander, når tankene er fyldt op – kapacitet omkring 15 tons, svarende til kapaciteten i et lastbiltræk. Disse fartøjer anvender op til 2000 tejner. Der kan hales 1000 tejner pr. dag.

De to typer fartøjer er i princippet indrettet ens med et indhalingsspil i styrbords side og bag dette et bord til at sætte tejerne på, mens de tømmes – krabber under mindstemålet genudsættes med det samme. I de store fartøjer snittes senen over i krabbernes kløer (såkaldt ”nicking”), inden de sendes ned i tankene igennem et rørsystem. På de mindre fartøjer placeres krabberne direkte i almindelige fiskekasser, som stables og overrisles. Efter tømningen forsynes tejerne med agn, evt. i en såkaldt agnpose, og placeres i styrbords side parat til udsætning, som sker igennem en luge i lønningen – normalt placeret i fartøjets agterende.

Tejner

Der findes en lang række forskellige tejnetyper, men den mest anvendte type i de nordeuropæiske krabbefiskerier, herunder i Danmark, er den såkaldte ”creel”-type. Den er bygget op over et plastbelagt jernstativ, der er beklædt med net (60 mm maskestørrelse). Jernrammen er desuden omviklet med tov som yderligere beskyttelse. Tejnens bund består af en række plastbelagte ribber. Selve bundrammen, hvorpå ribberne er monteret, og som er udsat for det største slid, er beviklet med opskårede gummistrimler fra dæk. Undertiden er tejnens bund forsynet med en såkaldt agnpose. Tejnen har en tragtformet indgang i siden og er forsynet med en låge i den ene ende, så den er nem at tømme. Den mest anvendte størrelse tejn er 26 x 18 x 15 tommer. Stykprisen er cirka 5-600 kr.

Tejnen er i den modsatte ende af lågen monteret med en såkaldt ”spinner”, som forhindrer, at linen ”tvinner” op, hvis tejerne kommer til at rulle på bunden eller i forbindelse med indhaling/udsætning. På ”spinneren” er der monteret en line på 2-3 meter, som igen er bundet til hovedlinen. Afstanden mellem tejerne afhænger af vanddybde, tradition og tæthed af krabber – i Danmark er en afstand på ca. 10 favne almindeligt anvendt. Længden af de enkelte lænker af tejn afhænger især af pladsen om bord – de danske krabbefartøjer i Thorsminde og Hvide Sande har omkring 40 tejn i hver lænke.

Agn

I forsøgsfiskeriet blev der anvendt friske torskehoveder som agn. Agnmængden var ca. 0,75 kg pr. tejn. Det efterfølgende kommercielle tejn fiskeri fiskede også primært med torskehoveder. For at sikre tilgængelighed af agn blev torskehovederne ofte frosset. Det var ikke indtrykket, at frosne hoveder fisker dårligere end friske.

For at sikre endnu større stabilitet i agnforsyning blev der gennemført et mindre forsøg med kunstig agn leveret af firmaet Viking Creative. Desværre har det pga. patentrettigheder og fortrolighed ikke været muligt at få oplyst, hvad den kunstige agn præcis består af, men bærestoffet kommer ikke fra fiskeprodukter. Undersøgelserne viste, at agnet ikke er tilstrækkeligt effektivt, og at tiltrækningsstofferne for hurtigt siver ud af agnen. Disse forhold må forbedres, ligesom omkostningerne må vurderes nærmere, før det kan være relevant at gennemføre fornyede forsøg med kunstig agn (se s. 86).

Opbevaring af krabber

Idet projektet har haft fokus på landing af levende krabber til videre distribution og salg, har det været afgørende, at krabberne straks efter fangst blev opbevaret korrekt. Norske undersøgelser anbefaler et simpelt system, hvor krabbefangsten pakkes tæt i fiskekasser af typen SE40, som stables oven på hinanden, og hvor der etableres vandgennemstrømning ved at tilføre vand til den øverste kasse. For at sikre god vandgennemstrømning anbefales et flow på 100 l/time. Systemet kan fungere med både kontinuerlig og periodisk vandgen-

nemstrømning. Vandet skal have en saltpromille på over 30, da krabberne dør ved lavere saltkoncentrationer (se s. 93).

Økonomi

Det er vanskeligt at opstille en egentlig økonomisk analyse af fiskeriet, men driftsudgifterne er relativt lave for dette fiskeri, og at indtjeningsbehovet derfor vil være lavere end for de fleste andre typer af fiskeri. En forsigtig vurdering er at for at fiskeriet skal være rentabelt skal der fiskes for min. 1,2 mio. kr. årligt. Med en kilopris på 10-12 kr. svarer indtjeningsbehovet til en årlig landing pr. fartøj på 100-120 tons krabber. Under godt fiskeri, vejret er i orden og afhentningen af krabber er på plads, kan der af hvert fartøj fiskes omkring 5 tons pr. uge – i de dårligere perioder kun det halve. Det forekommer således realistisk ved en indsats i 30-40 uger med 3 røgtninger pr. uge at kunne få en fornuftig økonomi i fiskeri efter krabber (se s. 94).

Markeds- og afsætningsmuligheder for taskekrabber

Afsætningsanalysen belyser de markedsmæssige vilkår samt betydningen af opbevaring, transport og forarbejdning i forhold til målet om at etablere en økonomisk sund industri med taskekrabber.

På tidspunktet for udfærdigelsen af denne rapport var nedenstående aktiviteter igangsat:

- Etableringen af en samlecentral i Thyborøn for levende skaldyr.
- Tre fiskefartøjer omlagt til målrettet krabbefiskeri.
- Etablering af kogeri og proces-facilitet i Esbjerg.
- Aftaler med en procesvirksomhed i Kina til udpilning af kød.

Det forventes, at der inden for et år vil være 10 aktive krabbefiskere og en landingsmængde på 990 tons årligt. Rentabilitet i en krabbeproduktion vil blive styrket, hvis værdikæden optimeres, og markedsværdierne tilbageføres til det primære fiskeri gennem en struktureform. Hermed anses specielt udviklingen af nye produktkoncepter at være af vital betydning for fiskeriet (se s. 100)

Omlægning af det kystnære garn- og trawlfiskeri til fiskeri efter skaldyr med skrab eller tejner er en mulighed, der kan realiseres. I de europæiske markeder er det kun i Danmark denne udvikling ikke er igangsat, og det er hermed også kun i den danske del af Nordsøen og Skagerrak, at der skønnes at findes en uudnyttet ressource.

Tejne-fiskede og skrabede skaldyr kan opbevares levende efter fangst i dertil udviklede tankfaciliteter. Det muliggør en værdiforøgelse, idet en relativ større andel kan omsættes fersk eller levende og dermed til en højere prissætning.

Transportmetoder og opbevaring

Mellem opsamlings- og afsætningsområderne skal skaldyrene opbevares og transporteres levende (se s. 103). Valget af transportsystem afgør, hvor fjerne markeder der kan nås. De kendte landbaserede transportmetoder er alle baseret på transport i vand. Der har været forsøg med opbevaring i sjapis og ved sprinkling, men der eksisterer ikke dokumentation for at disse opbevaringsmetoder sikre en tilstrækkelig overlevelse. Under transport er det målsætningen at begrænse dødeligheden ved ikke at stresske skaldyrene mere end nødven-

digt og begrænse udviklingen af ammoniakker eller rense dem bort. Der er i øjeblikket to overordnede metoder af vandrensningsteknologier, der kan benyttes:

1) Biologisk rensning

Denne rensningsform indebærer en højere transporttemperatur, idet mikrobiologisk rensning benytter bakterier i rensningsprocessen: filtre podes med bakterier, og der skabes en biologisk balance i transporttanken.

2) Statisk rensning

Her arbejdes der med transport af dyrene i dvaletilstand (under 2°C) og styring af de komponenter i vandet, der forårsager ammoniakdannelse. Dette sker ved nedbringelse af pH-værdi eller gennem grundig rensning af vandet for protein før afskibning. Opbevaring og drift af opsamlingspunkterne bør foregå gennem en koordineret indsats, så den ikke fordyres af mange operatører. Der vil være en konkurrencefordel ved opbevaringsanlæg, der kan sikre et stabilt marked. Opbevaringsanlæggene skal ligge i umiddelbar nærhed af forædlingsindustriene, så der opnås optimal udnyttelse af det til enhver tid forhåndenværende lager.

Pilot-markedstest

Aktiviteterne på land er en absolut forudsætning for, at et rentabelt krabbefiskeri kan etableres. Der er kraftige kvalitetsmæssige sæsonfaktorer, der begrænser udnyttelsen af krabber. For at kunne udnytte krabber skal alle kanaler hele tiden kunne udnyttes, og diverse infrastrukturer til forædling skal være til stede. Findes disse infrastrukturer ikke, vil fiskeriet ikke kunne afsætte krabber i perioder, og rentabiliteten forsvinder. Forædling og håndtering af levende og kogte krabber til ferskmarkedet skal kunne foregå i umiddelbar nærhed af havnene, idet transporten af levende krabber til forædlingsstedet er begrænset til 6 timer (se s. 102).

Under pilottesten har samarbejdspartnerne stillet de fornødne faciliteter til rådighed, således at alle de beskrevne kanaler er blevet testet – både hvad angår den faktiske produktion og den markedsmæssige udnyttelse og deraf opnåede resultater.

Pilottesten har kigget på afsætning af levende, kogte og vakuumpakkede krabber og processeret kød. Der er foretaget udpilning af kød ved, at krabberne er blevet kogt i Danmark og derefter sendt til pilning i Kina. Først i testperioden (januar-maj 2006) er 50-90 % af krabberne forarbejdet på denne måde. Efter juni 2006 er 35-50 % af krabberne blevet kogt/pasteuriseret, og 20-30 % afsat levende. På næste side er kvalitetskravene til landede krabber opstillet.

Levende	
Primære markeder	Spanien, Frankrig, Italien, Sverige
Kvalitetsparametre	+500 gram Skal være fyldte (mave og rogn) Kløerne skal være knækkede, så kannibalisme undgås Andelen af hanner må ikke overstige 20 %

Hele kogte/pasteuriserede	
Primære markeder	Spanien, Frankrig, Italien, Sverige, Storbritannien
Kvalitetsparametre	+300 gram Skal være fyldte (mave og rogn) Andelen af hanner må ikke overstige 20 % Ben og kløer skal være intakte efter kogning Rur og andre urenheder skal fjernes Min. 30 dages holdbarhed skal opnås Kogning skal foregå i 4 % saltopløsning

Udpilning af kød	
Primære markeder	Asien, USA, Spanien, Frankrig, Italien, Sverige, Storbritannien
Kvalitetsparametre	Indholdet af hvidt kød skal være min 18 % Hanner er foretrukne Kogning skal foregå i min. 4 % saltopløsning Må kun fryses én gang

For at kunne udnytte værdikæden er det vigtigt, at sorteringen optimeres, og at mulighederne i værdikæden tilpasses. Der vil være stor forskel på afregningen til fiskeriet, afhængig af hvilken produktionskanal der benyttes. Afregningen til fiskeriet kan forventes at variere fra 8 kr. pr. kilo til 12 kr. pr. kilo. Højeste pris opnås for store levende krabber i efterårsperioden og den laveste efter gydning i marts/april, hvor krabben udelukkende kan bruges til kødudpilning. Disse prisangivelser er baseret på, at der ikke foregår sortering ombord, men at alt landes inden for de lovlige minimumskrav. I Storbritannien, Frankrig og Irland sorteres der ombord, hvorved der kan opnås bedre priser.

Selvforvaltningsplan

Behovet for forvaltning vil i høj grad afhænge af udviklingshastigheden af krabbefiskeriet, herunder hvor mange fartøjer der i fremtiden vil indgå i fiskeriet, samt den mængde af krabber der vil blive landet. Også udviklingen af andre fiskerier, herunder ændringer i fordelingsmønstre af fiskerier med garn og bundsløbende redskaber på de fiskepladser, der anvendes til krabbefiskeri, vil få betydning for forvaltningsbehovet. Det vurderes, at der ikke på nuværende tidspunkt er et behov for en forvaltning, og at konflikter med andre fiskerier kan undgås ved, at de enkelte fiskere direkte aftaler fiskeområder mv. (se s. 111).

Gældende fiskeriforvaltning

Det er et krav, at udøvere af erhvervsfiskeri af taskekrabbe skal være registreret som erhvervsfisker med A-status. Endvidere er der et krav om (jvf. Rådets forordning (EF) nr. 850/98 og ændringer hertil 724/2001 for fangster af taskekrabber med tejner (Anon. 1998)), at højst 1 vægtprocent af den samlede fangst af taskekrabber eller dele heraf, der beholdes om bord under en fangstrejse eller landes efter endt fangstrejse, må bestå af aftagne krabbekløer.

For fangster af taskekrabber, der tages med andre fiskeredskaber end kurve eller tejner, må højst 75 kg aftagne krabbeklør beholdes om bord på et hvilket som helst tidspunkt af en fangstrejse eller landes efter endt fangstrejse.

I forbindelse med fiskeriet er der endvidere opstillet krav til mindstemål for landede krabber: Syd for 56°N er mindstemålet for taskekrabber 130 mm. Nord for 56°N er mindstemålet 140 mm.

Anbefalinger for fortsat udvikling

Nedenstående oversigt over initiativer, der bør igangsættes for at sikre en fortsat udvikling af et taskekrabbefiskeri, er udarbejdet af formændene i fiskeriforeningerne i Hanstholm, Thyborøn, Torsminde og Hvide Sande og rapportens forfattere. Hensigten med de anbefalede tiltag er således at konsolidere og videreudvikle den erhvervsudvikling, der er igangsat i forbindelse med projektet Vestjyske Skaldyr fase II (se s. 112).

Opbevaringssystemer

Etablering af opbevaringssystemer er nødvendige for at sikre leveringssikkerhed af taskekrabber til afsætnings- og procesindustri og dermed sikre en positiv prisdannelse. På grund af krabbernes forholdsvis lave værdi bør opbevaringssystemerne være prisbillige, og håndteringen af krabberne må ikke være tidskrævende. Fiskeriforeningerne har et mål om, at krabbefiskeriet både skal udgøre et fuldtidsfiskeri for nogle fiskere, men i et vist omfang skal supplere indtjeningen i andre fiskerier. Opbevaringssystemet skal derfor kunne virke som et buffersystem, idet store svingninger i landingsmængder kan forventes. Med henblik på at minimere transportomkostninger skal opbevaringssystemerne gerne opstilles på alle havne med krabbefiskeri.

Agn til tegnfiskeri

Fiskeriet af krabber har i dag problemer med agnleverancer til tejner, og der er behov for undersøgelser, der identificerer egnede agntyper og logistik i forbindelse med produktion og leverancer af agn.

Tejnernes udformning

Der ønskes tests af forskellige tejnetyper, maskestørrelser og anvendelse af ”sorteringsringe” med henblik på at optimere fangst af målskrabber og minimere fangst af undermålskrabber.

Alternativ til nicking af krabber

Der ønskes udviklet effektive maskiner og metoder til fiksering af krabbeklør på taskekrabber som alternativ til nickning. Endvidere ønskes effekten af nicking og alternativ metode på krabbernes overlevelse undersøgt.

Afsætning af bløde krabber

I perioder er der en stor fangst af bløde krabber i tejnepfiskeriet. Disse krabber genudsættes. På blandt andet det amerikanske marked udgør bløde strandkrabber en stor værdi. Det skal derfor vurderes, om de bløde taskekrabber kan udgøre en uudnyttet ressource i tejnepfiskeriet, og om fangsterne, opbevaring og processering kan udvikles.

Markedsundersøgelser og produktudvikling

Der ønskes fortsat fokus på markedsundersøgelser og produktudvikling.

Taskekrabbernes vandringsmønstre

Krabbefiskeriet foregår i dag både inden for 12 sømil i den nationalt forvaltede zone og uden for 12 sømil i den internationalt forvaltede fiskerizone. Med henblik på at vurdere i hvor høj grad disse fiskerier vil udnytte den samme krabberessource, bør krabbernes vandringsmønstre kortlægges.

Erfaringsopsamling fra igangsat fiskeri

De fiskere, der har igangsat fiskeri af taskekrabbe, udvikler selv fiskemetoder og redskaber, som hensigtsmæssigt kan beskrives og gøres tilgængelige for andre fiskere, der påtænker at fiske efter krabber. Endvidere vil der i udlandet være en udvikling i krabbefiskeriet, som med fordel kan beskrives og gøres tilgængelig for danske fiskere. Denne form for målrettet erfaringsopsamling vil understøtte en målrettet udvikling i dansk krabbefiskeri.



Introduktion

Af Krog Consult og DTU Aqua

Taskekrabben (*Cancer pagurus*) findes i de kystnære havområder i Nordvesteuropa og anvendes til konsum i flere lande. Taskekrabben er almindelig i Nordsøen og det nordlige Kattegat, men sjældent i Sundet og Bælterne (Thorson, 1968). Den foretrækker tilsyneladende områder, hvor havbunden er stenet, men kan også findes på andre bundtyper lige fra sandbund til mudderbund. De vigtigste fiskerier af taskekrabbe foretages i Storbritannien (Skotland og ved de nordøstlige og sydvestlige engelske kyster), Frankrig, Irland og Norge (Edwards, 1979; Woll & van der Meeren, 1997). Fiskeri af taskekrabber er normalt et sæsonfiskeri, der er afhængigt af forskellige faktorer, som f.eks. krabbeadfærd og vejret, men også af mulighederne for at fange andre fiskearter.

I Norge er højsæsonen ud for Midt-Norge og Helgeland (63°-67°N) fra august til november, hvorimod det længere syd på (Rogaland 59°-60°N) er mellem april og november (Woll et al., 2006). I England er højsæsonen fra maj til november, men her er også regionale forskelle. På østkysten er det i maj/juni, mens det i Sydvestengland er fra september til november. I Skotland er det højsæson maj-august, men der fanges krabber året rundt (bl.a. Edwards, 1979). De geografiske forskelle i krabbesæsonen hænger sammen med forskelle i f.eks. havtemperatur, der har stor betydning for krabbens vækst og adfærd – herunder skalskifte og migration.

Taskekrabbernes kødfylde og dermed kvalitet varierer i løbet af året i forhold til gydning, skalskifte og hænger på den måde tæt sammen med taskekrabbens biologi og livscyklus (bl.a. Woll, 2005). Gydning og skalskifte vil ofte være mere eller mindre synkroniseret i krabbepopulationen (Martin Robinson, pers. comm.). Ved at opnå et bedre kendskab til taskekrabbens gyde- og skalskiftecyklus i danske farvande vil det formodes at blive muligt at forudsige, hvilke perioder størstedelen af krabberne har mest kødfylde og god kvalitet. Det betyder, at fiskeriet kan tilrettelægges sådan, at krabberne befiskes i disse perioder, hvorimod perioder, hvor størstedelen af krabberne har lav kødfylde, kan undgås.

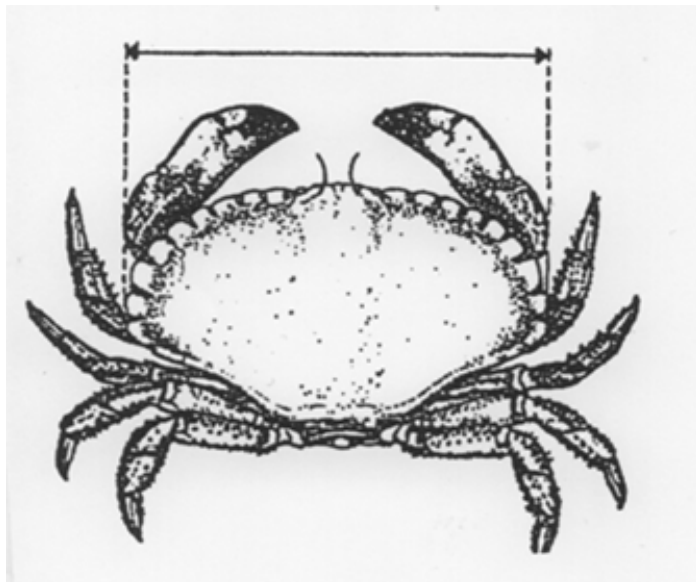
Taskekrabbens biologi

Vækst og skalskifte

Taskekrabbens livsforløb er overordnet opdelt i et kortvarigt stadie, hvor den opholder sig som larve i de frie vandmasser (pelagisk) og et længerevarende stadie, hvor den er bundlevende. Der er blevet fundet krabbelarver i danske farvande fra april til slutningen af oktober (Thorson, 1950). Første bundlevende stadie ligner en miniaturekrabbe og har en rygskjoldsbredde på 2-4 mm. Små krabber, som ikke er kønsmodne, kaldes juvenile. Det vides ikke, hvor hurtigt de små krabber vokser, men man ved, at det er afhængigt af tilgængelig føde og temperatur. Jo mere føde og jo højere temperatur, jo hurtigere vokser krabben. Krabben vokser ved at skifte skal. Den juvenile krabbe skifter skal flere gange om året, men intervallet mellem skalskifte øges med alderen. Ved kønsmodning er skalskiftet årligt og for gamle krabber kan der, for hunnernes vedkommende, gå op til 3 år mellem skalskifte (bl.a. Woll, 2005).

Fiskeri efter taskekrabber er rettet mod kønsmodne individer, der er større og potentielt har mere kød. Krabbens størrelse og vægt hænger dog ikke altid sammen, og størrelse og kva-

litet endnu mindre. Normalt måles krabber på rygskjoldets bredde, også kaldet skal- eller skjoldbredden (carapace width, CW). Taskekrabben bliver kønsmoden ved en skjoldbredde på omkring 11-12 cm, når den er 5-6 år gammel (Muus et al., 1998, Woll, 2005).

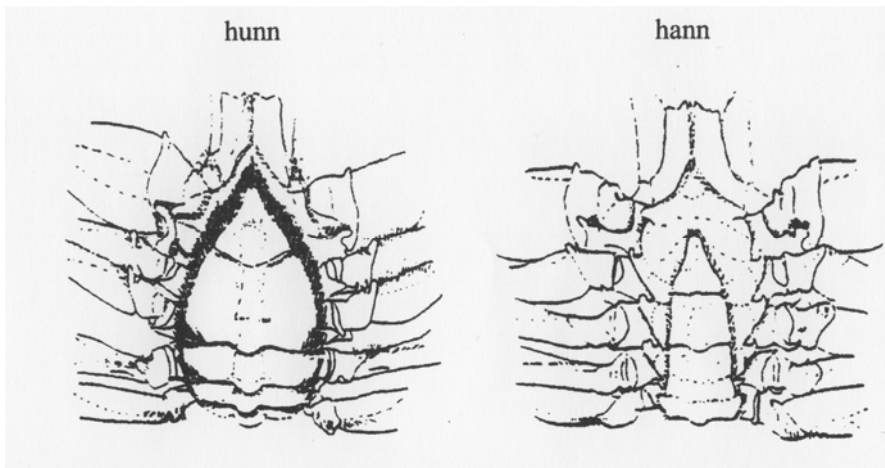


Figur 1

Skjoldbredde (CW, carapace width). Taskekrabben måles der, hvor rygskjoldet er bredest (fra Rådets Forordning 850/98 bilag XII).

Efter kønsmodning ændres hankrabbernes vækst sig ved, at klørerne begynder at vokse relativt mere end kroppen. Derfor er hankrabber tungere end hunkrabber, selvom de har samme skalbredde (Bennet & Brown, 1983). De fleste voksne krabber skifter skal inden for en veldefineret afgrænset periode. Tidspunktet varierer geografisk. I Norge er august og september mest almindelig (Moen & Eriksen, 1993; Karlsson & Christiansen, 1996 i Woll & van der Meeren, 1997), mens det i Storbritannien er i juli og august (Edwards, 1979; Edwards & Early, 2001). Hanner og hunner skifter ikke skal på samme tidspunkt. Hunnerne skifter ca. en måned før hannerne (Edwards & Early, 2001).

Skalskiftet reguleres hormonelt og begynder med, at den nye skal dannes under den gamle skal. Til sidst sprækker den gamle skal, og krabben trækker sig ud. Når krabben er kommet fri af den gamle skal, pumper den sig op med vand, inden den nye skal begynder at stivne. Efter få timer har skallen en papiragtig konsistens. Skallen bliver nu gradvist mere og mere hård. Samtidig bygges muskler og indmad op igen til at udfylde den nye og større skal. Processen med opbygning af skal osv. afhænger af mængden af tilgængelig føde og temperaturen. I Norge går der 2-3 måneder for taskekrabben, før skallen er blevet helt hård. I denne periode er krabben blød, indeholder meget vand og har en ringe kødfylde (Woll, 2005).



Figur 2
Halen er bredere hos hunkrabber end hos hankrabber (fra Edwards 1979).

Gydecyklus

Parring sker når hunkrabben lige har skiftet skal. Hannen hjælper hunnen ud af den gamle skal. De parrer sig ved, at hankrabben overfører sperm til æggelederne. Her kan spermen holde sig i flere år i nogle spermlommer. Efter parringen forsegles hunnens æggeledere med en prop dannet af kirtler i æggeledernes slimhinder. Efter cirka en måned er propperne ikke længere synlige i åbningerne. Efter parringen må hunnen først opbygge den nye skal, derefter muskler og oplagringsenergi. Rognen modnes enten det samme år, som skalskiftet er foregået, eller året efter (Woll & van der Meeren, 1997). Når krabben gyder befrugtede æggene (rognen) med sperm fra spermlommerne. I løbet af et døgn er alle æggene klæbet fast til halefødderne hos hunkrabben, og hun bærer æggene under sig indtil klækning. Perioden fra gydning til klækning er 7-8 måneder. Hunkrabberne gemmer sig oftest på dybt vand og tager formodentlig ikke føde til sig i denne periode (Edwards 1979; Woll, 2005). Udviklingen af æggene starter for alvor først, når havtemperaturen stiger i løbet af foråret. Når æggene er klækket, vil hunkrabben begynde at tage føde til sig igen. Disse hunkrabber er sultne og går ofte i tejnerne, men kødfylden er på dette tidspunkt dårlig, og krabberne bør sættes ud igen, hvis de fanges. De har mulighed for efter et stykke tid at blive til gode krabber (Woll, 2005).

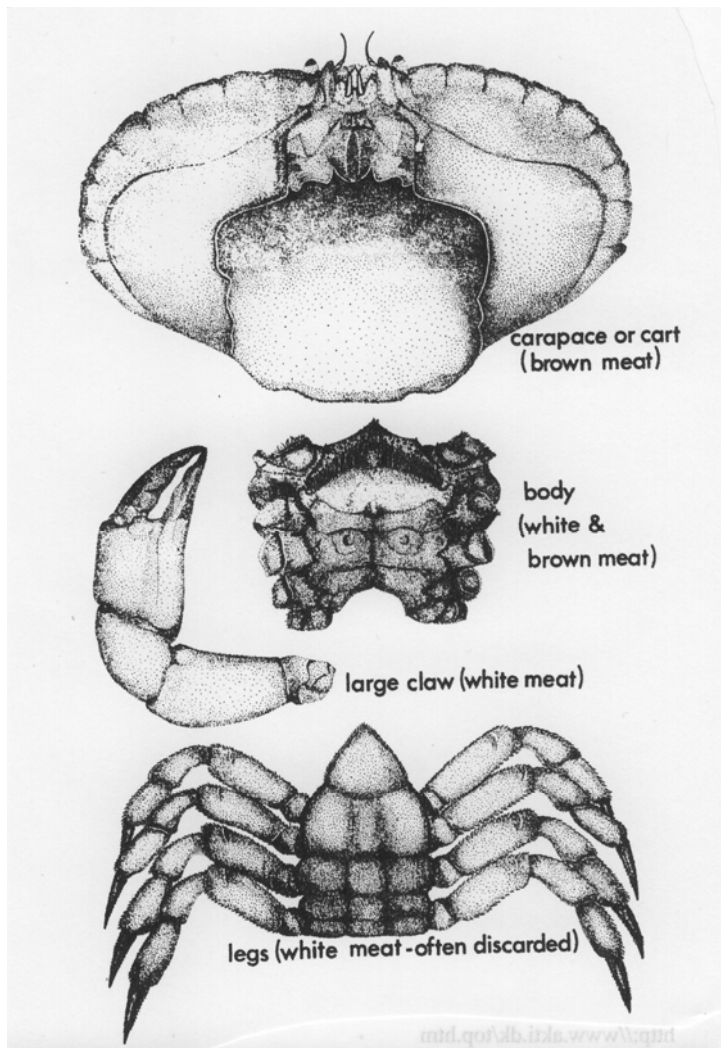
Krabbekød

Kødudbytte

Når man taler om kvalitet i taskekrabber er det som regel mængden af kød i krabben, man refererer til, dvs. kødfylden. Derudover deles kødet sædvanligvis op i hvidt kød og brunt kød. Det hvide kød findes i kløerne og lidt i kroppen og benene. Det brune kød findes i kroppen og består hovedsagligt af levermasse og rogn. Der fås en højere andel af hvidt kød fra hanner, der har større kløer, mens det brune kød fås fra hunnerne. I gennemsnit vil en god kvalitetskrabbe give omkring 30 % kød ud af den totale kropsvægt, og 2/3 af dette vil være brunt kød. Kødudbyttet opgøres som et gennemsnit af et helt parti.

Til kommerciel udnyttelse vil man kunne holde kødudbyttet på omkring 20-25 % ved at fiske på de rigtige tidspunkter og sortere diverse krabber fra (bl.a. Edwards, 1979).

Som nævnt varierer kødindholdet i forhold til årstiden afhængig af, hvor krabben er i sin livscyklus. Den variation gælder især for hunkrabber, idet mængden af brunt kød hænger sammen med gydecyklus og udviklingen af gonaderne, der i fuldt kønsmodne hunner fylder hele rygskjoldet med en rødlig røgnmasse. Kødindholdet i kløerne (hvidt kød) varierer langt mindre i både hunner og hanner. Der er et rimeligt stabilt indhold på ca. 30 % (klovægt) (Edwards, 1979). Det vil sige, at spørgsmålet om, hvornår krabbefiskeri er interessant også afhænger af, om man er interesseret i brunt eller hvidt kød.



Figur 3
Figur af krabbens forskellige dele og kødtyper (fra Edwards, 1979).

Fiskepladser

Kødindholdet i krabberne kan variere mellem fiskepladserne. Det skyldes, at krabberne på forskellige tidspunkter foretrækker bestemte forhold frem for andre. Unge og gamle krabber befinder sig ofte ikke de samme steder, og hanner og hunner foretrækker oftest ikke de samme forhold (Robinson & Tully, 2000; Fahy et al., 2002).

Juvenile krabber er mere stationære end kønsmodne krabber og foretrækker tilsyneladende lavere vand med mange skjulesteder. Hos kønsmodne krabber har man observeret både

sæsonvandring, gydevandring og døgnvandring (Woll & van der Meeren, 1997). Sæsonvandring er formodentlig styret af temperatur. I sommerhalvåret er temperaturen højere på lavt vand og modsat i vinterhalvåret. Størstedelen af krabberne vil derfor opholde sig på dybere vand i vinterhalvåret og modsat i sommerhalvåret.

Hanner er mere stationære end hunner (Woll, 2005). Det skyldes, at hunner vandrer en del omkring i forbindelse med deres gydecyklus. Når hunner skal gyde deres æg, har de tilsyneladende brug for sand- eller grusbund til at kunne grave en fordybning. Man kan derfor finde mange ægbærende hunner og hunner klar til at gyde i områder med sand- og grusbund på bestemte tider af året (Edwards 1979). I gode gydeområder kan andelen af hunner være omkring 90 % (Woll, 2005).

Fangstbarheden varierer både med årstiden og – for hunkrabbens vedkommende – med gydning og ægpleje. I den periode, hvor hunkrabben er ægbærende, tager den ikke føde til sig og er derfor vanskelig at lokke i de agnede tejner. Da kødfylden samtidig er lav i denne periode, og i f.eks. Norge må ægbærende taskekrabber ikke landes, har det dog ikke den store fiskerimæssige betydning. Derudover gælder det for alle krabber, at aktivitet og fødeoptag aftager ved lave temperaturer og er næsten nul under 4-5°C (Woll, 2005).

Ydre kendetegn

Bortset fra perioden hvor hunkrabben er ægbærende, afhænger krabbens kødindhold af hvor længe det er siden, den har skiftet skal. Skallens hårdhed og farve kan derfor ses som en indikator for kødfylden. Krabber med dårlig kødfylde er krabber, der lige har skiftet skal, og krabber, der befinder sig i den mellemliggende periode, indtil den nye skal er blevet hård. Disse krabber kan genkendes på, at de er bløde eller halvbløde, når man trykker et bestemt sted. Skallens hårdhed og alder kan også vurderes ved farve og påvækster (epifauna). Jo nyere og blødere skallen er, jo lysere er den også. Skallen bliver mørkere med tiden, og der vil ofte komme påvækst af forskellig slags (Woll, 2005). Krabber med hård skal kan også have dårlig kødfylde, hvis krabben er angrebet af sygdom. Den mest almindelige lidelse hos taskekrabber er sortplet-syge, som viser sig ved, at skallen får mange sorte pletter og plamager.

Kødkvaliteten i hunkrabben er bedst umiddelbart før den skal til at gyde, men vil aftage under ægbæringen da de ikke tager føde til sig i denne periode. Lige efter ægklækning er kødfylden derfor også dårlig men vil øges efterhånden som den får genopbygget sin muskelmasse. I perioden lige efter ægklækning kan hunkrabber kendes på at der ofte sidder rester af æggeskaller på halefødderne, og at de ofte er beskidte på skallen og halefødderne (da den har ligget nedgravet under ægbæringen).

Krabber med hård skal og ringe kødfylde vil naturligvis være lettere end krabber med stor kødfylde. Men når krabben kommer direkte fra vandet, er dette svært at vurdere. Ved at kigge på krabbens kønsåbninger kan kødindholdet dog afsløres. For gode krabber vil åbningerne bule ud. Det gør de også på dårlig krabber lige, når de kommer op af vandet, men efter lidt tid vil åbningerne udvide sig og falde sammen (Woll, 2005).

Metoder

Ved at vurdere de ydre kendetegn (farve, hårdhed) får man en god indikation på krabbens kødindhold. Det er den mest anvendte metode, der sammen med kendskab til krabbernes skalskifte- og gydecyklus bruges både af fiskere og forarbejdningsindustri i bl.a. Storbritannien og Norge. Det kræver lidt træning. For at være helt sikker må krabben åbnes. I

Norge arrangeres der kurser, og der er udarbejdet en håndbog til brug for fiskere, der ønsker at begynde at fiske taskekrabber (Woll, 2005). Her er de ydre kendetegn beskrevet med farvebilleder. Derudover er der anvisninger om fangstbehandling, sorteringsregler osv. Den vil danske fiskere også kunne have gavn af.

Hvis krabben skal videresælges i hel levende tilstand, kan man bruge et gennemlysningsapparat, der kan afsløre kødfylden i krabben. Princippet er i korte træk, at lyset brydes forskelligt gennem rogn, levermasse, muskler og vand. Ved at gennemlyse krabben kan man vurdere kødfylden meget hurtigt og uden at slå krabben ihjel. Apparatet er dog dyrt at anskaffe pga. avanceret optik, og det kræver træning at anvende (Opsahl, pers. com.). Af andre metoder til at vurdere kødfylde kan nævnes en metode, hvor proteinindholdet i krabbens blod måles ved hjælp af et refraktometer (Paterson et al., 1999). Proteinindholdet i blodet kan ses som et udtryk for krabbens kødfylde. Det er en metode, der er relativt let at udføre ved at tage en hurtig blodprøve, men krabben skal være levende.

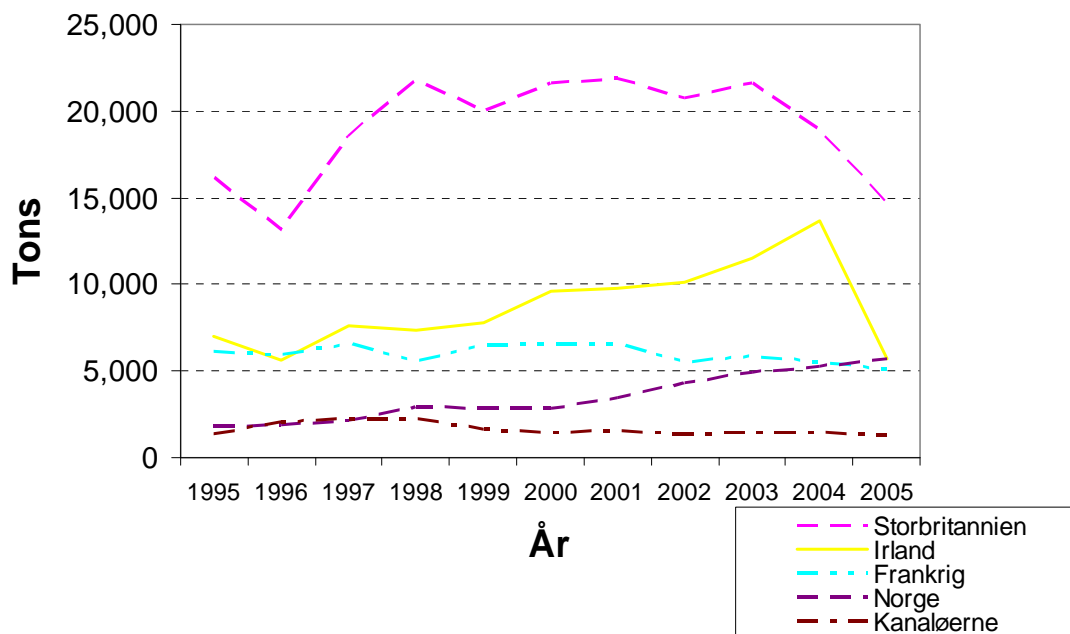
Krabber, som ikke skal videresælges i hel levende tilstand, aflives, koges og fryses (Edwards & Early, 2001). Ifølge Edwards & Early (2001) og Astrid Woll (pers. com) er det vigtigt, at behandle krabben i nævnte rækkefølge da kødet ellers vil blive smattet og svært at få af skallen. Det samme kendes fra hummere hvor kødet bliver smattet, hvis det fryses uden at være kogt forinden (Lippincott & Lee, 1984). Efter kogning pilles kødet normalt ud af krabben ved håndkraft. Maskiner anvendes kun, hvis man er interesseret i også at få kødet ud af benene. Til det formål bruges en form for sugemaskine (compressed air jets), der suger kødet ud af de relative tynde ben (Edwards & Early, 2001; Westray Processors pers. com).

Krabbefiskeri i landene omkring os

I vores nabolande Norge, Sverige, England, Frankrig og Irland foregår et målrettet fiskeri efter taskekrabber. Historisk går dette fiskeri tilbage til det forrige århundrede, men er specielt ekspanderet siden 1950'erne (Tully et al., 2002). Hovedparten af fiskeriet foregår med tejner. De årlige landinger er på omkring 20.000 tons i England, 10.000 tons i Irland og 5.000 tons i Norge og Frankrig. Til sammenligning bliver der i Danmark landet omkring 200-300 tons årligt.

Langt størstedelen af fiskeriet i vores nabolande foregår kystnært og er til en vis grad sæsonfiskeri, som kombineres med andre typer fiskeri. I England, Irland og Frankrig fiskes der uden for sæsonen på bl.a. konk med et tejnefiskeri, og i Norge kombineres med bl.a. rund- og fladfisk med garn og line. Under krabbefiskeriet udgør den europæiske hummer en vigtig bifangst, som er af stor økonomisk betydning.

I det seneste år er der fra bl.a. engelske både, indledt et helårsfiskeri langt fra kysten på 20 til 200 m dybde. Fiskeriet foregår ligeledes med tejner, men med meget større både. Fartøjerne har ofte en længde på 15-22 m og ture på op til flere ugers varighed. Krabberne opbevares levende i store tanke forsynet med pumpe og luftsystem. For at undgå at krabberne gør skade på hinanden, inaktiveres kløerne ved "nicking", hvorved senen til de bevægelige klodele klippes over.



Figur 4
Årlige landinger af taskekrabbe (*Cancer pagurus*). Kilde: FAO Yearbook Statistics 2005.

Forhistorie – tidligere forsøgsfiskerier

I Danmark har der ikke været tradition for et målrettet fiskeri efter taskekrabber. I garnfiskeriet er taskekrabben dog i perioder en værdifuld bifangst, men her landes kun krabbeklørene. Igennem de seneste 10-15 år har der været en markant positiv udvikling i både fangstmængde og afregningspris for krabbeklør, og de årlige fangster udgør nu 200-300 tons til en værdi af omkring 7 mio. kr.

Hele krabber landes stort set ikke i Danmark, blandt andet fordi der ikke er tradition for at anvende den ideelle fangstteknik hertil (tejner). I vore nabolande drives der derimod et målrettet fiskeri efter krabber med tejner. Også blandt danske fiskere har der periodisk været interesse for at gå ind i dette fiskeri, hvilket har været baggrunden for de hidtil gennemførte forsøgsfiskerier.

I to perioder (1984-1987 og 1994-1995) er der gennemført omfattende forsøg på at få etableret et egentligt krabbefiskeri i Danmark. I den førstnævnte forsøgsperiode blev forsøg gennemført af fartøjer fra Læsø, Sæby og Hvide Sande, i 1986 deltog alene et fartøj fra Læsø og i 1987 alene fartøjet fra Sæby. Specielt fiskeriet i Kattegat indhøstet mange nyttige erfaringer, uden at det dog viste sig økonomisk interessant ud over forsøgsperioden.

