

RAPPORT MA 14-09

Astrid K. Woll¹, Guldborg Søvik², Wenche E. Larssen¹,
Trude Thangstad²

¹Møreforskning ²Havforskningsinstituttet

**Ressursmessige og økonomiske
konsekvenser av et fiske etter taskekrabbe
(*Cancer pagurus*) ute nom hovedsesong.**

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tittel | Ressursmessige og økonomiske konsekvenser av et fiske etter taskekrabbe (<i>Cancer pagurus</i>) utenom hovedsesong. |
| Forfattere | Astrid K. Woll ¹ , Guldborg Sjøvik ² , Wenche E. Larssen ¹ , Trude Thangstad ² 1Møreforskning, 2Havforskningsinstituttet |
| Rapport nr. | MA 14-09 |
| Antall sider | 60 + vedlegg |
| Prosjektnummer | 546936 |
| Prosjektets tittel | Ressursmessige og økonomiske konsekvenser av et fiske etter taskekrabbe (<i>Cancer pagurus</i>) utenom hovedsesong. |
| Oppdragsgiver | FHF, Marine ressurser |
| Referanse oppdragsgiver | Eirik Sigstadstø |
| ISSN | 0804-54380 |
| Distribusjon | Åpen |
| Nøkkelord | Taskekrabbe/ressurstilgang/sesongvariasjoner/matfylde/ NIR-skanning |
| Godkjent av | Annelise Chapman, leder for faggruppe Ressurs og fangst |
| Dato | 27.5.2014 |

Sammendrag.

Prosjektets hovedmål har vært å avdekke ressursmessige og økonomiske konsekvenser av fangst utenom hovedsesong i Midt-Norge og Helgeland (statistiske områder 7 og 6), samt å undersøke om det finnes krabbepopulasjoner på hittil uutnyttede områder som kan supplere dagens landinger. I område 7 har det lenge vært fisket taskekrabbe i utvidet sesong, mens dette startet opp senere i område 6. Landingene fra område 7 har siden 2001 ligget på et stabilt nivå, mens landingene fra område 6 økte kraftig fra 2001 til 2007. Det ser ut som om det som påvirker krabberessursen mest, er kvantumet som fiskes, ikke i hvilke sesonger det fiskes. I område 7 er krabbestanden i god forfatning, mens i område 6 har både fangstraten og gjennomsnittsstørrelsen minnet. På det tradisjonelle krabbefeltet Gjesingen fikk vi gode fangster på alle dyp ned til 100 m. Hvis krabbene som står dypt, vandrer til den delen av bestanden som det fiskes på, utgjør de en «reserve» for hovedsesongen. På tilsvarende vis utgjør klekkekrabbene, som kommer inn i fangstene om sensommeren, en reserve. Sammenligningen av fangstsammensetning og kvalitet indikerer at sorteringen i fangstleddet er for dårlig. I hovedsesongen er det lett å sortere vekk vasskrabber da skallet fremdeles er mykt. I utvidet høstsesong har skallet hardnet, mens matfylde fremdeles er mangelfull. Om våren har mange av krabbene fremdeles dårlig matfylde. For tidlig oppstart og for sen avslutning av krabbefisket kan medføre tap for mottaksbedriftene ved at de betaler for «tom» krabbe. Fangstutbytte ved Melstein virker lovende i forhold til et nytt krabbefelt.

© Forfatter/Møreforskning Marin

Forskriftene i åndsverksloven gjelder for materialet i denne publikasjonen. Materialet er publisert for at du skal kunne lese det på skjermen eller fremstille eksemplar til privat bruk. Uten spesielle avtaler med forfattere/Møreforskning Marin er all annen eksemplarfremstilling og tilgjengelighetsgjøring bare tillatt så lenge det har hjemmel i lov eller avtale med Kopinor, interesseorgan for rettshavere til åndsverk.

FORORD

Prosjektet «Økonomiske og ressursmessige konsekvenser av et fiske etter taskekrabbe utenom hovedsesong» har som målsetting å avdekke eventuelle konsekvenser av fangst av taskekrabbe utenom hovedsesongen og kartlegge hvorvidt man kan finne krabbepopulasjoner på hittil uutnyttede områder og dyp som kan supplere dagens landinger. Rapporten fokuserer på krabbefisket i Midt-Norge og Nordland som står for om lag 80 % av de norske landingene.

Det to-årige prosjektet (2012-2013) er finansiert av FHF (Fiskeri- og havbruksnæringens Forskningsfond), faggruppe Marine Ressurser. En styringsgruppe for prosjektet har hatt følgende deltakere: Kolbjørn Ulvan, Hitramat (leder), Astrid Woll, Møreforskning (sekretær), Guldborg Sjøvik, Havforskningsinstituttet, Joacim Ingolfson, M/S Vasøyfisk, Ove Mandal, Fosen Skalldyr, Einar Sande, Norges Råfisklag, Bjørn Hansen, Fiskarlaget Midt-Norge. FHF ved Eirik Sigstadstø har vært observatør.

I tillegg til de utøvende FoU institusjoner Møreforskning (prosjektleder) og Havforskningsinstituttet, har en rekke bedriftspartnere deltatt, både under planlegging og praktisk gjennomføring av prosjektet. Ved Hitramat har NIR-skanning foregått samt innsamling av krabbe til kvalitetsvurderinger, godt organisert av Kolbjørn Ulvan. Spesielt må nevnes Joanna Kolodziejska som fikk ansvaret for de ukentlige skanningene, noe hun har gjort på en fremragende måte. M/S Vasøyfisk ved Geir og Joacim Ingolfson har bidratt under planlegging, merking og fangstregistreringer ved Melstein og Gjesingen, samt en nøyaktig registrering av Joacim ved gjenfangst av over 200 merkede taskekrabber i krabbesesongen. Ved Fosen Skalldyr ble forholdene på land lagt godt til rette i forhold til forsøkene ved Melstein og Gjesingen, samt at Ove Mandal og Eskil Mørk sto for kvalitetsvurdering ved gjennomlysning av krabber. Referanseflåten i taskekrabbefisket har deltatt med fangstregistreringer fra sine referanseteiner. En stor takk til alle disse som har gjort det mulig å gjennomføre prosjektet!