Forud for gennemførelsen af forsøgsfiskeriet i 1984-87 foretog to medarbejdere fra Fiskeriministeriets Forsøgslaboratorium i juni 1984 en studierejse til Skotland og England. Studierejsens formål var at opnå en viden om, hvordan det praktiske fiskeri af krabber foregår – herunder også at fremskaffe oplysninger om, hvordan fangsten behandles og afsættes. Der foreligger ikke en sammenfattende beskrivelse af resultaterne af forsøgsfiskeriet i midten af 1980'erne, men der findes dog adskillige notater og rapporter om forsøget (Bille, 1988; Clemmensen, 1985; Krog, 1996; Olsen & Larsen, 1984). Kort fortalt var hovedkonklusionen, at der er krabber nok, og at de er til at fange, men at der er problemer forbundet

med opbevaring og afsætning. Fangstmulighederne i Skagerrak og Nordsøen blev dog dengang kun sporadisk undersøgt.

I 1994-1995 blev der gennemført endnu et forsøgsprojekt, fordi der var fornyet interesse for at undersøge mulighederne i et målrettet fiskeri efter krabber specielt i Skagerrak og Nordsøen. Projektet blev indledt med en studietur til Skotland med deltagelse af syv fiskere fra Esbjerg, Thyborøn, Hanstholm og Hirtshals.

Selve forsøgsfiskeriet blev gennemført af fem fartøjer inden for perioden 1. juli-31. december. I modsætning til de tidligere projekter var der i dette projekt tilknyttet to virksomheder (VivaPesca, Thyborøn og Andreasen Eksport, Aggersund), der skulle sørge for produktudvikling, opbevaring og afsætning af krabberne. Endvidere blev der hos DIFTA, Nordsøcentret gennemført forsøg med opbevaring i ruminddelte kasser, der hvert kvarter blev overrislet med havvand. Dette gav en meget god overlevelse. Vurderingen var, at det eventuelt kunne anvendes som opbevaringssystem hos slutaftagerne, men at det i praksis ville være for bekosteligt som transportsystem.

Hovedkonklusionen fra forsøget midt i 1990'erne var, at afsætningspriserne for krabberne som gennemsnit var for dårlige til at gøre fiskeriet rentabelt. Det blev anbefalet at forsøge at afhjælpe dette problem ved at etablere en industriel forarbejdning, dvs. kogning/vakuumpakning og evt. frysning samt en effektiv kvalitetskontrol (gennemlysning).

Sammenfattende kan erfaringerne fra de tidligere gennemførte forsøgsfiskerier kort beskrives som følger:

- Der er en meget stor krabbebestand i både Nordsøen, Skagerrak og Kattegat, dog er kvaliteten af krabberne herunder årstidsvariationer, kødfylde m.v. dårligt kendt.
- Det er relativt uproblematisk at fange store mængde krabber i tejner (størrelsesordenen 2 kg/tejne/røgtning).
- Krabbefiskeri med tejner er et miljøskånsomt fiskeri (ringe bifangst, ingen effekt på havbunden og ringe energiforbrug).
- Der savnes opbevaringsfaciliteter og ekspertise i land.
- De danske fiskeindustrier og -eksportører har ikke hidtil været tilstrækkeligt engagerede til at sikre en stabil og kvalitetsorienteret afsætning af krabber.
- Krabbefiskeriet har ikke hidtil været attraktivt for danske fiskere, dels pga. de ustabile afsætningsmuligheder, dels pga. bedre alternative fiskerimuligheder.

Hvorfor forsøgsfiskeri igen?

I de senere år er der flere steder i landet fremkommet ønsker om og initiativer til udnyttelse af bestanden af taskekrabber. Interessen knytter sig både til muligheden for at udvikle et heltids-krabbefiskeri og et periodisk fiskeri, hvor tejnefiskeriet kombineres med det traditionelle fiskeri med garn eller kroge. Den fornyede interesse skyldes nedskæringer af konsumfiskekvoterne og indførelsen af en forvaltning baseret på FKA'er (fartøjskvoteandele). Hertil kommer, at markedssonderinger har vist, at der er et marked for hele taskekrabber, både levende og forarbejdede, som også vil være interessant for danske fiskere.

Der er ikke tidligere gennemført systematiske biologiske undersøgelser af krabbebestandene i danske farvande, men ud fra fiskernes oplysninger er der meget store – og muligvis endog stigende – forekomster af krabber inden for alle relevante farvandsområder (Nord-

søen, Skagerrak og Kattegat). Det skal bemærkes, at taskekrabben ikke er kvoteret. Der er således ud fra en ressourcemæssig synsvinkel et godt grundlag at arbejde videre på.

Som nævnt har de hidtidige forsøgsfiskerier vist, at krabbernes kvalitet, herunder størrelsesfordeling, kødfylde, forholdet hunner/haner m.v., ikke er tilstrækkeligt belyst til at vurdere de fremtidige muligheder for at udvikle et målrette krabbefiskeri i Danmark. Nærværende projekt har derfor som formål at få fremskaffet et overblik over kvalitet og mængde af krabberessourcen samt at undersøge hvilke realistiske fangstmængder, der kan opnås under hensyntagen til den biologiske bæredygtighed.

Der er ligeledes behov for at få udviklet afsætningsmuligheder og opbevarings- og transportmetodik – dette indgår også som en vigtig del af projektet. Løsningen af problemer forbundet hermed vil være helt afgørende for de fremtidige udviklingsmuligheder for et målrettet krabbefiskeri i Danmark.

Referencer

Anon (1998): Rådets Forordning om bevarelse af fiskeressourcerne gennem tekniske foranstaltninger til beskyttelse af unge marine organismer, 850/98 bilag XII.

Bennet, D. B. & Brown, C. G. (1983): Crab (*Cancer pagurus*) migrations in the English Channel. *Journal of Marine Biological Association of UK*, 63: 371-398.

Bille, T. B. (1988): Tejnefiskeri efter taskekrabber (12 pp).

Clemmensen, M. (1985): Forsøgsfiskeri efter taskekrabber ved Læsø Nord, Læsø Krabbe-Compagni, 9 pp

Edwards, E. (1979): The edible crab and its fishery in British waters. Fishing News Books Ltd. Farnham, Surrey, England.

Edwards, E. & Early, J. C. (2001): Catching, handling and processing crabs. Torry Advisory Note No. 26 (revised). Torry Research Station, Ministry of Technology.

Fahy, E., Carroll, J. & Stokes, D. (2002): The inshore pot fishery for brown crab (*Cancer pagurus*) landing into south east Ireland: estimate of yield and assessment of status. *Irish Fisheries Investigations No. 11*.

Krog C. (1996): Forsøgsfiskeri efter taskekrabber, Danmarks Fiskeriforening, 12 pp.

Lippincott, R. K. & Lee, C. M. (1984): Mechanical extraction of meat from lobster and crab bodies. Australian Fisheries, March.

Martin Robinson (pers. com.) Inshore Fisheries Section, BIM, New Docks Road Galway, Tel 091 539362, e-mail tully@bim.ie

Moen, F. E. & Eriksen, A. (1993): Taskekrabbe (*Cancer pagurus* L); Populasjonsstruktur, levested og næringsvalg i et oppvekstområde ved Trøndelagskysten. Universitetet i Trondheim, 59 pp.

Muus, B. J., Nielsen, J. G., Dahlstrøm, P. & Nyström, B. O. (1998): Havfisk og fiskeri. Gads Forlag, København.

Olsen, K. B og E. Larsen (1984): Studietur til England og Skotland – Krabbefiskeri, Fiskeriministeriets Forsøgslaboratorium, 5 pp.

Paterson, B. D., Davidson, G. W. & Spanoghe, P. T. (1999): Measuring total protein concentration in blood of the western rock lobster (*Panulirus cygnus* George) by refractometry. Proceedings, International Symposium on Lobster health Management, Adelaide Sep. 1999: 110-115.

Robinson, M. & Tully, O. (2000): Spatial variability in decapod community structure and recruitment in sub-tidal habitats. Marine Ecology Progress Series, 194: 133-141.

Opsahl, Rolf (pers com), Bodø Skalldyr AS, P.B. 1338, 8001 Bodø, Norge, tlf. +4775561581.

Thorson, G. (1950): Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates. Biological Reviews, 25:1-46.

Thorson, G. (1968): Epifaunaen, dyrelivet på vegetationen, på sten, klipper, skaller, bolværker m.m. I Arne Nørrevang og Torben J. Meyer (Red.): Danmarks Natur: Havet, bind 3: 167-219.

Tully O, Robinson M, Addison JT, Bell M, Eaton D, Smith M, Elson J, Lovewell S, Cosgrove R, Lawler I, O'Leary A (2002) Collection and evaluation of assessment data for the European edible crab (*Cancer pagurus*) stocks, Final report for the European Commission. Contract number 99/040. 234 pp.

Westray Processors (pers. com) Westray, Orkney, KW17 2DL, Orkney Isles, Tel: 01857 677273, Fax: 01857 677497

Woll, A. K (2005): Taskekrabben. Norges Råfisklag, Eksportutvalget for fisk og Møreforskning Ålesund.

<http://www.moreforsk.no/Aalesund/Nyheter/Bilder/05.02.10/031763-12.04%20Taskekrabben.pdf>

Woll, A. K. (pers com.) Møreforskning Ålesund, Postboks 5075, 6021 Ålesund
Telefon: +47 70 11 16 00, e-mail: astrid@mfaa.no

Woll, A. K. & van der Meeren, G. I. (1997): Taskekrabben (*Cancer pagurus*) – biologi, næring og forvaltning. Rapport nr. Å9703. Møreforskning Ålesund.

Woll, A.K., van der Meeren, G. I. & Fossen, I. (2006): Spatial variation in abundance and catch composition of *Cancer pagurus* in Norwegian waters: biological reasoning and implications for assesment. ICES Journal of Marine Science, 63(3): 421-433.



Forsøgsfiskeri

Kortlægning

Af Krog Consult

Formål

Denne undersøgelses formål er at opnå et bedre kendskab til taskekrabbens udbredelse, gydecyklus og kvalitet hen over året i den danske del af Nordsøen. Ved at øge kendskabet vil det være muligt at forudsige de perioder, hvor størstedelen af krabberne har mest kødfylde og dermed bedst kvalitet. Fiskeriet vil dermed kunne tilrettelægges sådan, at krabberne primært befiskes i de perioder kvalitet og fangstbarhed er bedst.

Følgende spørgsmål er søgt belyst ved denne undersøgelse:

- Hvordan er forholdet mellem skjoldbredde, vægt og kødfylde, og er der forskel mellem hanner og hunner?
- Er andelen af hunner og hanner afhængig af årstid og geografisk lokalitet?
- Er kødfylde afhængig af årstid og geografisk lokalitet?
- Er tilstedeværelsen af udrogn (hos hunner) afhængig af årstid og geografisk lokalitet?

Indsamling af krabber

I alt har 20 fiskere fra Hvide Sande, Thorsminde, Thyborøn og Hanstholm (5 fra hver havn) indsamlet krabber fanget i bifangst til undersøgelsen. Derudover indgår krabber fra det begrænsede prøvefiskeri med tejner også i undersøgelsen.

Krabberne er udtaget tilfældigt så de udgør en repræsentativ prøve af bifangsten fra den givne fangstrejse. Hver prøve (min. 5 kg) er blevet opbevaret køligt ombord i plastikposer med mærkeseddel, som angiver følgende oplysninger:

- Kutternr.
- Fiskeriform (redskab)
- Fangstdato
- Lokalitet
- Vanddybde
- Bundforhold
- Evt. strømforhold.

Ved landing er prøven afleveret til en kontaktperson som sikrer, at prøven hurtigst muligt indfryses. Herefter er prøverne opbevaret ved ca. $\pm 20^{\circ}\text{C}$, indtil de er blevet oparbejdet.

Oparbejdning af krabber

Ved at vurdere de ydre kendetegn (farve, hårdhed, se tidligere afsnit) får man en god indikation på krabbens kødindhold. Det er den mest anvendte metode, der sammen med kendskab til krabbernes skalskifte- og gydecyklus bruges både af fiskere og forarbejdningsindustrien i bl.a. Storbritannien og Norge. Det kræver lidt træning, og for at være helt sikker må krabben åbnes.

I friske og frosne optøede krabber har indmaden/køddindholdet en ret smattet konsistens og er ikke til at måle kvantitativt, men når rygskjoldet fjernes kan mængden af indhold vurderes i kategorierne: tom - mellem - fuld. Denne vurdering viste sig at stemmer godt overens med de ydre kendetegn. Især når krabben vurderes til at være hård, farvet og kødfuld. De bløde krabber kan snyde lidt pga. frysningen, så de skal åbnes og tjekkes.

Procedure

Det antages at selve fangstredskabet ikke havde nogen indflydelse på krabbens tilstand. Krabbens tilstand blev vurderet ved flg. procedure: Krabberne blev taget ud af fryseren dagen før inden kl. 12 men behøvede ikke at være helt optøede for at gennemføre vurderingen. Ben og klør blev fjernet fra krabben, og den blev vejlet uden klør og ben (da disse eller dele af ofte manglede) og skjoldbredde målt i nedrundet cm. Ydre kendetegn, dvs. farve, skallens hårdhed og tyngde samt tilstedeværelse af udrogn, vurderedes som indirekte udtryk for kødfylde. Derudover blev det registreret, om krabben var angrebet af sortpletsyge eller påvækst (epifauna). Der blev foretaget stikprøvekontrol løbende for hver 10. krabbe. I stikprøven blev krabben tøet helt op og rygskjoldet fjernet, så indholdet kunne ses og vurderes. I tvivlstilfælde gennemgik krabben samme procedure. Alle krabber blev vurderet af den samme person.

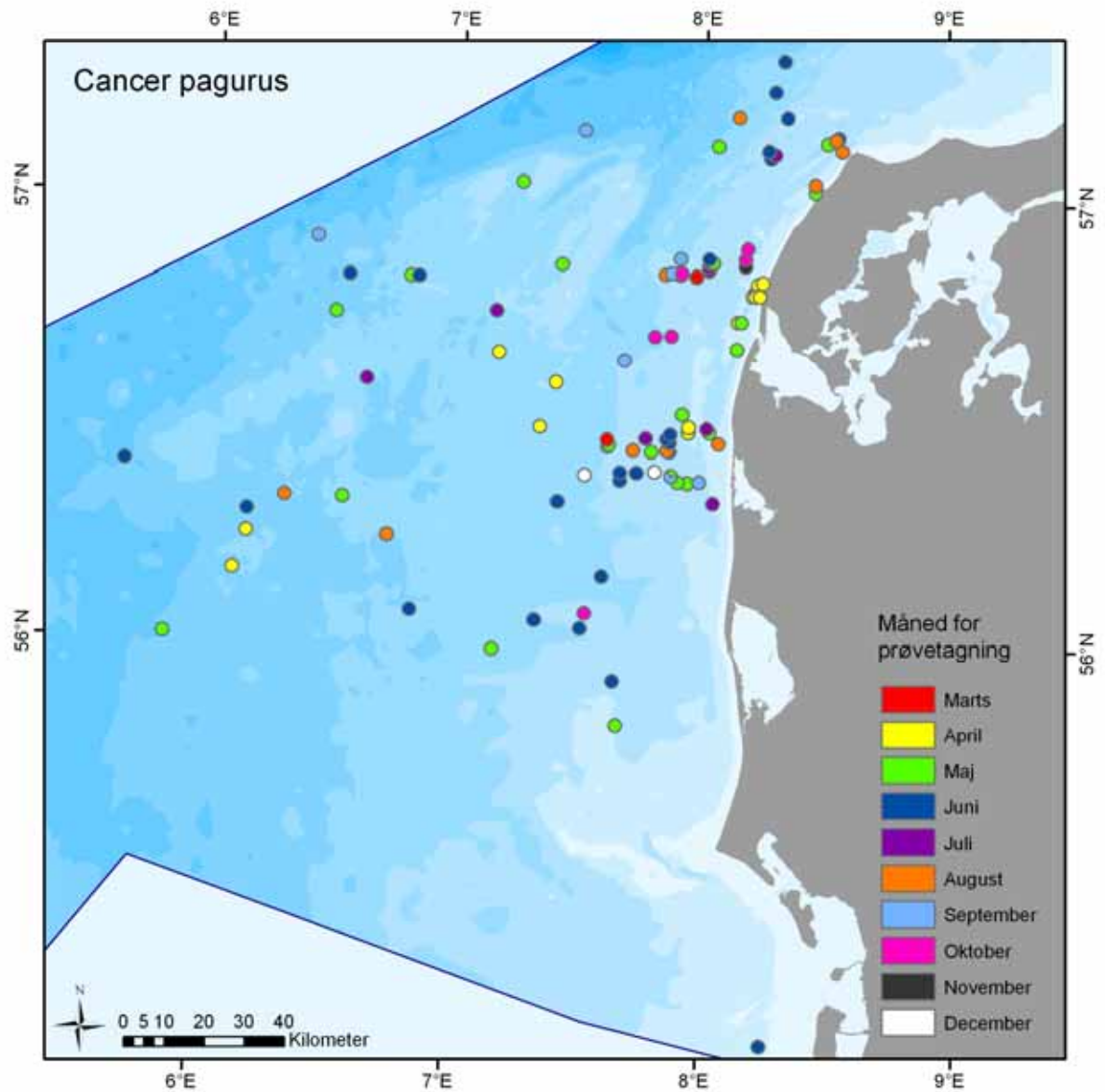
Den anvendte metode til bestemmelse af kødfylde er i nogen grad subjektiv. I et forsøg på at nå frem til en bedre og objektiv kvantificering af køddindholdet er der i Norge og Sverige udviklet apparater som kan gennemlyse krabber med røntgenstråler. For at vurdere anvendeligheden af disse apparater gennemførte Krog Consult og Fjords i februar 2006 et besøg hos organisationen "Västkystkrabban" i Åsa på den svenske vestkyst (Halland). De har et apparat i land og på 6 mindre krabbefartøjer. Konklusionen af besøget var at apparatet i sin nuværende udformning ikke er praktisk anvendeligt (for langsomt) og desuden for dyrt (ca. 100.000 kr.). Endvidere lader det til at professionelle krabbefiskere er i stand til med lige så stor sikkerhed at kunne vurdere krabbernes kvalitet ud fra de tidligere beskrevne ydre kendetegn, med lige så stor sikkerhed som et gennemlysningsapparat.

Resultater

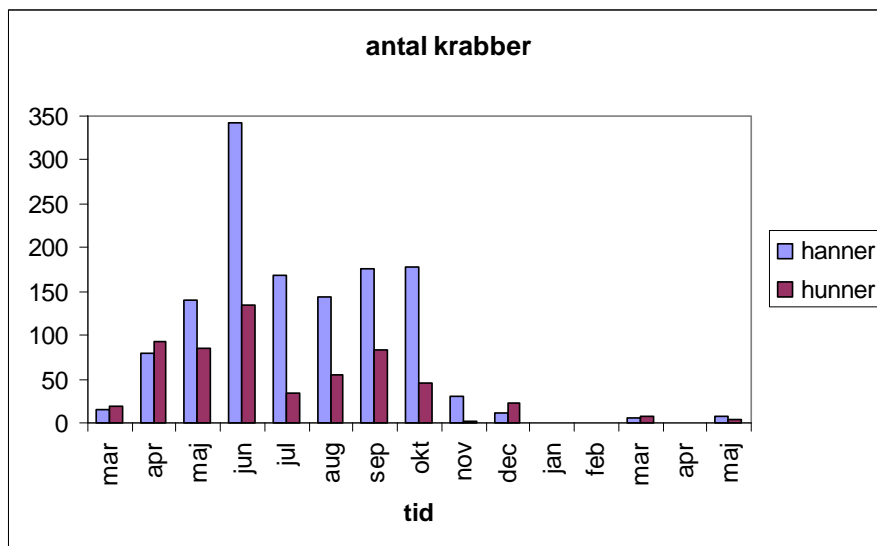
Generelt

I undersøgelsen er der i alt oparbejdet 1882 krabber indsamlet på 110 fangstrejser. Langt de fleste prøver er indsamlet under fiskeri inden for 40 km fra kysten (Figur 5) og tidsmæssigt primært i månederne april til oktober 2006 (Figur 6). Årsagen til manglende eller få data fra november til marts er bl.a. dårligt vejr og muligvis også, at krabberne bevæger sig mindre og derfor ikke er så fangstbare.

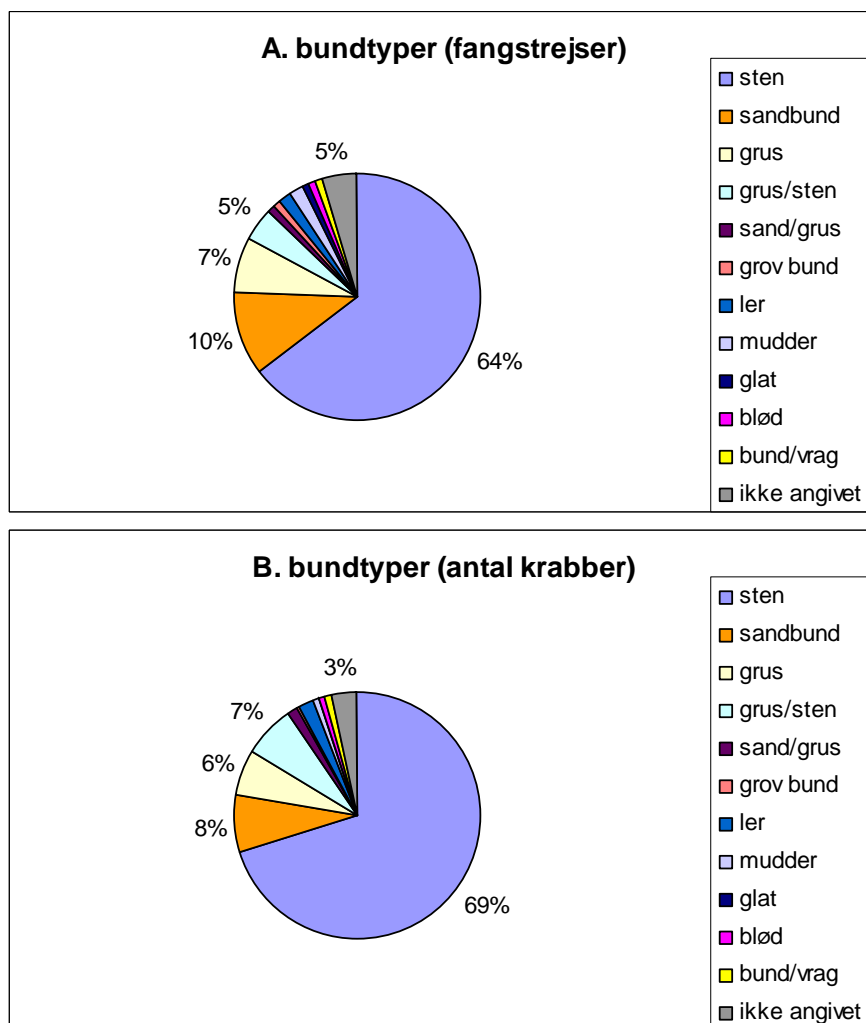
Det var hensigten, at fiskerne også skulle notere fangstrejser uden bifangst af krabber. Grundet en misforståelse er det desværre ikke sket. Det er derfor ikke muligt at sige noget om den relative rumlige eller bundtype fordeling af krabberne i undersøgelsesområdet. Fangstmønsteret med indsamlinger fra et stort område af Nordsøen tyder dog på at krabben er til stede over det meste (Figur 6). Der er også fanget krabber på stort set alle bundtyper om end langt flest (64%) fra fangst ture på stenbund (Figur 7A). Også i antal er der flest krabber fra stenbund (69 %) (Figur 7B). Jævnfør indsamlings metodikken kan det dog ikke konkluderes om krabberne optræder hyppigere på stenbund eller det er fordi der har været større fiskeriindsats her.



Figur 5
 Oversigt over positioner, hvor der er indsamlet taskekrabber. Den enkelte indsamlingsmåned er angivet med hver sin farve.



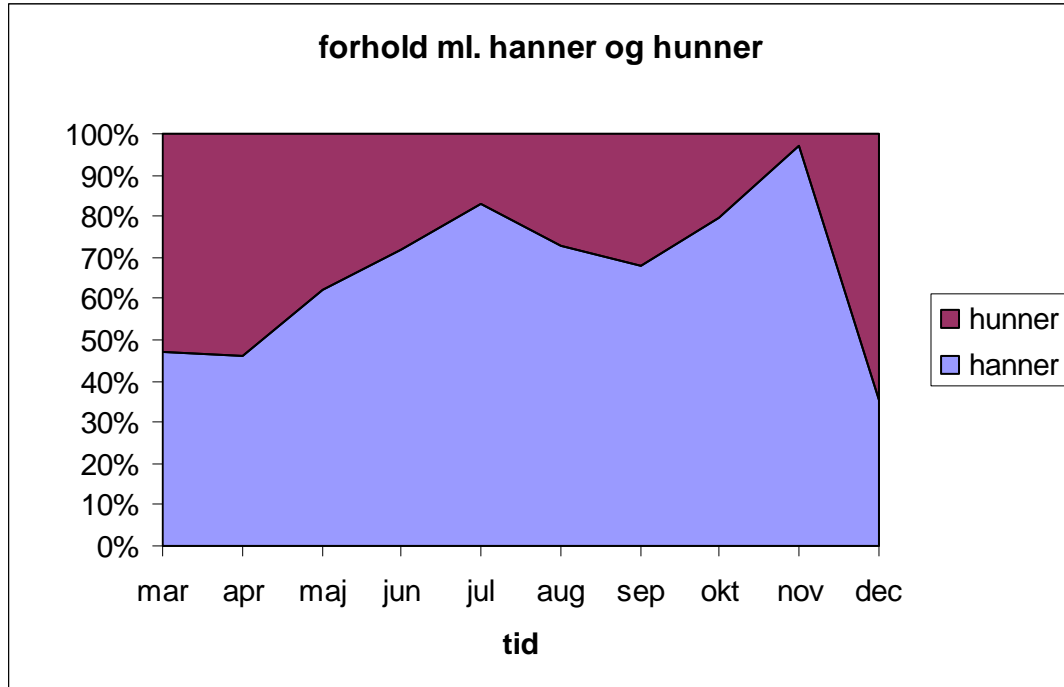
Figur 6
Antallet af krabber, der er indsamlet i undersøgelsen over tid.



Figur 7
Definitioner på bundtyper angivet af fiskerne. A viser fordelingen opgjort på fangstrejser. B viser fordelingen opgjort på antal krabber.

Andelen af hanner og hunner

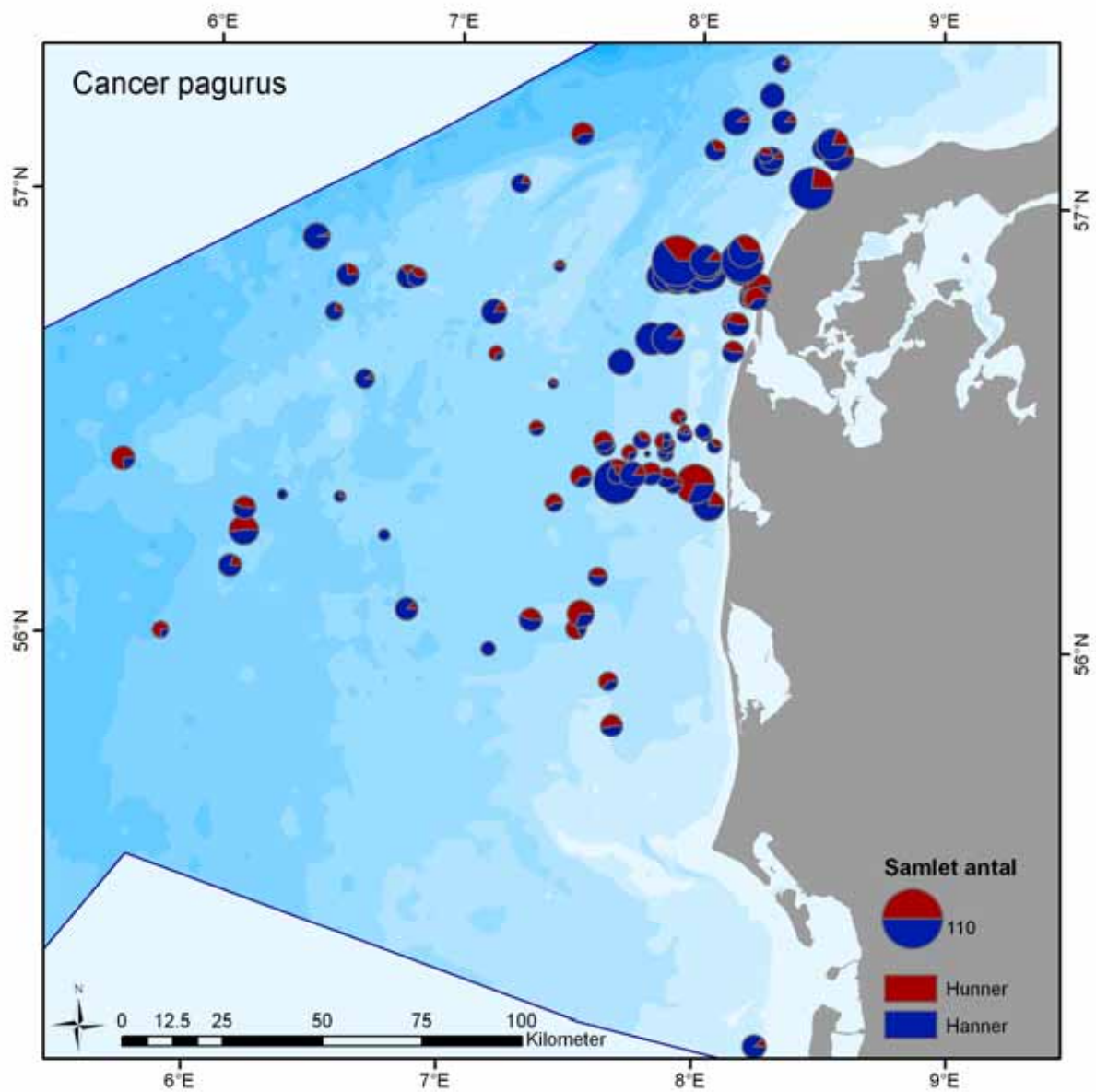
Set over hele perioden er der indsamlet ca. dobbelt så mange hankrabber som hunkrabber. Det relative forhold er dog stærkt årstidsafhængigt. I vinterperioden (december-april) er der en svag overvægt af hunkrabber, men i løbet af foråret stiger andelen af hanner og frem til november udgør hankrabberne størstedelen af fangsten (Figur 8).



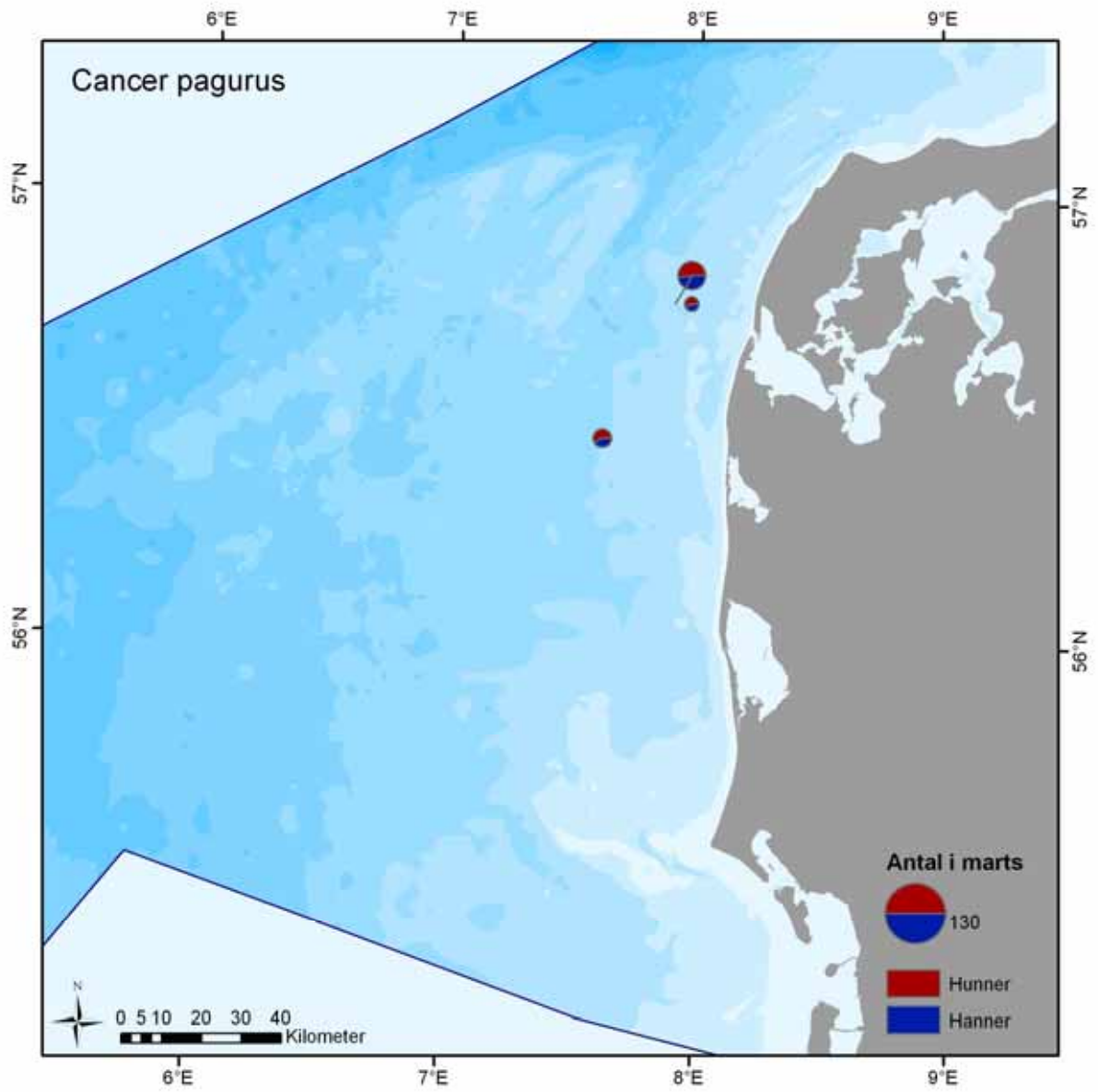
Figur 8

Det procentvise forhold mellem hanner og hunner i de enkelte måneder i 2006.

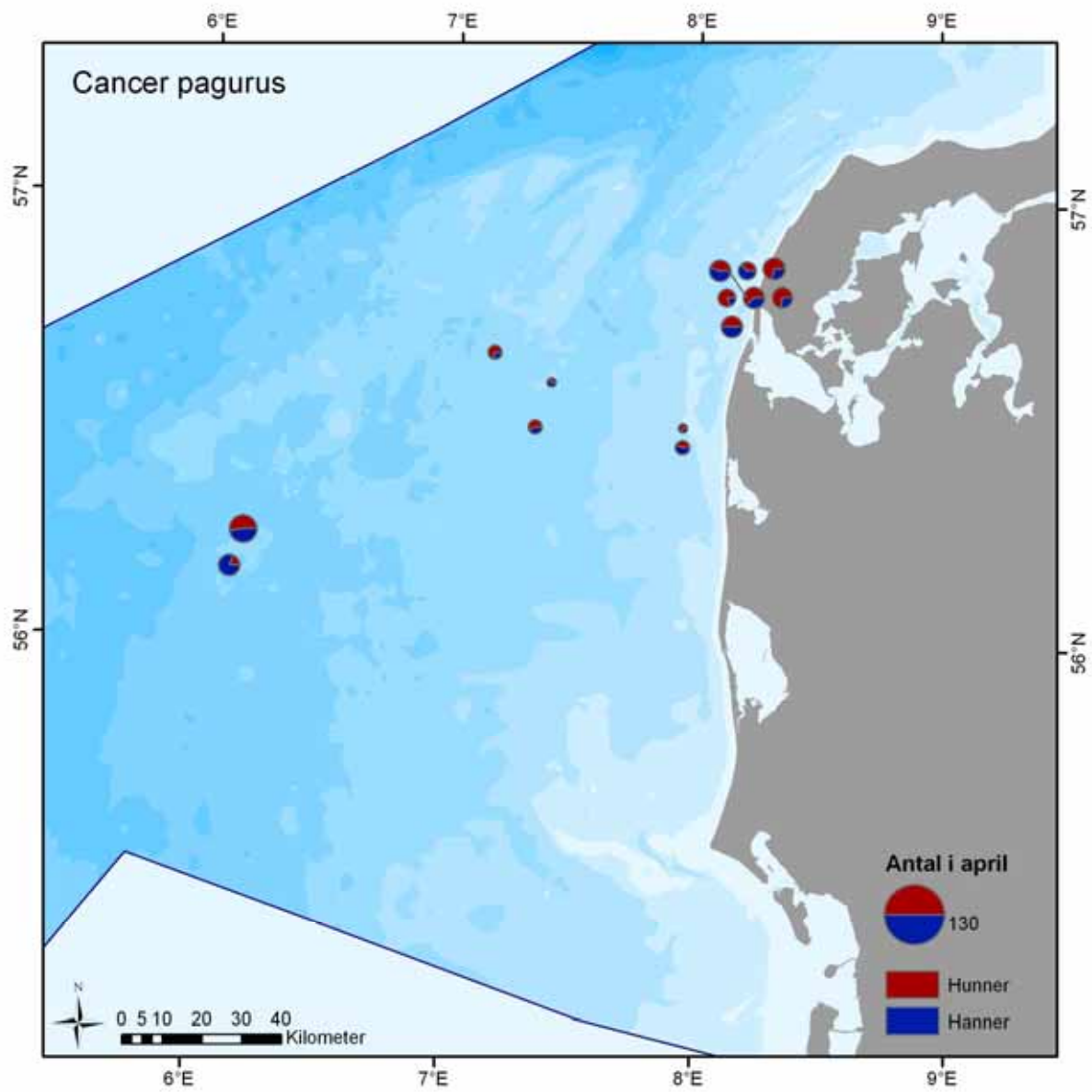
Denne udvikling afspejler sandsynligvis den geografiske variation i kønsfordelingen, da krabberne ikke er indsamlet i de samme områder (Figur 9). Endvidere er der stor månedlig variation i hvor der er indsamlet krabber hvilket vanskeliggør en entydig og overordnet fortolkning af data (Figur 10 til Figur 19). I området omkring Jyske Rev er der dog indsamlet i det samme område over længere tid. Her ses i marts mange hunner, men derefter mange hanner senere på året. I april indsamles mange hunner i umiddelbar nærhed af dette område bare lidt tættere på land. Som det ses af kortene er der flere steder, hvor der kun er indsamlet hanner, men det modsatte ikke ses. I området stik vest for Thorsminde er der en tendens til, at der forekommer relativt flere hunner. Undersøgelsen viser ikke umiddelbart nogen entydig sammenhæng mellem bundtype og andelen af hanner og hunner (logistisk regressionsanalyse, $p > 0.10$). Det bemærkes dog at der på stenbund ses en generel højere sandsynlighed for at fange hankrabber og at denne er specielt udtalt om efteråret (logistisk regressionsanalyse, $p < 0.0001$). Enten udvandrer hunkrabberne fra stenbundsområderne i efteråret, eller der sket en indvandring af hanner til disse.