Ålesund 28. mai 2014

Astrid K. Woll

Prosjektleder

INNHOOLD

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Oppsummering | 7 |
| Summary | 8 |
| 1 Bakgrunn..... | 9 |
| 2 Metode | 11 |
| 2.1 Landinger | 11 |
| 2.2 Referanseflåten | 11 |
| 2.3 Sjøtemperatur på fiskedyp | 14 |
| 2.4 Fangstsammensetning i utvidet sesong og i hovedsesong | 14 |
| 2.5 Vurdering av matinnhold i utvidet sesong og i hovedsesong | 16 |
| 2.5.1 Hunkrabber..... | 16 |
| 2.5.2 Hankrabber..... | 18 |
| 2.6 Sammenligning av parametere for matinnholdet i hunkrabber | 19 |
| 2.7 Innvandring av krabber som har klekt..... | 20 |
| 2.8 Fangstsammensetning og vandringer på utradisjonelle fangstområder | 20 |
| 2.8.1 Områdebeskrivelse..... | 21 |
| 2.8.2 Forsøksoppsett | 21 |
| 2.8.3 Merking og gjenfangst..... | 22 |
| 3 Resultater..... | 25 |
| 3.1 Landinger | 25 |
| 3.2 Referanseflåten | 26 |
| 3.3 Temperatur og fiskedyp i 2012 og 2013..... | 29 |
| 3.4 Fangstsammensetning i utvidet sesong 2012 og 2013 | 30 |
| 3.4.1 Fangstrate..... | 30 |
| 3.4.2 Kjønnratio | 31 |
| 3.4.3 Størrelse | 33 |
| 3.4.4 Utkast | 36 |
| 3.5 Matinnhold for krabber i utvidet sesong og hovedsesong | 39 |
| 3.5.1 Hunkrabber..... | 39 |
| 3.5.2 Hankrabber..... | 43 |
| 3.5.3 Sammenheng mellom kvalitetsparametere for hunkrabber | 44 |
| 3.6 Utradisjonelle fangstområder | 48 |
| 3.6.1 Fangstutbytte og fangstsammensetning | 48 |
| 3.6.2 Kvalitet..... | 49 |
| 3.6.3 Hydrografi..... | 49 |
| 3.6.4 Merking og gjenfangster | 50 |
| 3.6.5 Forsøk merketap doble T-bar | 52 |

| | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 4 | Diskusjon..... | 53 |
| 4.1 | Ressursmessige aspekt..... | 53 |
| 4.1.1 | Fangstsammensetning i hovedsesong og i utvidet sesong | 53 |
| 4.1.2 | Matinnhold i utvidet sesong og i hovedsesong..... | 54 |
| 4.1.3 | Vandringer og uutnyttede krabbefelt | 55 |
| 4.1.4 | Ressursmessige konsekvenser av et taskekrabbefiske utenom sesong..... | 56 |
| 4.2 | Økonomisk aspekt | 57 |
| 4.2.1 | For mottaksbedriftene | 57 |
| 4.2.2 | For fiskerne..... | 57 |
| 5 | Konklusjoner | 58 |
| 6 | Referanser..... | 59 |

OPPSUMMERING

Deler av næringen ønsker større landinger, helst fordelt over et lengre tidsrom i forhold til den tradisjonelle hovedsesongen (august–oktober). Prosjektets hovedmål har vært å avdekke eventuelle ressursmessige og økonomiske konsekvenser av fangst utenom hovedsesong, spesielt hvorvidt uttak av krabbe i utvidet vårsesong påvirker uttaket av krabbe med god matfylde i hovedsesongen. Samtidig ønsket man å undersøke om det finnes krabbepopulasjoner på hittil uutnyttede områder og dyp som kan supplere dagens landinger. Prosjektet har fokusert på krabbefisket i Midt-Norge (statistisk område 7) og Helgeland (statistisk område 6).

Ved vurdering av det ressursmessige aspekt har man nyttet Fiskeridirektoratets landingsstatistikk samt data fra referanseflåten for krabbefiskerne. I område 7 har det lenge vært fisket taskekrabbe i utvidet sesong, både i juni-juli og i november-desember, mens krabbefiske i utvidet sesong startet opp mange år senere i område 6. Videre har landingene fra område 7 siden 2001 ligget på et stabilt nivå, mens landingene fra område 6 økte kraftig fra 2001 til 2007. Det ser ut som om det som påvirker krabberessursen og landingene mest, er kvantumet som fiskes (i forhold til ressursnivået), ikke i hvilke sesonger det fiskes. Tretti til førti prosent uttak i utvidet sesong (av totaluttaket) ser ikke ut til å ha påvirket krabberessursen i område 7. Område 6 har et lavere uttak i utvidet sesong, men karakteriseres av økende landinger som har stabilisert seg på et høyere nivå sammenlignet med begynnelsen av 2000-tallet, og her ser vi tegn til at ressursen påvirkes av fisket. Fangstraten i 2011-2013 er lavere enn i foregående år og gjennomsnittstørrelsen av landede krabber har minket.

Fangstdypet øker utover i sesongen, fra 10 m i juni til 60-70 i begynnelsen av desember. På det tradisjonelle krabbefeltet Gjesingen fikk vi imidlertid gode fangster ned til 100 m, både i utvidet vårsesong og i hovedsesong. Hvis krabbene som står dypt, vandrer til den delen av bestanden som det til enhver tid fiskes på, utgjør de en «reserve» for hovedsesongen. På tilsvarende vis utgjør klekkekrabbene, som kommer inn i fangstene om sensommeren, en reserve. P.g.a. en 2-3 årig gytesyklus, vil sannsynligvis mer enn halvparten av hunnene bære utrogn i vinterhalvåret. Så lenge hunnene bærer rogn, går de svært sjelden i teinene, og er dermed utilgjengelige i utvidet vårsesong. Har de mer sperm i spermlommene, vil de modnes og bli gode konsumkrabber utover høsten.

Det økonomiske aspektet har vært vurdert ved å sammenligne fangstsammensetning og kvalitet i utvidet sesong og hovedsesong. I 2012 og 2013 bestod fangstene i utvidet vårsesong av mye krabbe av lav kvalitet. Vasskrabbene begynte å komme inn i fangstene. Fangstene i hovedsesong var karakterisert av en økende andel hunner og et økende antall vasskrabber. Kvaliteten av de landede krabbene økte utover i sesongen. Fangstene i utvidet høstsesong var karakterisert av en minkende andel hunner og et økende antall vasskrabber.

Krabbens matfylde i utvidet sesong og hovedsesong i 2012 og 2013 ble undersøkt ved NIR-skanning for hunner og ved analyse av prosent matfylling i klør for hanner. Sammenligningen av fangstsammensetning (levert fangst og utkast) og kvalitetsvurdering, indikerer at sorteringen i fangstledet til tider er for dårlig, spesielt i utvidet sesong. I hovedsesongen er det lett å sortere vekk vasskrabber da skallet fremdeles er mykt og lyst. I utvidet høstsesong har skallet til mange av vasskrabbene hardnet, mens matfylde fremdeles er mangelfull da krabben bygger opp skallet før muskler og levermasse. Vintersesongen med temperaturer rundt 6-8 °C medfører liten appetitt og manglende oppbygging av matfylde. I utvidet vårsesong har derfor mange av krabbene fremdeles dårlig matfylde selv om skallet er hardt. For tidlig oppstart og for sen avslutning av krabbefisket kan medføre store tap for mottaksbedriftene ved at de betaler for «tom» krabbe. For fiskerne i område 6 og 7 er et helårsfiske lite attraktivt, da korrekt sortering fører til lave fangstrater p.g.a. mye vasskrabber. Fangstutbytte ved Melstein virker lovende i forhold til et nytt krabbefelt, men vil kreve fartøy som er bedre og hurtigere enn de fleste krabbefartøy som benyttes per i dag.