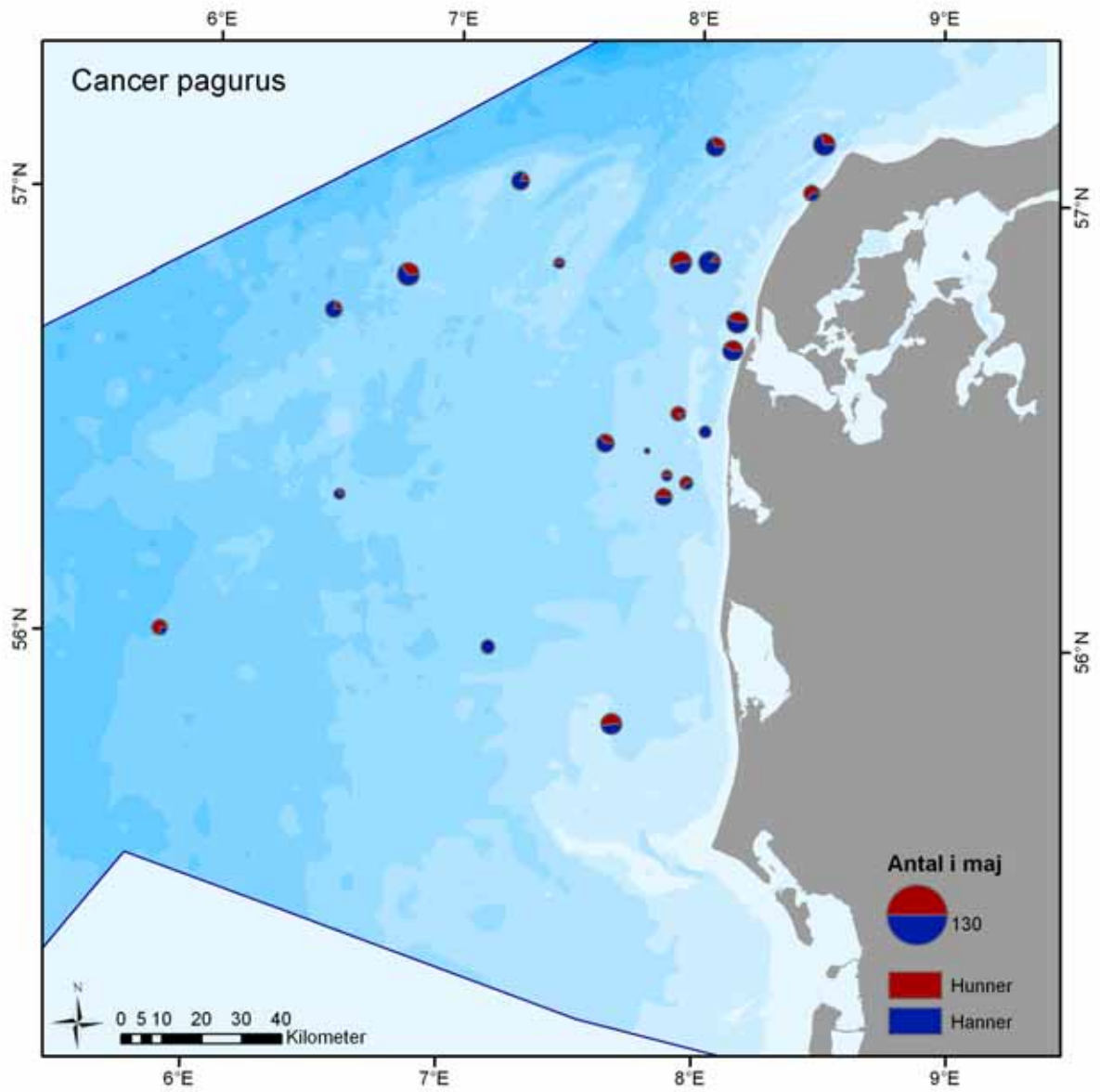
Figur 9
 Relativ andel af han- og hunkrabber for samtlige stationer.



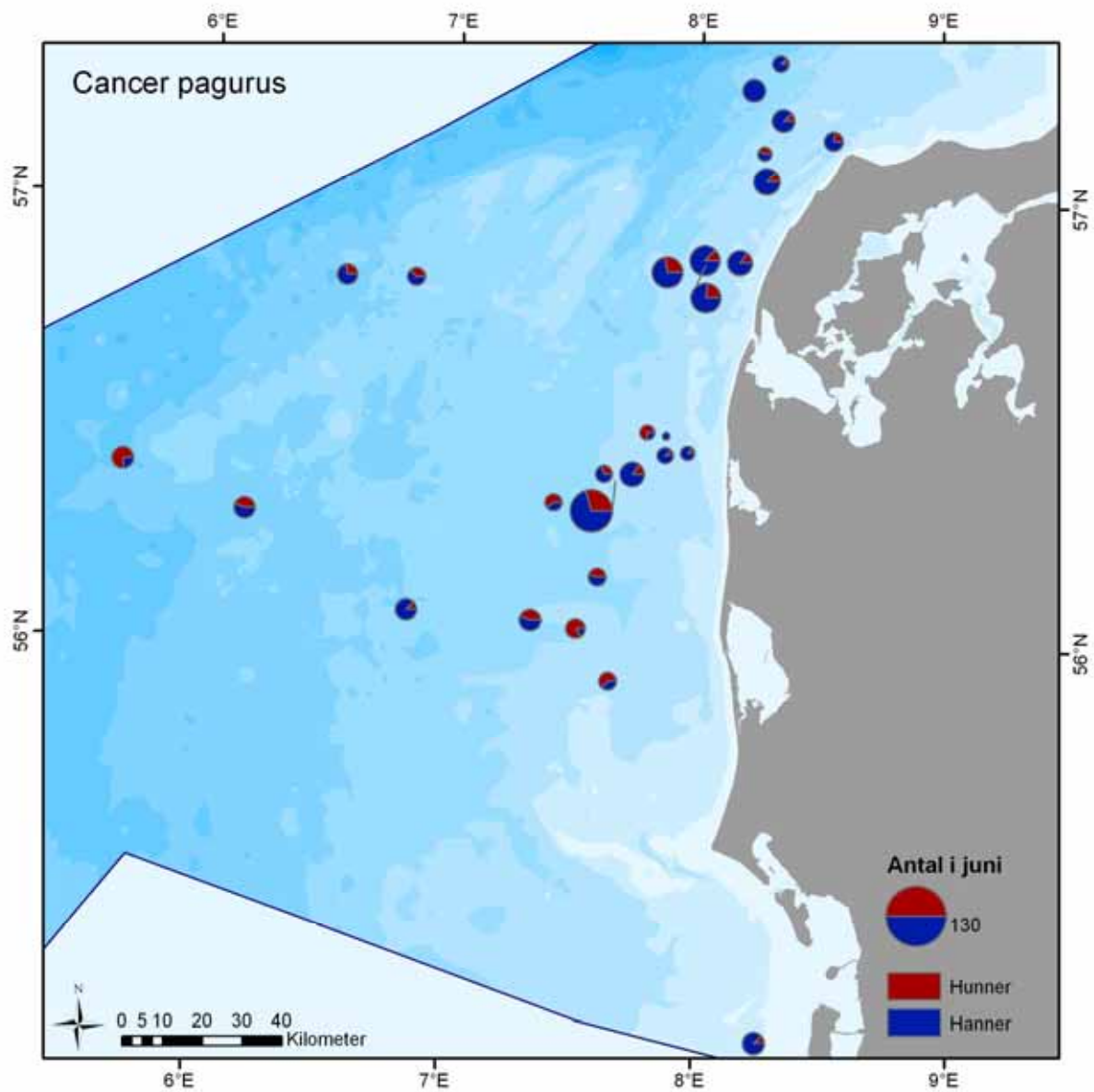
Figur 10
 Relativ andel af han- og hunkrabber i marts.



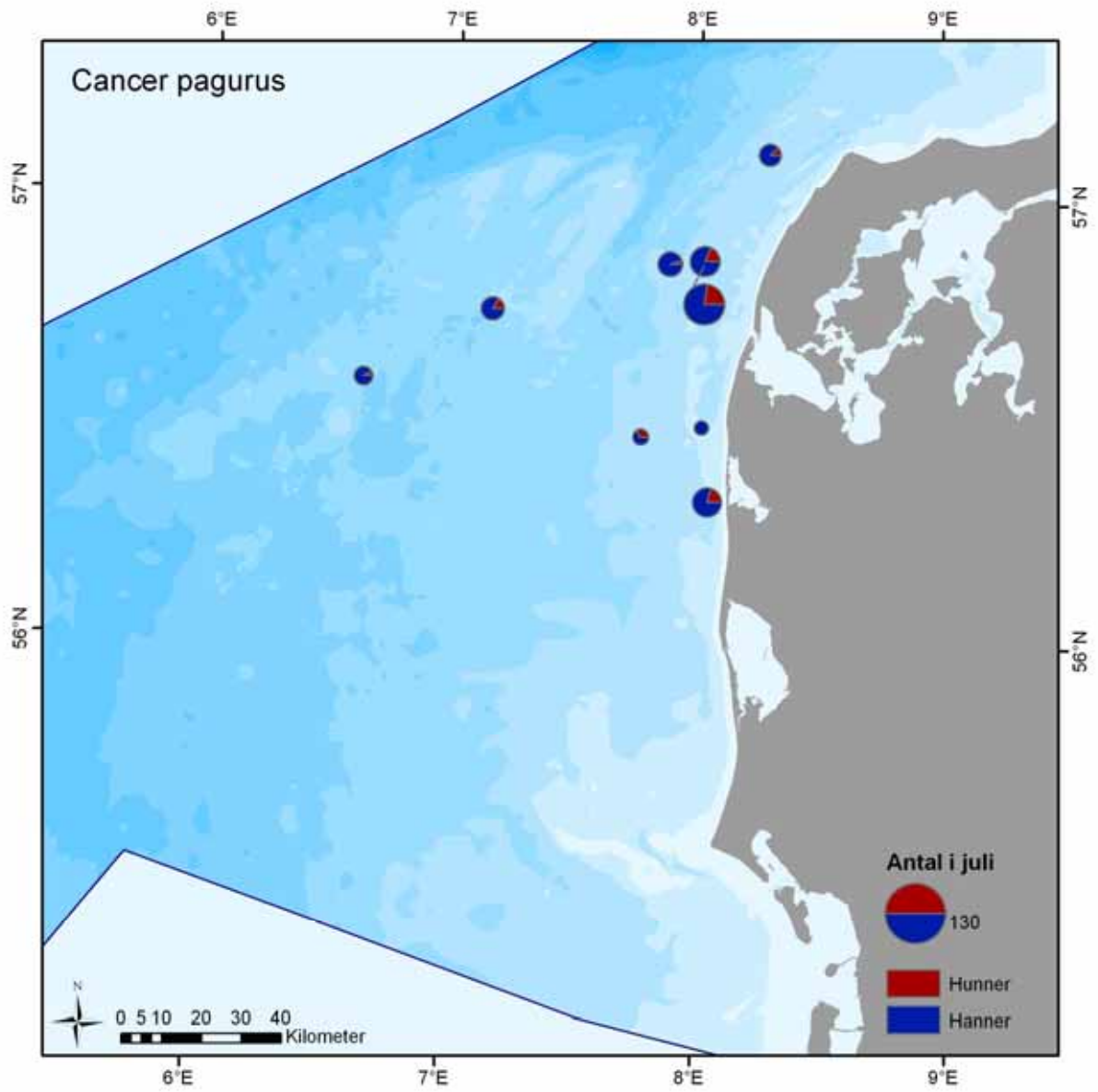
Figur 11
 Relativ andel af han- og hunkrabber i april.



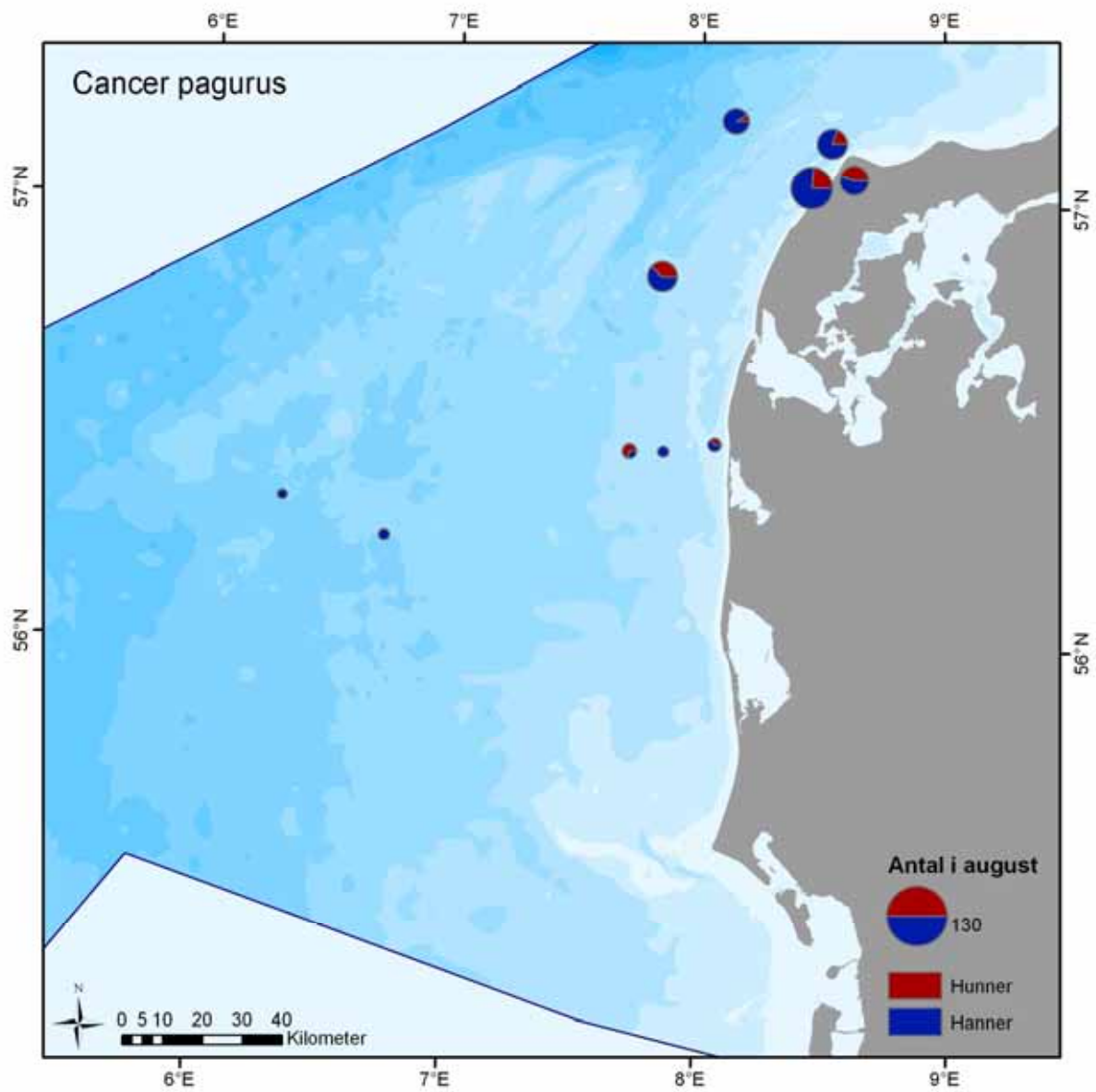
Figur 12
 Relativ andel af han- og hunkrabber i maj.



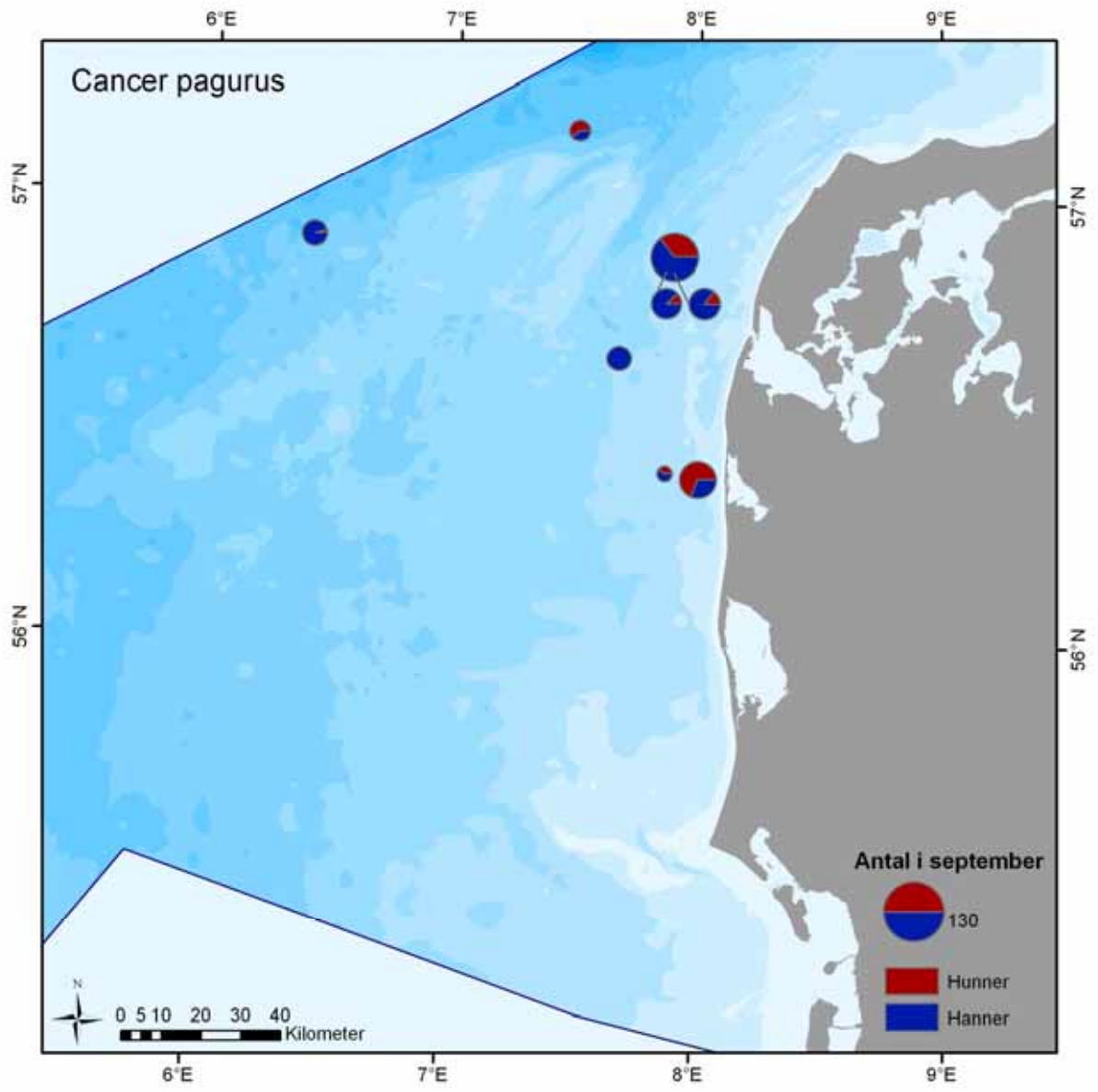
Figur 13
 Relativ andel af han- og hunkrabber i juni.



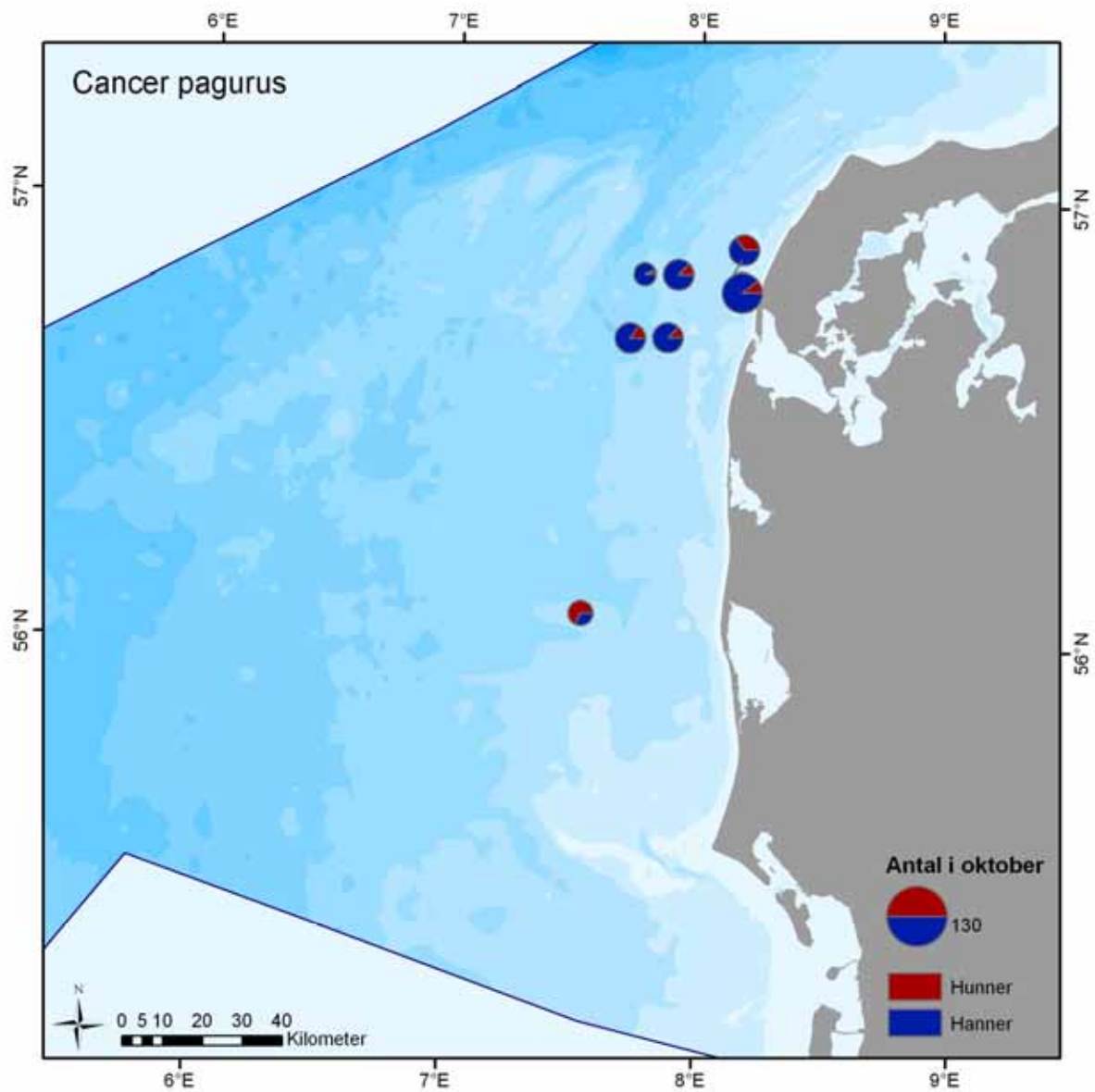
Figur 14
 Relativ andel af han- og hunkrabber i juli.



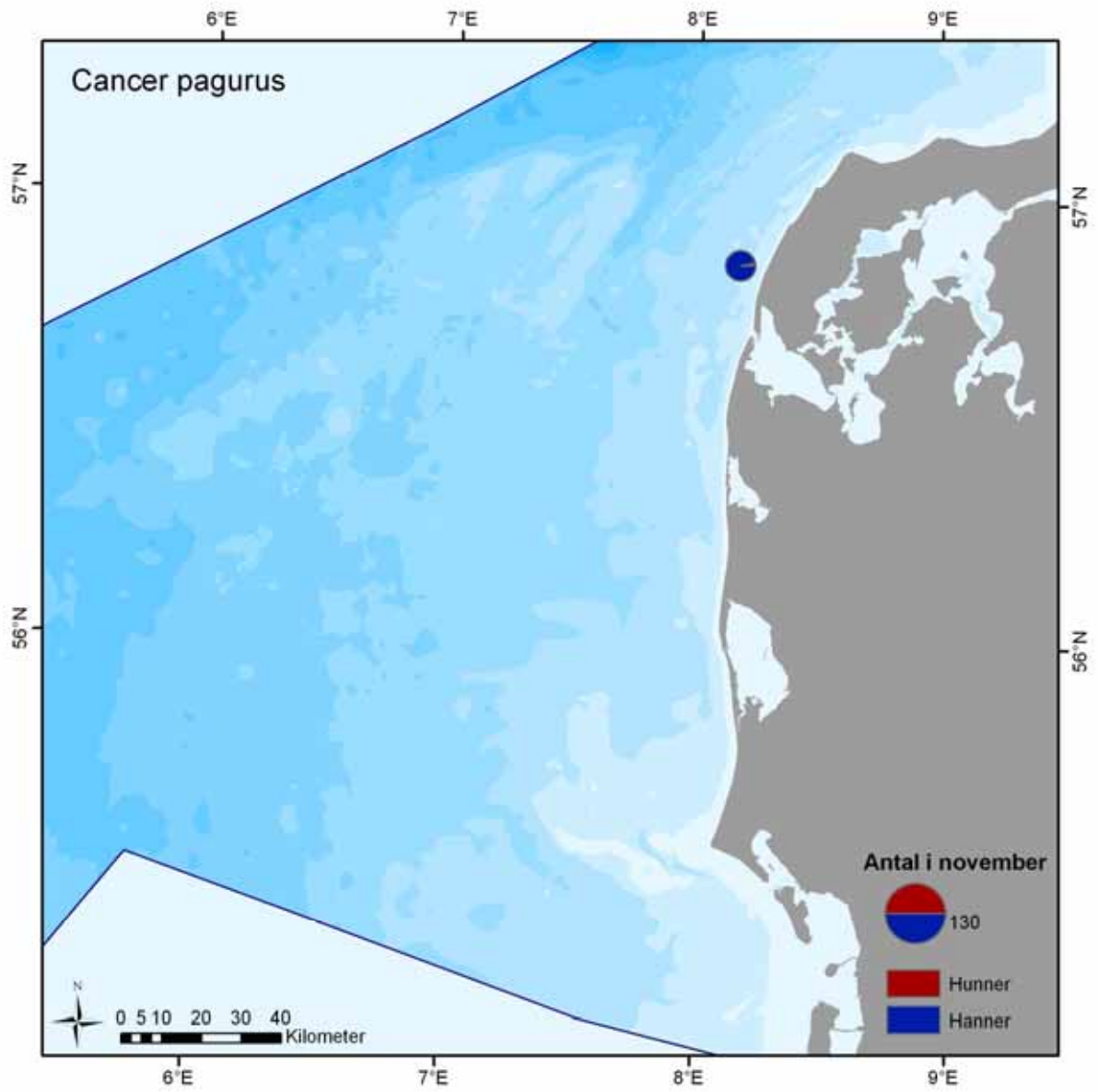
Figur 15
 Relativ andel af han- og hunkrabber i august.



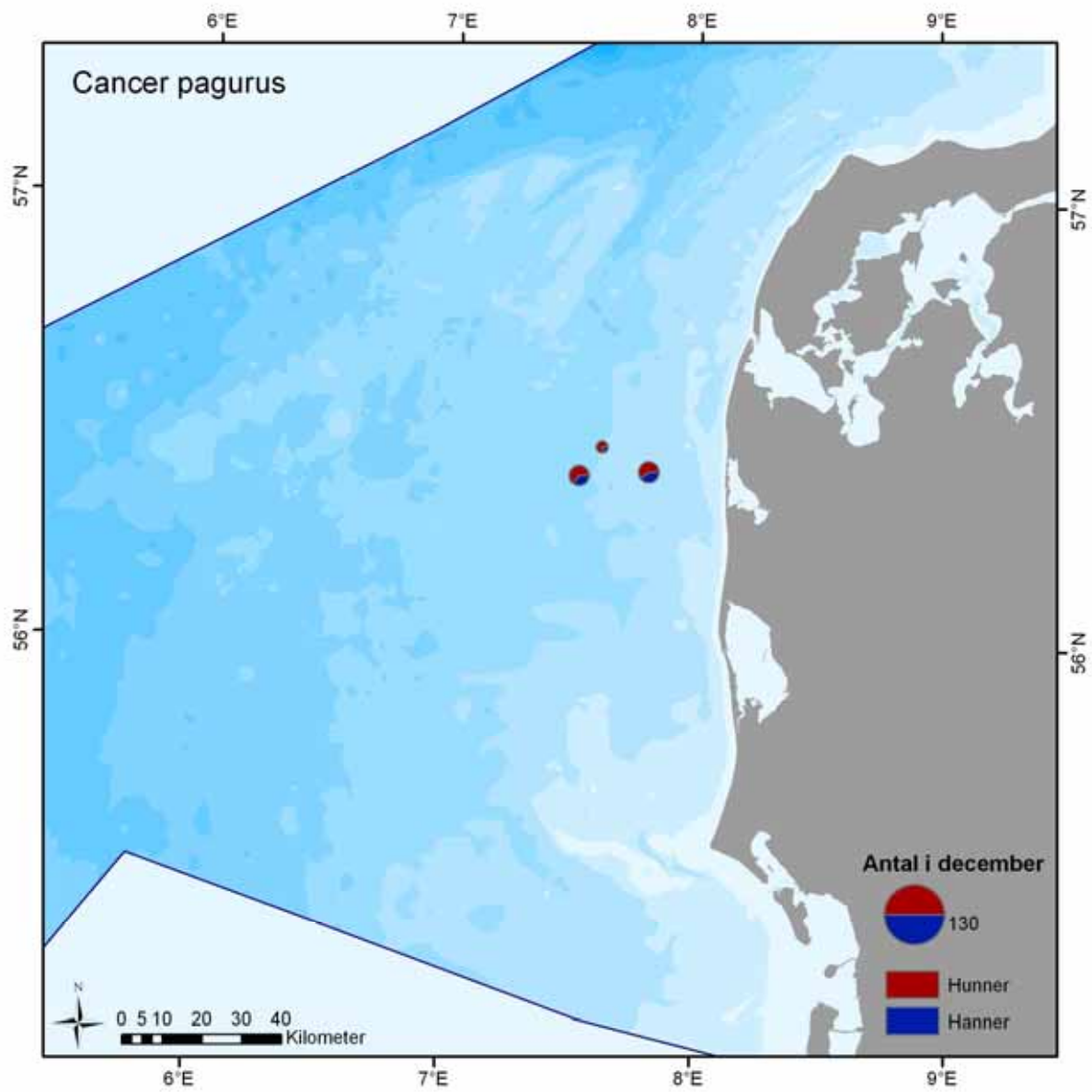
Figur 16
 Relativ andel af han- og hunkrabber i september.



Figur 17
 Relativ andel af han- og hunkrabber i oktober.



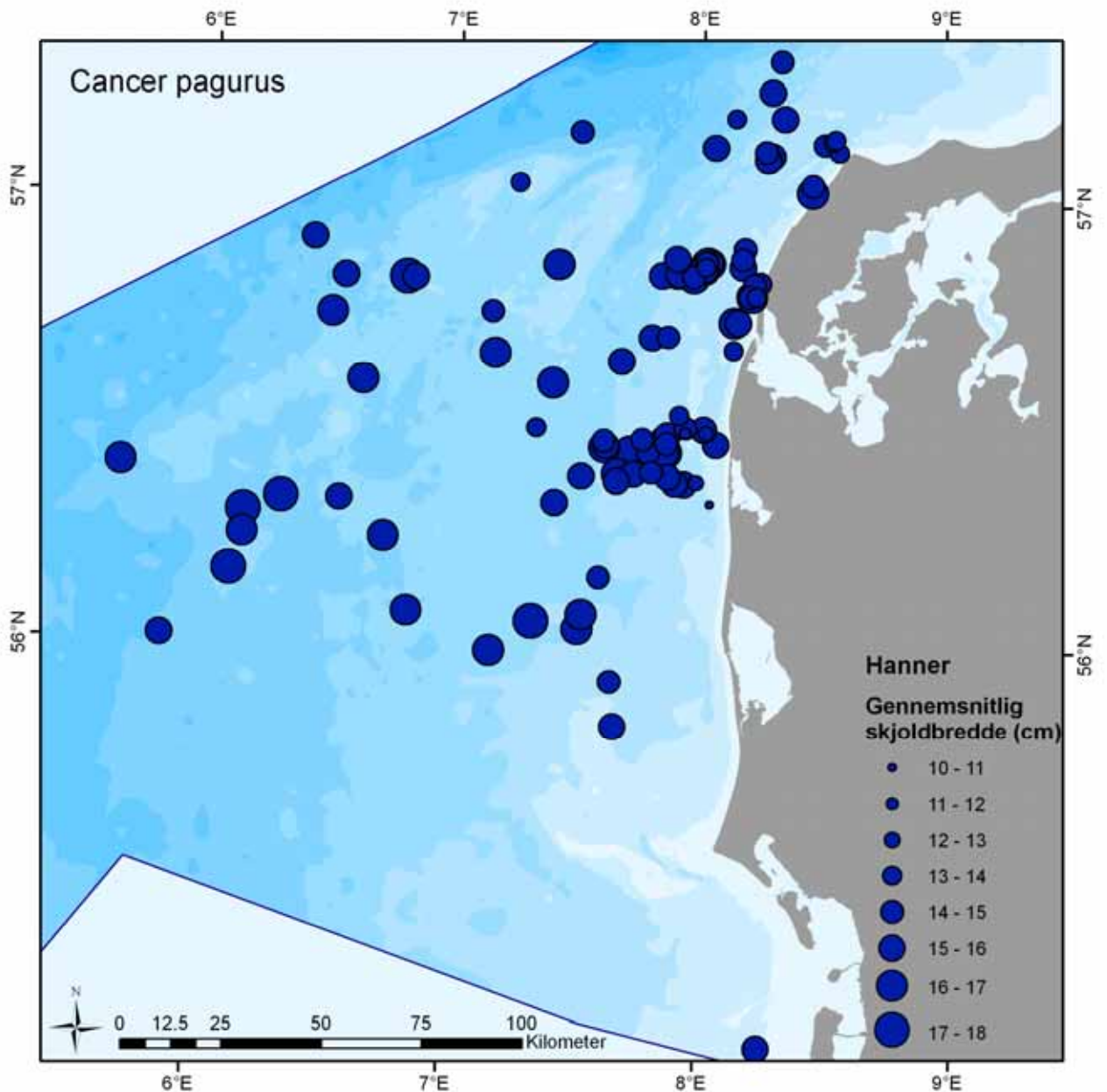
Figur 18
 Relativ andel af han- og hunkrabber i november.



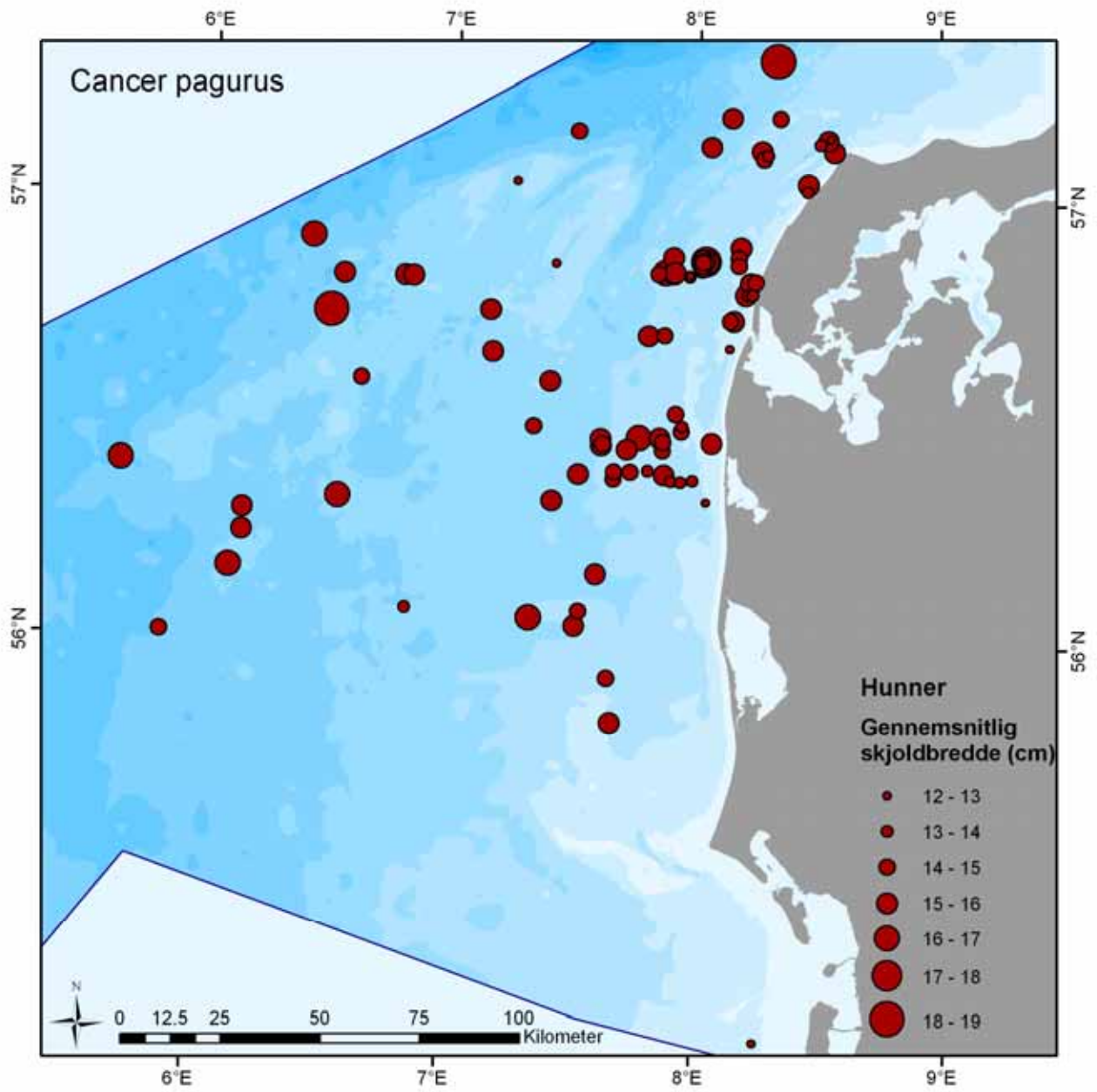
Figur 19
 Relativ andel af han- og hunkrabber i december.

Skjoldbredde

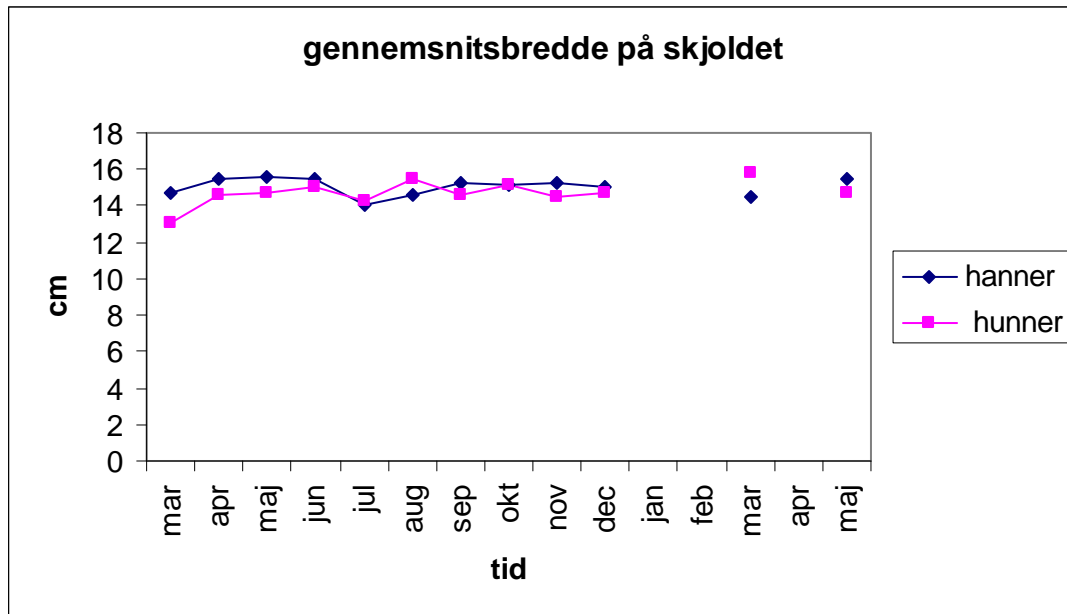
Der er ikke nogen overordnet størrelses forskel i skjoldbredden for hverken han eller hunkrabberne geografisk (Figur 20 og Figur 21) eller gennem året (Figur 22). Hannernes skjoldbredde er dog større end hunnernes (ANOVA, $p < 0,001$). Skjoldbredde for hunner ligger mellem 10,5 og 21 cm med en middelværdi på 14,8 cm, mens hannernes ligger mellem 8,5 og 21,5 cm med en middelværdi på 15,1 cm. I Tabel 1 kan oplysninger om skjoldbreddens størrelse for hhv. hanner og hunner ses måned for måned.



Figur 20
Gennemsnitlig skjoldbredde for hankrabber.



Figur 21
Gennemsnitlig skjoldbredde for hunkrabber.



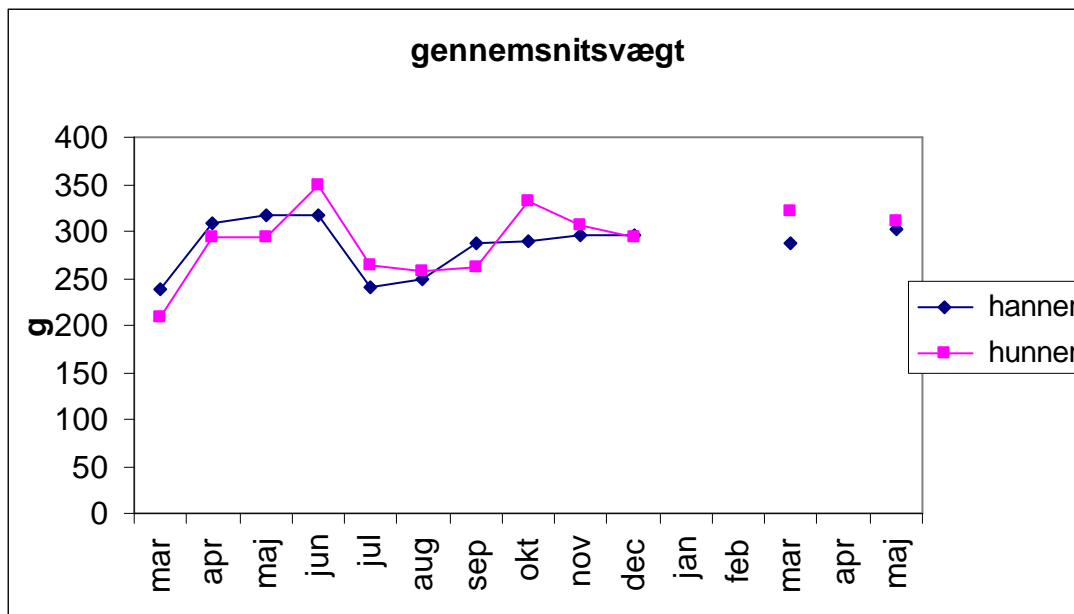
Figur 22
Gennemsnitlig månedlige skjoldbredde for hhv. han- og hunkrabber

Tabel 1
Indsamlede krabbers skjoldbredde (min, middel og max) i cm for hhv. hun- og hankrabber for hver måned. N angiver antal.