SUMMARY

Parts of the crab industry want more landings of crab (*Cancer pagurus*) preferably spread out over a longer period of time compared to the traditional main season (August-October). The project's main goal has been to uncover any resource and economic consequences of the crab fishery which now is going on in extended seasons, lasting from June to December. In particular, the project wants to explore if the crab fishery in the extended spring season affects the supply of crab with high meat yield in the main season, and whether there are crab populations on unexploited areas and depths which can be a supplement to the current landings. The project has focused on the crab fishery in Mid-Norway (statistical area 7) and Helgeland (statistical area 6).

Fishery Directorate statistics are used to assess the resource aspect, as well as data from the reference fleet for crab fishermen. In area 7, the brown crab has been fished in the extended season June-July and in November-December for many years, while crab fishing in the extended season started many years later in area 6. Moreover, the landings from area 7 have remained on a stable level since 2001. The landings from area 6 increased sharply from 2001 to 2007. Thirty to forty percent landings in the extended season (of total landings) does not seem to have affected the crab resource in area 7. Area 6 has lower landings in the extended season, but is characterized by increasing landings that have stabilized at a higher level compared to the beginning of the 21st century, and here we see signs that the resource is affected by fishing. The capture rate in 2011-2013 is lower than in the previous year and the average size of landed crabs has decreased.

Fishing depth increases throughout the season, from 10 m in June to 60-70 m at the beginning of December. On the traditional crab ground Gjesingen, however, high catch rates were obtained down to 100 m depth, both in extended and in main season. If the crabs at the deeper parts migrate to shallower depths, this will be a "reserve" for the main season, similarly as the female crabs that have just hatched their eggs and migrate into the population in August, showed to be about 50 % of the females in the middle of August 2012. Due to a 2-3 year spawning cycle, probably more than half of the females carry the egg clutch during the winter months. As long as the females carrying eggs, they avoid the traps, and are thus unavailable in the extended spring season.

The financial aspect has been considered by comparing the catch composition and the quality of the extended season and the main season. In 2012 and 2013, much of the catches in the extended season were low quality. The catches in main season were characterized by an increasing proportion of females and an increasing number of soft crabs of both sexes. The catches in the extended fall season was characterized by a decreasing proportion of females and a growing number of soft crabs.

Meat yield for the females in the extended season and in main season in 2012 and 2013 were examined by NIR-scanning and for males the percentage of meat filling in the claws were found.

The comparison between catch composition (landings and discard) and the meat yield of the landings, indicates that the sorting by the fishermen were not satisfactory at times, especially in the extended season. In the main season soft crabs are easily discarded as the shell is soft and pale. In the extended fall season the shell has hardened (pale crabs) while the meat yield is still poor as the crab is building up the shell before the muscles and liver mass.

If the crab season starts too early or extend too long in the autumn, the crab factories pay for "empty" crabs. For the fishermen in area 6 and 7 a year-round fishing is not attractive, as a correct sorting leads to low catch rates due to a high level of discards. Catch rates at the unexploited ground Melstein seems promising in terms of a new crab ground, but will require vessels that is better and faster than most of the crab vessels that are utilized today.

1 Bakgrunn

Den norske taskekrabbenæringen har hatt en positiv utvikling de siste 10-15 år. Etter hvert som næringen har utviklet seg, har fisket ekspandert nordover hvor det nå foregår et lønnsomt fiske langs kysten av Nordland. Dette skyldes ikke minst Hitramat AS sin nye prosesseringsfabrikk som tar i mot og omsetter over halvparten av de norske landingene av taskekrabbe (*Cancer pagurus*) og rundt 80 % av landingene fra områdene nord for Stad.

Næringen ønsker et stadig større volum for å dekke markedets etterspørsel og for å holde «hjulene i gang» både med hensyn til arbeidsfolk og for å utnytte investeringer i fabrikker og utstyr. Dette gjelder både i hovedsesongen fra august til oktober hvor det i hovedsak fiskes etter kjøttfylte og rognfylte hunkrabber, men også utenom sesong hvor matfylten er dårligere. Etter en stadig tidligere oppstart og større uttak under krabbefiske i Midt-Norge og på Helgeland, er det stilt spørsmål om hvilke konsekvenser dette kan ha for krabberessursen og det økonomiske aspektet i fiskeriet. Et viktig poeng ved vurderinger av økonomiske og ressursmessige konsekvenser av et taskekrabbefiske utenom sesong, er hvorvidt krabber som fiskes i utvidet sesong medfører at det blir færre gode konsumkrabber tilgjengelig i hovedsesong. Dvs. er de halvårde krabbene som fiskes i november/desember og tidlig på sommeren, de samme som ville modnes og bli av god kvalitet den kommende sesong.

Storbritannia og Irland er de største fangstnasjonene av taskekrabbe. I disse landene foregår det et helårsfiske etter taskekrabbe, bl.a. på dypere vann utenfor 12 n.mil i vinterhalvåret (Tully *et al.* 2006). Et gjengående spørsmål i den norske krabbenæringen har vært hvorvidt det finnes uutnyttede ressurser i norske farvann, på dypere vann i mer eksponerte områder utenskjærs. Den norske kysten er svært forskjellig fra områdene rundt de britiske øyer (Woll *et al.* 2003), så slike områder trenger ikke nødvendigvis ligge utenfor 12 n.mil. Størrelse og rekkevidde på fartøyene som driver krabbefiske, har vært en begrensende faktor for å undersøke muligheten for et slikt fiske.