Måned	Skjoldbredde (cm)							
	Hunkrabber				Hankrabber			
	N	Min.	Middel	Max.	N	Min.	Middel	Max.
Marts 06	18	11,5	13,1	14,5	16	11,5	14,7	19
April 06	93	10,5	14,7	20,0	79	11,0	15,5	19,5
Maj 06	85	10,5	14,7	21,0	140	11,0	15,5	20,5
Juni 06	135	11,5	15,1	19,0	343	10,5	15,5	21,5
Juli 06	35	10,5	14,3	18,5	169	8,5	14,1	19,5
August 06	54	13,0	15,5	18,0	144	12,0	14,6	20,0
September 06	83	11,0	14,6	18,0	176	11,0	14,6	21,0
Oktober 06	46	13,0	15,2	18,5	177	12,0	15,2	20,0
November 06	1	14,5	14,5	14,5	31	13,0	15,2	18,0
December 06	22	12,0	14,7	20,5	12	12,0	15,1	18,0
Marts 07	7	14,0	15,8	18,0	5	13,0	14,5	16,0
Maj 07	4	12,0	14,8	17,0	7	13,5	15,4	18,0

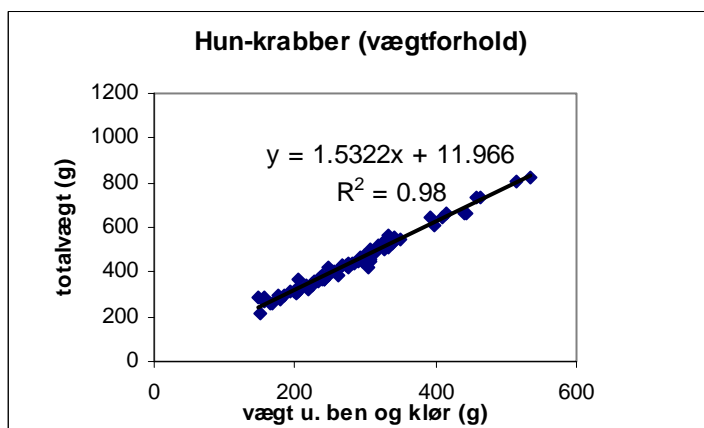
Vægt

Gennemsnitsvægten (uden ben og klør) varierer mellem 200 og 360 g gennem undersøgelsesperioden (Figur 23). For begge køn er der en tendens til lavere vægt i perioden juli til september. Overordnet er der ikke nogen forskel på vægten mellem hanner og hunner (ANOVA, $p > 0,05$), men hvis man ser på han- og hunkrabber med samme skjoldbredde, er hunnerne relativt tungere end hannerne (ANCOVA, $p < 0,0001$). Denne forskel bliver mindre, jo større krabberne er.

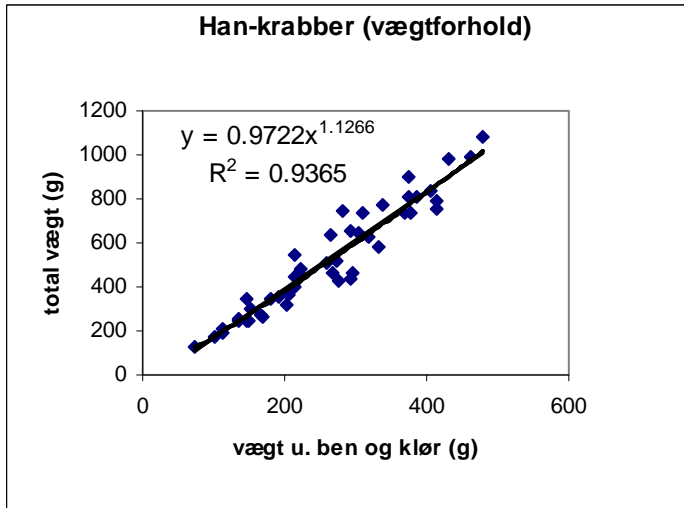


Figur 23
Gennemsnitlige månedlige vægt (g) for hhv. han- og hunkrabber.

Forholdet mellem totalvægt dvs. krabbens vægt med ben og klør, og krabbens vægt uden ben og klør, er etableret for et udsnit af de indsamlede krabber (Figur 24 og Figur 25). Resultatet viser at hanneres klør er relativt større end hunneres. Hos hanner udgør klør og ben ca. halvdelen af vægten – hos hunner kun godt en tredjedel.



Figur 24
Vægtforholdet mellem hunkrabber, vejjet uden ben og klør, og hunkrabber vejjet med ben og klør (totalvægt).

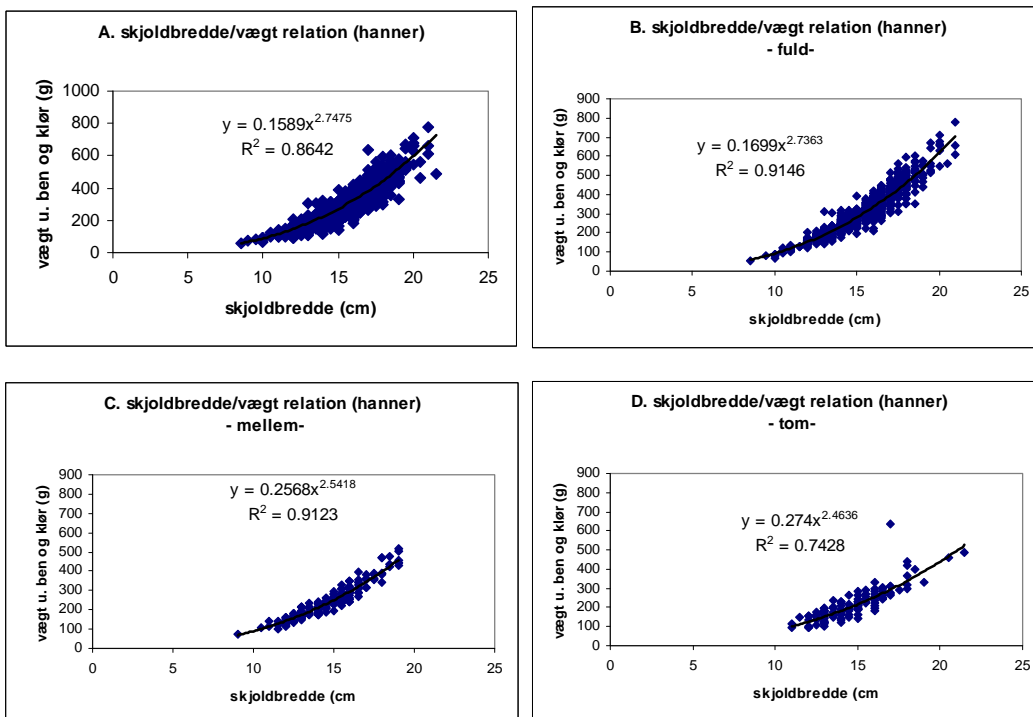


Figur 25

Vægtforholdet mellem hankrabber, vejet uden ben og klør, og hankrabber vejet med ben og klør (totalvægt). Regressionslinje angiver den lineære sammenhæng mellem data.

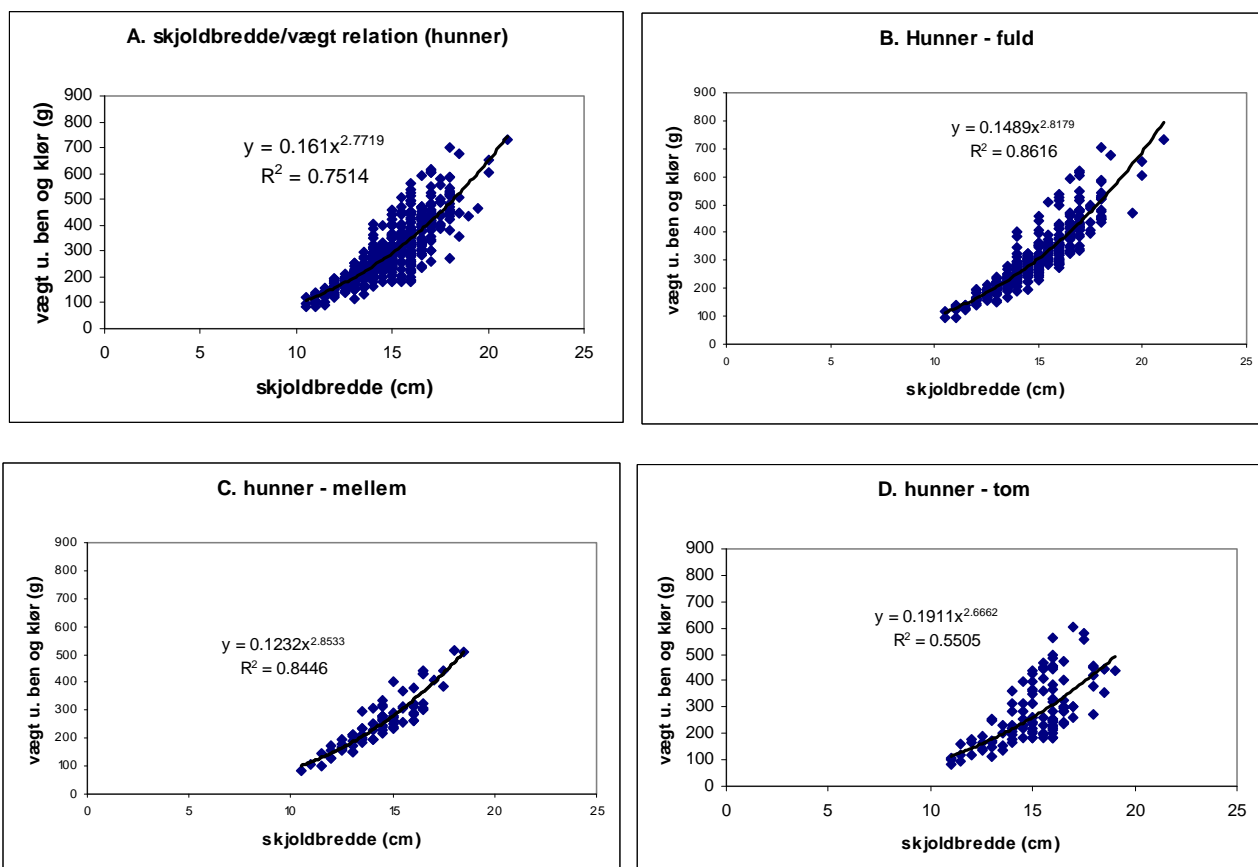
Selvom der ikke er nogen statistisk sammenhæng mellem størrelse (skjoldbredde) og kødfylde (ANOVA, $p > 0,05$) - og man derfor ikke kan regne med at en stor krabbe er fuld af kød - så er der dog en vis relation mellem skjoldbredde og vægt. Relationen er forskellig for hanner og hunner og mest tydelig for hannerne (Figur 26A og Figur 27A), og når krabberne er fulde eller halvfulde (Figur 26 B,C,D og Figur 27 B,C,D)

På baggrund af det forhold mellem totalvægt og vægt uden ben og klør, der blev etableret i Figur 24 og Figur 25, er størrelses-vægt relationen for totalvægten for hhv. hanner og hunner estimeret (Figur 28). Det ses at større hanner generelt har større totalvægt en hunner af samme størrelse.



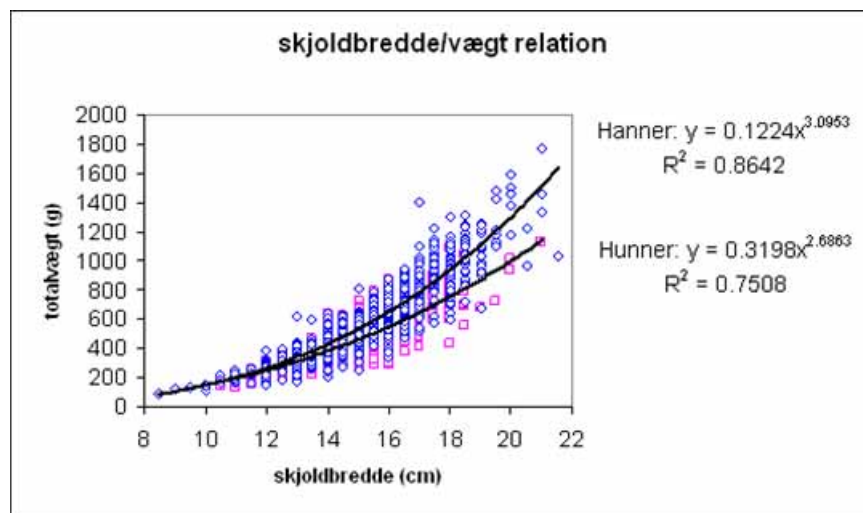
Figur 26

Figur A viser relationen mellem skjoldbredde (cm) og vægt uden ben og klør (g) hos hankrabberne. B, C og D viser også relationen mellem skjoldbredde og vægt, men her er krabberne opdelt efter, om deres kødfylde var ”fuld”, ”mellem” eller ”tom”.



Figur 27

Figuren viser relationen mellem skjoldbredde (cm) og vægt uden ben og klør (g) hos hunkrabberne. B, C og D viser også relationen mellem skjoldbredde og vægt, men her er krabberne opdelt efter, om deres kødfylde var ”fuld”, ”mellem” eller ”tom”.



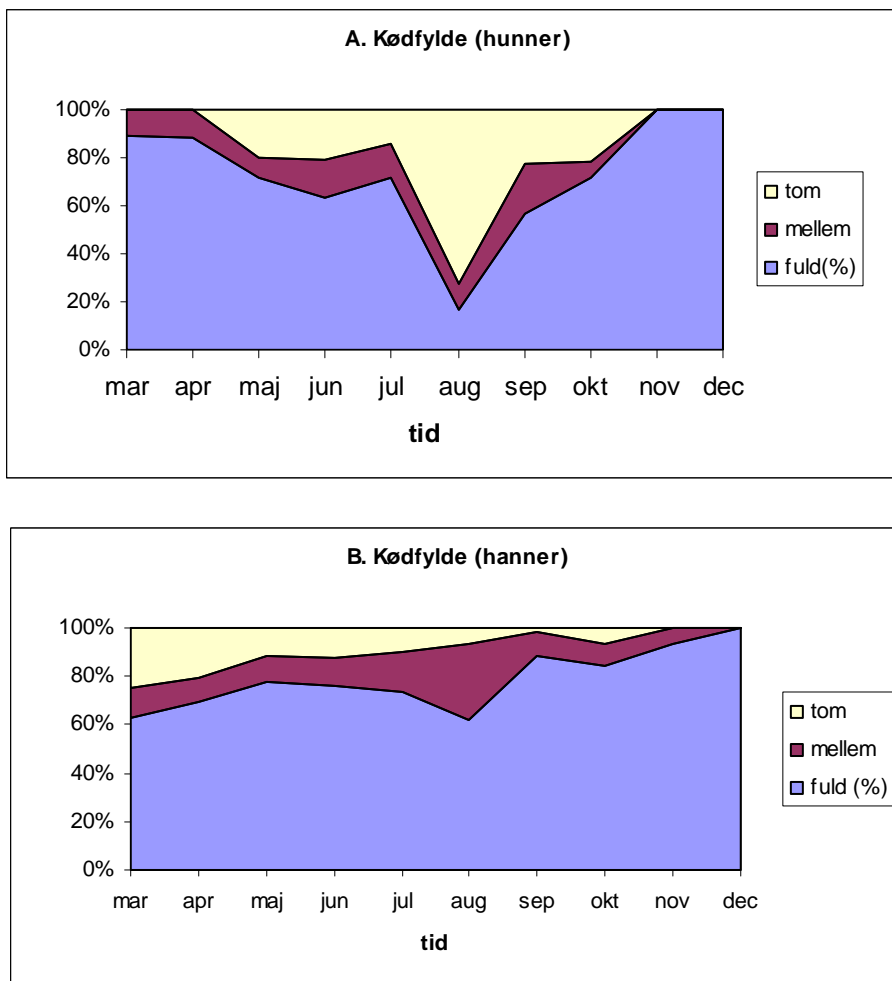
Figur 28

Forholdet mellem skjoldbredde (cm) og beregnet totalvægt (g).

Kødfylde

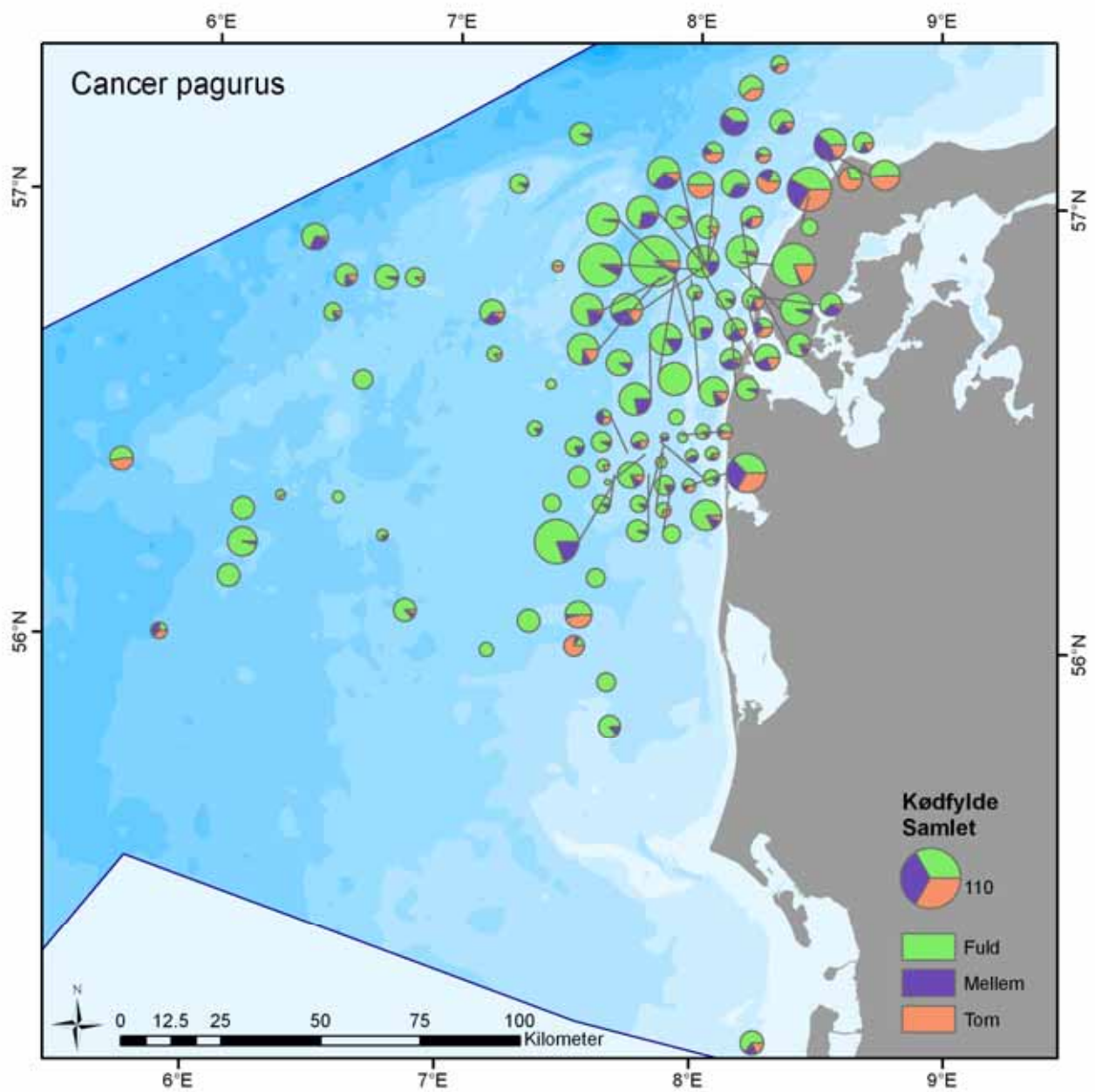
Generelt varierer kødfylden i hankrabberne kun lidt hen over året i modsætning til hunnerne (Figur 29). Specielt i august var der relativt mange hankrabber med lav kødfylde.

Geografisk var det vanskeligt at udpege bestemte områder med speciel grad af kødfylde (Figur 30) men kobler man dens tidsmæssige variation på tydede der på at området ud fra Hanstholm er domineret af tomme hankrabber hele sommeren, hvorimod der kun er fundet tomme hankrabber i august. I april optræder mange tomme hanner i området mellem Jyske Rev og land i præcis det samme områder, hvor der blev indsamlet mange hunner. Denne undersøgelse viste ingen sammenhæng mellem tomme krabber og angreb af sortpletsyge (Logistisk regressionsanalyse, $p=0.8674$).

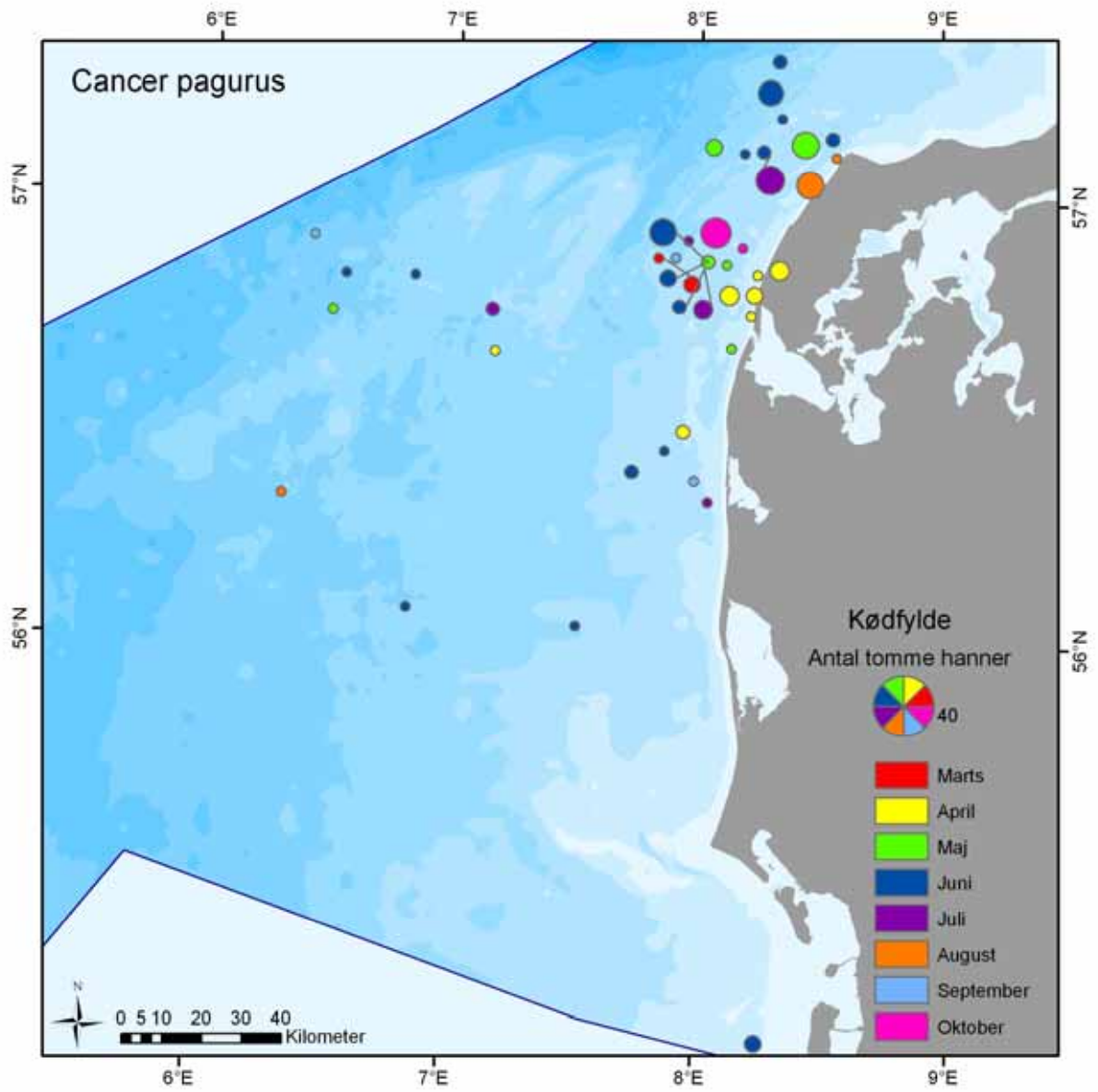


Figur 29

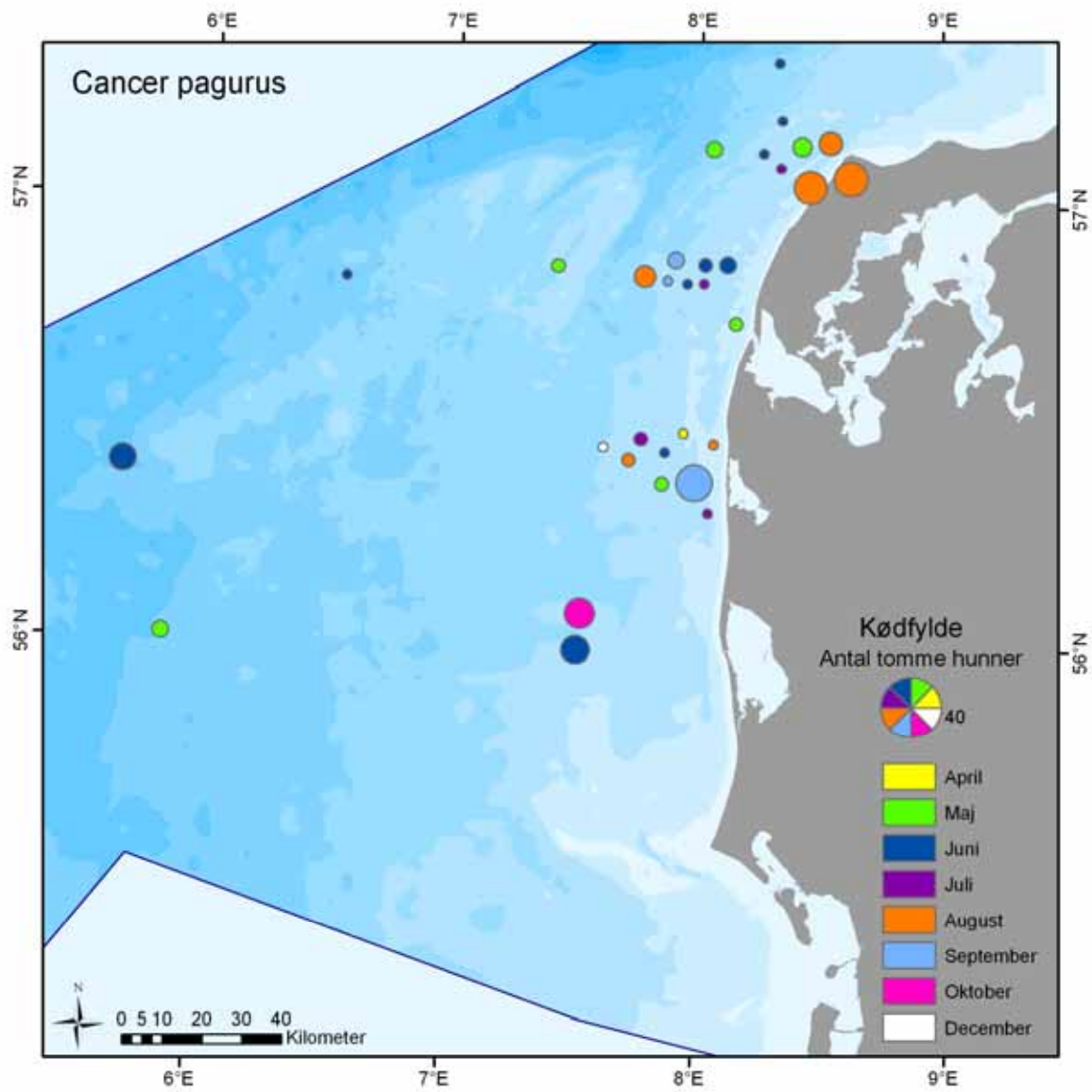
A viser kødfylde hos de indsamlede hunkrabber. B viser kødfylde hos de indsamlede hankrabber over tid.



Figur 30
Den relative fordeling af krabber med kødfylde "fuld", "mellem" og "tom" på stationer.



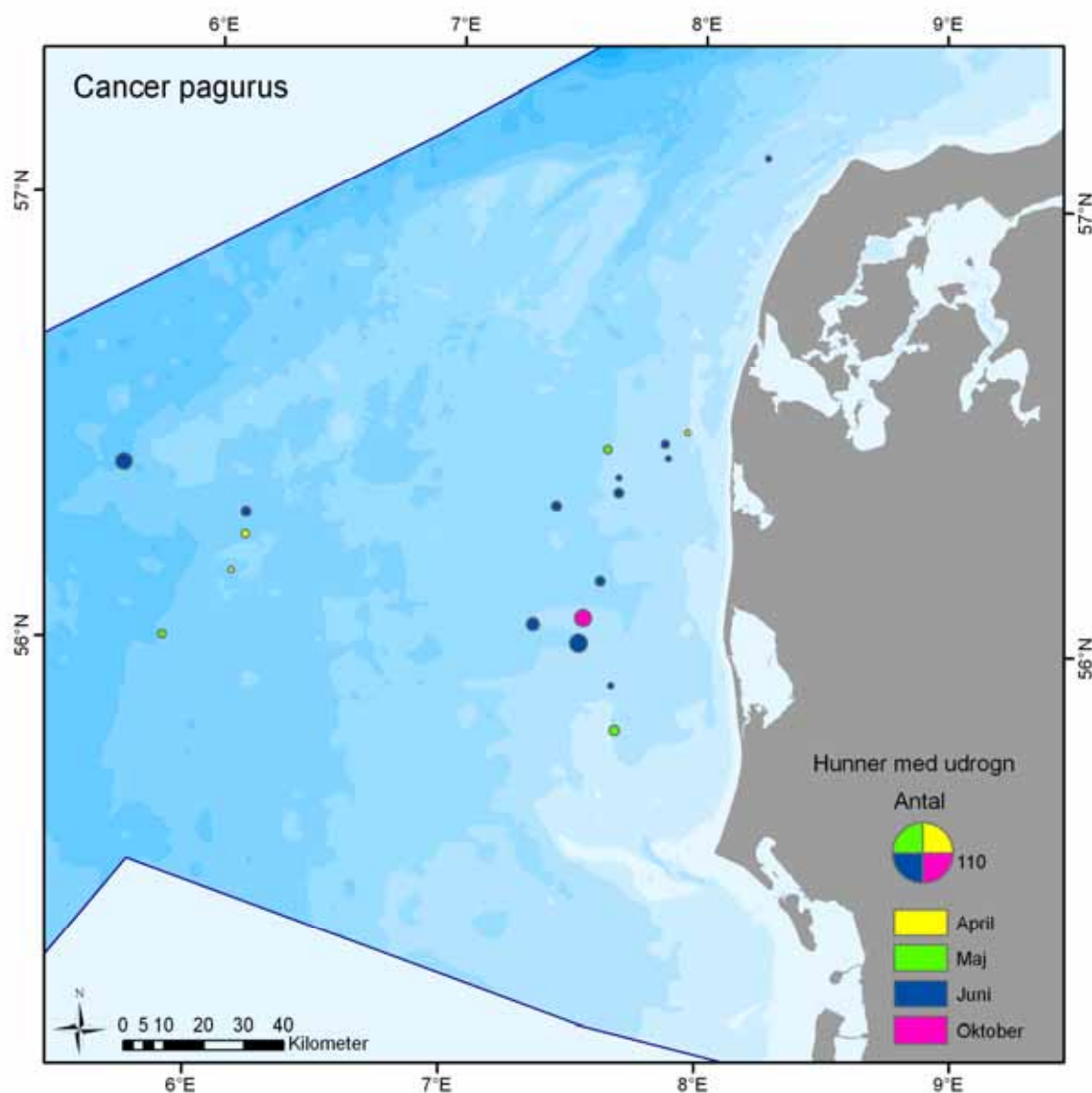
Figur 31
Relative månedlige andel af hankrabber, hvor kroppen er ”tom”.



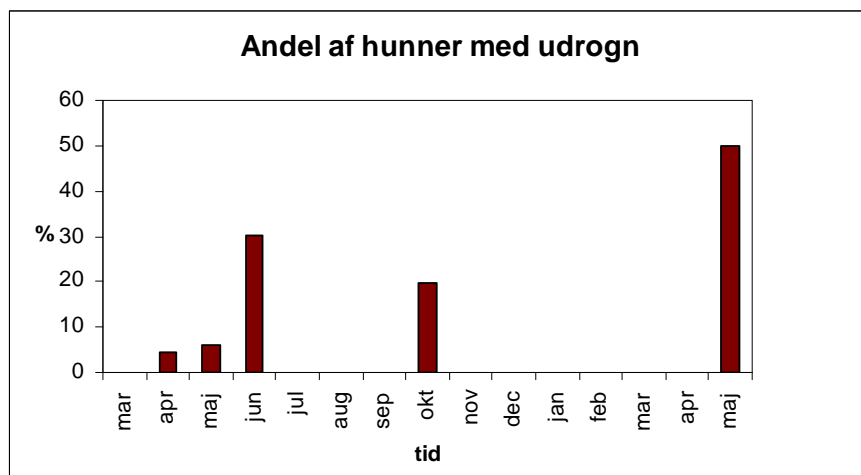
Figur 32
Relative månedlige andel af hunkrabber, hvor kroppen er "tom".

Udrogn

Hunner med udrogn forekom ikke jævnt fordelt over året (logistisk regressionsanalyse, $p=0.10$). Der synes at være to perioder hvor hyppigheden var særlig stor – det var dels i forårs/forsommert månederne maj-april-juni og dels i oktober (Figur 33). Forekomst af hunner med udrogn i juni ser ud til at være en relativt jævnt fordelt over den undersøgte del af Nordsøen (Figur 33). Hunner indsamlet i oktober blev fanget tæt på områder, hvor udrognshunner også optræder i den tidlige sommer, men det var ikke muligt at påvise nogen sammenhæng mellem noteret bundtype og forekomsten af udrognshunner (Logistisk regressionsanalyse, $p=0.13$).



Figur 33
Relative månedlige andel af hunner med udrogn.



Figur 34
Andelen (i %) af hunner med udrogn for hver måned.

Diskussion og delkonklusion

Undersøgelse er det første skridt på vejen til at kortlægge krabberessourcen og kan vise sig at være meget nyttig ved planlægning af både fremtidigt fiskeri af taskekrabber såvel som af yderligere undersøgelser af krabberessourcen i danske farvande.

Undersøgelsen skal ikke anvendes til at kvantificere forskellige parametre såsom mængdemæssig forekomst osv., men den kan anvendes til at give nogle værdifulde kvalitative oplysninger, som vi ellers ikke ville være i besiddelse af. Resultaterne giver en beskrivelse af de krabber, der er fanget på et givet tidspunkt på en given lokalitet, men giver ikke nødvendigvis et repræsentativt billede af alle elementer, der kan anvendes til at beskrive krabberessourcen.

Undersøgelsen er tilrettelagt sådan, at der som udgangspunkt ses bort fra, at der kan være forskelle mellem fiskeriform, dvs. de redskaber, der er brugt til at indsamle krabberne. De fleste krabber er dog taget som bifangst i fiskeri med garn. Vi har for overskuelighedens skyld valgt at gruppere data i måneder, selvom der faktisk viste sig at være forskel, f.eks. i størrelsen af skjoldbredde mellem fangstrejser, inden for visse måneder.

Andelen af hanner og hunner

Der blev fanget cirka dobbelt så mange han- som hunkrabber i undersøgelsen. Det skal ikke tages som et udtryk for en skæv kønsfordeling i bestanden, men nærmere et resultat af at der primært (69 %) blev fisket på stenbund. Netop stenbund er i udenlandske undersøgelser kendetegnet ved at være domineret af hankrabber (Edwards, 1979; Woll, 1995). Køns sammensætningen hos taskekrabber er i flere undersøgelser observeret til at være biotop afhængig. I en norsk undersøgelse viste f.eks. klare forskelle mellem forskellige biotoper inden for det samme geografiske område (Woll & van der Meeren, 1997). Den ene lokalitet var en eksponeret hårbund med tangskov (havlokaliteten), den anden en mere beskyttet lokalitet med sand- og grusbund (fjordlokaliteten). På fjordlokaliteten bestod fangsten i september op i mod 90 % af hunner. Havlokaliteten var derimod domineret af hankrabberne i foråret, mens 50/50 mellem kønnene i efteråret (Woll & van der Meeren, 1997). Ændringerne i forholdet mellem hanner og hunner i løbet af året skyldes at krabberne migrerer i forbindelse med skalskifte, parring, gydning og ægbæring (Woll & van der Meeren, 1997). Generelt synes hunnerne at være mere migratoriske idet de kræver sand-

og grusbund ifølge idet de ligger delvist nedgravet i sedimentet mens de er ægbærende (Edwards, 1979; Woll, 2005).

Det skal bemærkes, at de krabbeprøver, der indgår i denne undersøgelse primært er indsamlet som bifangst i andre fiskerier. I et målrettet tejnefiskeri vil fiskelokaliteterne være anderledes og dermed sikkert også fangstens kønssammensætning. Endvidere er registrering af bundforhold bedømt ud af den enkeltes fisker. Den kan være subjektiv og/eller bundforholdene på den enkelte lokalitet kan være dårligt kendt af fiskeren.

Forholdet mellem skjoldbredde, vægt og kødfylde

En stor fuld krabbe indeholder mere kød end en lille fuld krabbe, men undersøgelsen påpegede at der ikke er nogen direkte sammenhæng mellem krabbens kødfylde og størrelse. Sammenhængen mellem vægt og størrelse var tydeligst, når krabben var fuld. Det vil sige, hvis krabben er for let i forhold til sin størrelse, er der stor sandsynlighed for, at den er tom. Denne sammenhæng mellem størrelse og vægt er umiddelbar for den trænedede bedømmer. Krabber med lidt kødfylde (tomme) kan derfor umiddelbart identificeres ved håndteringen. Dog kan hele krabber som tages op direkte op af vandet være vanskelige at bedømme. Få minutters opbevaring tørt vil dog få vandet til at rende fra og dens reale vægt kan bedømmes. Den statistiske sammenhæng mellem vægt og størrelse var bedst hos hankrabberne. Hunkrabber har nemlig mere varierende kødindholdet pga. udvikling af gonader og opbygge rogn.

Undersøgelsen viser, at når krabberne vejes uden ben og kløer, er hunkrabber relativt tungere end hankrabber med samme skjoldbredde. Dette skyldes formodentlig udviklingen af gonader og opbygning af rogn i hunkrabberne. Da hankrabbernes kløer vejer mere end hunkrabbernes, vil en hel hankrabbe dog veje relativt mere. De fundne skjoldbredde/vægtrelationer er lidt lavere end tilsvarende undersøgelser fra Norge (Woll, 2005). Det kan skyldes, at vores omregningsfaktor er bestemt med et utilstrækkeligt antal krabber, eller at Wolls (2005) tal er gennemsnitsvægt for ”fulde” krabber, hvilket ikke fremgår af rapporten.

Skalskifte og parring

Studier i andre lande har vist, at skalskifte og parring hos voksne krabber vil være synkroniseret. I de fleste undersøgelser ligger skalskiftet mellem juli og september (Gundersen, 1977; Edwards, 1979; Moen & Eriksen, 1993; Karlsson & Christiansen, 1996). I nærværende undersøgelse er der indikationer på at skalskifte skete umiddelbart i sommer måneder idet andelen af tomme hunkrabber i august var specielt stort. Det bekræftes endvidere af en lavere gennemsnitsvægt for både hanner og hunner i perioden juli-september.

Tidspunktet for parring er dog som tidligere nævnt ikke afgørende for, hvornår befrugtningen sker (se side *Taskekrabbens biologi* side 20). Hunner med udrogn var specielt forekommende i foråret, hvilket stemmer overens med, at krabbelarverne klækkes i de måneder hvor føde tilgængeligt i havet er størst. Hunnerne med udrogn er normalt ikke fangbare i tejn (se s. 20), men fangtbare i andre typer redskaber som garn, trawl mv (Woll, 2005). De fundne iagttagelser er derfor interessante. Disse hunner har efter alt sandsynlighed gydt deres æg det foregående efterår. Det skal dog nævnes at vi fandt enkelte hunner med udrogn så sent som i oktober. Dette kan muligvis hænge sammen med, at sensommer/efterår i 2006 var usædvanligt varm. Hunkrabberne vil sædvanligvis bære på æggene i 7 måneder

(Edwards & Early, 2001). I Storbritannien vil størstedelen af hunnerne gyde i november-december samme år som parring fandt sted, hvorimod i Norge vil størstedelen først gyde året efter fra slutningen af september (Woll & van der Meeren, 1997; Edwards & Early, 2001). Det kan tænkes at de sidste års tendenser mod en opvarmning af Nordsøen kan ændre det beskrevne mønster.