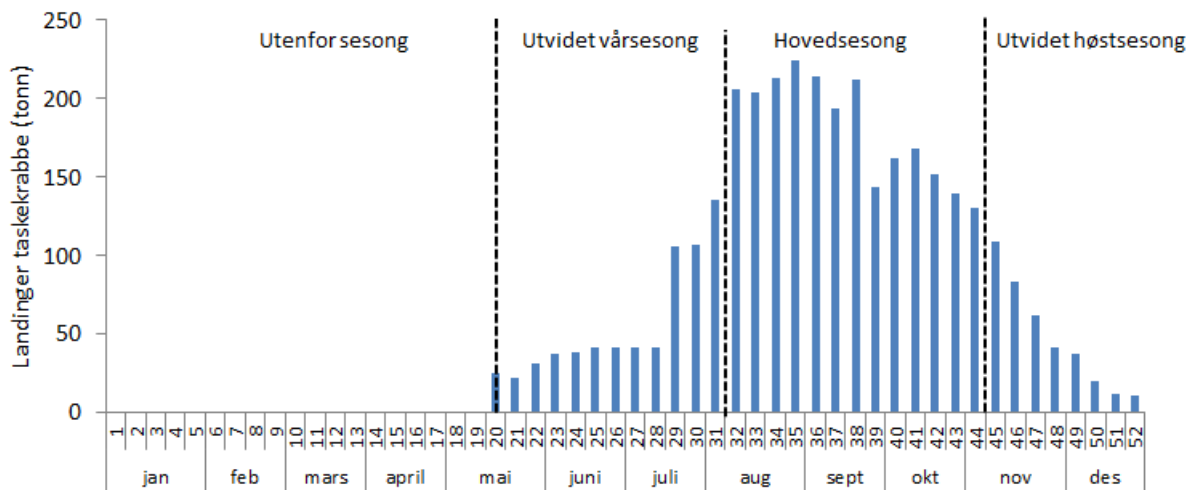
Prosjektet ble initiert for å undersøke konsekvenser av et fiske utenom hovedsesongen. Det fokuseres på krabbefisket i Midt-Norge og Nordland. Prosjektets hovedmål har vært å avdekke eventuelle ressursmessige og økonomiske konsekvenser av fangst av taskekrabbe utenom hovedsesongen i disse regionene, og hvorvidt man kan finne krabbepopulasjoner på hittil uutnyttede områder og dyp som kan supplere dagens landinger spesielt i utvidet vårsesong.

Delmål

1. Beskrive kvalitet og fangstsammensetning i utvidet sesong og i hovedsesong på tradisjonelle fiskefelt.
2. Beskrive fangstutbytte, kvalitet og fangstsammensetning på ulike dyp på et uutnyttet fangstfelt utenskjærs.
3. Vurdere mulige vandringer mellom krabbepopulasjoner på fangstfeltet utenskjærs og nærliggende tradisjonelle fangstområder innenskjærs.
4. Vurdering av ressursmessige og økonomiske konsekvenser av fangst i utvidet sesong.

Grenser for sesongene ble funnet ved hjelp av ukentlig landingsstatistikk fra Norges Råfisklag. Statistikken dekker området fra Nordmøre og nordover, i praksis det området det fokuseres på. Gjennomsnittet av ukentlige landinger i årene 2008 til 2011 ble beregnet (Fig. 1.1) og utvidet sesong og hovedsesong definert som følger:

- Utvidet vårsesong: mai, juni og juli, samt noen dager av august (uke 20-31)
- Hovedsesong: august, september, oktober og noen dager av november (uke 32 – 44)
- Utvidet høstsesong: november og desember (uke 45 – 52)
- Utenom sesong: januar til og med april



Figur 1.1. Gjennomsnittlige landinger per uke for taskekrabbe i årene 2008 – 2011. Statistikk fra Norges Råfisklag som dekker landinger fra Midt-Norge og Nordland.

2 Metode

2.1 Landinger

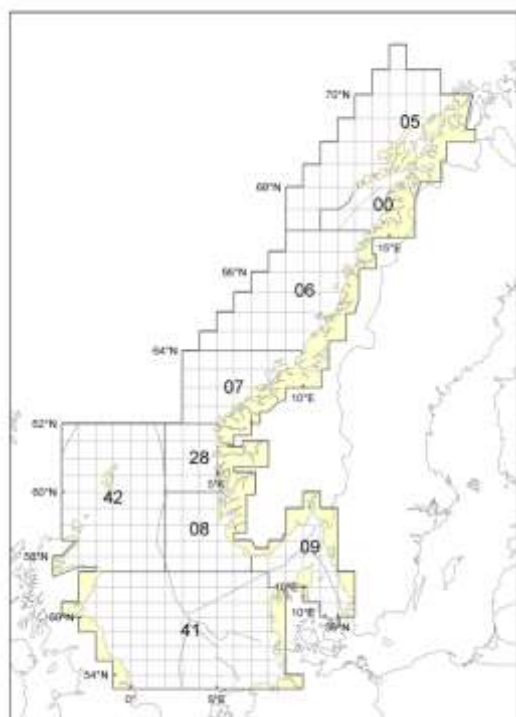
Landingsstatistikk kommer fra Fiskeridirektoratet og er gitt per måned og statistisk område (Fig. 2.1).

Bunnareal i dybdeintervallet 5-70 m der taskekrabbefisket foregår, ble beregnet for statistisk område 6 og 7 v.h.a. GIS.

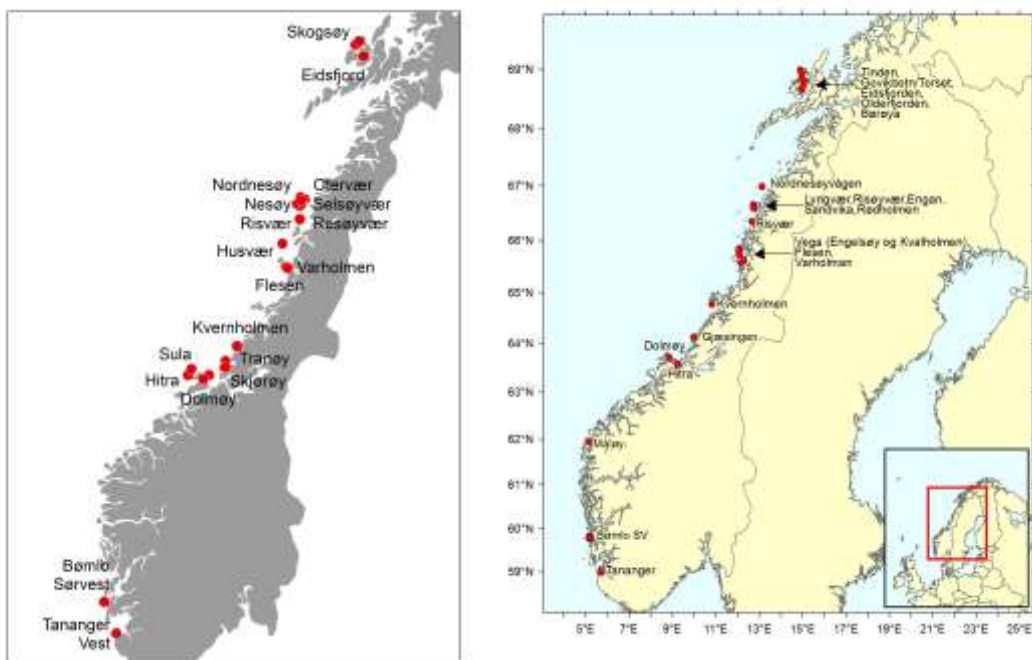
2.2 Referanseflåten

Referanseflåten ble opprettet i 2001 (Woll, *et al.* 2006). Data blir årlig samlet inn fra taskekrabbefiskere i Fiskeridirektoratets statistiske områder 5, 6, 7 og 8 (i noen år også område 0 og 28) (Fig. 2.1). Formålet med referanseflåten er å beregne indekser for fangstrate og utkast, og beskrive kjønns- og størrelsesfordeling i fangstene. Antallet fiskere som har deltatt i datainnsamlingen, har variert fra 5 til 25 (Tab. 2.1).

I 2012 deltok 14 fiskere fra områdene 5, 6, 7 og 8, mens 16 fiskere fra områdene 5, 6, 7, 8 og 28 deltok i 2013 (Fig. 2.2).



Figur 2.1. Fiskeridirektoratets statistiske områder.



Figur 2.2. Geografisk fordeling av referanseflåtefiskerne i sesongen 2012 (t. venstre) og 2013.

Tabell 2.1. Antall fiskere i krabbereferanseflåten per statistisk område, og totalt antall krabber registrert i forsøksteinene, 2001-2013.

| År | Statistisk område | | | | | | Totalt # krabber |
|------|-------------------|----|----|---|---|---|---------------------|
| | 8 | 28 | 7 | 6 | 0 | 5 | |
| 2001 | | | 10 | 8 | | 1 | 19 |
| 2002 | 4 | | 9 | 9 | | 3 | 25 |
| 2003 | 4 | | 9 | 9 | | 3 | 25 |
| 2004 | 3 | | 6 | 9 | | 1 | 19 |
| 2005 | | | 3 | 7 | | 1 | 11 |
| 2006 | | | 4 | 8 | 2 | 1 | 15 |
| 2007 | 4 | | 4 | 6 | | 1 | 15 |
| 2008 | 1 | | 2 | 4 | | 1 | 8 |
| 2009 | 3 | | 1 | 1 | | | 5 |
| 2010 | 2 | 2 | 3 | 3 | | | 10 |
| 2011 | | 2 | 2 | 3 | | | 7 |
| 2012 | 2 | | 4 | 6 | | 2 | 14 |
| 2013 | 2 | 1 | 4 | 7 | | 2 | 16 |

Fangstsammensetningen kan variere mellom forskjellige typer redskap. Fiskerne blir derfor utstyrt med fire standard forsøksteiner (Fig. 2.3) som settes inn i lenkene av ordinære krabbeteiner. Prøveteinene av polyetylen (PEHD) måler 80 cm x 35 cm x 31 cm.



Figur 2.3. Standard forsøksteine i sort polyetylen (PEHD) fra Norplasta AS, dimensjoner: lengde 80 cm, bredde 35 cm, høyde 31 cm.

Fiskerne registrerer all fangst i de fire forsøksteinene i ti sammenhengende uker i løpet av sesongen (som regel i tidsperioden juli-desember). Fiskerne noterer dato, statistisk område, fiskested, (bredde-/lengdegrad), dyp, totalt antall teiner, total fangst (kg) og ståtid (timer). For alle krabbene i forsøksteinene blir følgende målt/bestemt:

- Ryggskjoldbredde (CW) til nærmeste ½ cm
- Kjønn
- Utkast: hunner med utrogn, vasskrabbe, annet (skadet, manglende klør, svartfleksyke)

Med vasskrabbe menes her krabber som nettopp har skiftet skall, slik at skallet fremdeles er mykt (bløtskallet krabbe). Begrepet vasskrabbe nyttes videre i rapporten.

Fangstraten regnes ut som kg krabbe per forsøksteine per døgn. Vekten av krabben i forsøksteinene estimeres ved å bruke utregnede forhold mellom skallbredde (i mm) og vekt (g) (Woll, *et. al* 2006), estimert for henholdsvis kjønnsmodne hanner og hunner og undermålskrabber (< 13 cm skallbredde). Fangstratene ved en ståtid på ett døgn er signifikant mindre enn fangstratene ved ståtider på to eller flere døgn (Woll, *et. al* 2006). Forskjellen på 12,7 % høyere fangstrater ved to eller flere døgn ståtid (Woll, *et. al* 2006) ble brukt til å beregne en omregningsfaktor for å standardisere alle fangstrater til rater per døgn.

For noen fiskere og noen år er data på utkast mangelfull. I 2005 oppga tre fiskere, to i område 7 og én i område 6, lengden på alle undermålskrabber som "<13", mens en fjerde fisker (område 6) gjorde dette for en del undermålskrabber (totalt 1153 undermålskrabber). I årene 2006-2010 og 2012-2013 ble noen av undermålskrabbene ikke lengdemålt, kun kjønnsbestemt. Dette gjaldt 446, 837, 172, 237, 285, 554 og 146 undermålskrabber i henholdsvis 2006-2010 og 2012-2013, for det meste fra område 7, men også noen fra områdene 6 og 8. Uten lengde kan ikke vekt beregnes, og dermed blir gjennomsnittlig vekt av utkast per forsøksteine lavere enn reelt.

Registreringer av null utkast ble ikke tatt med i beregnet gjennomsnittlig vekt utkast per forsøksteine da det ikke var mulig å vite om fiskeren hadde unnlatt å registrere småkrabber eller om han faktisk ikke hadde fått småkrabber i teinene den dagen.

Kjønn er ikke alltid bestemt for alle krabbene, sannsynligvis p.g.a. forglemmelse fra fiskernes side. Når kjønnsmodne krabber ikke er kjønnsbestemt, kan ikke vekt beregnes, og dermed blir gjennomsnittlig vekt av landet fangst per forsøksteine lavere enn reelt. I årene 2006-2009 og 2011-2013 ble henholdsvis 62, 8, 6, 3, 42, 67 og 49 kjønnsmodne krabber i områdene 6 og 7 ikke kjønnsbestemt.

2.3 Sjøtemperatur på fiskedyp

Sjøtemperaturen i fangstdyp ble målt ved bruk av temperaturloggeren iB-Cod (www.iBtag.com) (Fig. 2.4). Loggeren ble programmert til å logge en gang per time, og daglig temperatur ble beregnet som gjennomsnitt av disse. iB-Cod er ca 4 cm lang og med hull for feste. I 2012 fikk to av referansefiskerne utdelt en programmert logger hver som de festet på innsiden av teinelokket på en forsøksteine. I 2013 fikk 4 av referansefiskerne utdelt samme type logger.



Figur 2.4. Logger brukt ved måling av sjøtemperaturen i fangstdybde.