Krabbefiskeri i Danmark

Ud fra kendskab til krabbesæsonen i andre lande og resultaterne fra denne undersøgelse, er det sandsynligt, at krabbesæsonen i danske farvande (Nordsøen, Kattegat) vil ligge mellem april og november. En nærmere præcisering af den gode sæson og fiskepladser afhænger dog i høj grad af hvilken type krabbe og dermed krabbekød man er interesseret i at fiske. Hvis det hovedsagligt er krabber med højt indhold af hvidt kød man ønsker, skal man fiske efter hunkrabberne (højere andel af hvidt kød pga. det store indhold heraf i deres særligt store kløer). Indholdet af det hvide kød varierer kun lidt over året og fiskeri på disse krabber vil være mindre sæsonafhængigt. Hvis det primært er krabber med højt indhold af brunt kød (rogn og lever) er det hunkrabberne fiskeriet skal målrettes mod. Indholdet af brunt meget mere over året da det hænger sammen med hunnernes gydecyklus. Den bedste periode vil derfor være lige inden gydning i efterårsmånederne. Der kan således være et vist overlap med perioden i august hvor der er mange hunkrabber med lav kødfuldhed. For fiskeriet behøver dog ikke at være et problem, idet tomme hunkrabber vil være relativt nemme at sortere fra.

Fordele og ulemper med undersøgelsen

Ulemperne ved denne undersøgelse er, at det ikke er nogen systematisk indsamling med faste prøvetagninger på faste stationer, men undersøgelsen har gjort det muligt på en relativt billig måde at få et overblik over krabberessourcen ved at få indsamlet mange krabber fra et stort område over lang tid. Det ville have været meget omfattende og dyrt at indsamle krabberne med et undersøgelseskib. Et alternativ kunne være at have biologer/biologassistenter ombord på fiskefartøjerne, men det vil også være relativt meget dyrere end den her anvendte metode.

Desværre har de involverede fiskere ikke oplyst hvor og hvornår, der er gennemført fangstrejser uden bifangst af krabber. Dette ville have været en meget værdifuld oplysning for undersøgelsen, eftersom det ville have kunnet vise noget om forekomst, vandringsmønster m.v.

Referencer

Edwards, E. (1979): The edible crab and its fishery in British waters. Fishing News Books Ltd. Farnham, Surrey, England.

Edwards, E. & Early, J. C. (2001): Catching, handling and processing crabs. Torry Advisory Note No. 26 (revised). Torry Research Station, Ministry of Technology.

Gundersen, K. (1977): Migration of crab in Norwegian waters. ICES C.M. Shellfish Committee, Doc (mineo) 39:1-8

Karlsson, K & Christiansen M. E. (1996): Occurrence and population composition of the edible crab, (*Cancer pagurus*) on rocky shores of an inlet on the south coast of Norway. *Sarsia* 81:307-314

Moen, F. E. & Eriksen, A. (1993): Taskekrabbe (*Cancer pagurus* L); Populasjonsstruktur, levesett og næringsvalg i et oppvekstområde ved Trøndelagskysten. Universitetet i Trondheim. (59 pp).

Woll, A. K (2005): Taskekrabben. Norges Råfisklag, Eksportutvalget for fisk og Møreforskning Ålesund.

Woll, A. K. & van der Meeren, G. I. (1997): Taskekrabben (*Cancer pagurus*) – biologi, næring og forvaltning. Rapport nr. Å9703. Møreforskning Ålesund.

Forsøgsfiskeri med kommercielle fartøjer samt oplysninger fra logbøger

Af DTU Aqua

Denne del af rapporten beskriver forsøgsfiskeriet, som blev gennemført for at vurdere realistiske fangstmængder og deres tidsmæssige variation, belyse biologiske parametre som køns- og størrelsesfordeling, længde-vægtrelationer, modenhed, skalskifte samt forekomst af sortpletsyge og vurdere deres tidsmæssige variation.

Beskrivelse af undersøgelsen (metoder)

På baggrund af et opslag i Fiskeritidende i slutningen af maj 2006 blev der fundet to kommercielle fiskerifartøjer, hvorfra fiskeriet skulle foregå. De to både var hhv. Lajehebis L318 af Thorsminde med fiskeskipper Jesper Jensen (JJ) og Snubbi L197 af Thyborøn med fiskeskipper Jesper Kristensen (JK) (**Figur 35**).

I samråd med de to fiskeskippere blev der udpeget to områder ud for Thorsminde og Thyborøn, som blev vurderet til at være gode til tejnefiskeri efter krabber. I hvert område blev der gennemført fiskeri i tre perioder i august, september og oktober 2006. Den oprindelige plan var at gennemføre fiskeriet med start i ugerne 32, 38 og 43 hver med en varighed på 12 dage. Grundet vejrlig skete der mindre justeringer i tidsplanen. I Tabel 2 fremgår de aktuelle perioder og datoer for gennemført fiskeri.

Tabel 2

Oversigt over tejnefiskeri fra Thorsminde og Thyborøn N angiver antal.

Område	Periode	Måned	Sat den	Hevet den	Stationer (N)	Fiskedage (N)
Thorsminde	I	8	7	10	3	3
			10	13	3	3
			13	16	3	3
	II	9	18	21	3	3
			21	24	3	3
			24	27	3	3
	III	10	28	30	3	2
			30	3	3	4
			11	3	8	3
Thyborøn	I	8	8	11	3	3
			11	14	3	3
			14	17	3	3
	II	9	19	22	3	3
			22	25	3	3
			25	28	3	3
	III	10	24	3	3	10
			11	3	8	1



Figur 35

De to både Lajehebis og Snubbi, som indgik i forsøgs- og logbogsfiskeriet. Foto: Jesper Jensen og Claus Stenberg.

Fiskeriet foregik med tejner. Tejnerne var en skotsk type med en ramme af 10 mm galvaniseret og coated stål. De ydre mål på rammen var 24 x 18,5 x 15 tommer. Rammen var beklædt med sort reb og gummi og havde to indgange og agnpose. Totalvægten pr. tejne var 15 kg. Tejnerne blev monteret i lænker med 33 tejner i hver med en indbyrdes afstand på 18 m (10 favne). Tejnerne blev agnet med friske torskehoveder, ca. 0,75 kg pr. tejne. I alt blev der fisket med 99 tejner i hvert område, dvs. der blev sat tre samtidige lænker inden for hvert område. Hver lænke blev sat/røgtet 3 gange pr. periode. Ved hver lænke blev bundtemperatur målt med temperatur logger (HOBO Water Temp Pro), CTD (Seabird) eller vandprøve og efterfølgende salinitetsbestemmelse. Endvidere blev der på saltholdighed med CTD under forsøgsfiskeriets tre perioder.

Der blev udpeget et område, hvor fiskeriet skulle foregå. Der blev sat tre lænker med 33 tejner på 3 forskellige positioner. Ved sætning blev positioner, dybde, bundtype, vandtemperatur registeret og for visse stationer blev der også foretaget profil af salt og temperatur ned gennem vandsøjlen fra overflade til bund. På tredje dagen blev tejnerne røgtet. Ved røgtning blev den samlede fangst i antal pr. tejne noteret, og krabberne lagt i fiskekasser af typen SE40 kasser¹. Krabberne blev pakket så de lå tæt, ca. 35 kg krabber pr. kasse. Kasserne blev stablet og gennemstrømmet med vand fra en spuleslange fra oven for at sikre, at krabberne overlevede (Dyb & Woll 2005, Woll 2005). Gennemstrømningen skete kontinuert eller hvert 15 minut i 5 minutter. Efter røgtning af en lænke blev den sat igen.

I havn blev der taget en tilfældig stikprøve på ca. 20 krabber fra hver lænke. Af disse blev der taget en delprøve på 5 krabber, som fik taget blodprøve på 1 ml ved fæstet til klosaksebenet. Disse prøver blev opbevaret koldt og gemt til senere laboriebepæstelse af proteinindhold i blodet ved hjælp af biuret-metoden². Fra hummere, snekrabber og taskekrabben er der beskrevet en sammenhæng mellem proteinindhold i blodet og mængden af kød (Hepper 1977, Dawson & Grimm 1980, Cormier et al. 1999, Ozbay & Riley 2002, Tully 2002).

¹Mål: L=845 mm; B=500 mm; H=250 mm. Lejet af SE Packing System, Vestre Strandvej 2, DK-9990 Skagen

² Udført af professor Asger Lundorff Jensen, Institut for Mindre Husdyrs Sygdomme/Medicin, Klinisk Patologi, Det Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet, Grønnegårdsvej 3, st., 1870 Frederiksberg C

Alle krabber i stikprøven blev gennemgået efter følgende bestemmelsesprocedure:

- Skjoldbredde (cm)
- Vægt (g)
- Køn
- Farve på underside af klør, gangben og skjold (lys, lidt farvet, farvet) (Figur 36)
- Farve på gangbens spidser og hår (lysebrun eller mørkebrun) (Figur 37)
- Tegn på sortpletsyge (Figur 38)
- Tilstedeværelse af alle gang- og klosakse
- Skallens hårdhed ved tryk (hård, mellem eller blød) (Figur 39)
- Epifauna på skjold
- Spermprop i kønsåbning hos hunner (Figur 40)
- Udrogn hos hunner (Figur 41)
- Æg mv. på halefod.

De resterende krabber blev efter fangst afhentet af Fjord's og lagt direkte i transportkar (Aqualife-systemet) eller tørt på køl. Hos Fjord's blev krabbens køn, størrelse og vægt målt.



Figur 36
Bedømmelse af krabbens farve på underside af klør, gangben og skjold som lys, lidt farvet eller farvet (fra Woll, 2005).



Figur 37
Farve på gangben (fra Woll, 2005).



Figur 38
Krabbe med sortpletsyge (fra Woll, 2005).



Figur 39
Trykpunkt for bestemmelse af krabbeskallens hårdhed. Foto: Claus Stenberg.







Figur 40
Hunkrabbe med sperm-prop i kønsåbninger (fra Woll, 2005).



Figur 41
Krabbe med udrogn (fra Woll, 2005)

For hvert område og periode blev der samlet taget en stikprøve på 5 hunkrabber pr. ½ cm gruppe. Disse blev modenheds bestemt makroskopisk i henhold til beskrivelsen i Figur 42.

Maturity stages - macroscopic

Stage	Description of gonad	Photo
1 Immature	Gonad small threadlike string, lobe formation may have started. Colour: Whitish, transparency, pale.	
2 Mature (early)	Gonad extended in carapace. Lobes distinct some increase in volume. Colour: Greypinkish/pink.	
3 Mature	Orange to red. Lobes increased both in extension and volume.	
4 Mature (late)	Gonad filling most of carapace. Connection between the lobes swollen. Colour: Bright red.	
5 Spawning	Bright red and running	Picture not available
6 Spent or resting	Gonad extended in carapace. Lobes slender (loose, puffy). Remnants of eggs may be present. Colour: White/yellow/beige.	

Figur 42
Makroskopisk bestemmelse af modenhed hos hunkrabber. Venligst stillet til rådighed af A. Woll, Møreforskning.

Mellem forsøgsfiskeri perioderne fiskede såvel Snubbi som Lajehebis videre på eget initiativ og gjorde brug af projektets tejner mod at levere logbogsoplysninger.

Efter forsøgsfiskeriet var afsluttet ønskede Snubbi ikke at fiske videre med tejnerne. Alle tejner blev derfor overdraget til Lajehebis, som udfyldte logbogsblade frem til juli i 2007.

Udover logbogsoplysninger tog skibet en månedlig stikprøve af krabber til biologisk undersøgelse af DTU Aqua /Krog Consult efter samme retningslinier som beskrevet tidligere.

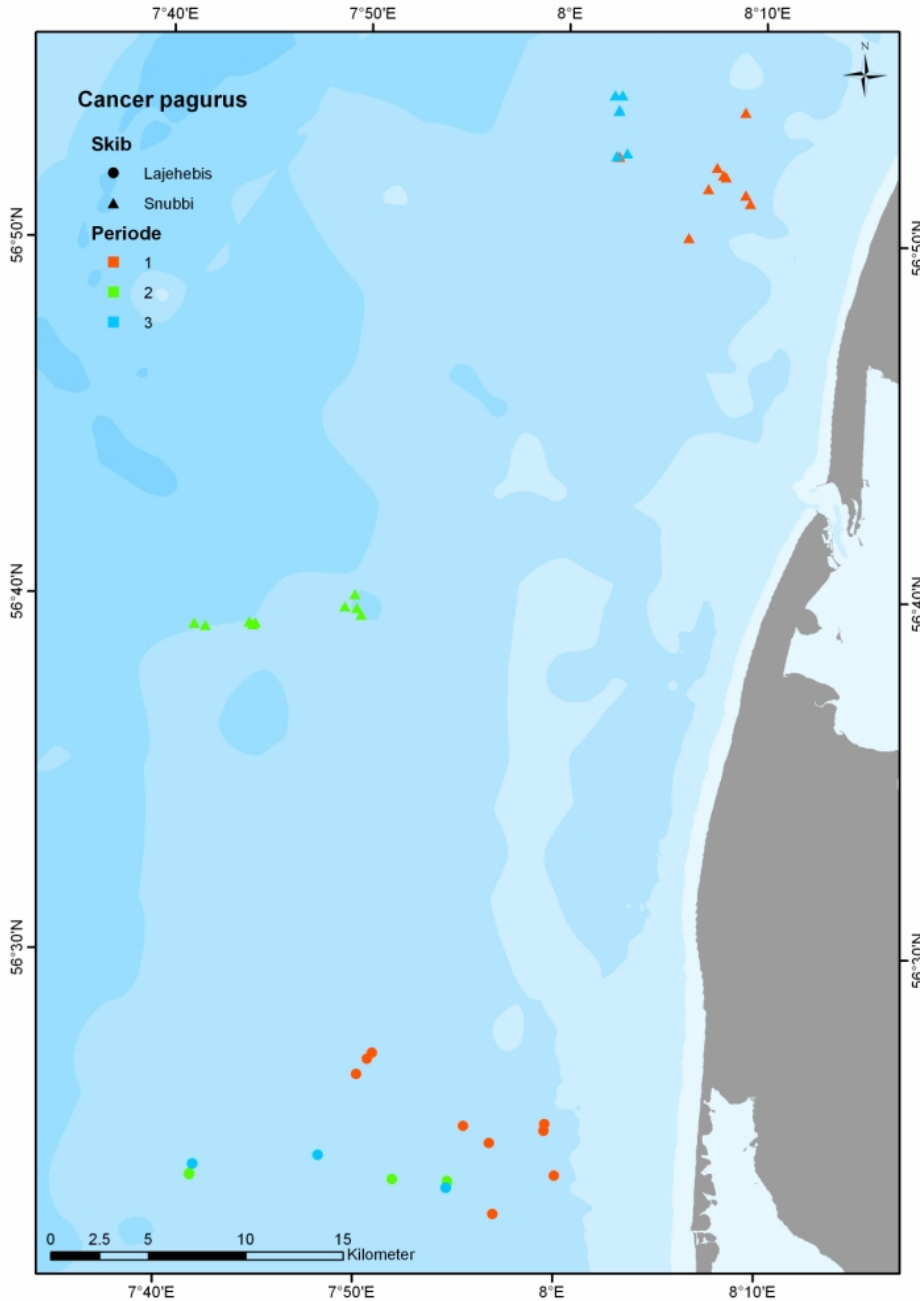
Tabel 3

Oversigt over logbogsinformation fra tejnepiskeri. N angiver antal.

År	Måned	Dato	Stationer (N)	Tejner (N)
2006	8	31	6	198
	9	7	3	198
		10	4	262
		12	5	264
		14	3	197
		17	9	395
		19	5	198
	12	10	3	99
2007	1	10	3	99
		25	3	98
	3	23	3	99
	5	12	3	95
		19	1	33
	6	3	1	32
		20	1	49
		25	1	49
		27	2	59
	7	23	1	30
29		3	93	
Total			60	2547

Resultater

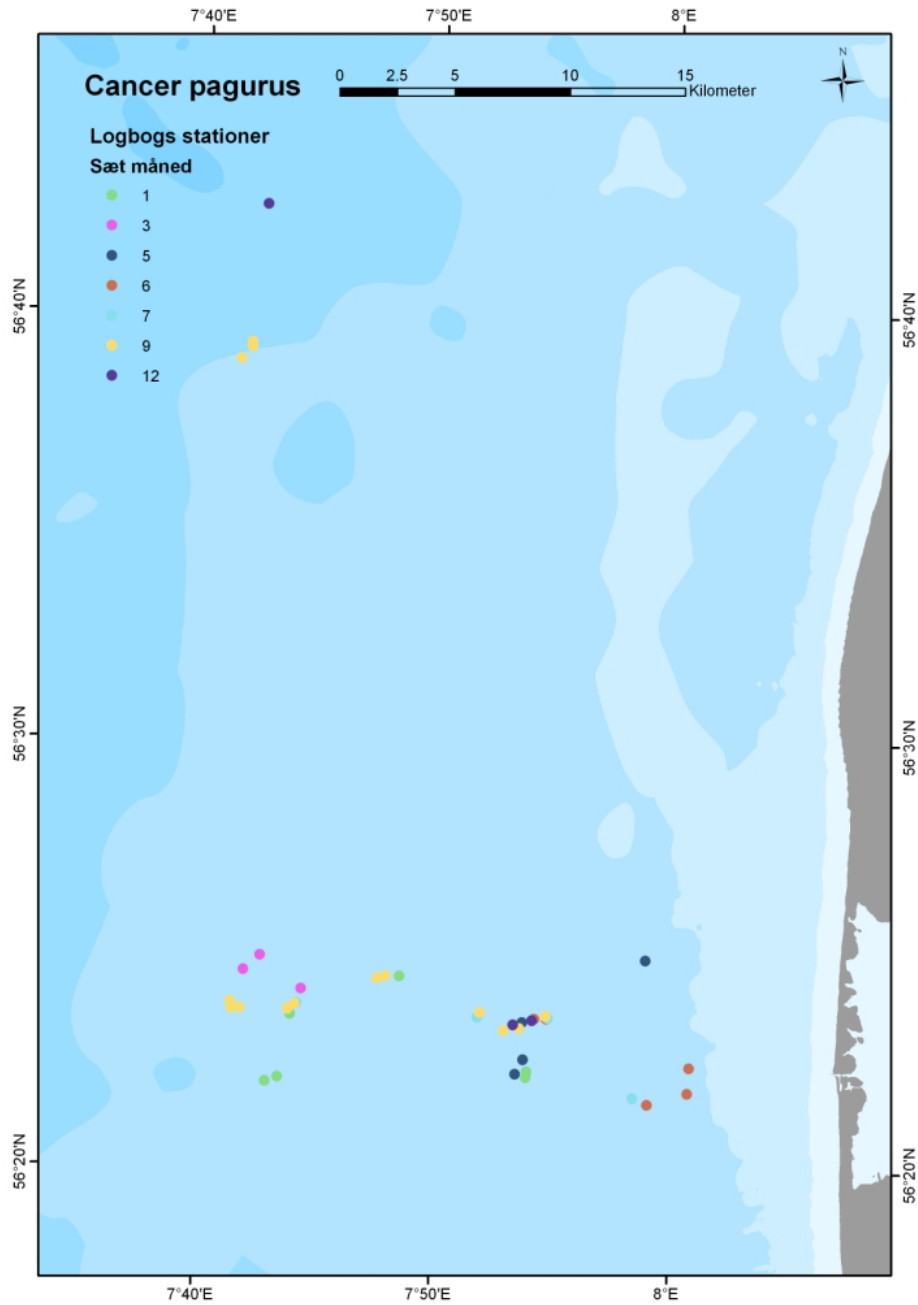
Der blev gennemført fiskeri i alle 3 perioder fra begge både. Grundet blæst blev der dog kun gennemført 2 sætninger med Snubbi i periode III (Tabel 2). Fiskeriet med Snubbi foregik i periode I og III i det nordvestlige del af området, men rykkede i periode II lidt sydligere. Fra Lajehebis skete fiskeriet i alle perioder i samme område (Figur 43)



Figur 43

Kort over fiskeriområdet under forsøgsfiskeri. Skibe er indikeret med symboler og perioder indikeret med farver

Logbogsfiskeriet skete primært fra Lajehebis. Fiskeriet foregik i hele perioden i det samme område som for forsøgsfiskeriet bortset fra nogle enkelte sætninger i september og januar, om blev sat lidt nordvest for det primære fiskeriområde (Figur 44).

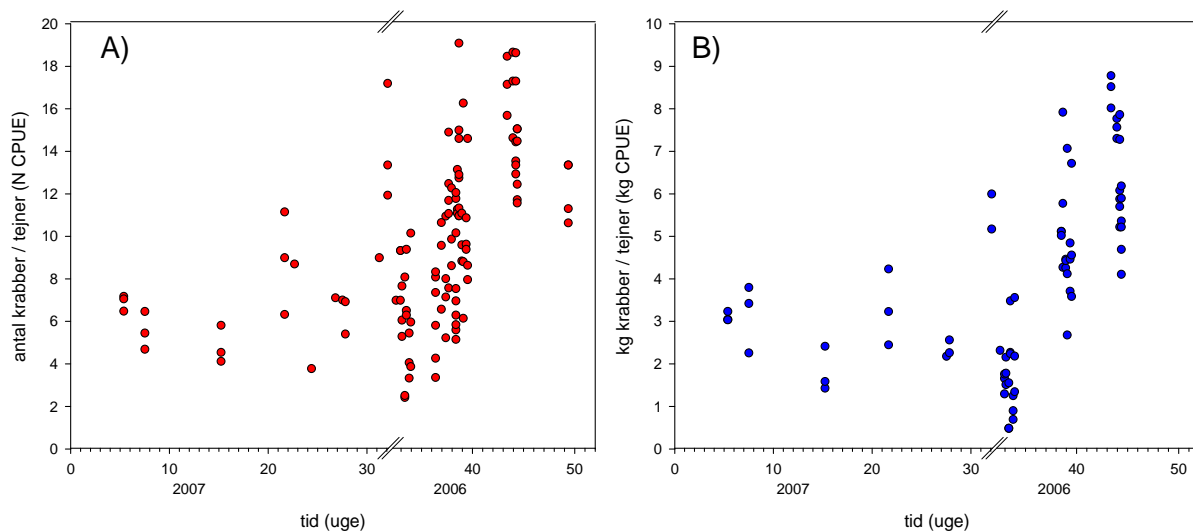


Figur 44
Logbogsoplysninger fra fiskeri. Farverne angiver månederne, hvor fiskeriet er foregået.

Fangstmængder

Fangst pr. tejne eller CPUE (catch per unit effort) kan enten opgøres i antal eller kg krabber pr. tejne. I det følgende har vi valgt at gøre begge dele:

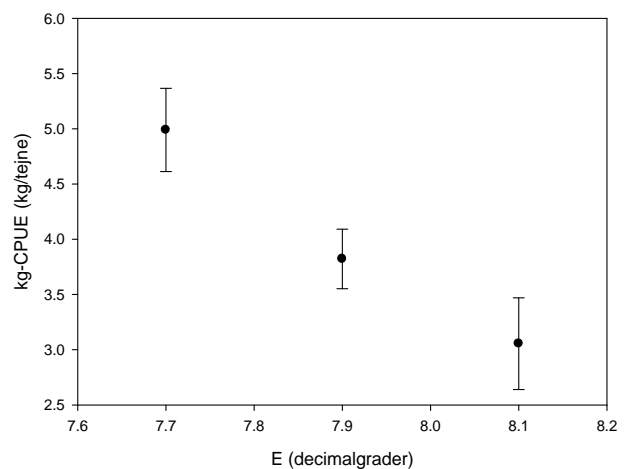
Antal krabber pr. tejne (N-CPUE) i forsøgs- og logbogsfiskeriet varierede fra 2,4 til 19,1 krabber pr. tejne. En statistisk analyse viser, at der ikke er forskel i N-CPUE mellem hverken bundtype, fiskested eller antal dage, tejerne havde fisket (ANOVA, $P > 0.05$). Derimod viser analysen en klar forskel mellem de forskellige uger ($P < 0.001$). I Figur 45 er vist N-CPUE gennem de forskellige uger. Det ses, at der er en tydelig tendens til, at N-CPUE stiger gennem efteråret og kulminerer omkring uge 40 til 45 for herefter at falde. Gennem vinteren ligger N-CPUE på 4-8 krabber pr. tejne for langsomt at øges gennem sommeren. Det skal dog bemærkes, at alle krabber er talt med i denne beregning af antal krabber pr. tejne. Hvis vi kun tager krabber over 12 cm skjoldbredde, er den overordnede tendens dog den samme, men N-CPUE ligger noget lavere, nemlig fra 1,3 til 16,1 krabber pr. tejne. En nærmere beskrivelse af andel af store/små krabber er behandlet i nedenstående afsnit "Størrelse, vægt og køn".



Figur 45

Antal krabber pr. tejne (A) og kg krabber pr. tejne (B) i forskellige uger. Bemærk, at 2007 vises før 2006.

Kilo krabber pr. tejne (kg-CPUE) i forsøgs- og logbogsfiskeriet varierede fra 0,5 til 8,8 kg pr. tejne. Den statistiske analyse viser, som for analysen af antal krabber beskrevet ovenfor, at der er forskel i kg krabber pr. tejne mellem de forskellige uger i året (ANOVA, $P < 0.0001$). Udviklingen henover året følger ligeledes den udvikling, der er beskrevet i Figur 45. Derudover peger analysen på, at fangst pr. tejne i kilo er påvirket af afstand til kysten. Den standardiserede kg-CPUE stiger signifikant, jo længere mod vest der blev fisket (ANOVA, $P < 0.01$) (Figur 46)

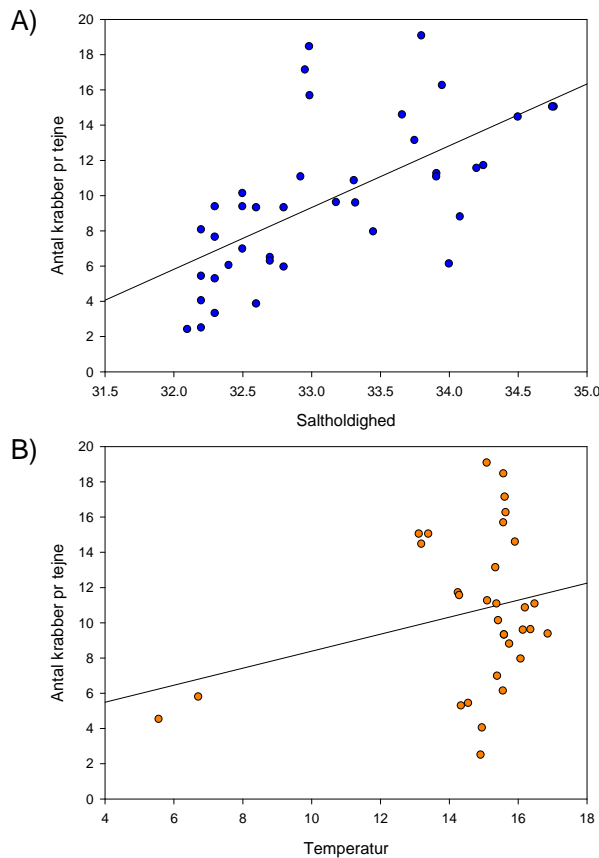


Figur 46

Standardiseret fangst i kg krabber pr. tejne som funktion af østlig breddegrad E. Usikkerhed på estimatet er angivet ved konfidensinterval (SE).

Saltholdighed og temperatur

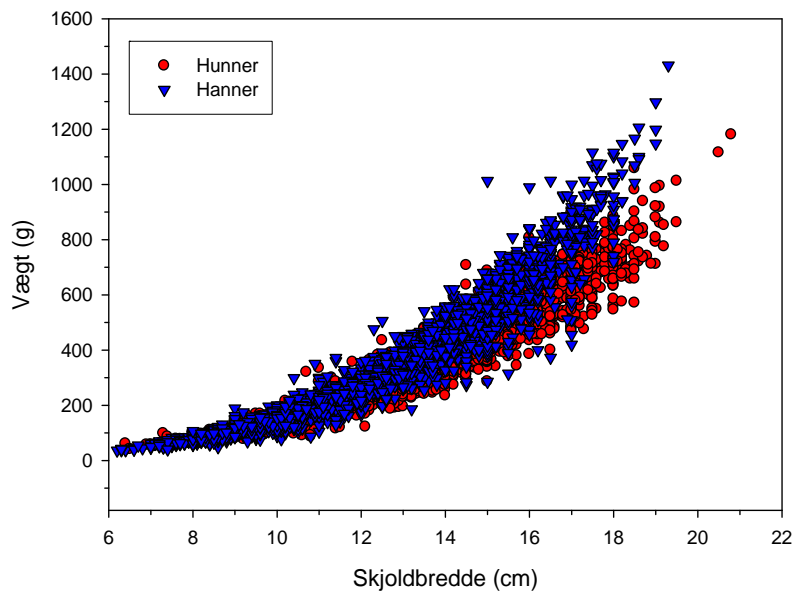
Under forsøgsfiskeriet 3 perioder blev der målt saltholdighed på tejnestationerne. Der blev her fundet en klar sammenhæng mellem vandets saltholdighed og fangstraterne (CPUE i antal) (ANOVA, $N=40$, $P<0,0001$) (Figur 47A). Ved saltholdigheder under 32,5 var fangstraterne generelt små og der blev observeret en øgning med stigende saltholdighed. Høj saltholdighed ser således ud til at være en forudsætning, men ikke en automatisk følge, for gode fangstrater. Bundtemperaturmålingerne skulle i princippet være sket over hele året, men pga. registrerings fejl på dataloggerne mangler temperatur målinger fra en del tejnstationer. De tilgængelige data viste ikke nogen statistisk sammenhæng mellem fangstrater og bundtemperatur men de få data punkter tydede på mindre fangstrater ved lave temperaturer (ANOVA, $N=32$, $P=0,08$) (Figur 47B).



Figur 47
Saltholdighed (A) og temperatur (B) ved bunden under tejn fiskeri.

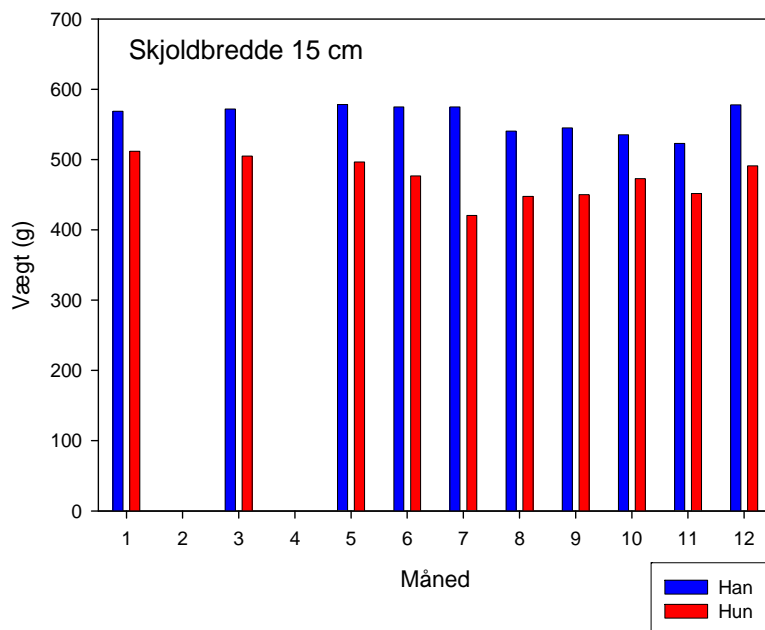
Størrelse, vægt og køn

Sammenhængen mellem skjoldbredde og vægt for levende krabber er vist i Figur 48. Som det ses øges vægten tilnærmelsesvist eksponentielt med skjoldbredden på krabben. Der ses endvidere en forskel i skjoldbredde-vægtforholdet mellem han- og hunkrabberne (ANCOVA, $P<0,0001$). Hankrabben er generelt omkring 10 % tungere end hunnen. En hankrabbe på 16 cm skjoldbredde vejer således gennemsnitligt 652 gram, mens en hunkrabbe med samme skjoldbredde vejer 590 g. En videre analyse af skjoldbredde-vægtforholdet og de undersøgte måneder viser endvidere, at der er forskel mellem de undersøgte måneder (ANCOVA, $P<0,001$).



Figur 48

Forholdet mellem skjoldbredde (cm) og levende vægt (g) for alle krabber opdelt på køn. N=7943. I Figur 49 ses, hvad en han- og hunkrabbe med en skjoldbredde på 15 cm gennemsnitlig vejer i de forskellige måneder. Det fremgår, at begge køn generelt vejer lidt mere om vinteren end om sommeren/efteråret

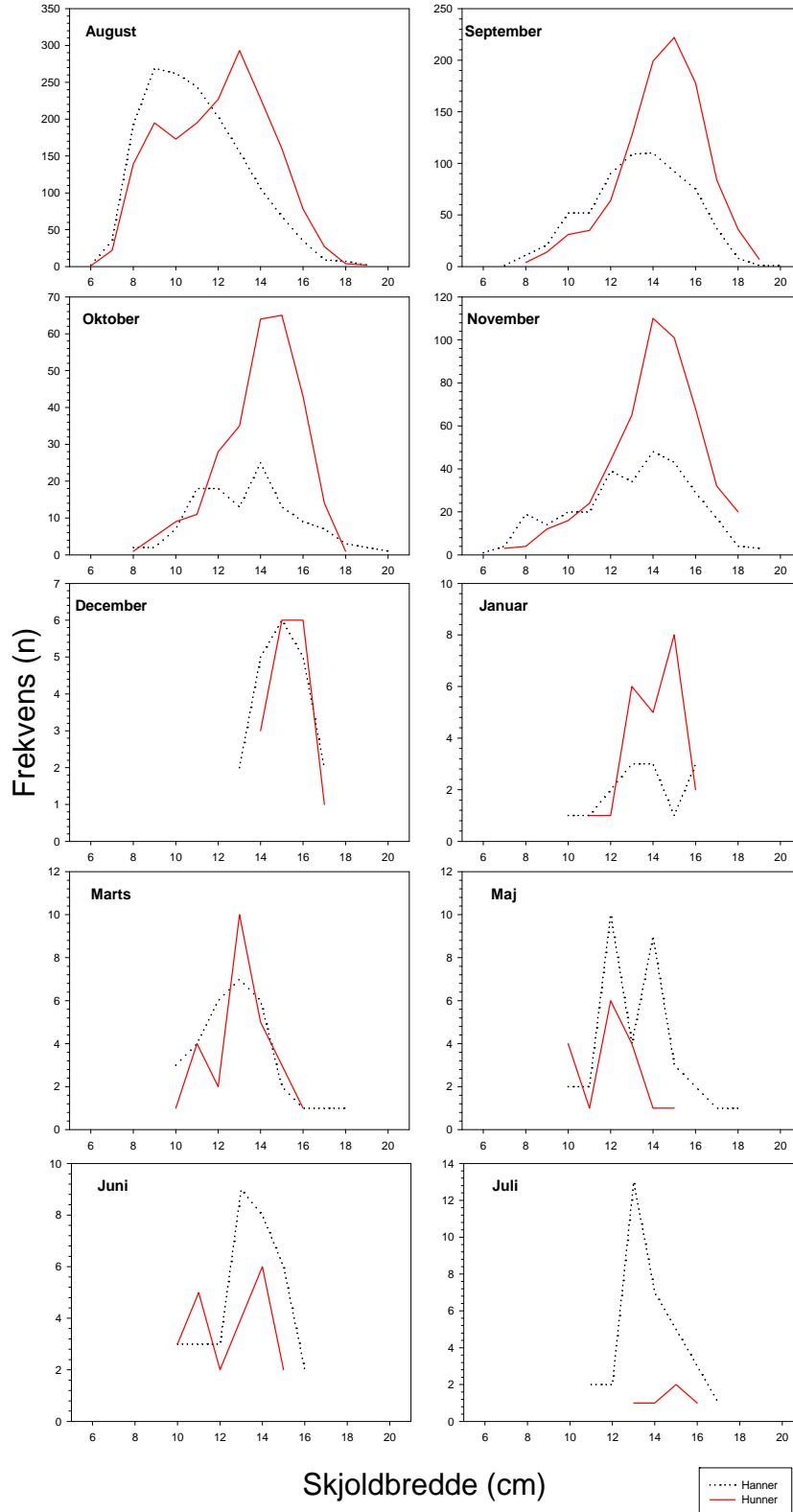


Figur 49

Estimeret vægt for henholdsvis han- og hunkrabbe med skjoldbredde på 15 cm gennem de undersøgte måneder

Størrelsesfordelingen af krabber i de enkelte måneder er vist i Figur 50. I august-november (hvor der foregår forsøgsfiskeri, er der væsentligt flere måleprøver end i de øvrige måneder) ses en størrelsesforskydning hos hannerne fra en dominans af små individer i august til større individer i oktober/november.

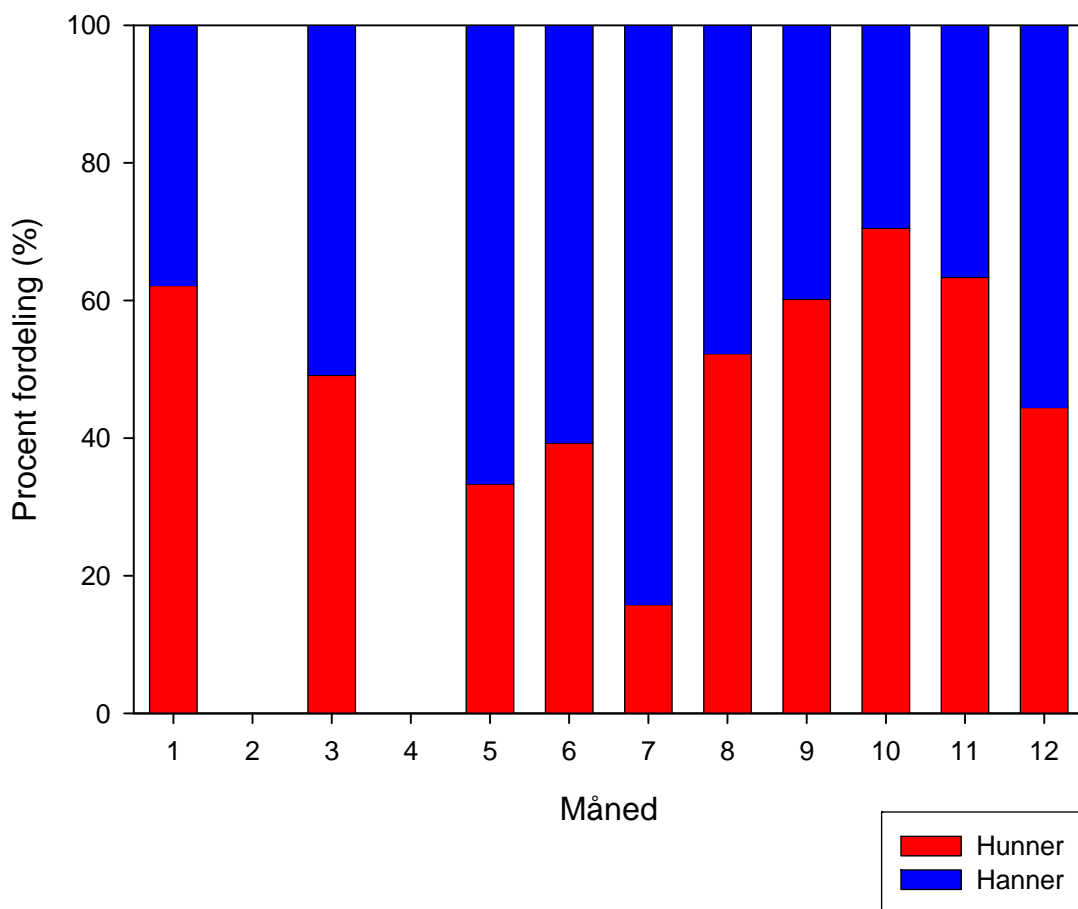
De øvrige måneder var måleprøverne relativt små, hvorfor det er vanskeligt se nogle tydelige tendenser i størrelsesudviklingen. Det bemærkes dog, at i stort set alle månederne, bortset fra august, er langt flertallet af krabber over 12 cm. Store krabber på 15-18 cm skjoldbredde forekom hyppigere i perioden september til januar og udgjorde 30-40 % af fangsten i antal i denne periode.