I tillegg ble det foretatt 18 temperaturprofiler med CTD-sonden SD200 fra overflaten til 200 meters dyp fra juni 2012 til desember 2012 i Mifjorden (N 62.38,6 / Ø 06.34,4). I 2013 ble det foretatt til sammen 20 målinger fra januar til desember på samme lokalitet. Temperaturene ble sammenholdt med registrerte fangstdybder.

2.4 Fangstsammensetning i utvidet sesong og i hovedsesong

For å kunne studere fangstsammensetning gjennom utvidet sesong (juni-juli, november-desember), så vel som i hovedsesongen (august-oktober), ble henholdsvis åtte og ni fiskere i referanseflåten i 2012 og 2013 engasjert til å registrere fangsten fra de fire forsøksteinene i hele sesongen (Tab. 2.2, 2.3). I 2012 fikk fire av fiskerne (to fra Hitra/Frøya, to fra Nordnesøy på Helgelandskysten) deler av fangsten skannet (NIR) ukentlig på Hitramat (se under). I 2013 fikk fem fiskere (tre fra Hitra, to fra Vega) deler av fangsten skannet ukentlig.

Tabell 2.2. Antall uker med krabbefiske pr fisker som leverte fangstdata i hovedsesong og utvidet sesong 2012. Fiskerne 1-4 leverte også krabbe til NIR-skanning på Hitramat. Fiskerne 3-4 hadde ferie i juli-august.

| mnd | uke | Område 7 | | Område 6 | | Område 7 | Område 6 | | |
|-------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | fisker 1 | fisker 2 | fisker 3 | fisker 4 | fisker 5 | fisker 6 | fisker 7 | fisker 8 |
| jun | 23 | X | | X | | | | | |
| | 24 | X | X | X | X | | | | |
| | 25 | X | X | X | X | | | | |
| | 26 | X | X | X | X | | | | |
| jul | 27 | X | X | | | | | | |
| | 28 | X | X | | | | | X | |
| | 29 | X | X | | | | | X | |
| | 30 | X | X | | | | X | X | |
| aug | 31 | X | X | | | X | X | X | |
| | 32 | X | X | | | X | X | X | |
| | 33 | X | X | X | X | X | X | X | |
| | 34 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | 35 | X | X | X | X | X | XX | X | X |
| sep | 36 | X | X | X | X | X | X | | X |
| | 37 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | 38 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | 39 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| okt | 40 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | 41 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | 42 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | 43 | X | X | X | | X | X | | X |
| | 44 | X | X | X | | X | X | | |
| nov | 45 | X | X | X | X | X | X | | X |
| | 46 | X | X | X | X | X | X | | X |
| | 47 | | X | X | X | | X | | X |
| | 48 | | X | X | X | | X | | X |
| | 49 | | X | X | X | | X | | X |
| des | 50 | | X | X | X | | X | | |
| | | | | | | | | | |
| #uker | | 24 | 27 | 22 | 19 | 16 | 22 | 14 | 15 |

Tabell 2.3. Antall uker med krabbefiske pr fisker som leverte fangstdata i hovedsesong og utvidet sesong 2013. Fiskerne 1-2 og 9-11 leverte også krabbe til NIR-skanning på Hitramat. Fiskerne 1-6 korresponderer til fiskerne 1-6 i 2012, mens fiskerne 9-11 var rekrutterte i sesongen 2013.

| mnd | uke | Område 7 | | | Område 6 | | Område 7 | Område 6 | | |
|-------|-----|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| | | fisker 1 | fisker 2 | fisker 9 | fisker 10 | fisker 11 | fisker 5 | fisker 3 | fisker 6 | fisker 4 |
| jun | 23 | X | X | | | | | | | |
| | 24 | X | X | | | | | | | |
| | 25 | X | X | | | | | | | |
| | 26 | X | X | X | | | | | | |
| jul | 27 | X | | X | X | | | | | |
| | 28 | X | X | X | X | | | | X | |
| | 29 | X | X | X | X | | | | X | |
| | 30 | X | X | X | X | | | | | |
| aug | 31 | X | X | | X | | | | | |
| | 32 | X | X | X | X | | | X | | X |
| | 33 | X | X | X | | X | | X | | X |
| | 34 | X | X | X | X | X | X | X | | X |
| | 35 | X | X | | X | X | X | X | X | X |
| sep | 36 | X | X | X | X | X | X | X | X | XX |
| | 37 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | 38 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | 39 | X | X | | X | X | X | X | X | X |
| okt | 40 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | 41 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | 42 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | 43 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| nov | 44 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | 45 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | 46 | X | X | X | X | | X | X | X | X |
| | 47 | X | X | X | X | X | | X | X | X |
| | 48 | | X | X | X | | | X | X | X |
| des | 49 | | X | X | X | X | | X | X | X |
| | 50 | | | | | | | | | |
| #uker | | 25 | 26 | 22 | 22 | 15 | 13 | 18 | 17 | 19 |

2.5 Vurdering av matinnhold i utvidet sesong og i hovedsesong

2.5.1 Hunkrabber

For vurdering av hunkrabbens matinnhold gjennom utvidet sesong og hovedsesong, nyttet man i 2012 fangster fra to referansefiskere fra Frøya/Hitra og to fra Nordnesøy på Helgeland. I 2013 var det tre referansefiskere fra Hitra, to av de samme som i 2012 og én nyrekruttert. Fra Vega var det to referansefiskere, begge nyrekrutterte.

Hver uke ble én kasse med hunkrabber fra hver av fiskerne undersøkt. Kassen var sortert av fiskerne på vanlig måte med utkast av vasskrabber og undermålskrabber. Kassen var plukket ut tilfeldig av

hver fisker. Ved forsendelse til Hitramat satte fiskeren på en ekstra gul merkelapp som gjorde det enklere for mottaket på Hitramat.

Vurdering av matinnhold ble foretatt ved NIR-skanning (Near InfraRed) på Hitramat. NIR-verdiene korresponderte til matinnholdet i hunkrabbers bur (levermasse og rogn) (Wold *et al.* 2010). I 2012 ble til sammen 2082 hunkrabber skannet fra uke 24 til uke 48, og i 2013 til sammen 2282 krabber i det samme tidsintervallet (Tab. 2.4).

Skanningen på Hitramat foregikk på bestemte ukedager, fortrinnsvis fredager, for å tilpasses logistikk ved forsendelse og bedrift.