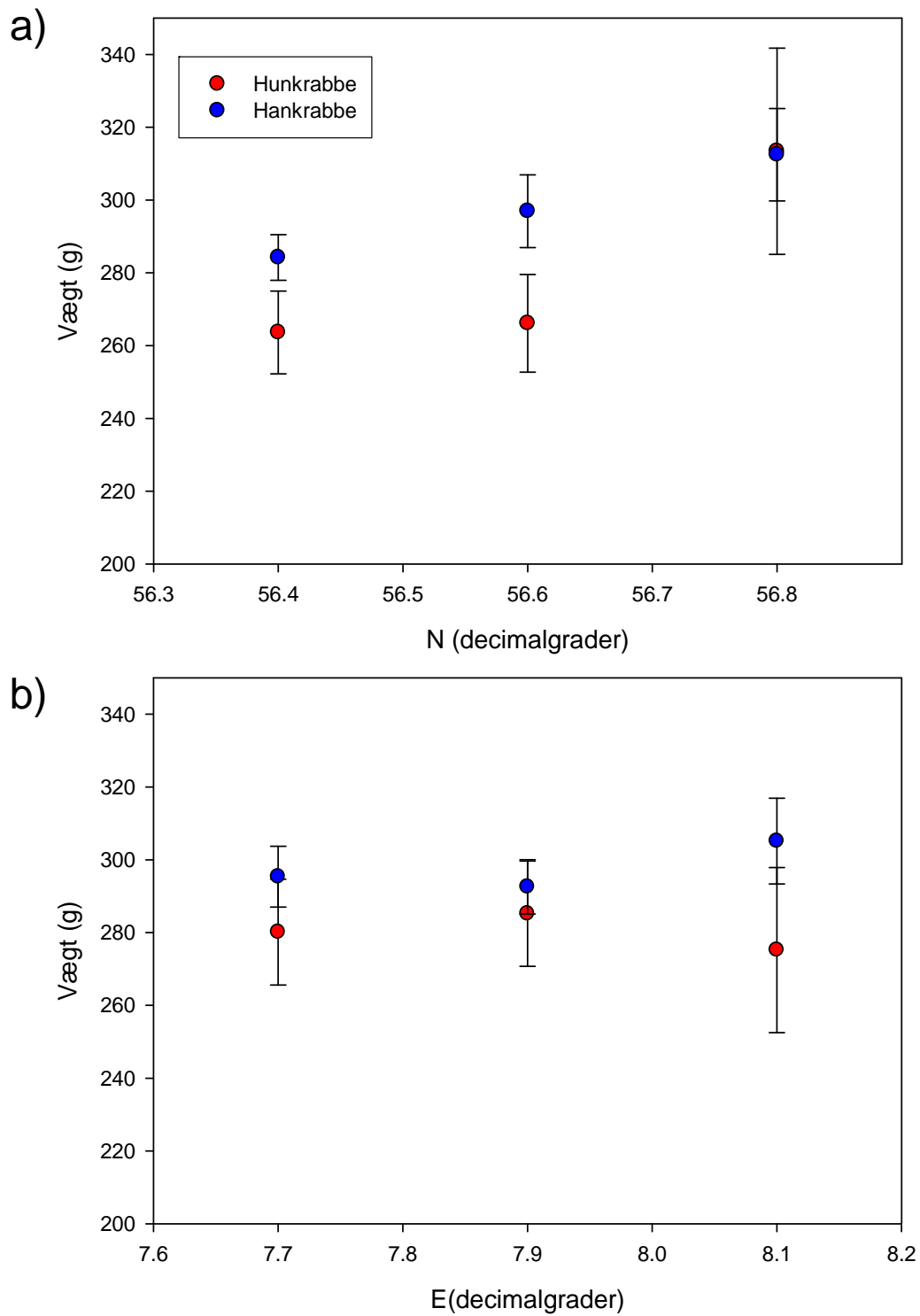
Figur 50
Størrelsesfordeling af krabber ud fra skjoldbredde i cm fordelt på køn og måned.

Analysen på den relative fordeling af han- og hunkrabber i fangsterne viser, at størrelse på krabben, fangsttidspunkt på året samt østlig længdegrad alle har signifikant indflydelse (logistisk regression, $P < 0.01$). Andelen af hunner er specielt høj i efterårsmånederne oktober og november, men omvendt lave i forårs- og sommermånederne maj, juni og juli, hvor helt ned til 16 % er hunner (Figur 51). Størrelsen på krabberne har også afgørende betydning for kønsfordelingen, idet store krabber generelt er hankrabber. Hankrabber forekommer også oftere, jo længere vest på fiskeriet foregår.

Geografisk er der også forskel i størrelsesfordelingen af krabberne. Ved en analyse af krabbernes vægt viser der sig en signifikant forskel for begge køn i nordlig position, men kun for hunnerne i østlig længdegrad (ANCOVA, $P < 0,05$). Krabberne er større mod nord, og hunnerne er mindst mod øst (Figur 52).



Figur 51
Procentvis fordeling af krabber under forsøgs- og logbogsfiskeri på køn.



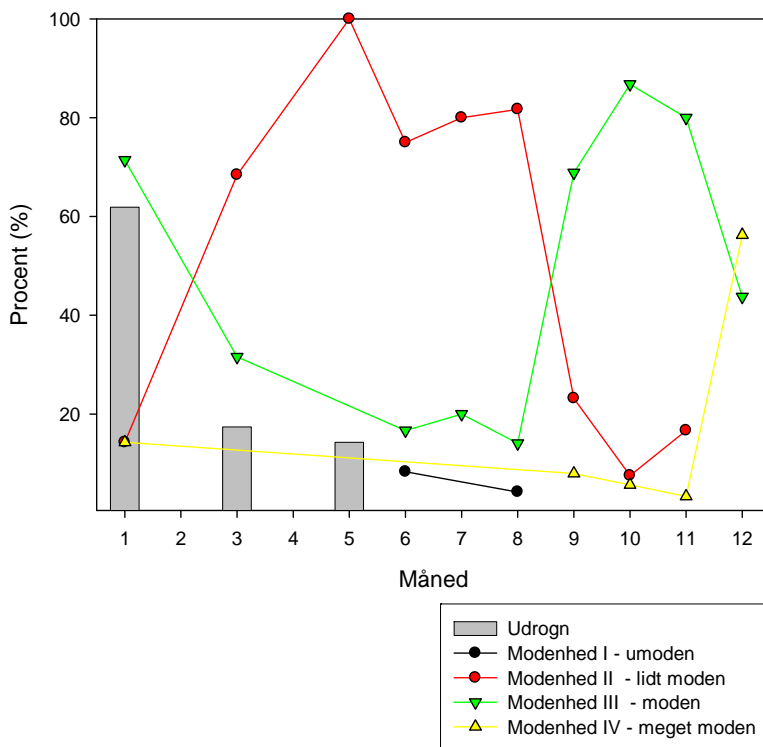
Figur 52

Standardiseret gennemsnitsvægt på krabber i gram med angivelse af 95 % konfidensinterval; a) for nordlig breddegrad er der signifikant forskel for begge køn; b) for østlig længdegrad er der kun signifikant forskel for hunner.

Kønsmodenhed hos hunkrabben

Den visuelle bestemmelse af hunkrabbens udvikling af gonade resulterede i klassificering i fire forskellige modningstrin 1 til 4, som er illustreret i Figur 42. I analysen af hvilke målte parametre, som påvirker modenhedsudviklingen, har vi valgt at analysere for modenhedsstade 3 (moden).

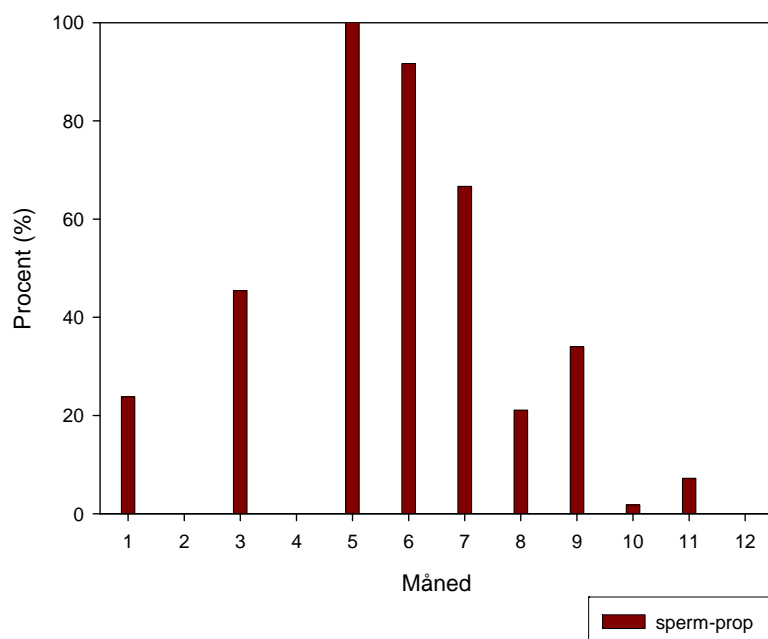
I analysen ses, at fangstmåned, vestlig længdegrad og skjoldbredde alle signifikant påvirker sandsynligheden for at finde stadiet 3-hunkrabber (logistisk regression, $P < 0,0001$). Den månedlige relative fordeling mellem de fire forskellige modenhedsstadier er vist i Figur 53. Der ses en markant udvikling over sommermånederne maj, juni, juli og august, hvor flertallet af krabbegonaderne er i stadiet 2 (lidt modne). I løbet af efteråret udvikles gonaderne til stadiet 3 i september, oktober og november og videre til stadiet 4 i december. Forekomsten af udrogn, altså der hvor gydningen har fundet sted, og hvor hunner opbevarer æggene indtil klækning, observeres i januar, hvor over 60 % af hunnerne er med udrogn (Figur 53). Andelen af hunner med udrogn falder i marts og maj og observeres ikke resten af året. En statistisk analyse viser, at udover årstidsvariationen er det specielt de store hunkrabber, som har udrogn (logistisk regression, $P < 0,001$), mens data ikke viser nogen øst-vestgradient ($P > 0,3$).



Figur 53

Procentvis fordeling pr. måned af de 4 forskellige modenhedsstadier (se Figur 42) samt tilstedeværelse af udrogn hos kønsmodne hunkrabber (>12 cm skjoldbredde).

Når hunkrabben bliver parret, efterlader hannen en sperm-prop, som befrugter æggene, når de gydes. Denne prop er synlig i 1-2 måneder efter parring. Undersøgelsen viser, at alle hunnerne i maj og juni stort set har denne sperm-prop (Figur 54). Det indikerer altså, at hunnerne bliver parret i forsommeren, umiddelbart efter at de har smidt udrognen.



Figur 54
 Procentvis fordeling pr. måned af parrede hunkrabber (>12 cm skjoldbredde) med sperm-prop i kønsåbning

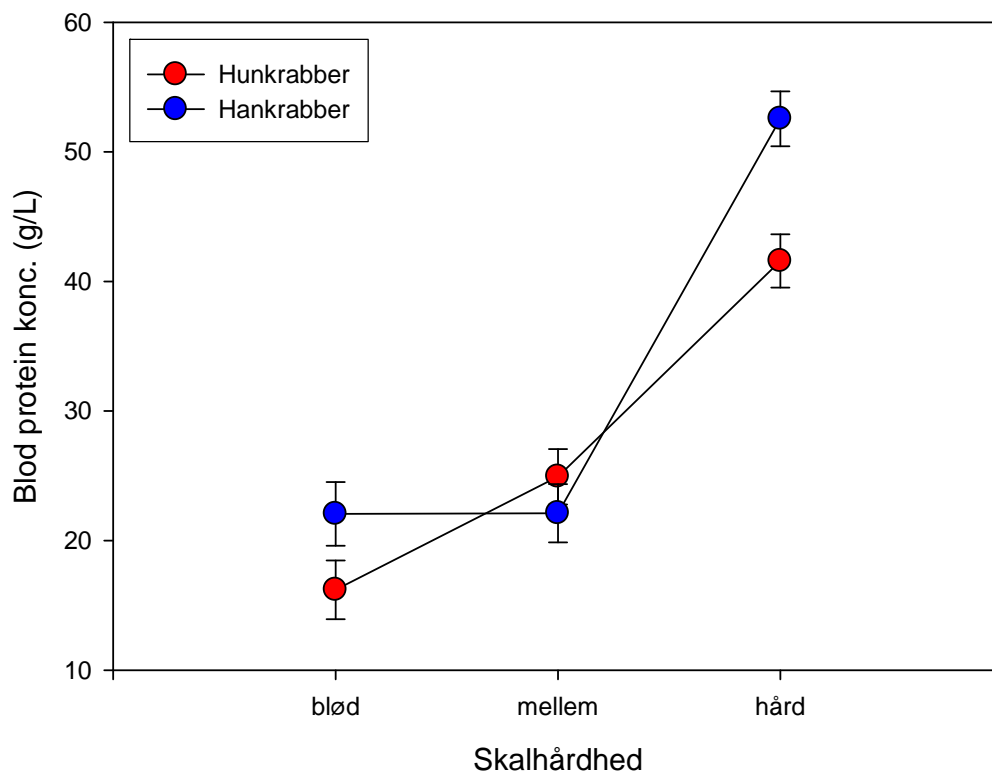
Skalskifte

For at vokse må krabben skifte skal. Efter skalskifte er kødets kvalitet dårlig, og krabben kan ikke anvendes til konsum. For at vurdere om krabben havde skiftet skal for nylig, blev karakteristika som farve på underside af klør, gangben og skjold, tilstedeværelse af epifauna og skallens hårdhed ved tryk vurderet. For at vurdere hvilken metode, der er bedst, blev resultaterne sammenholdt med krabbens blod-proteinindhold, som er indikativ for kødindhold og dermed om skalskifte er sket for nylig.

Det viste sig, at skallens farve er vanskelig at anvende i praksis på grund af den subjektive vurdering af farveskalaen. Variationen gennem de forskellige måneder er vist i Figur 57. Som det fremgår, er der meget store variationer selv fra måned til måned. F.eks. er mere end 50 % farvet i september, mens mindre end 3 % er farvet i oktober. Så selvom der blev fundet en sammenhæng mellem farve og blod-proteinindhold (ANOVA, $P < 0,001$) med lavere værdier for krabber med lys skal, var forskellen i farvevurdering mellem månederne for stor til at være biologisk sandsynlig, og metoden anses ikke for at kunne stå alene.

Vurdering af tilstedeværelse af epifauna var, med mindre belægningen var voldsom, ofte tidskrævende. Endvidere virker heller ikke objektiv. Der ses ikke nogen sammenhæng mellem blod-proteinindhold og tilstedeværelse af epifauna (ANOVA, $P = 0,25$).

Tryk-vurdering af skallens hårdhed er derimod en relativ nem og hurtig metode. Der kan være tvivl om, hvorvidt skallen er blød eller mellem, men krabber med hård skal er nemme at identificere. Sammenhængen med blod-proteinindhold er endvidere meget signifikant (ANOVA, $P < 0,0001$). Specielt har krabber med *hård* høje værdier (Figur 55).

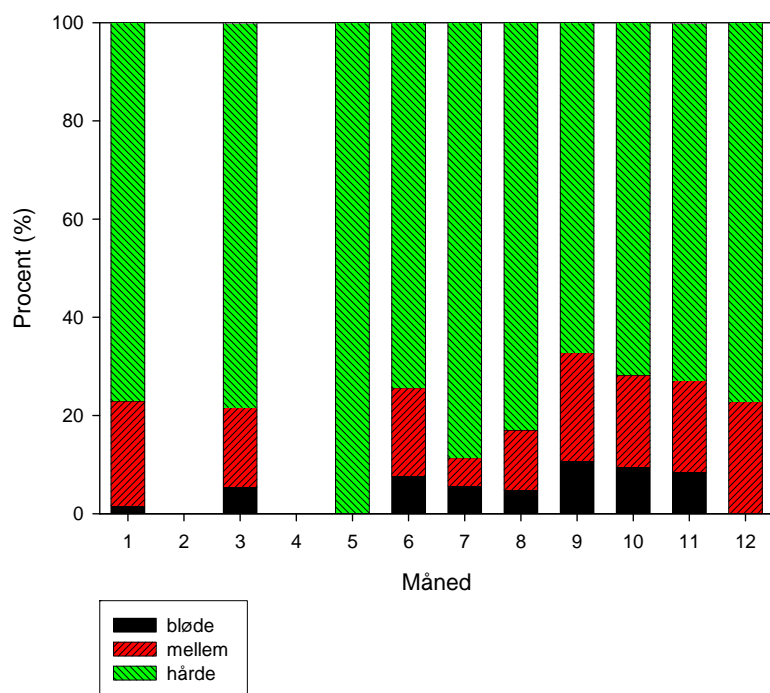


Figur 55

Han- og hunkrabbers blod-proteinindhold som funktion af skallens hårdhed blød, mellem eller hård.

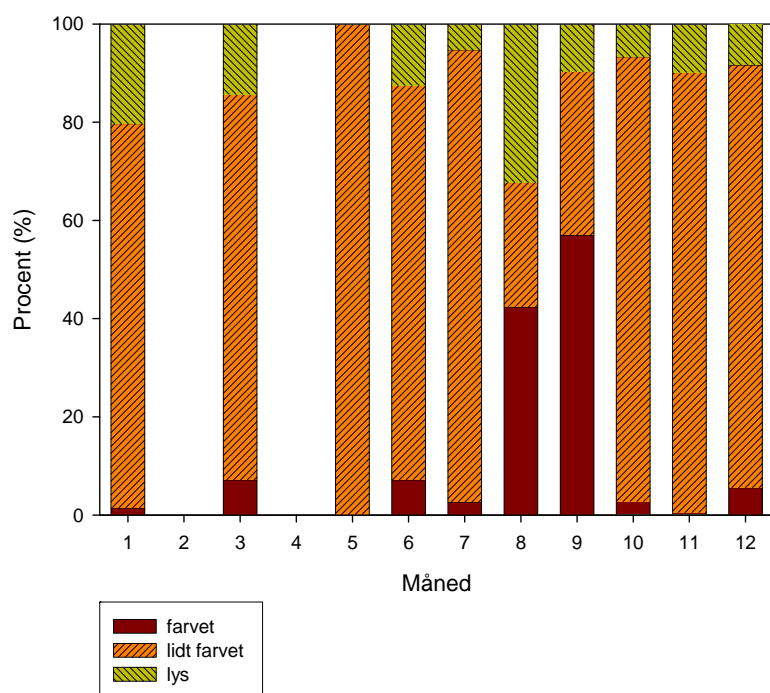
Endvidere ses det at bløde og mellem krabber ikke adskiller sig væsentligt. Kødindholdet begynder derfor først at blive højt, når krabbens skal er hård. Det er derfor vurderingen, at skallens hårdhed ved trykvurdering er den bedste metode.

Forskellen i forekomst af de forskellige skalhårdheder gennem året er vist i Figur 56. Det ses, at i alle måneder er den hårde skalttype den klart dominerende (min. 67 %). Blødskal-lede krabber forekommer specielt hyppigt i september-november, hvor omkring 10 % er bløde. Endvidere viser statistiske analyser, at der udover årstidsvariationen er en øget sandsynlighed for blødskal-lede krabber, når krabben er relativt lille, og tejerne står relativt østlig (logistisk regression, $P < 0.01$).



Figur 56

Procentvis fordeling pr. måned af krabber med forskellig skalhårdhed (blød, mellem og hård) vurderet ved tryk

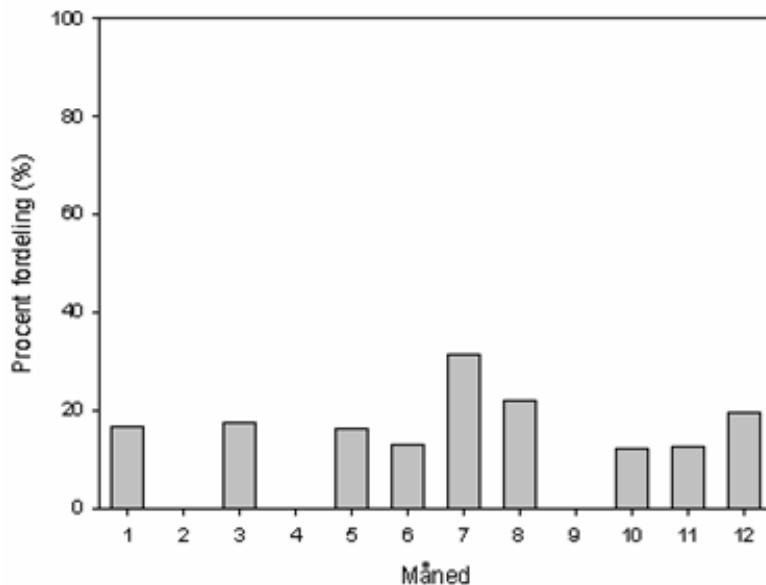


Figur 57

Procentvis fordeling pr. måned af krabbernes farve (farvet, lidt farvet eller lys) ud fra visuel bedømmelse.

Sortpletsyge

Sortpletsyge skyldes angreb af bakterier, som er knyttet til ketin i krabbens skal. Ved kraftige angreb kan skallen være så medtaget, at det medfører svampeangreb. Sortpletsyge blev observeret blandt 17 % af alle krabber, men ingen var så alvorligt angrebet, at det havde ført til svampeangreb. Analysen viser, at større krabber, mere østlig fangstposition og bestemte måneder på året fører til højere risiko for sortpletsyge. Forskellen mellem de enkelte måneder er vist i Figur 58. Det er en lidt højere frekvens af krabber med sortpletsyge i juli og august, men ellers ligger niveauet stabilt gennem året.



Figur 58
Forekomst af krabber med sortpletsyge pr. måned.

Diskussion og delkonklusion

Fangstmængder

Fangstudbyttet i forsøgs- og logbogsfiskeriet på 3 til 5 kg/tejne gennemsnitligt over året er over middel sammenlignet med andre krabbefiskerier i Europa. I det norske fiskeri lå den på 1,3 til 3,8 kg/tejne i september-oktober i årene 2001-2004 (Woll et al. 2006) og i det engelske, irske og franske fiskeri generelt på under 2 kg/tejne (Brown & Bennett 1980, Robinson & Tully 2001). Det skal dog understreges, at vores beregninger af fangstmængde pr. tejne (CPUE) er fra et meget begrænset område, hvorfor sammenligningsgrundlaget er relativt spinkelt.

Selv om fiskeriet foregik i et relativt lille område, var der indikationer på en vest-østgradient i fangstraterne i kg, men ikke i antal. Det vil sige, at krabberne generelt var mindre på de mere kystnære stationer, hvilket bliver bekræftet i analyser af størrelsesfordeling i næste afsnit. Hvorvidt tendensen med højere fangstrater mod vest forsætter uden for forsøgsområdet, vides ikke.

Den positive sammenhæng mellem fangstrater og salinitet viser at taskekrabben foretrækker relativt saltholdigt vand. Lange den jyske vestkyst er saliniteten primært bestemt af styrken og udbredelsen af den Jyske Kyststrøm og lokale ferskvandsafstrømninger. Der vil

derfor generelt være relativ lav saltholdighed tættest mod kysten. Den beskrevne øst-vest gradient i fangstrater beskrevet ovenfor kan derfor forklares ud fra forskelle i saltholdighed.

Årstidsvariation i CPUE med relativt lave fangstrater fra januar til maj, men relativt høje fangstrater fra september til november er interessant ud fra et fiskerimæssigt synspunkt. Sådanne årstidsvariationer kendes også fra krabbefiskeriet i landene omkring os (Edwards 1979, Brown & Bennett 1980, Woll et al. 2006). Årsagen til lavere fangstrater fra januar til maj er, at krabbens aktivitetsniveau er koblet nøje til vandtemperaturen. Når vandtemperaturen falder, daler krabbernes aktivitetsniveau også (af fysiologiske årsager), og de er derfor vanskeligere at fange i passive redskaber som tejner.

Størrelser, vægt og kønsfordeling

Krabben øger sin vægt næsten eksponentielt med sin skjoldbredde, men med forskel mellem kønnene. Den observerede forskel i vægt mellem hanner og hunner på en given størrelse er ca. 10 %. Den beskrevne størrelses-vægtrelation og forskel mellem kønnene er velkendt og skyldes primært, at hannerne vejer mere pga. dens store klosakse (Edwards 1979). Årstidsvariation med en generel højere vægt for en krabbe på en given størrelse om vinteren end om sommeren er relativt lille, men kan være interessant ud fra et markeds-mæssigt synspunkt. Årsagen til den lavere vægt skal muligvis findes i, at skalskifte primært sker i sommer/efterårsmånederne, hvorfor krabberne her generelt har en lavere kødprocent. Før der kan drages mere håndfaste konklusioner, bør datamaterialet styrkes yderligere og faktiske målinger på kødprocenter inkluderes.

En sammenligning af størrelsesfordelingen af krabber i efterårsmånederne med det norske fiskeri fra samme periode viser en svag tendens til lidt større krabber i nærværende undersøgelse (Woll et al. 2006). I Norge har der foregået et målrettet krabbefiskeri i mange år. Det højere fiskeritryk har fjernet de ældre/større individer og forskudt bestanden mod mindre individer. En lignende udvikling må forventes i det danske fiskeri, hvis krabbefiskeriet ekspanderes. Den relative forekomst af store individer over 15 cm var dog, specielt i efterårsmånederne, ganske høj i antal (og endnu højere i biomasse), hvorfor bestanden i det undersøgte område, udover at bestå af mange forskellige årgange, også har en god andel af større/ældre individer. En sådan bestandsstruktur vil være robust over for en øget fiskeritryk.

Kønsfordelingen med dominans af hunkrabber om efteråret og hankrabber fra det tidlige forår til midt på sommeren er velbeskrevet fra krabbefiskeriet i landene omkring os (Brown & Bennett 1980, Woll et al. 2006). Når hunkrabben har gydt, bærer den udrognen. Når udrognen er veludviklet bliver hunnen inaktiv, indtil æggene er klækket (Edwards 1979). Tejn timeriet er derfor skånsomt over for rognbærende hunner, som skal sikre den kommende rekruttering til bestanden. Den markante forskel i kønsfordelingen over året kan endvidere udnyttes til at målrette fiskeriet efter eksempelvis hanner om foråret med stor andel af hvidt kød eller hunner i det sene efterår med veludviklede gonader.

Kønsmodenhed

Kønsmodenhed hos hunnerne med modningen af gonaden i efterårsmånederne og gydning i løbet af vinteren følger den cyklus, der er observeret i det sydlige Norge og England (Edwards 1979, Woll 2005). Som nævnt ovenfor er tejner dog et relativt dårligt redskab til fangst af rognbærende hunner. Det nøjagtige gydetidspunkt og forekomst af gydende hunner kan derfor ikke fastslås på baggrund af nærværende undersøgelse.

Skalskifte

Krabber, som lige har skiftet skal har markant ringere og lavere kødindhold. Det er derfor af stor interesse at finde en nem metode til at vurdere, om en krabbe har skiftet skal for nylig. I undersøgelsen brugte vi flere forskellige metoder til at fastslå status for individuelle krabbers skalskifte. En objektiv vurdering af flere forskellige metoder og sammenligning med krabbers blodproteinkoncentration (mål for krabbers kødindhold) viste, at trykvurderingen af skallens hårdhed klart er den bedste metode. Ud fra skallens hårdhed var andelen af krabber, som for nylig havde skiftet skal, størst i sensommeren/efteråret, hvilket stemmer godt overens med skalskifte-cyklus i engelske og norske sydlige farvande (Edwards 1979, Woll 2005).

Sortpletskyge

Sortpletskyge kan være dødelig for de individer, som er ramt. Overordnet sås dog kun moderate angreb, som ikke blev vurderet til at være dødelige. Langt de fleste krabber, som var angrebet, havde kun enkelte pletter, så selvom 17 % af krabberne havde sygdommen, er det ikke vores vurdering, at det markedsæssigt er et alvorligt problem.

Delkonklusion

Forsøgs- og logbogsfiskeriet dækkede kun et begrænset område og et enkelt års cyklus. Det er derfor vanskeligt at vurdere, om de opnåede resultater er generelt dækkende for farvandet ud for den jyske vestkyst. Resultaterne fra undersøgelsen peger dog på, at

- fangstraterne er gode, specielt i den vestlige del af undersøgelsesområdet, og ligger over, hvad der rapporteres i det norske og engelske krabbefiskeri.
- der er markante årstidsvariationer i såvel størrelse som fordelingen mellem han- og hunkrabber. De største krabber blev fanget i efterårsmånederne, hvilket også er perioden, hvor hunkrabber forekommer hyppigst.
- Hos hunkrabben modner gonaden i løbet af efteråret, og hun gyder midt på vinteren. Hunnen er rognbærende frem til maj måned. Parringen sker midt på sommeren.
- Krabber, som for nyligt har skiftet skal, kan identificeres ved vurdering af skallens hårdhed. Metoden er blevet verificeret fra målinger af blodprotein.
- Sortpletskyge forekommer jævnlige, men meget få krabber er så alvorligt angrebet, at det har nogen praktisk betydning.

Referencer

Brown CG & Bennett DB (1980): Population and catch structure of the edible crab (*Cancer pagurus*) in the English Channel. ICES Journal of Marine Science, 39:88-100.

Cormier RJ, Comeau M, Lanteigne M (1999): Serum protein concentration and somatic index in relation to morphometric maturity for male snow crab, *Chionoecetes opilio* (O. Fabricius, 1788), in the Baie des Chaleurs, Canada (Decapoda, Brachyura). Crustaceana, 72:497-506.

Dawson AS & Grimm AS (1980): Quantitative seasonal changes in the protein, lipid and energy content of the carcass, ovaries and liver of adult female plaice, *Pleuronectes platessa* L. *Journal of Fish Biology*, 16:493-504.

Dyb JE & Woll AK (2005): Mellomlagring av taskekrabbe i et nyutviklet fartøy. Report No. Å0519, Møreforskning Ålesund.

Edwards E (1979): The edible crab and its fishery in British waters, Fishing News Books Ltd.

Hepper BT (1977): Changes in blood serum protein levels during the moulting cycle of the lobster, *Homarus gammarus* (L.). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 28:293-296.

Ozbay G & Riley JG (2002): An analysis of refractometry as a method of determining blood total protein concentration in the American lobster *Homarus americanus* (Milne Edwards). *Aquaculture Research*, 33:557-562.

Robinson M & Tully O (2001): Catch and effort in the Irish offshore edible crab fishery. . ICES CM 2001/G:04.

Tully O (2002): Report of the study group on the biology and life history of crabs (SGCRAB). ICES CM 2004/G:13.

Woll AK (2005): Taskekrabben. Biologi, sortering og kvalitet, fangstbehandling.

Woll AK, van der Meeren GI, Fossen I (2006): Spatial variation in abundance and catch composition of *Cancer pagurus* in Norwegian waters: biological reasoning and implications for assessment. *ICES Journal of Marine Science*, 63:421-433.

Udtyndingsfiskeri

Af DTU Aqua

Denne del af rapporten beskriver udtyndingsfiskeriet, som blev gennemført med henblik på at bestemme bestandsstørrelserne. Princippet i udtyndingsfiskeri er, at der fiskes gentagne gange inden for et kort tidsrum i et afgrænset område. Ud fra fangstraterne, og deres nedgang over tid, kan den totale bestand i området bestemmes.

Beskrivelse af undersøgelsen (metoder)

På baggrund af et opslag i Fiskeritidende blev der fundet et kommercielt fiskerifartøj, hvorfra fiskeriet skulle foregå. Det var Lajehebis L318 af Thorsminde ved fiskeskipper Jesper Jensen.

I samråd med Jesper Jensen blev der udpeget et ca. 1 km² stort område ud for Thorsminde, som ud fra forsøgsfiskeriet blev vurderet til at have en god tæthed af taskekrabber. Området blev udsat for et intensivt fiskeri med tejner i 12 dage (Tabel 4). Fiskeriet foregik med samme type tejner som under forsøgsfiskeriet. Der blev anvendt 6 lænker med 33 stk. tejner i hver og ellers samme forsøgsopsætning og fremgangsmåde som beskrevet i ”Forsøgsfiskeri”, bortset fra at tejnerne blev røgtet og sat dagligt.

Tabel 4

Oversigt over tejnepfiskeri fra Thorsminde med Lajehebis. N angiver antal.

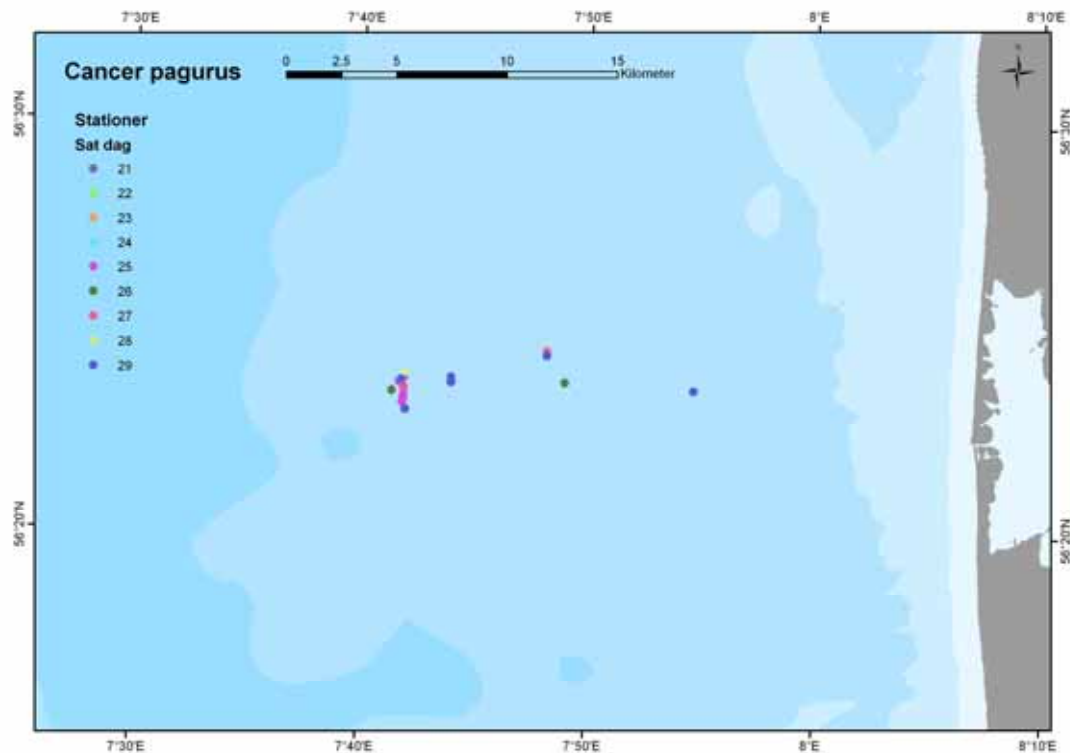
Område	Måned	Sat den	Hevet den	Stationer (N)	Fiskedage (N)
Thorsminde	8	21	22	6	1
		22	23	6	1
		23	24	6	1
		24	25	6	1
		25	26	6	1
		26	27	6	1
		27	28	6	1
		28	29	6	1
		29	30	6	1

Resultater

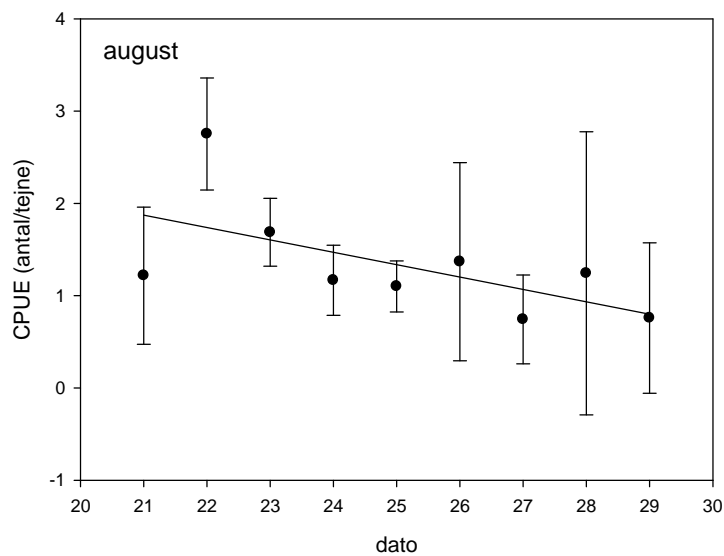
Der blev fisket i 12 dage som planlagt (Tabel 4; Figur 59). Fangstraterne dag for dag er vist i Figur 60. Allerede de første fiskedage var fangstraterne meget lave (ca. 1 krabbe/tejner), selvom de var sat i samme område, hvor vi ugen forinden havde fanget 3-9 krabber/tejne. Undersøgellesområdet blev flyttet vestpå for at finde et område med større forekomster. Det lykkedes dog ikke, og i stedet bibeholdt vi det vestligste område under de sidste dages fiskeri. Garnfiskere, som havde sat garn i samme område, havde også meget lave eller sket ingen fiskefangster. De få fisk, som sad i garnene, var alle døde. Det tyder på, at området var ramt af iltsvind. Desværre rådede vi ikke over udstyr til måling af iltmætning i vandet, men Ringkøbing Amt observerede iltsvind i et område umiddelbart syd for vores stationsområde.

Selvom der blev observeret en fald i fangstraterne over tid, tolkes det som udtryk for, at krabberne flygtede ud af området. For at kunne beregne bestandsstørrelsen fra et udtyndingsfiskeri må der ikke være migration til eller fra området, og derfor er videre analyse

meningsløs. Målinger mv. på den enkelte krabbe er i stedet anvendt i den generelle beskrivelse af krabbens biologiske karakteristika beskrevet i afsnittet "Forsøgsfiskeri".



Figur 59
Positioner, hvor der blev foretaget forsøg med udtyndingsfiskeri.



Figur 60
Fangstrater (CPUE) angivet som antal krabber pr. tejne under udtyndingsfiskeri.

Kunstig agn – forsøg

Af Krog Consult

I perioder kan det være et problem at skaffe tilstrækkelige mængder agn af den optimale type til tejnefiskeri. Det vil derfor være en fordel at kunne anvende såkaldt kunstig agn med samme eller bedre fangstegenskaber.

I Norge har man arbejdet på at udvikle et industrielt agn, som skulle være billigt, langsomt opløseligt og effektivt (Dale et al. 2004). Hovedingrediensen – det såkaldte bærestof – bestod af opløst fiskeskind fra torsk og sej, andet fiskeaffald og et restprodukt (proteinkoncentrat) fra fiskemelsproduktionen med et højt indhold af kollagen/gelatine. For at sikre at agnen bevarede sammenhængskraften og ikke gik hurtigt i opløsning i saltvand, blev der desuden tilsat et bindingsenzym. Herudover blev der for at forbedre agnens tiltrækningskraft tilsat forskellige såkaldte attrakanter baseret på blåmusling, torskerogn, rejer, tang. Agntypen med knust blåmusling gav de klart bedste fangstresultater, men nogen endegyldig konklusion mht. praktisk anvendelighed og økonomi nåede man ikke frem til i det norske forsøg.

Før der er gennemført en økonomisk analyse af omkostningerne i alle produktionsled sammenholdt med fangstniveauer i praktisk fiskeri, kan der ikke konkluderes noget endeligt, om det vil være relevant at udvikle en produktion af kunstig/industrielt agn til krabbe-fiskeri.

Danske forsøg

I nærværende projekt blev der gennemført et mindre forsøg med kunstig agn leveret af firmaet Viking Creative, der leverer kunstig agn til det rekreative fiskeri. Desværre har det pga. patentrettigheder/fortrolighed ikke været muligt at få oplyst, hvad den kunstige agn består af, men bærestoffet kommer ikke fra det marine miljø og består altså ikke af fiskeprodukter.

Forsøgsfiskeriet blev gennemført i juni 2007 af fiskeskipper Jesper Jensen med fartøjet L318 "Lajehebis", Thorsminde. Tre lænker med 33 tejnere i hver blev anvendt i forsøget – 10 af de midterste tejnere i hver lænke blev forsynet med hver ca. 300 gram kunstig agn, de resterende tejnere blev agnet med den normalt anvendte agn bestående af torskehoveder. Tejnerne blev anvendt på ca. 28 meter vand 8 sømil fra Thorsminde og blev røgtet 3 gange med 2 dages mellemrum. Første røgtning, efter 2 dages sættetid, viste en omtrent halv så stor fangst i tejnere med kunstig agn som i de andre tejnere. Tejnerne blev igen sat ud – den kunstige agn blev ikke udskiftet, de øvrige tejnere blev forsynet med ny agn. Efter yderligere 2 døgn blev tejnere røgtet igen. Denne gang var fangsten i tejnere med kunstig agn kun ca. 15 % af fangsten i de andre tejnere. Tejnerne blev sat ud endnu engang, og denne gang var der ingen fangst i tejnere med kunstig agn, og den kunstige agn var nu i tydelig opløsning.

Konklusionen på forsøget er derfor, at attrakanten ikke er tilstrækkeligt effektiv, og at den siver for hurtigt ud af bærestoffet. Disse forhold må forbedres, ligesom omkostningerne må nærmere vurderes, før det vil være relevant at gennemføre fornyede forsøg med kunstig agn.