Tabell 2.4. Antall hunkrabber NIR-skannet (Near InfraRed) ved Hitramat per uke i 2012 og 2013.

| Mnd | Uke | 2012 | | | | | sum 2012 | 2013 | | | | | Sum 2013 | Sesong |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|----------------------|--------|
| | | Område 7 | | Område 6 | | fisker 1 | | fisker 2 | fisker 9 | Område 6 | | Sum | | |
| | | fisker 1 | fisker 2 | fisker 3 | fisker 4 | | | | | fisker 10 | fisker 11 | | | |
| Jun | 24 | 24 | 10 | 10 | 19 | 63 | 47 | 30 | 44 | | | 121 | Utvidet vår - 8 uker | |
| | 25 | 26 | 31 | 23 | 37 | 117 | - | - | - | | | - | | |
| | 26 | 30 | 37 | 34 | 20 | 121 | 42 | 27 | 41 | | | 110 | | |
| Jul | 27 | 29 | 30 | - | - | 59 | - | - | - | | | - | | |
| | 28 | 27 | 25 | - | - | 52 | 38 | 16 | 9 | 35 | | 98 | | |
| | 29 | 29 | 32 | - | - | 61 | 37 | 40 | 37 | 39 | | 153 | | |
| Aug | 30 | 35 | 31 | - | - | 66 | - | - | - | | | - | | |
| | 31 | - | 29 | - | - | 29 | - | - | - | | | - | | |
| | 32 | 22 | 30 | - | - | 52 | - | 20 | 41 | 51 | | 112 | | |
| | 33 | - | - | - | - | - | - | - | - | | | - | | |
| | 34 | 45 | 42 | 60 | 44 | 191 | 45 | - | 44 | | | 89 | | |
| Sept | 35 | 36 | 37 | 53 | 54 | 180 | 36 | - | - | 44 | | 80 | | |
| | 36 | 31 | 33 | 48 | | 112 | 51 | 41 | - | 39 | | 131 | | |
| | 37 | 37 | 30 | 57 | 45 | 169 | - | - | - | | | - | | |
| | 38 | 30 | 17 | 51 | 41 | 139 | 49 | 41 | 47 | 35 | | 172 | | |
| Okt | 39 | 29 | 38 | 50 | | 117 | - | - | - | | | - | | |
| | 40 | - | - | - | - | - | 47 | 46 | 25 | 41 | | 159 | | |
| | 41 | - | - | - | - | - | - | 42 | - | 43 | 31 | 116 | | |
| | 42 | 18 | 35 | 45 | 53 | 151 | - | - | - | | | - | | |
| Nov | 43 | - | - | - | - | - | - | 49 | 49 | 30 | 31 | 159 | | |
| | 44 | 32 | 26 | 11 | 60 | 129 | 47 | 41 | - | 17 | 30 | 135 | | |
| | 45 | - | - | - | - | - | 37 | 40 | 45 | 47 | 33 | 202 | | |
| | 46 | - | - | 50 | - | 50 | 45 | 36 | 40 | | 36 | 157 | | |
| | 47 | - | - | 39 | 55 | 94 | 36 | 37 | 46 | 42 | | 161 | | |
| | 48 | 36 | | 41 | 53 | 130 | 47 | 38 | 42 | | | 127 | | |
| | Sum | 516 | 513 | 572 | 481 | 2082 | 604 | 544 | 510 | 463 | 161 | 2282 | 23 uker | |

NIR-kategorier

Ved bruk av NIR-skanneren skiller Hitramat ut hunkrabber med godt matinnhold i buret. Disse krabbene nyttes som konsumkrabber (hel kokt krabbe). Krabber med dårligere matfylde blir skilt fra og går til en egen prosesseringlinje hvor de etter hvert ender opp til ulike produkt (Woll og Larssen 2011) (Tab. 2.5).

NIR-verdiene påvirkes av krabbens kjernetemperatur under skanningen. Hitramat har derfor en logistikklinje i forkant av skanneren hvor krabbene først blir elektrisk stunnet (Roth og Grimsbø 2013), for deretter å passere gjennom en isslurry i ca 30 minutter før de blir skannet. I tillegg til en lik kjernetemperatur ligger da krabbene avslappet og rolig i det de passerer skanneren, noe som er nødvendig for et pålitelig resultat.

Tabell 2.5. NIR-kategorier nyttet av Hitramat ved kvalitetssortering av hunkrabber.

| NIR | Betegnelse | Matinnhold | Anvendelse |
|-------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ≥34,0 | Konsum superior | Svært høyt matinnhold, fortrinnsvis i september/oktober. God rognutvikling. | Hel kokt krabbe, dvs. uten noen form for prosessering. Høy pris. Nyttet som hel kokt krabbe i utvidet vårsesong. |
| 32,0 – 33,9 | Konsum ordinær | Godt matinnhold, men gjerne mer levermasse enn rogn. | Prosesseres. Varierende utbytte, spesielt de med NIR < 30. |
| 30,0-31,9 | Produksjon | Middels matinnhold, gjerne dårlig rognutvikling | |
| < 30,0 | Dårlig | Dårlig matinnhold | |

2.5.2 Hankrabber

Hankrabbeklør fra de samme referansefiskerne som leverte hunkrabber, ble samlet inn annenhver uke. Klørne ble tatt vilkårlig fra en kasse som på forhånd var merket med gul lapp fra fisker. Følgende prosedyre ble deretter fulgt:

- 10 vilkårlige hankrabber ble merket og skallbredde målt.
- Krabbene ble skannet og NIR-verdi registrert.
- Krabben ble deretter kokt og avkjølt.
- En klo fra hver krabbe ble frosset for videre bearbeiding i lab.
- I lab ble den frosne klodelen (chelae) skåret på tvers og følgende målt: a) tverrsnittet fra innerkantene av skallet og (b) tverrsnittet av selve klokjøttet.
- Fyllingsgraden (%) ble beregnet som følger: $a/b \times 100$ (Vedlegg I).

Til sammen ble 395 klør fra referansefiskerne i 2012 og 380 klør i 2013 bearbeidet på denne måten (Tab. 2.6). I tillegg ble 73 klør fra utradisjonelt felt ved Melstein i Fosen fra uke 18 i 2012 bearbeidet.