Reference

Dale, T., S. I. Siikavuopio og k. Aas (2004): Utprøving av industrielt agn til taskekrabbe (Cancer pagurus). Fiskeriforskning – Rapport 6/2004



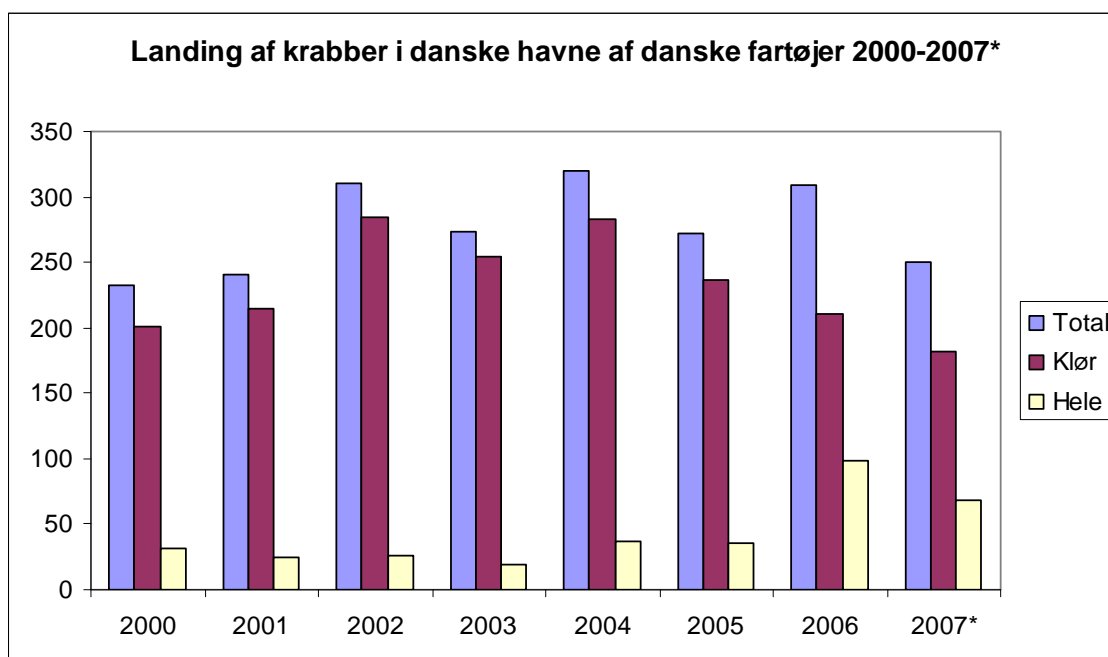
Kommercielt fiskeri

Af Krog Consult og DTU Aqua

I Danmark har der ikke været tradition for fiskeri efter taskekrabber, dog indgår krabbeklør som en værdifuld bifangst især i garnfiskeriet. Som det fremgår af Figur 61 over danske landinger af krabbeklør i perioden 2000-2007, har mængden heraf årligt udgjort 250-300 tons, hvilket er noget højere end i den forudgående periode (1995-1999), hvor niveauet lå på 150-200 tons årligt. Denne udvikling har uden tvivl en sammenhæng med de markant stigende priser på krabbeklør – fra 10-15 kr./kg i 1990'erne til et niveau på 22-29 kr./kg, som har været gældende i de sidste 5 år.

Hvis der anvendes en omregningsfaktor på 4,5 ved beregning af vægten af hele krabber ud fra vægten af klørerne, ville landingerne af hele krabber i den nævnte periode have ligget på mellem 900 og 1380 tons krabber.

Som det fremgår af Figur 61 har landingerne fra danske fartøjer af hele krabber ligget relativt konstant på 20-35 tons årligt indtil 2006, hvor der er landet knap 100 tons levende taskekrabber. Landingerne i 2007 vil sandsynligvis blive noget større – denne stigning er til dels en direkte følge af gennemførelsen af nærværende projekt.



Figur 61

Danske fiskeres landinger af taskekrabber (hele krabber og klør) i Danmark 2000-2007. Kilde : Fiskeridirektoratets afregningsregister

Det danske krabbefiskeri

Igennem en længere årrække har der i nordjyske havne været et mindre fiskeri efter taskekrabber, hvor en del af krabberne er landet levende. Fiskeriet er gennemført med tejer, og i beskedent omfang også i særlige krabbegarn, med mindre fartøjer (joller, under 10 BT). Antallet af involverede fartøjer er i størrelsesordenen 8-10, heraf 4 alene i Hanstholm.

Krabbefiskeriet anvendes kun som supplement til disse fartøjers garnfiskeri efter konsumfisk.

Siden 2005 er 4 lidt større fartøjer gået ind i udviklingen af et målrettet fiskeri efter taskekrabber – de 3 af fartøjerne i regi af nærværende projekt. Disse fartøjer har ikke andre fiskerimuligheder og satser således på at kunne opnå en tilfredsstillende årsindkomst alene ved fiskeri efter krabber. I det følgende er disse fartøjer og deres erfaringer kort gennemgået:

E46 ”Willem Klaas” på 14,9 BT (loa 14,99 m, bredde 4,10 m). Hjemmehørende i Esbjerg, men har udelukkende været anvendt til fiskeri i Kattegat. Siden september 2005 har fartøjet fisket fra Strandby/Sæby med fiskeriselskabet Erik Sloth Jensen A/S som ejer og skipper. Dan Shellfish A/S i Rejsby, Sønderjylland, som igen har hollandske ejere (Heiploeg Shellfish Int.), er parthavere i selskabet. Udover fiskeri efter krabber har der været gennemført forsøg med fiskeri efter konksnegle i Kattegat. Før fartøjet blev overtaget af det nævnte fiskeriselskab, blev fartøjet ligeledes, igennem 2 år, anvendt til krabbe-/konksneglfiskeri. Dette tidlige forsøg blev imidlertid ikke nogen kommerciel succes, eftersom det ikke lykkedes at få myndighedernes tilladelse til at forsyne det opbyggede krabbeopbevaringsanlæg i Sæby med vand fra kystvandet umiddelbart syd for byen. Den pågældende fisker (Marten Foppen) gik derfor konkurs og måtte afhænde fartøjet til det nævnte fiskeriselskab.

Igennem perioden september 2005 til september 2007 er der blevet fisket med mellem 700-1300 tejnere – flest til sidst i perioden. Fiskeriet er overvejende foregået i den nordlige del af Kattegat på vanddybder på 10-15 meter. Fiskeriet karakteriseres som mængdemæssigt tilfredsstillende, bedst i september-oktober, hvor niveauet har ligget på 3-4 kg/tejnere/røgtning af egnede krabber (større end ca. 500 gram). Selv om fartøjet er forsynet med tank er denne ikke blevet anvendt pga. problemer med iltindhold og i perioder også for høj temperatur. I stedet er krabberne blot opbevaret i traditionelle fiskekasser stablet oven på hinanden, der er ikke blevet anvendt overrisling, men der er blot lagt en fugtig lærredssæk hen over den øverste kasse. Hunkrabberne sælges videre som hele dyr til videreproduktion i Holland. Hannerne derimod får taget kløerne af og kun disse afsættes til Holland. På grund af reklamationer fra den hollandske aftager over et for ringe kødindhold i krabberne og dermed en for ringe værdi, er det nu besluttet at indstille fiskeriet og sætte fartøj og tejnere til salg.

L215 ”Søgård” på 11,9 BT (loa 12 m, bredde 4 m). Hjemmehørende i Thorsminde, ejer: Per Andersen. 2 mands-besætning. Har kun fisket krabber siden juni 2007, anvender 1500 tejnere. Fiskeriet foregår i Nordsøen med Thorsminde som udgangspunkt. Indtil september er fiskeriet foregået i en afstand på 7-14 sømil fra kysten, men vil senere på i 2007 blive rykket længere til havs. Fiskeriet karakteriseres som mængdemæssigt tilfredsstillende – senest (sidst i september) er der opnået fangster af krabber over mindstemålet (14 cm) på i alt 6½ tons på 4 dage ved røgtning af 1650 tejnere (ca. 4 kg/tejnere). Om bord pakkes krabberne tæt i fiskekasser (for at undgå at de skader hinanden), som stables og overrisles med saltvand.

L318 ”Lajehebi” på 12,9 BT (loa 12 m, bredde 3,82 m). Hjemmehørende i Thorsminde, ejer: Jesper Jensen. 2 mands-besætning. Har fisket krabber siden juni 2006 med Thorsminde som udgangspunkt. Anvender tejnere, røgter op til 500 tejnere pr. dag, max. hastighed til indhaling, tømning og agning: 100 tejnere i timen. Samme fiskerimønster og erfaringer som L215.

RI214 "Winston" på 23,8 BT (loa 14,52 m, bredde 4,96 m). Hjemmehørende i Hvide Sande, ejere er Henning Pedersen og Karsten Larsen. 3 mands-besætning. Siden begyndelsen af maj 2007 er der fisket med 700 tejner. Krabberne opbevares i fiskekasser som overrisles. Samme fiskerimønster og erfaringer som fiskerne fra Thorsminde.

L656 "Stormfuglen" på 11 BT (loa 12,20 m), nu hjemmehørende i Hirtshals (tidligere i Thorsminde) – er under omregistrering. Ejer: Hans Chr. Eliassen, Hirtshals. Fisker alene med 500 tejner. Fiskeri påbegyndt primo oktober 2007.

Udover ovennævnte kan nævnes, at der også er gennemført et fiskeri efter krabber med fartøjet E63 "Jeppe" (20,3 BT, loa 12 m, bredde 5 m) med udgangspunkt i Thyborøn – dette fiskeri blev imidlertid opgivet i 2006 pga. dårlig økonomi.

Udenlandske landinger i Danmark

Siden efteråret 2006 har et antal engelske og irske fartøjer fisket krabber i Nordsøen ud for den sydjyske vestkyst (uden for 12 sømil fra kysten). Fartøjerne har landet deres fangster i Esbjerg. I 2006 er der registreret en samlet landing af krabber i Esbjerg på ca. 50 tons, stort set alene hidrørende fra engelske fartøjer. I 2007 er der indtil 1. oktober landet knap 267 tons krabber i Esbjerg, heraf knap 170 tons af et stort irsk fartøj. Udenlandske fartøjers landinger af krabber i andre danske havne har været yderst begrænsede i samme periode. Det irske fartøj er en shelterdækker på omkring 25 meter med indbyggede tanke til opbevaring af levende krabber – kapaciteten er på omkring 15 tons svarende til en uges fiskeri og igen svarende til, hvad der kan fragtes i de såkaldte vivier trucks, som i øvrigt også ejes af selskabet bag det pågældende fartøj. Fartøjet fisker med op til 3000 tejner og har en besætning på 7 mand. I Irland er krabbefiskeriet begrænset til 220 dage om året, og det er derfor interessant for de større irske fartøjer at fiske i fjernere farvande, eksempelvis den østlige del af Nordsøen, i den resterende del af året.

Fartøjer og redskaber

Projektet har set på det udenlandske fiskeri, det ny opstartede danske fiskeri og egne erfaringer fra forsøgsfiskeriet. De fartøjer, der anvendes til målrettet fiskeri efter taskekrabber, kan deles op i to typer:

- Fartøjer med en størrelse på 35-40 fod med frembygget styrehus og/eller stort agterdæk. Besætning på 2 mand. Krabberne opbevares i kasser evt. med overrisling og overdækning. Fangsterne landes dagligt. Antallet af tejner, der anvendes af disse fartøjer, varierer mellem 500 og 1500. Der kan hales op til 500 tejner pr. dag.
- Shelterdækkede fartøjer på 17-25 meter med 4-8 mands besætning, hvor krabberne opbevares i tanke. Fartøjerne lander, når tankene er fyldt op – kapacitet omkring 15 tons, svarende til kapaciteten i et lastbiltræk. Disse fartøjer anvender op til 2000 tejner. Der kan hales 1000 tejner pr. dag.

De to typer fartøjer er i princippet indrettet ens med et indhalingsspil i styrbords side og bag dette et bord til at sætte tejnerne på, mens de tømnes – krabber under mindstemålet genudsættes med det samme. I de store fartøjer snittes senen over i krabbernes kløer (såkaldt "nicking"), inden de sendes ned i tankene igennem et rørsystem. På de mindre fartøjer placeres krabberne direkte i almindelige fiskekasser, som stables og overrisles. Efter

tømningen forsynes tejerne med agn, evt. i en såkaldt agnpose, og placeres i styrbords side parat til udsætning, som sker igennem en luge i lønningen – normalt placeret i fartøjets agterende.

I Danmark er det kun fartøjer af den førstnævnte mindre fartøjstype, der fisker krabber, dog er fartøjet E46 ”Willem Klaas” oprindeligt forsynet med en stor tank midtskibs – pga. problemer med vandkvalitet og temperatur blev anvendelsen heraf imidlertid hurtigt opgivet.

Der findes naturligvis en lang række forskellige tejnetyper, men den mest anvendte type i de nordeuropæiske krabbefiskerier, herunder i Danmark, er af den såkaldte ”creel” type. Denne type er bygget op over et plastbelagt jernstativ, der er beklædt med net (60 mm maskestørrelse). Jernrammen er desuden omviklet med tov som yderligere beskyttelse. Tejnens bund består af en række plastbelagte ribber. Selve bundrammen, hvorpå ribberne er monteret, og som er udsat for det største slid, er beviklet med opskårede gummistrimler fra dæk. Undertiden er tejen forsynet med en såkaldt agnpose. Tejen har en tragtformet indgang i siden og er forsynet med en låge i den ene ende, så den er nem at tømme. Den mest anvendte størrelse tejn har følgende mål i tommer: 26 x 18 x 15. Den omtrentlige stykpris for disse er 5-600 kr.

Tejen er i den modsatte ende af lågen monteret med en såkaldt ”spinner”, som forhindrer, at linen ”tvinner” op, hvis tejerne kommer til at rulle på bunden eller i forbindelse med indhaling/udsætning. På ”spinneren” er der monteret en line på 2-3 meter, som igen er bundet til hovedlinen. Afstanden mellem tejerne afhænger af vanddybde, tradition og tæthed af krabber – i Danmark er en afstand på ca. 10 favne almindeligt anvendt. Længden af de enkelte lænker af tejerne afhænger især af pladsen om bord – de danske krabbefartøjer i Thorsminde og Hvide Sande har omkring 40 tejerne i hver lænke.



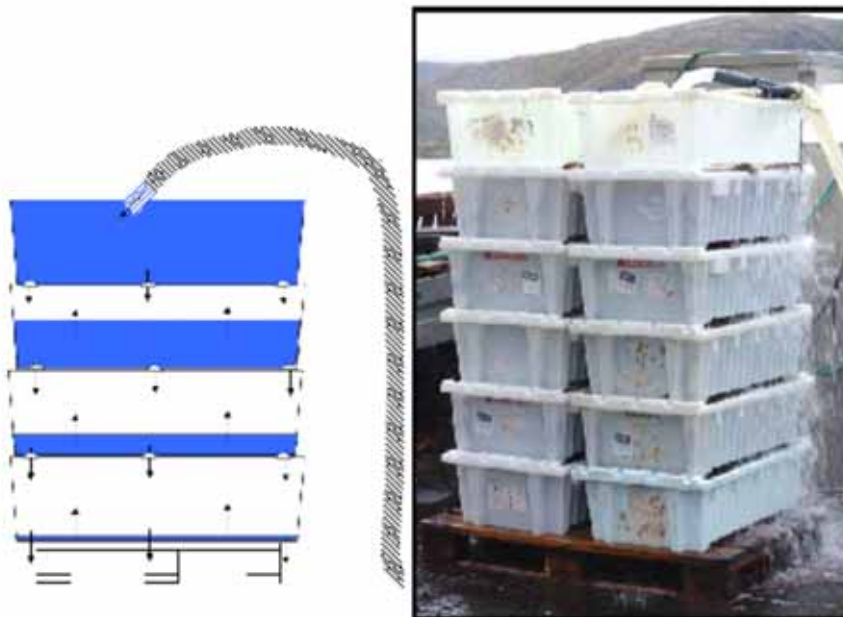
Figur 62

Tejner af creel-typen er de mest anvendte i nordeuropæisk krabbefiskeri. Foto: Claus Stenberg.

Opbevaring af krabber

Krabben kan overleve selv mange timers tørlægning i et fugtigt miljø (under våde sække etc.). Men da krabben ånder og udskiller respirations- og affaldsstoffer over gællerne vil den under tørlægning ikke kunne udskille affaldsstofferne da gællerne er klappet sammen. Ammoniak, som er et af de vigtigste affaldsstoffer, vil ophobes i krabbens blod og vil på et tidspunkt nå en dødelig koncentration.

Projektet har haft fokus på landing af levende krabber til videre distribution og salg. Det har det været afgørende, at krabben straks efter fangst blev opbevaret korrekt. I Norge har man gennemført flere undersøgelser for at optimere krabbens overlevelse (Dyb & Woll 2005). Erfaringer fra disse studier er blevet anvendt i dette projekt. Et simpelt system, hvor krabbefangsten pakkes tæt i fiskekasser af typen SE40, stables oven på hinanden, og hvor der etableres vand gennemstrømning ved gennem øverste kasse (Figur 63) synes at være en af de bedste metoder. Vand gennemstrømning fra kasse til kasse udskifter vandet og dermed de affaldsstoffer, som krabben frigiver. For at sikre god vandgennemstrømning, anbefales et flow på 100 l/time. Enten kan systemet løbe med kontinuerligt eller periodevis vandgennemstrømning. Erfaringer fra Norge er at ved 17°C, skal krabberne stå under vand i en halv time hver 6 time. Det er vigtigt at bemærke, at vandet skal have en saltpromille på over 30, da krabberne ikke tolererer lavere saltkoncentration. Flere områder langs vestkysten har netop udstrømning af fersk vand fra fjordene og derfor for lav salt koncentration kystnært eller i havnene.



Figur 63

Til venstre ses en skitse af en stabel med SE 40-kasser, hvor vandet bliver ført ind fra på toppen af øverste kasse. Det blå område skitserer, hvordan vandet fyldes og lægger sig i de enkelte kasser. Til højre ses systemet i praksis. Fra Dyb & Woll 2005

Økonomi

Her skal ikke gives noget detaljeret budget for de fartøjer, der nu er gået ind i et målrettet fiskeri efter taskekrabber i Danmark, men alene nogle nøgletal baseret på den forventede/ønskede omsætning.

For at fiskeriet skal være økonomisk interessant for disse fiskere må der fiskes for minimum 1,2 mio. kr. årligt. Det skal bemærkes, at driftsudgifterne er relativt lave for dette fiskeri, og at indtjeningsbehovet derfor ville være højere for de fleste andre typer af fiskeri.

Med en kilopris på 10-12 kr. svarer dette til en årlig landing pr. fartøj på 100-120 tons krabber. Som nævnt tidligere har de danske fartøjer alle en besætning på to mand, og de fisker med omkring 1000 tejner med røgtning af halvdelen hver anden/tredje dag. I de gode perioder, hvor der er mange krabber, vejret er i orden, og afhentningen af krabber er på plads, kan der af hvert fartøj fiskes omkring 5 tons pr. uge – i de dårligere perioder kun det halve. Det forekommer således realistisk ved en indsats i 30-40 uger med tre røgtninger pr. uge at kunne få en fornuftig økonomi i fiskeri efter krabber, dog skal det bemærkes, at der fortsat er nogen usikkerhed forbundet med kvaliteten/afsætningsmulighederne hen over året og dermed også med sæsonens reelle længde.

Konflikter med andet fiskeri

Fiskeri med tejner vil naturligvis kunne optage fiskepladser for andet fiskeri – dette gælder især for snurrevods- og trawlfiskeri. Garnfiskerne kan sætte deres garn hen over lænkerne med tejner, og der opleves derfor sjældent konflikter mellem tejne- og garnfiskeriet.

Konflikter med snurrevods- og trawlfiskere forsøges i vid udstrækning undgået ved, at krabbefiskerne undlader at sætte tejner ud i områder, hvor de ved, at der fiskes med slæbende redskaber. Det betyder, at der i Kattegat stort set ikke fiskes krabber på vanddybder over ca. 15 meter, efter som det er på de lidt større dybder, at det intensive trawlfiskeri foregår.

I Nordsøen undgår krabbefiskerne konflikter ved hovedsageligt at placere tejnerne i områder med sten, hvor trawlfiskerne er forhindret i at fiske. På trods af disse forholdsregler kan det ikke helt undgås, at der mistes tejner ved, at trawlfiskerne ”fisker” lænker med tejner. Krabbefiskeren i Kattegat (E46 ”Willem Klaas”) har således igennem to års fiskeri mistet ca. 300 tejner, hvoraf en del dog er blevet leveret tilbage i mere eller mindre ødelagt tilstand.

Reference

Dyb JE & Woll AK (2005): Mellomlagring av taskekrabbe i et nyutviklet fartøy. Report No. Å0519, Møreforskning Ålesund.



Markeds- og afsætningsmuligheder

Af Fjord's

Denne del af rapporten for afsætning og logistik omhandler mulighederne for opbygning af en eksportindustri med udgangspunkt i krabber fra Nordsøen.

Rapporten vil belyse de markeds-mæssige omstændigheder samt infrastrukturelle og føde-varesikkerhedsmæssige foranstaltninger, der kræves, for at en industri kan opnå økonomisk bæredygtighed.

Ved udarbejdelse af rapporten, har der ud over den faste projektgruppe, også været tilknyttet en mængde interessenter, primært internationale kontakter, der skønnes at kunne bidrage i den senere opbygning.

Tabel 5
Projektdeltagere

Navn	Virksomhed	Opgave
Udførelse:		
Lars Nannerup	Fjord's Logistics	Overordnet projektleder
Maja Wall	Fjord's Logistics	Dokumentation, udførelse
Lasse Øst	Fjord's Logistics	Pilot markedstest/opsamling/sortering
Robert Caley	Marisandl	Spanien (data og markedstest)
Kristian Odderherred	Fjord's Logistics	Samlecentralen
Andre deltagere og kilder		
Princ&Dingemane		Holland
Oostende fiskeri auktion		Belgium
Marisandl		Spanien
Promona		Frankrig
Den Danske ambassade		Portugal
Sirena Seafoods		International eksport/ proces i Kina
Provinsiel governments		Canada
Emily Cox	CIFA (aquatic animal health)	Canada
Thyra Bjergskov	Fødevarestyrelsen	Danmark

Som det vil fremgå, har analysen af afsætningsmulighederne i høj grad foregået som pilot-test. Der er foretaget prøvemærkedsføring og egentlig håndtering. Der er således i kølvandet af fase II for afsætning opstået en faktisk erhvervsaktivitet.

Resultaterne og konklusionerne beskrevet i denne rapport er derfor ikke udelukkende teoretiske. De forholder sig også til de faktiske kommercielle aktiviteter, der er opstået parallelt med projektets udførelse. Disse aktiviteter er primært fokuseret omkring krabbefiskeriet, men den infrastruktur, der nu er under opbygning på land, kan også bruges til andre skaldyr.

På tidspunktet ved udfærdigelsen af denne rapport var nedenstående aktiviteter igangsat:

- Etableringen af en samlecentral i Thyborøn for levende skaldyr
- Tre fiskefartøjer omlagt til målrettet krabbefiskeri
- Etablering af kogeri og proces-facilitet i Esbjerg
- Aftaler med en proces virksomhed i Kina til udpilning af kød.

Det forventes, at der indenfor en 12 måneders-periode vil være 10 aktive krabbefiskere, og at den totalt landede mængde vil udvikle sig som i Tabel 6 inden for samme periode.

Tabel 6

Forventede udvikling i totalt landede mængde taskekrabbe i tons

Landet tonnage	1 kvartal	2 kvartal	3 kvartal	4 kvartal	Totalt
2007	10	24	60	100	194
2008	110	200	280	400	990
2009	420	700	800	1000	2920

Ovenstående vil indebære et eksportprovenu på 3,8 mio. kr. i 2007, 18 mio. kr. i 2008 og 53 mio. kr. i 2009.

Projektets naturlige næste fase vil handle om at optimere og udvide udnyttelsen af ressourcerne med henblik på udvikling af innovative produktkoncepter, strukturering af markedsføring og afsætning generelt. Det er lagt op til at projektet videreføres i en fase III, hvor der lægges mere vægt på en strukturering af mulighederne samt udvikling af alternative produktinnovationer på vegne af det primære fiskeri.

Overordnede makrobeskrivelser af markedstrends

Det globale marked for skaldyr har de sidste 20 år været i konstant vækst. Denne udvikling er forårsaget af generelle ændringer i forbrugsmønstret og et øget udbud. Det øgede udbud er bl.a. et resultat af den eksplosive vækst i akvakulturen.

Omkring 1 mia. mennesker i verden er afhængig af fisk og skaldyr som deres primære ernæringskilde. Fisk og skaldyr udgør i dag 50 % af alle animalske proteiner konsumeret i Japan, Indonesien, Sri Lanka, Bangladesh og Cambodja.

Det globale marked for fisk og skaldyr er estimeret til at fastholde en årlig vækst på 3,3 % og forventes i 2009 at konstituere en årlig tonnage på 123 mio. Heraf vil 19 mio. tons blive omsat i Europa. Ca. 60 % af den globale produktion er i de asiatiske stillehavsområder (Fishing News, 2007).

Akvakultur dominerer den globale vækst. I 1985 repræsenterede akvakulturen 11 % af den totale globale produktion, hvor den i 2005 repræsenterede 43 %. Akvakulturen er den hurtigst voksende globale fødevarerindustri. Udviklingen forventes at blive yderligere forstærket, idet forbrugerne, specielt i Europa, er meget optaget af den biologiske bæredygtighedsproblematik og dermed ønsker at skåne vildtressourcerne, både gennem frivillighed og lovgivning.

Det ferske segment vokser i de fleste markeder med 8 % pr. år. Årsagen til denne vækst er primært akvakulturens øgede betydning. Akvakulturen har i modsætning til vildtfiskeriet en kortere afstand til markedet og muliggør derfor øget fersksalg.

Fiskeriet i UK kan ressourcemæssigt sammenlignes med det danske. Her har skaldyrfiskeriet (wild caught) i tonnage øget sin andel fra 17 % i 1994 til 27 % af det samlede fiskeri i 2005. Denne stigning er primært drevet af det statiske fiskeri (tejner) i de kystnære områder.

Skaldyrfiskeriet udgør i værdi 40 % af den britiske industri, hvor den i Danmark udgør under 10 % af fiskeriet. Skaldyrfiskeriet har altså i UK i høj grad kompenseret for nedgangen i det øvrige fiskeri efter vildt fisk.

Statistik: Det europæiske marked

Tabel 7

Landing af skaldyr i Europa i 1000 tons (Kilde FAO Stat (2007))

Producerende lande i Europa	
	Skaldyr
Danmark	16,21
UK	59,03
Frankrig	19,72
Spanien	22,03
Italien	19,09
Norge	73,08
Rusland	56,19
Nederland	16,11
Irland	20,17
Island	30,44
Totalt	332,07
Andel af samlet fiskeri	22 %

Tabel 7, fortsat

Landing af skaldyr i oversøiske markeder i 1000 tons (Kilde FAO Stat (2007))

Producerende lande i Europa	
	Skaldyr
Canada	286,00
USA	386,00
Kina	6/9000,00
Peru	40,13
Chile	21,10
Uruguay	02.90

*Kilder: Fao Stat.

Tabel 8

Fiskeriets afregningspris og værdi af krabber

Produktionen af krabber	Ton	Anslået værdi (mio. kr.)
UK	26,10	364
Irland	12,20	170
Frankrig	11,30	157
Norge	4,94	69
Andre	3,92	54
Totalt	58487	815

Markedets totale værdi er omkring 1600 mio. kr., når der inkluderes håndtering, forarbejdning, kogning osv. Det samlede franske marked for færdigforarbejdede krabber er 800 mio. kr.

Diskussion og delkonklusion

Udnyttelse af skaldyrressourcerne i Nordsøen og den deraf følgende markedsføring vil blive styrket, såfremt det kan understøttes af en klart kommunikeret forvaltningsplan, og hvis biologisk som økonomisk bæredygtigheds-argumenter kan understøttes.

Den økonomiske bæredygtighed vil blive styrket, hvis værdikæden kan redefineres, og markedsværdierne tilbageføres til det primære fiskeri gennem en strukturreformering. Hermed anses specielt udviklingen af innovative produktkoncepter at være af vital betydning for fiskeriet.

Omlægning af det kystnære garn- og trawlfiskeri til fiskeri efter skaldyr med skrab eller statiske tejer er en mulighed, der kan forfølges og realiseres som efter UK-modellen. I de europæiske markeder er det udelukkende i Danmark denne udvikling ikke er igangsat, og hermed også kun i Nordsøen der forefindes en uudnyttet ressource.

Tejne-fiskede og skrabede skaldyr kan opbevares levende efter fiskeri (UK-modellen). Det muliggør et væsentligt parameter, idet afstanden til markedet forkortes, og en relativ større andel omsættes fersk eller levende – hermed opnås samme konkurrencefordel der ses i akvakulturen.

Denne rapport vil tage sit udgangspunkt i mulighederne for opbygningen af et fiskeri, der har grænseflader til akvakulturen og dermed indebærer levende opbevaring efter fiskeri.

Hermed sikres adgang til markedet for ferske og levende produkter, og markedsføring kan tage afsæt i det merværdibaserede segment.

Opbevaring og forædling i Europa

Hovedmarkederne for ferske/levende skaldyr i Europa har alle en veludviklet infrastruktur til opbevaring. Der findes infrastrukturelle klynger eller distributionscentre, hvorfra den største del af distributionen foregår:

Afsætningsområdernes primære distributionscentre

Distributionscentrene i Tabel 9 er primært opstået som resultat af lokalt fiskeri i nærområdet. Fiskeriets udvikling og et faldende ressourcegrundlag har betydet, at det i dag primært er importerede skaldyr, der opbevares.

Tabel 9

Afsætningsområdernes primære distributionscentre

Land	Område
Frankrig	Britannia
Spanien	Galicien
Portugal	Setubal
Holland	Yerseke
Italien	North Adriatic Sea

Opbevaringsanlæggene i modtagerlandene er af forskellig kvalitet og beskaffenhed. Der kan være udfordringer, når skaldyr opbevares i anlæg, der modtager vand fra åben kilde, i for eksempel middelhavsområderne grundet den høje vandtemperatur. Grundet den øgede import er flere af opbevaringsanlæggene begyndt at investere i køleudstyr.

Det skal sikres, at opbevaringsfaciliteten er godkendt som distributionscenter og underlagt fødevarer sikkerhedskontrol-funktioner bekendtgjort af EU Kommissionen. Der kan være enkelte undtagelser i EU's medlemslande, og disse tilfælde vil det være statusområde-problematikker, der skal tages i betragtning.

Fra distributionscentrene tør-pakkes skaldyrene til nærmarkederne, der normalt ligger inden for en 12 timers distributionsradius. Skaldyrene distribueres herfra levende til fiskemarkeder og detailkæder.

Ofte forefindes der i forbindelse med distributionscentret en procesfacilitet til kogning og pakning.

Opsamlingsområdernes primære distributionscentre

Som det fremgår af ovenstående (Statistik: Det europæiske marked side 99) foregår den overvejende del af opsamlingen ikke i umiddelbar nærhed af afsætningsmarkederne. Fiskeriet i Scrapster (den skotske nordkyst) repræsenterer alene 25 % af den samlede Britiske mængde.

Tabel 10

Opsamlingsområdernes primære distributionscentre

Land	Område	Produkt
Frankrig	Britannia	Krabber/Østers/Muslinger
Spanien	Galicien	Muslinger
Irland	Donnegal/Vestkyst	Hummer/krabber/rejser
Holland	Yerseke	Muslinger
Italien		Muslinger
Skotland	Scrapster	Hummer/Krabber
England	Bridlington/Østkyst	Hummer/Krabber

Distributionscentre i Centraleuropa kan både være primære opsamlings- og afsætningscentre og er nettoimportører af skaldyr fra mere fjerntliggende opsamlingsområder.

Opbevaringsanlæggene i opsamlingsområderne og distributionscentrene har en meget fragmenteret struktur. Ofte drives de af mindre virksomheder eller fiskekooperativer, og derfor findes der i mange områder flere små opbevaringsanlæg på hver havn.

I Nordamerika og Japan er der opført såkaldte "shell-fish-hotels", hvor store mængder skaldyr kan opbevares over længere tid, ofte i dvale ved lav temperatur. Den største findes i Halifax i Canada. Her opbevares 500-1000 ton hummer året rundt i op til 6 måneder. Dette giver et stabilt marked, både hvad angår priser, fiskeri og kunderelationer.

Transportmetoder

Mellem opsamlings- og afsætningsområderne skal skaldyrene transporteres levende. Det er udvælgelsen af et transportsystem, der udgør forskellen på, hvor fjerne markeder der kan nås: hvor mange opsamlings-, afsætnings- og opbevarings- geografier der kan bindes sammen.

Der fragtes i dag mere end 1 mio. ton skaldyr med luftfragt pr. år. Luftfragt benyttes primært til arter af høj kiloværdi, som hummer, abeloner og søpindsvin. Taskekrabben som denne rapport beskæftiger sig med, har en lavere kiloværdi, hvorfor luftfragt ikke er en økonomisk rentabel mulighed.

De kendte landbaserede transportmetoder er alle baseret på transport i vand. Der har været forsøg med opbevaring i sjapis og ved sprinkling, men der er ikke dokumentation for effektiviteten.

Under transport er det målsætningen at begrænse dødeligheden ved ikke at stresse skaldyrene mere end nødvendigt, og begrænse udviklingen af ammoniakker eller rense dem bort. Skaldyr har forskellige ammoniak-tolerancer, og værdierne ændrer sig yderligere under forskellige temperaturforhold. Der er i øjeblikket to overordnede metoder af vandrensningsteknologier, der kan benyttes.

Biologisk rensning

Denne rensningsform indebærer en højere transporttemperatur, idet mikrobiologisk rensning benytter bakterier i rensningsprocessen: filtre podes med bakterier, og der skabes en biologisk balance i transporttanken.

Statisk rensning

Her arbejdes der med transport af dyrene i dvale tilstand (under 2°C), og styring af de komponenter i vandet der forårsager ammoniakdannelse. Dette sker ved nedbringelse af pH-værdi eller gennem grundig rensning af vandet for alt proteinmateriale før afskibning.

Der findes ikke på verdensmarkedet et stort udbud af transportløsninger. Udviklingen i akvakulturen har i høj grad været begrænset til den primære produktion. Metoder til transport og værdikæde-integration er en udvikling, industrien har til gode, men en udvikling der er naturligt nært forestående.

Under udførelsen af dette projekt, har vi betragtet løsningen af transport-problematikken for at være af vital betydning. Det kan hurtigt blive transport og logistik, der kommer til at skabe begrænsningerne for, hvor mange markeder og forbrugere den danske industri vil have inden for rækkevidde.

Der er i forbindelse med analysen af transportproblematikken blevet foretaget diverse test. Disse test har været transport af krabber i lastbil og med skib, i specialbyggede tanke, samt langvarende test i statiske tanke på havnene. Appendiks 1 og appendiks 2 er eksempler på resultaterne fra disse test. Disse rapporter er udfærdiget på engelsk, så projektets internationale partnere også har været i stand til at kommentere på resultaterne.

Diskussion og delkonklusion

Specielt for toskallede bløddyr, pighuder og sækdyr er fødevarerikkerhed et meget stærkt parameter. Det er derfor afgørende at sikre en høj infrastrukturel standard og definere fødevarerikkerhedsmæssig procedurer.

Diverse test konkluderer, at krabber kan transporteres op til 40 dage under de rette betingelser. Dette kan på sigt give den danske industri adgang til det globale marked.

Opbevaring og drift af opsamlingspunkterne bør foregå gennem en koordineret indsats, således det ikke ender med en fragmenteret struktur, som det ses i UK. Det vil være et konkurrenceparameter at operere opbevaringsanlæg, der kan sikre et stabilt marked.

Opbevaringsanlæggene skal ligge i umiddelbar nærhed af forædlingsindustrierne, således at der opnås optimal udnyttelse af det til enhver tids forhåndenværende lager.

Forædling, sortering og ressourcen

Nordsøens krabberressourcer, der er beskrevet i denne rapport, og udnyttelsen af samme kan kategoriseres som i nedenstående model. Her ses det ressourcegrundlag, denne rapport tager sit udgangspunkt i, og de kendte anvendelsesmuligheder og metoder der pt. er i det europæiske marked.

Tabel 11

Krabberessourcer og deres udnyttelse

	Kategorisering	Sortering
Taskekrabber	Levende	<300gram
		<500
		<1000
	Kød	Kløer (cocktail claws)
		Ben kød (yderste led)
		Ben kød (andet led)
		Ben kød (små ben)
		Hvidt bug kød
		Rogn
		Brunt kød (mave)
	Kogte hele krabber	Pasteuriseret ferske
		Frosne
Troldekrabber	Levende	
	Til proces	

Der er uudnyttede muligheder for at arbejde alternativt med ressourcerne og skabe alternative produktkoncepter og anvendelser.

Se også appendiks 4 (Eksempler på diverse sorteringer af krabbekød) og appendiks 5 (Guide til udpilning af kød fra taskekrabber).

Pilot-markedstesten

Som beskrevet i ovenstående er der under projektets udførelse opstået et faktisk erhverv omkring det statiske krabbefiskeri.

En absolut forudsætning for at et bæredygtigt krabbefiskeri kan etableres, er aktiviteterne på land. Der er kraftige kvalitetsmæssige sæson variationer som kan begrænse udnyttelsen af krabber. For bedst muligt at kunne udnytte hele krabben skal alle kanaler kunne udnyttes og diverse infrastrukturer til forædling forefindes. Forefindes disse infrastrukturer ikke, vil fiskeriet ikke kunne lande deres fangst i perioder, og den økonomiske bæredygtighed dermed ikke sikres. Forædling og håndtering af levende og kogte krabber til ferskemarkedet skal forefindes i umiddelbar nærhed af havnene, idet den levende transport til forædlingsstedet er begrænset til 6 timers transport.

Under pilottesten har samarbejdspartnerne stillet de fornødne faciliteter til rådighed, således at alle de beskrevne kanaler er blevet testet - både hvad angår den faktiske produktion og den markedsmæssige udnyttelse og deraf opnåede resultater.

Under pilottesten er udpilning af kød foregået ved, at krabberne er blevet kogt i Danmark og derefter sendt til pilning i Kina. Dette er i dag den mest benyttede produktionskanal internationalt (se appendiks 4 og 5)

Tabel 12

Estimeret sæsonmæssige udnyttelse af krabber. Procent af landinger

Måned	Levende	Hele kogte/pasteuriserede	Udpilning af kød
Januar		20 %	80 %
Februar		10 %	90 %
Marts		10 %	90 %
April	10 %	20 %	70 %
Maj	15 %	35 %	50 %
Juni	20 %	35 %	45 %
Juli	30 %	35 %	35 %
August	30 %	40 %	30 %
September	30 %	45 %	25 %
Oktober	25 %	50 %	25 %
November	20 %	45 %	35 %
December	20 %	40 %	40 %

Køindhold

Der skelnes mellem forskellige kødtyper, når der tales kød indhold:

Claws (white meat)	Kløer (hvidt kød)
Legs (white meat)	Første ben-led (hvidt kød)
Portions (white meat)	Andet ben-led (hvidt kød)
Body (white meat)	Mellem benene under kroppen (hvidt kød)
Brown meat	Lever (brunt kød)
Red meat	Rogn (brunt kød)

Der hvide kød udgør 18-21 % af krabben vægt alt afhængig af sæson, dog uden de store udsving. Markedsprisen på hvidt kød varierer fra 12-18 Euro pr. kilo frosset, hvorimod der for fersk hvidt kød kan opnås kilo-priser på helt op til 30 Euro pr. kilo.

Den største del af kødets pris er omkostningen ved ud-pilning, denne foretages i stigende grad i lavtlønsgeografierne i Kina osv.

Red og brawn meat er af lavere værdi, men er udslagsgivende for om krabberne kan benyttes i salget af hele forarbejdede krabber (full crab). I lande som Spanien, Italien, Frankrig, Sverige og England spises hele krabben, også mave og rogn. Ofte tilberedes krabberne her som dressed-crab hvor mave og rogn udpilles og laves i skallen som en salat.

De danske krabber har en varierende kvalitet som "full crab". Når krabben ikke har kvalitet til at sælges som hel krabbe, vil man skulle bruge de andre salgsmuligheder: salg af kløer og ben eller til udpilning.

Tabel 13

Kvalitetskrav i de forskellige sorteringer

Levende	
Primære markeder	Spanien, Frankrig, Italien, Sverige
Kvalitetsparametre	+500 gram Skal være fyldte (mave og rogn) Klørerne skal være knækkede, så kannibalisme undgås Andelen af hanner må ikke overstige 20 %
Hele kogte/pasteuriserede	
Primære markeder	Spanien, Frankrig, Italien, Sverige, UK
Kvalitetsparametre	+300 gram Skal være fyldte (mave og rogn) Andelen af hanner må ikke overstige 20 % Ben og klør skal være intakte efter kogning Rur og andre urenheder skal fjernes Min. 30 dages holdbarhed skal opnås Kogning skal foregå i 4 % saltopløsning
Udpilning af kød	
Primære markeder	Asien, USA, Spanien, Frankrig, Italien, Sverige, UK
Kvalitetsparametre	Indholdet af hvidt kød skal være min 18 % Hanner er foretrukne Kogning skal foregå i min. 4 % saltopløsning Må kun fryses en gang

Metoder til sortering

Det er meget vigtigt at tomme krabber ikke sendes på markedet som "full-crab". Der findes flere metoder der kan benyttes i sorteringen:

Scanning

I Sverige benyttes en røntgenmetode, hvor krabberne gennemlyses. Ved denne metode kan kød indholdet aflæses manuelt på en skærm. Dette kræver dog, at hver krabbe håndteres individuelt og kan ikke betragtes som en metode, der kan benyttes i en større produktion.

Blodprøver

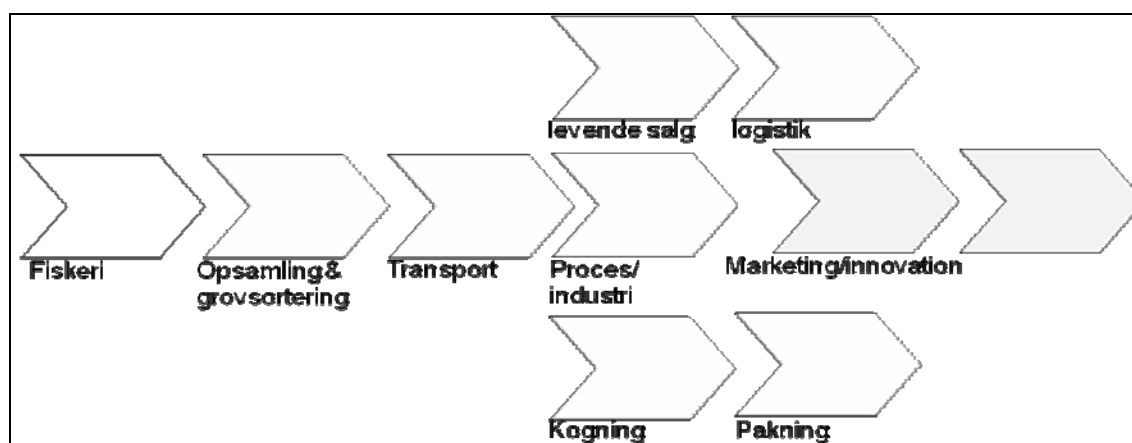
Som det er omtalt i rapporten side 77, er der en sammenhæng mellem protein indholdet i blodet og kød indholdet. Det er derfor muligt på enkelt vis at lave en stikprøve og gennem en enkelt analyse af blodet konkludere om krabben har det fornødne kødindhold til at kunne benyttes på markedet for "full crab".

Manuelt

Den mest gængse metode til sortering er at vurderer krabbens vægt i forhold til dens størrelse. En erfaren krabbe sorterer kan straks vurderer alene ud fra at løfte krabben om krabben har det fornødne kød indhold.

Værdikædebeskrivelse

For at kunne udnytte værdikæden er det vigtigt at sorteringen optimeres. Derudover vil der afregningen til fiskeriet i høj grad være afhængig af hvilken produktionskanal der benyttes.



Figur 64
Beskrivelse af værdikæde og produktionskanaler.

Udover fiskeriet er det opsamlingsfaciliteten en af krumtappene i værdikæden (Figur 64). Uden denne kan den videre distribution ikke udnyttes. Krabberne opbevares bedste levende i tanke (se appendiks 3).

Tabel 14

Værdikæde og afregningspriser pr. kilo i danske kr. for forskellige forarbejdningsgrader af taskekrabbe

Kilo-afregning af krabber	Levende	Hele kogte	Udpilning af kød	
			Højt udbytte	Lavt udbytte
Afregning til fiskerne	12,00	10,5	10,00	8,00
Kogetab		0,53	0,50	0,40
Kogning og pakning	0,75	8,00	3,00	3,00
Håndtering ved produktionen		0,07	0,07	0,07
Diverse lager leje	0,01	0,01	0,01	0,01
Paller	0,28	0,28	0,28	0,28
Transport til Kina			1,25	1,25
Håndtering på samlecentralen	1,00	1,00	1,00	1,00
Transport til Sydeuropa	7,60	2,00		
Salg til distributør	21,64	22,38	16,11	14,01

Afregningen til fiskeriet kan forventes at variere fra 8 kr. pr. kilo til 12 kr. pr. kilo. Højeste pris opnås for store levende krabber i efterårsperioden og den laveste efter dvaleperioden marts/april, hvor krabben udelukkende kan bruges til kødudpilning.

Ovenstående økonomiske betragtninger er baseret på, at der ikke foregår sortering ombord, men at alt landes inden for de lovlige minimumskrav. I UK, Frankrig og Irland sorteres der ombord, hvormed der her kan opnås bedre priser.

Diskussion og delkonklusion

Der er det nødvendige markedsgrundlag for at skabe en vedvarende krabbeindustri i Danmark, forudsat at fiskeriet kan skabe en bæredygtig økonomi baseret på ovenstående afregningsmønstre.

Markedet har i mange år været uforandret. Der er grundlag for at skabe en unik markedsposition gennem øget produktinnovation.

Der er villighed blandt markedets interessenter til at etablere den nødvendige infrastruktur på land. En stor del af den nødvendige infrastruktur er allerede etableret til sikring af opstarten.

Referencer

FAO Stat (2007) <http://www.fao.org/fishery>

Fishing News (2007) <http://www.fishingnewsinternational.com>



Selvforvaltningsplan

Af DTU Aqua og Krog Consult

Forvaltning af krabbefiskeri i Nordsøen

På baggrund af møde med Fiskeriforeningerne i Hvide Sande, Thorsminde, Thyborøn og Hanstholm den 17. september 2007 er behovet for forvaltning og mulighederne for en selvforvaltning af et tejnepfiskeri af taskekrabbe analyseret. Først gennemgås de regelsæt, der aktuelt anvendes i fiskeriforvaltningen af et målrettet fiskeri af taskekrabber med tejner. Gennemgangen her omhandler således ikke andre regelsæt, herunder regulering af fødevareresikkerhed. Vurderingen af det fremtidige forvaltningsbehov er opdelt i henholdsvis forvaltning inden for 12 sømilezonen, der er en nationalt forvaltet fiskerizone, og uden for 12 sømilezonen, der er en internationalt forvaltet fiskerizone, hvortil også udenlandske krabbefiskere har adgang. Til slut vurderes mulighederne for i hvilket omfang, fiskeriet vil gennemføre en selvforvaltning af krabbefiskeriet. Ved en selvforvaltning opstiller og indfører fiskeriforeningerne selv fiskeribetingelser.

Behovet for forvaltning vil i høj grad afhænge af udviklingshastigheden af krabbefiskeriet, herunder hvor mange fartøjer der i fremtiden vil indgå i fiskeriet, samt mængde af krabber der vil blive landet. Også udviklingen af andre fiskerier, herunder ændringer i fordelingsmønstre af fiskerier med garn og bundslæbende redskaber på de fiskepladser, der anvendes til krabbefiskeri vil få betydning for forvaltningsbehovet.

De involverede fiskeriforeninger ser det som et overordnet mål med forvaltningen, at sikre at krabbefiskeriet med tejner dels kan udføres som hovedfiskeri, dels som suppleringsfiskeri til andre fiskerier. Krabbefiskeriet vil være et værdifuldt alternativ i perioder, hvor andre fiskerier er lukkede. Med henblik på at understøtte en hensigtsmæssig udvikling af forarbejdnings- og afsætningsvirksomheder er kontinuerlige leverancer af taskekrabber et centralt element. Opbygningen af opsamlings- og opbevaringstanke i havnene vil kunne medvirke hertil og samtidig være med til at sikre en gunstig prisudvikling. Fiskeriforvaltningen kan som i f.eks. muslinge- og østersfiskeriet anvendes som virkemiddel til at sikre kontinuerlige leverancer.

Nuværende fiskeriforvaltning

Det er et krav, at udøvere af erhvervsfiskeri af taskekrabbe skal være registreret som erhvervsfisker med A-status. Endvidere er der jvf. Rådets forordning (EF) nr. 850/98 og ændringer hertil 724/2001 om bevarelse af fiskeressourcerne gennem tekniske foranstaltninger til beskyttelse af unge marine organismer krav om, at "for fangster af taskekrabber, som tages med kurve eller tejner, må højst 1 vægtprocent af den samlede fangst af taskekrabber eller dele heraf, der beholdes om bord under en fangstrejse eller landes efter endt fangstrejse, bestå af aftagne krabbekløer."

Endvidere gælder " For fangster af taskekrabber, der tages med andre fiskeredskaber end kurve eller tejner, må højst 75 kg aftagne krabbekløer beholdes om bord på et hvilket som helst tidspunkt af en fangstrejse eller landes efter endt fangstrejse."

I forbindelse med fiskeriet er der endvidere opstillet krav til mindstemål for landede krabber: Syd for 56°N er mindstemålet for taskekrabber 130 mm. Nord for 56°N er mindstemålet 140 mm.

Krabbefiskeri inden for 12 sømilezonen

I det omfang der opstår behov for en forvaltning af krabbefiskeriet inden for 12 sømil anbefales det, at der etableres en forvaltning baseret på licenser. Formålet hermed vil være at begrænse fiskeriindsatsen, hvis der opstår konflikter med andre fiskerier, eller der er fare for en overudnyttelse af krabberessourcen. Ordningen vil i givet fald skulle varetages af Erhvervsfiskeriudvalget (§6)³. Fiskeriforeningerne ønskes ikke tilknyttet en fangstmængde til licensen, idet forekomsten af taskekrabber som udgangspunkt anses for at være ganske stor. Fra Fiskeriforeningerne er der dog et ønske om, at der skal stilles krav om at en licens udnyttes, således at den bortfalder hvis der ikke fiskes aktivt.

Krabbefiskeri uden for 12 sømilezonen

I løbet af september måned til midt på vinteren forventes krabbefiskeriet at foregå på lidt større afstand på kysten. Fiskeriet foregår således i internationalt forvaltet fiskerizone. I dag foregår der i området ud for Esbjerg og syd herfor et større engelsk og irsk fiskeri af krabber, men der er i dag ingen konflikter med danske fiskere, dels pga. den stærkt reducerede fiskeriindsats i denne del af Nordsøen, dels fordi tejnepfiskeriet primært foregår på stenet bund, hvor trawlfiskeriet er begrænset/umuligt.

Selvforvaltning

Fordelingen af fiskeripladser på de forskellige redskaber som trawl, garn og tejnepfiskeri vil ske på havnene. Det er Fiskeriforeningernes vurdering, at der de senere år er sket så store reduktioner i fiskeflåden og aktiviteten, at fiskepladserne skal fordeles mellem relativt få fiskere, hvilket derfor vil kunne ske i mindelighed. Den enkelte fisker vil anvende en tejnetype og maskestørrelser i denne, der mindsker bifangsten af undermålskrabber. På denne måde minimeres sorteringsbehov og den samlede arbejdsindsats. Der er således ikke brug for at stille krav om maskestørrelser fra myndigheds side. Det vurderes, at kendskabet til sæsonmæssige variationer i krabbekvalitet og kønsfordeling endnu er for mangelfuld til, at der kan aftales en selvforvaltning med henblik på at optimere fangst af kvalitetskrabber.

De enkelte fiskeriforeninger vil kunne regulere fiskeriindsatsen i krabbefiskeriet, således at der ikke sker en overudnyttelse af krabberessourcen. En sådan selvforvaltning kan indføres, hvis der ikke ønskes en myndighedsmæssig licens forvaltning. Denne selvforvaltning kan begrænse antal tejnere, der anvendes af fiskere i den enkelte fiskeriforening, antal fartøjer, der indgår i fiskeriet, eller fordelingen af fiskepladser.

³ Erhvervsfiskeriudvalget er nedsat efter § 6 i Fiskeriloven. Udvalget rådgiver ministeren for fødevarer, landbrug og fiskeri om planlægning og udarbejdelse af regler om udøvelse og regulering af erhvervsfiskeriet. Udvalget beskæftiger sig også med fangstkapaciteten, redskabsanvendelse m.v. og om udarbejdelse af regler vedrørende førstegangsomsætningen af fisk.



Appendikser

Appendiks 1: Billeder fra opbevaringscentralen i Thyborøn for levende skaldyr



Appendiks 2: Rapport fra forsøg med akklimatiserings af skaldyr (Acclimatisation Experiments)

Summary

In the preliminary experiments oysters and brown crab was subjected to sudden change in temperature. Oysters showed very little tolerance to rapid temperature change and a large mortality was observed where as oysters subjected to slow cool-down showed very little mortality. Brown crab showed high tolerance to the sudden change of temperature. A temperature experiment with blue mussels was conducted and blue mussels showed high tolerance to a large change in temperature.

Introduction

In order to transport live shellfish several parameters have to be established with regard to the handling of the product prior to transportation, during transportation itself and handling of the product / tanks on arrival. Many issues are interrelated cool-down / purging time prior to transportation and build-up of nitrogenous and organic compounds during transportation. These compounds might lead microbial growth and off-flavour in the products limiting the time of transportation.

To sum up some of the important issues:

- Handling prior to transportation
- Catching and handling the animals.
- Acclimatisation to hibernation temperature
- Purging time (time needed for the animals to empty the gut)
- Transportation
- Build-up of nitrogenous compounds in water and animals
- Build-up of organic compounds in water.
- Change in flavour and / or texture of products
- Microbiological growth in tanks
- Handling after transportation (tanks connected to docking station)
- Removal of nitrogenous compounds
- Removal of organic compounds
- Removal of off- flavour
- Removal of micro-organisms / disinfection of water

Experimentation with acclimatisation time to temperature

One of the important factors in the system is how fast the product can be cooled down to hibernation temperature. 3 species has been examined up to now:

- Oysters
- Brown Crab
- Blue mussels

Oysters subjected to rapid cool-down

A small number of oysters was removed from water at 20 degrees Celsius and placed in water at a temperature of 4 degrees Celsius; mortality was measured after 3 days, all of the animals subjected to the treatment died.

Oysters subjected to gradual cool-down

A large number of oysters were gradually cooled down from 6.1 degrees Celsius to 3.8 degrees Celsius over a period of 5 days. Mortality of oysters were monitored every second day during the experimental period, the mortality of oysters was low around 5% of the oysters subjected to the treatment.

Brown crab subjected to rapid cool-down

A large number of Brown crab was removed from water at 20 degrees Celsius and placed in water at a temperature of 4 degrees Celsius; mortality was measured after 3 days and no dead individuals was observed after 10 days very few dead animals was observed.

Blue mussels subjected to rapid cool-down

Three groups of blue mussels, each counting approx 250 individuals were subjected to rapid cool-down. One group was monitored daily and one group was left undisturbed, the third group was left in water at ambient temperature. The experiment lasted 14 days. At the end of the experimental period mortality in the three groups was determined. Very low mortality was observed.

Discussion

From the experiments conducted it has been determined that;

Oysters do not tolerate rapid cool-down. Further experiments on the rate of cool-down should be conducted in order to determine the fastest cool-down rate.

Brown crab does respond well to rapid cool-down. Temperature acclimatisation will not be the problem with regard to preparation for transportation.

Blue mussels do also respond well to rapid cool-down. Again temperature acclimatisation will not be the problem with regard to preparation for transportation.

By knowing the tolerance of temperature change the next issue that needs to be addressed is the purging time of the animals. The purging of the animals can not be preformed at hibernation temperature, but has to be preformed at a slightly higher temperature. The purging time has to be long enough for the animals the empty their gut and for the docking station to clean the water to a satisfying level without spending too much time causing loss of weight in the product due to higher rate of metabolism.

Appendiks 3: Målning af organisk materiale i transport tanke (Measurements of organic material in transportation tanks)

This report includes description of BOD and COD measurements, and a characterisation of organic material. Furthermore the initial BOD values from the experiment with mussels using bio-filters in the reefer are presented.

Measurement of organic components in water

Organic material in the water is measured as the sum of oxygen consumed by degradation of the organic material. Several ways exist to determine the organic material in a sample; the main methods are BOD, COD and TOC (Total organic carbon). BOD and COD are being used in this investigation. Both BOD and COD measure the amount of oxidisable material in the sample. The difference between the two methods is that BOD utilises micro organisms to degrade the organic material, COD on the other hand utilises a chemical reaction that takes place in concentrated sulphuric acid using a strong oxidising agent (Potassium-di-Chromate)

BOD5

BOD5 is a relative simple method to use. A sample is prepared by dilution with a solution containing seeding material (bacteria). The dilution factor has to be correct, and in order to obtain reliable results several different dilutions has to be made. To prevent nitrification in the sample, which would give a false higher value, an inhibitor is added to the sample. The initial oxygen concentration is measured and the sample is incubated in darkness (to prevent algae growth) for 5 days at 20 °C. After 5 days of incubation the oxygen concentration is measured again and the oxygen consumption is calculated as the difference between the initial and the final oxygen concentration.

COD

The COD method is also relative simple to use under normal conditions. The problem with sea water and chloride interference is that the chloride consumes the oxidising agent. To counter this mercury sulphate is added prior to the addition of other reagents to complex bind chloride (forms irreversible bindings that remove chloride). This overcomes to a large degree the chloride interference. To the sample is added sulphuric acid and potassium dichromate, and the sample is then heated to 148 °C for 2 hours. The oxidising agent chemically “burns” away all organic material. Only a very few compounds can resist this oxidising process. The largest problem with this method is that all chemicals used are highly toxic or corrosive.

Differences between BOD and COD

Even though both methods measure the oxygen needed to degrade organic material there can be observed differences in results obtained from the same sample. The value measured with BOD tends to be lower than values obtained from COD measurements. This is caused by the composition of chemicals in the sample. Since the BOD method relies on micro organisms to degrade the organic material some organic components may not be completely degraded within the 5 days incubation period since they are “harder” for the micro organisms to degrade.

In order to decide which method to use, or the use of both methods, results obtained has to be evaluated.

At the initiation of an experiment, it is very likely that results obtained from both methods would equal each other. During the experimental period there will be a build up of organic components that are “hard” for the micro organisms to digest. The chemical digestion of the COD method will oxidise these compounds and the BOD and the COD results will therefore begin to differentiate.

Method evaluation of BOD and COD measurements

In order to use an analytical method to quantify the amount of a given substance, some test experiments has to be conducted prior to the use of the method. This is important in order to make sure that obtained results are reliable.

The best way to illustrate the principle of a method evaluation is shown in figure 1. The figure shows the four main cases experienced. The optimal situation is high accuracy and high precision but that is rarely encountered in practical work.

Under normal circumstances some modification to a method is needed in order for it to perform properly. The modifications needed are depending on the chemical properties of the sample analysed. Often there will be a component in the sample that will cause interference. This will in the best case give slightly imprecise results; in the worst case it will cause faulty results.

Main interferences in the BOD₅ and COD samples analysed are:

- In the case of the BOD₅: Ammonia and nitrate in the sample will cause elevated oxygen consumption unless nitrification is inhibited.
- In the case of COD: Chloride in the sea water cause large interference. This can for a large part be overcome by addition of mercury-sulphate to the sample.
- In both methods: Reduced metal ions will be oxidised to oxidised metal ions.

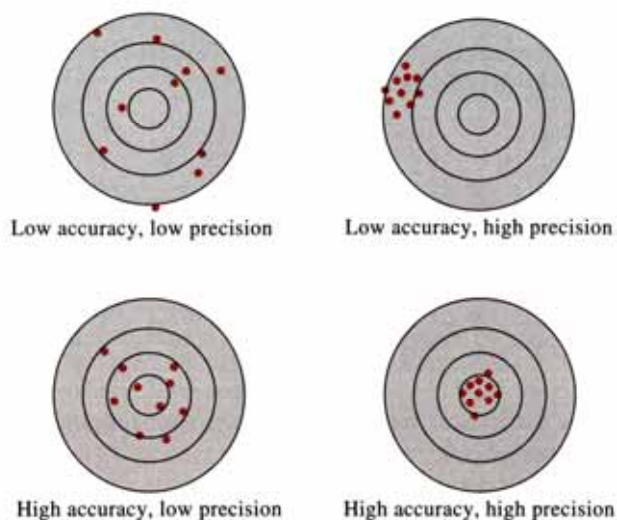


Figure 1

The four main cases in results from a given analytical method. The optimal situation is high accuracy and precision. The worst case is low accuracy and high precision since it

might lead to a false conclusion that a used method is working since results show little variance.

Method verification

All methods used have to be verified in some way. This is normally done by performing an analysis on a standard solution containing a known concentration of the chemical tested for and/or a known concentration of chemicals that cause interference:

The nitrogen analysis (ammonia, nitrite and nitrate) can be validated in a straightforward way where a standard solution containing a known concentration of the chemical tested is measured.

The BOD₅ method can be verified by performing a test using a standard solution with a known oxygen demand.

The COD method has a verification procedure using a standard solution with a known oxygen demand and/or a known concentration of chloride.

Organic components in water

Several water quality parameters are being monitored in the experiments with the transportation tank. The measured parameters can be divided into two groups:

- Nitrogenous compounds
 - Ammonia
 - Nitrite
 - Nitrate
- Organic material
 - Dissolved organic material
 - Particulate organic material

The results from the nitrogenous compounds has been the first to be presented since the methods used yield results instantly and results can be used directly to estimate maximal transportation time.

The organic material, dissolved or particulate, consists of the following organic components that can be oxidised either by micro organisms or chemicals.

- Nitrogen containing organic compounds ($C_aH_bO_cN_d$): Proteins, amino acids, enzymes, amides including urea. These components generate Ammonia during bacterial decomposition
 - Consume: oxygen O_2
 - Generate: CO_2 (Carbon dioxide) H_2O (water), NH_4 (ammonia) trace amounts of inorganic ions and H^+ (hydrogen ions that causes acidity)
- Hydrocarbons ($C_aH_bO_c$); Lipids, fatty acids, triglycerides
 - Consume: oxygen O_2
 - Generates: CO_2 H_2O

- Carbon based ($C_aH_bO_c$): There are too many different substances in this category to list. Some examples are Aldehydes, ketones, ethers, esters, alcohols, carboxylic acids, saccharides (sugars), aromatic compounds (cyclic hydrocarbons).
Consume: oxygen O_2
Generate: CO_2 H_2O
- Inorganic ions: reduced metal ions
Consume: oxygen
Generate: oxidized metal ions

Initial BOD measurements

During the experiment with mussels in the reefer several water samples was preserved by freezing the sample. Initial analysis of 6 chosen water samples has been made. This has been done to determine the development of BOD concentration during the experimental period. Since the concentration of BOD was unknown it was not possible to calculate the optimal dilution factor in advance and therefore three different dilutions were made from each sample: 10%, 30% and 50%. Five samples were selected before the tank crashed and one after.

The results obtained from this investigation is furthermore used to determine the optimal dilution factor for the samples that lay “in-between” allowing us to analyse 9 samples a week instead of 3.

Figure 2 shows the development of BOD_5 during the experimental period. More samples using the optimal dilution factor need to be analysed in order to verify these findings. As it can be seen from the figure there is a slow increase in BOD during the first 45 days. After 45 days there is a huge increase in BOD value and that coincides with observations of severe mortality in the tank. The last measurement (91 mg/l) is underestimated since all oxygen in the sample container was consumed and the sample needs to be diluted even more. The value of 91 mg/l is the least possible value of the sample and the actual BOD value is probably much higher.

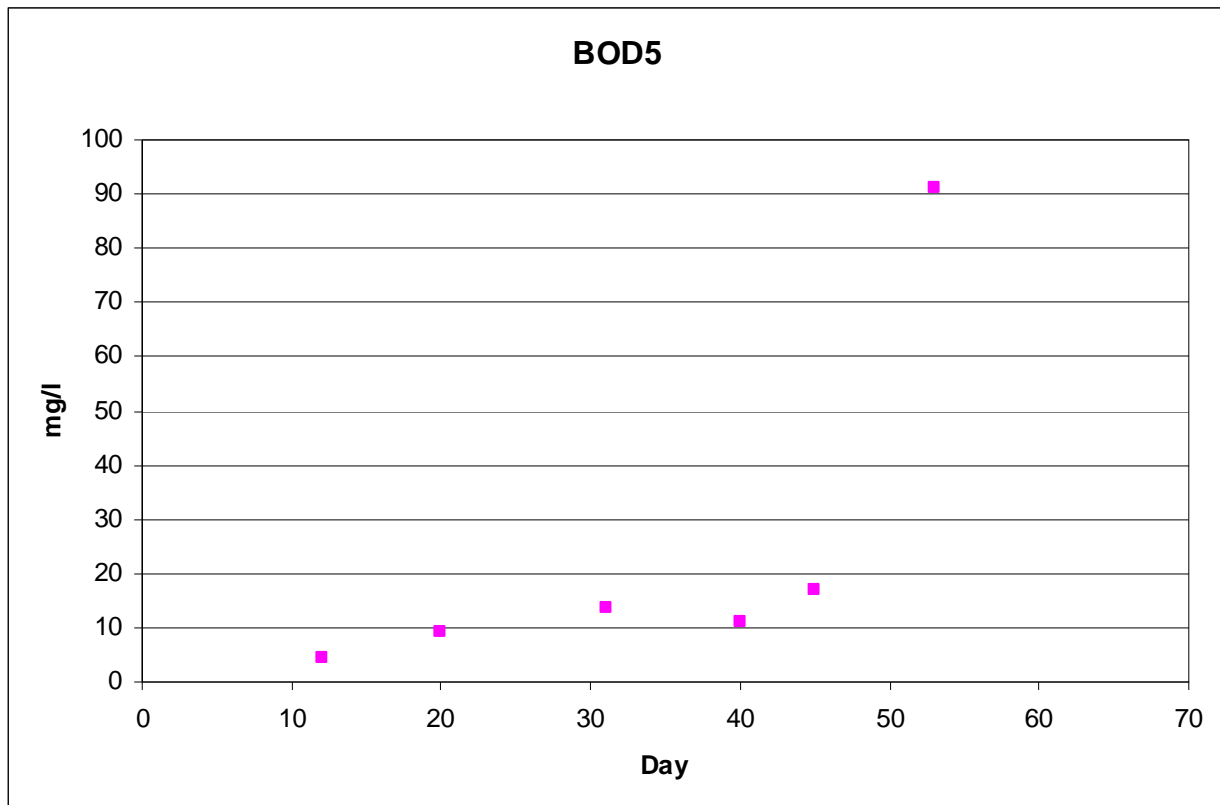


Figure 2

BOD concentration measured during the experimental period. More measurements are needed to verify the development over time

Considerations regarding elevated BOD values

An elevated concentration of BOD in the tanks may cause:

- Increased growth of unwanted micro organisms
- Off flavour to the animals transported
- Reduced nitrification as nitrifying organisms are out competed by the BOD removing micro organisms.

From the initial findings with the mussels in the reefer there is no evidence of increased growth of micro organisms and production of off flavour.

With regard to reduced nitrification in the tanks the following web resource states that nitrification is enhanced at BOD concentrations below 20 mg/L and severely reduced at BOD concentrations above 40 mg/l.

As the concentration of BOD is below 20 mg/l until the tanks crashed there are indications that the growth of unwanted organisms are reduced due to lack of substrate and at the same time the BOD is low enough for near optimal ammonia removal.

<http://geyserpump2.com/nitrification.htm>

If there remains certain concentration of BOD₅ in the water of the treatment plant, nitrifying bacteria cannot be dominant in competition with BOD-removal bacteria. Figure 3 shows the effect of remaining BOD to NH₄-N removal efficiency. If BOD is reduced to less than 20 mg/l, nitrification is enhanced. On the other hand, if BOD is more than 40 mg/l, nitrification can be barely expected.

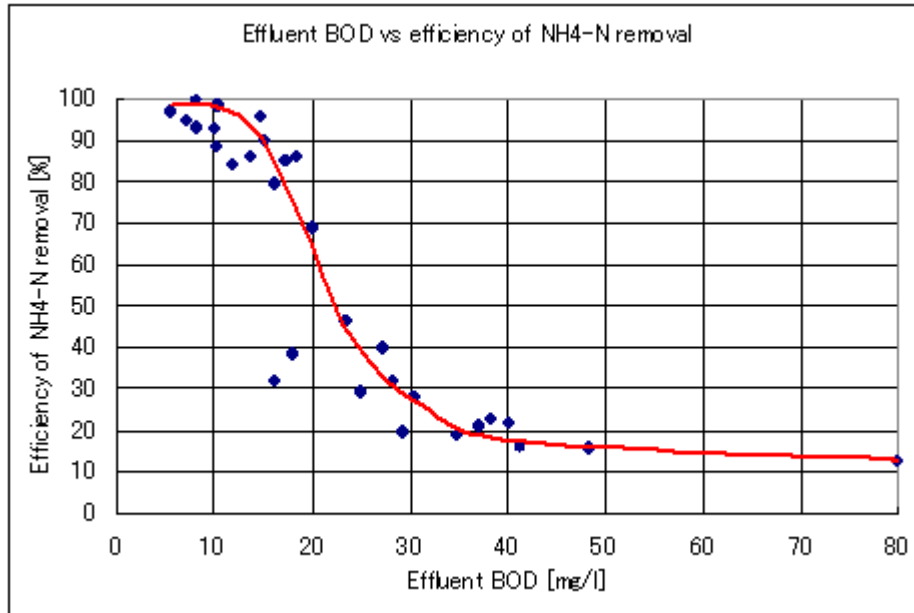


Figure
Effect of remaining BOD on nitrification efficiency

3

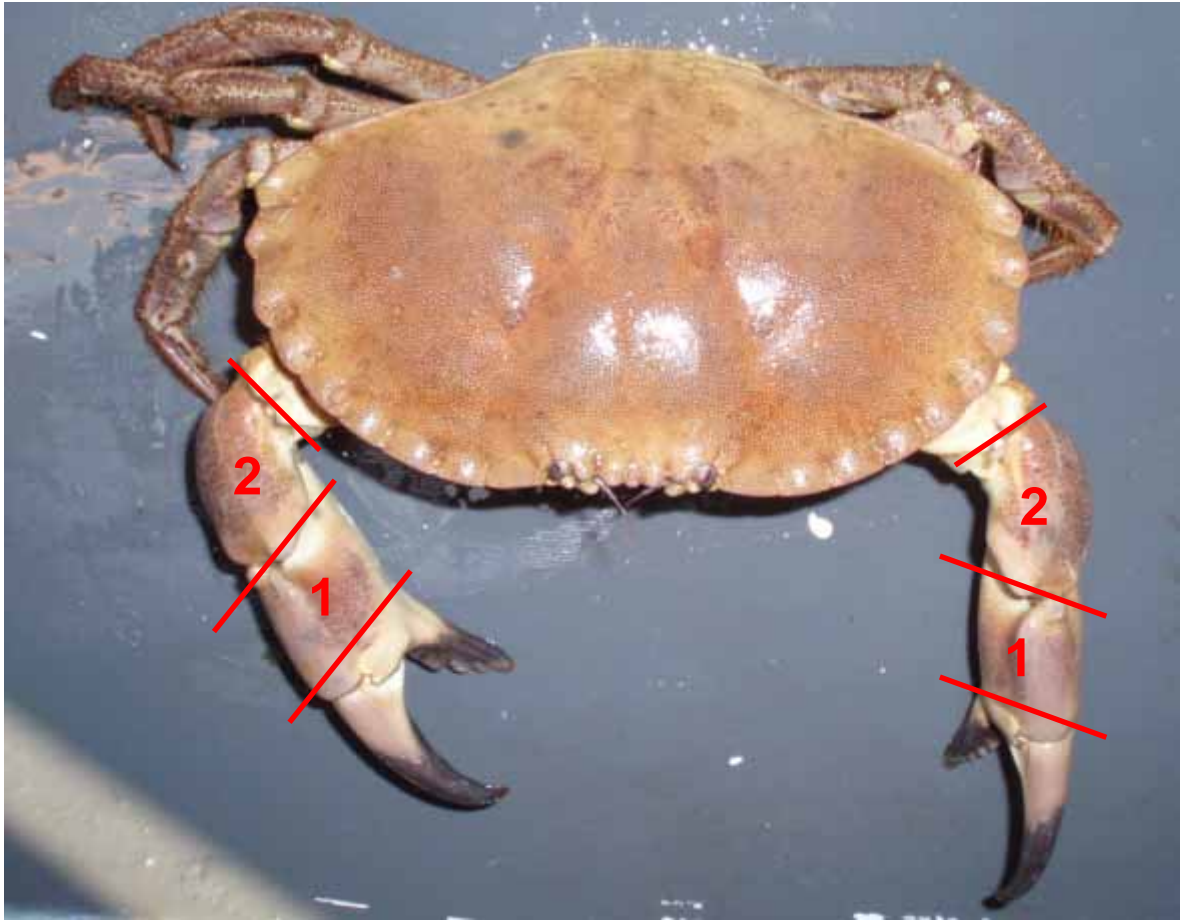
Concluding remarks

The BOD value rises slowly during the experimental period and was generally low until severe mortality was observed in the tank. At that point there was a rapid and very large increase in BOD caused by the decomposition of the dead mussels. The BOD values measured in the tank prior to the crash, did not reach any value that causes concern with regard to nitrification and growth of unwanted micro organisms. Samples from the experiment conducted with brown crab and mussels without bio-filters will be analysed as fast as the equipment permits.

Appendiks 4: Eksempler på diverse sorteringer af krabbekød



Appendiks 5a: Guide til udpilning af krabbekød



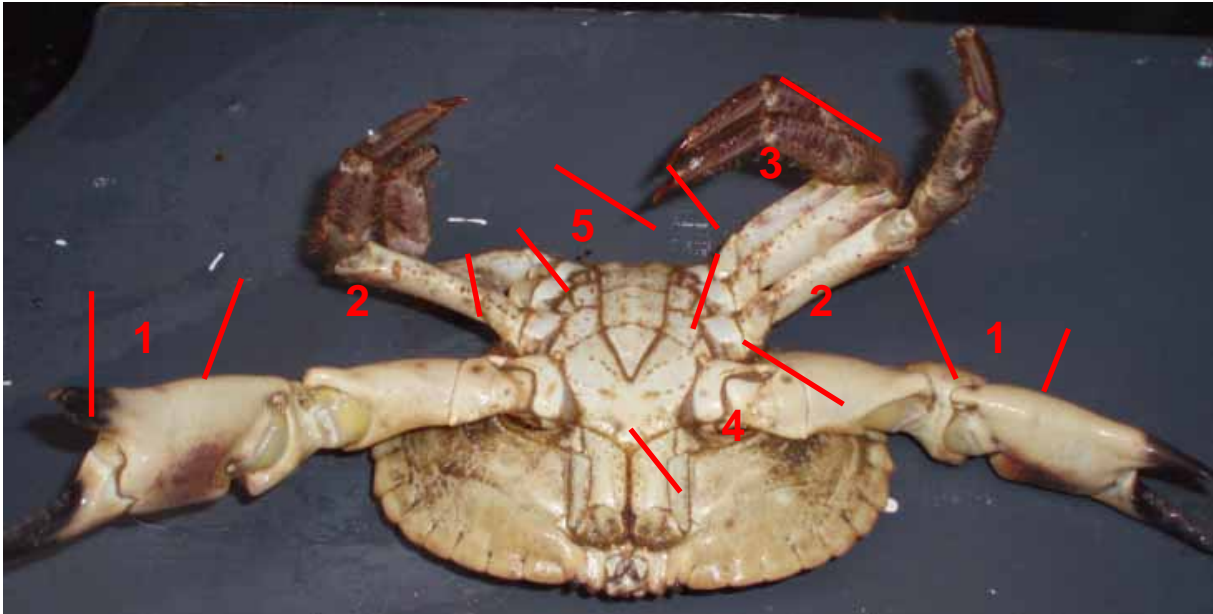
Please notice the different sections:

#1: Please make this section the same way you make the cocktail claws meaning ring cut but no shell except for the actual claw.

#2: Please remove the shell the same way you make the snow crab legs.

This should mean that this meat can stay frozen (more or less) during processing. Please confirm.

Appendiks 5b: Guide til udpilning af krabbekød



#1 (repeated): Please make this section the same way you make the cocktail claws meaning ring cut but no shell except for the actual claw.

#2 (repeated): Please remove the shell the same way you make the snow crab legs.

#3: Please remove the shell the same way you make the snow crab legs.

#4: Please remove the shell and take out the body meat termed brown meat.

#5: There is some white meat where the rears legs assemble

Remaining meat: The remaining meat and body meat has to be defrosted to be processed.

This will result in double frozen meat. Please confirm.

There is meat in-between the different part/legs and in the remaining legs (the ones that are too small to use).

Apart from that there is meat in the shoulder. This meat (the white meat) should be collected and kept separate.

DTU Aqua-rapportindex

Denne liste dækker rapporter udgivet i indeværende år samt de foregående to kalenderår. Hele listen kan ses på DTU Aquas hjemmeside www.aqua.dtu.dk, hvor de fleste nyere rapporter også findes som PDF-filer.

- Nr. 158-06 Østers (*Ostrea edulis*) i Limfjorden. Per Sand Kristensen og Erik Hoffmann
- Nr. 159-06 Optimering af fangstværdien for jomfruhummere (*Nephrops norvegicus*) – forsøg med fangst og opbevaring af levende jomfruhummere. Lars-Flemming Pedersen
- Nr. 160-06 Undersøgelse af smoltudtrækket fra Skjern Å samt smoltdødelighed ved passage af Ringkøbing Fjord 2005. Anders Koed
- Nr. 161-06 Udsætning af geddeyngel i danske søer: Effektivurdering og perspektivering. Christian Skov, Lene Jacobsen, Søren Berg, Jimmi Olsen og Dorte Bekkevold
- Nr. 162-06 Avlsprogram for regnbueørred i Danmark. Alfred Jokumsen, Ivar Lund, Mark Henryon, Peer Berg, Torben Nielsen, Simon B. Madsen, Torben Filt Jensen og Peter Faber
- Nr. 162a-06 Avlsprogram for regnbueørred i Danmark. Bilagsrapport. Alfred Jokumsen, Ivar Lund, Mark Henryon, Peer Berg, Torben Nielsen, Simon B. Madsen, Torben Filt Jensen og Peter Faber
- Nr. 163-06 Skarven (*Phalacrocorax carbo sinensis* L.) og den spættede sæls (*Phoca vitulina* L.) indvirkning på fiskebestanden i Limfjorden: Ecopath modellering som redskab i økosystem beskrivelse. Rasmus Skoven
- Nr. 164-06 Kongeåens Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for første måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 165-06 A pilot-study: Evaluating the possibility that Atlantic Herring (*Clupea harengus* L.) exerts a negative effect on lesser sandeel (*Ammodytes marinus*) in the North Sea, using IBTS-and TBM-data. Mikael van Deurs
- Nr. 166-06 Ejstrupholm Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for første måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 167-06 Blåmuslinge- og Stillehavsøstersbestanden i det danske Vadehav efteråret 2006. Per Sand Kristensen og Niels Jørgen Pihl
- Nr. 168-06 Tvilho Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for første måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.

- Nr. 169-07 Produktion af blødskaledede strandkrabber i Danmark - en ny marin akvakulturproduktion. Knud Fischer, Ulrik Cold, Kevin Jørgensen, Erling P. Larsen, Ole Saugmann Rasmussen og Jens J. Sloth.
- Nr. 170-07 Den invasive stillehavsøsters, *Crassostrea gigas*, i Limfjorden - inddragelse af borgere og interessenter i forslag til en forvaltningsplan. Helle Torp Christensen og Ingrid Elmedal.
- Nr. 171-07 Kystfodring og kystøkologi - Evaluering af revlefodring ud for Fjaltring. Josianne Støttrup, Per Dolmer, Maria Røjbek, Else Nielsen, Signe Ingvarsdén, Per Sørensen og Sune Riis Sørensen.
- Nr. 172-07 Løjstrup Dambrug (øst) - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 173-07 Tingkæravad Dambrug - et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 174-07 Abildtrup Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoreringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen, Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 175-07 Nørå Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen, Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 176-07 Rens Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 1. måleår af monitoringsprojektet. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 177-08 Implementering af mere selektive og skånsomme fiskerier – konklusioner, anbefalinger og perspektivering. J. Rasmus Nielsen, Svend Erik Andersen, Søren Eliassen, Hans Frost, Ole Jørgensen, Carsten Krog, Lone Grønbæk Kronbak, Christoph Mathiesen, Sten Munch-Petersen, Sten Sverdrup-Jensen og Niels Vestergaard.
- Nr. 178-08 Økosystemmodel for Ringkøbing Fjord - skarvbestandens påvirkning af fiskebestandene. Anne Johanne Dalsgaard, Villy Christensen, Hanne Nicolajsen, Anders Koed, Josianne Støttrup, Jane Grooss, Thomas Bregnballe, Henrik Løkke Sørensen, Jens Tang Christensen og Rasmus Nielsen.
- Nr. 179-08 Undersøgelse af sammenhængen mellem udviklingen af skarvkolonien ved Toftesø og forekomsten af fladfiskeyngel i Ålborg Bugt. Else Nielsen, Josianne Støttrup, Hanne Nicolajsen og Thomas Bregnballe.

- Nr. 180-08 Kunstig reproduktion af ål: ROE II og IIB. Jonna Tomkiewicz, Henrik Jarlbæk
- Nr. 181-08 Blåmuslinge- og stillehavsøstersbestandene i det danske Vadehav 2007. Per Sand Kristensen og Niels Jørgen Pihl
- Nr. 182-08 Kongeåens Dambrug – et modeldambrug under forsøgsordningen. Statusrapport for 2. måleår af monitoringsprojektet med væsentlige resultater fra 1. måleår. Lars M. Svendsen, Ole Sortkjær, Niels Bering Ovesen, Jens Skriver, Søren Erik Larsen, Per Bovbjerg Pedersen, Richard Skøtt Rasmussen og Anne Johanne Tang Dalsgaard.
- Nr. 183-08 Taskekrabben – Biologi, fiskeri, afsætning og forvaltningsplan. Claus Stenberg, Per Dolmer, Carsten Krog, Siz Madsen, Lars Nannerup, Maja Wall og Kerstin Geitner.