Tabell 2.6. Antall klør fra hankrabber kvalitetsvurdert sesongen 2012 og 2013.

| Mnd | Uke | 2012 | | | | Sum 2012 | 2013 | | | | | Sum 2013 | Sesong |
|------------|-----|------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|-------------|
| | | Område 7 | | Område 6 | | | Område 7 | | Område 6 | | Sum | | |
| | | fisker 1 | fisker 2 | fisker 3 | fisker 4 | fisker 1 | fisker 2 | fisker 9 | fisker 10 | fisker 11 | | | |
| jun | 24 | 9 | 10 | 10 | 10 | 39 | 10 | 10 | 10 | | | 30 | Utvidet |
| | 26 | 9 | 10 | 10 | 10 | 39 | 10 | 10 | 10 | | | 30 | |
| jul | 28 | 10 | 10 | | | 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | | 40 | Utvidet |
| | 30 | 9 | 10 | | | 19 | | | | | | 0 | |
| aug | 32 | 10 | 10 | | | 20 | 10 | 10 | 10 | | | 30 | Hovedsesong |
| | 34 | 10 | 10 | 9 | 10 | 39 | 10 | 10 | 10 | | | 30 | |
| sept | 36 | 10 | 10 | 10 | | 30 | 10 | 10 | 10 | 10 | | 40 | Hovedsesong |
| | 38 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | | | | | | 0 | |
| okt | 40 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 10 | 10 | 10 | | | 30 | Hovedsesong |
| | 42 | 10 | 10 | 10 | 9 | 39 | 10 | 10 | | 10 | | 30 | |
| nov | 44 | 10 | 10 | 10 | | 30 | 10 | 10 | | 10 | 10 | 40 | Utvidet |
| | 46 | 10 | | 10 | | 20 | 10 | 10 | 10 | | | 30 | |
| | 47 | | | | | | 10 | | 10 | 10 | | 30 | |
| | 48 | 10 | | | 10 | 20 | 10 | | 10 | | | 20 | |
| Sum | | 127 | 110 | 89 | 69 | 395 | 120 | 100 | 100 | 50 | 10 | 380 | |

2.6 Sammenligning av parametere for matinnholdet i hunkrabber

NIR-verdier ble sammenlignet med sensorisk vurdering av matinnhold i bur og med målt matinnhold og prosent klomat for 150 hunkrabber, fordelt på tre ulike prøveuttak. Krabbene ble på forhånd sortert ved skanning for å dekke en jevn fordeling innen de ulike NIR-kategoriene som bedriften nyttet (Tab. 2.5).

Indekser for matinnhold, lever og rogn ble funnet ut fra følgende formler:

- Matindeks: $(\text{Vekt lever} + \text{rogn}) * 100 / \text{skallbredde}^2$
- Leverindeks: $(\text{Vekt lever}) * 100 / \text{skallbredde}^2$
- Rognindeks: $(\text{Vekt rogn}) * 100 / \text{skallbredde}^2$

Sensorisk vurdering ble gjort etter en 5-punkts skala (Woll og Larsen 2011) (Vedlegg II). Det ble skilt mellom kategoriene dårlig og vrak (ved praktisk bruk av skanner skiller ikke bedriften mellom disse to kategoriene):

- 5.Konsum superior
- 4.Konsum ordinær
- 3.Produksjon
- 2.Dårlig
- 1.Vrak

Prosent klomat ble funnet på samme måte som for hankrabbklørne (Vedlegg I).

Spearman's rank korrelasjon ble nyttet for å se sammenhenger mellom parametrene. Tre tester med 50 hunkrabber hver ble foretatt for å vurdere sammenhenger mellom NIR og de andre parameterne for matfylde nyttet i prosjektet. For å få et representativt utvalg av NIR-kategoriene, ble krabbene på forhånd sortert ut av bedriften ved NIR-skanning. Første test ble foretatt i 2012 i siste del av hovedsesongen (23. oktober). I 2013 ble det foretatt to tester, én tidlig i hovedsesong (23. august) og én i siste del (7. november) (Tab. 2.7).

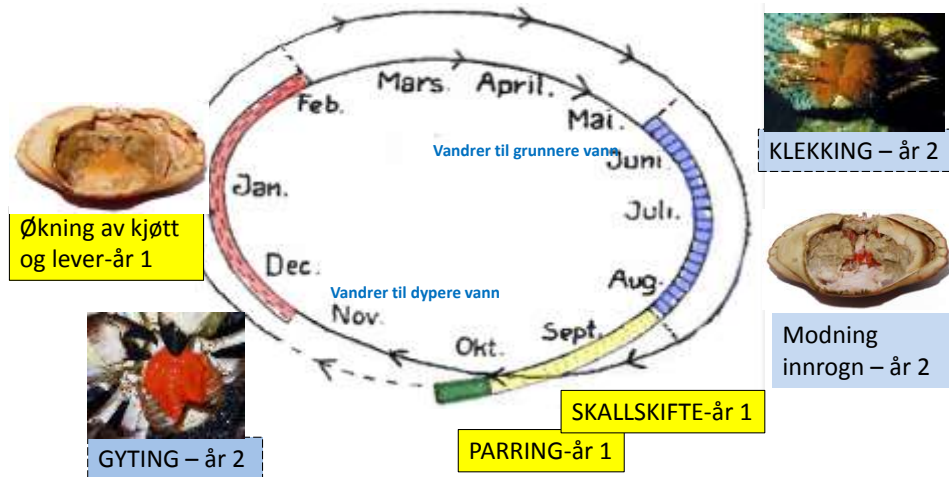
Tabell 2.7. Antall hunkrabber planlagt nyttet til korrelasjonstester for ulike kvalitetsparametere.

| NIR kategori | Bedriftens vurdering | 23.aug.13 | 24.okt.12 | 07.nov.14 | Sum |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----|
| > 34 | Konsum superior | 10 | 10 | 10 | 30 |
| 32-34 | Konsum ordinær | 10 | 10 | 10 | 30 |
| 30-32 | Produksjon | 10 | 10 | 10 | 30 |
| <30 | Dårlig | 20 | 20 | 20 | 60 |
| Antall krabber for korrelasjonstester | | 50 | 50 | 50 | 150 |

2.7 Innvandring av krabber som har klekt

I følge Edwards (1979) vil det i løpet av august (pluss/minus) komme et stort innsig av krabber i fangstene som har klekt utrogn de har båret på i løpet av vinteren og våren (Fig. 2.5).

“Klekkekrabbene” er sultne og kommer i hopetall i fangstene.



Figur 2.5. Biologisk årssyklus for voksne hunkrabber. Dersom de har nok sperm i spermlommene, kan de foreta ytterligere en årssyklus (år 3) med modning av rogn, gyting og klekking før de igjen må skifte skall.

Kvaliteten på klekkekrabbene er dårlig da de knapt har spist mens de har båret på utrogn. Dersom krabbene har mer sperm i spermlommene, vil de modnes og bli gode konsumkrabber i løpet av høsten før de igjen får utrogn. Alternativt vil krabbene skifte skall samtidig med ny parring og påfyll av sperm (Edwards 1979). Disse krabbene kommer som vasskrabber i fangstene. Etter 1-2 måneder er skallet hardt, men dette vil variere både med mattilgang og temperatur.

For å belyse andelen klekkekrabber i fangstene ble 30 hunkrabber fra Hitra sjekket den 15. august 2012 (Fig. 2.6). Følgende ble registrert:

- Skallbredde
- Skallhardhet
- Rognmodning og vekt
- Rester etter egg /eggkapsler på haleføttene (pleopodene) som er festet under hunnens haleklaff



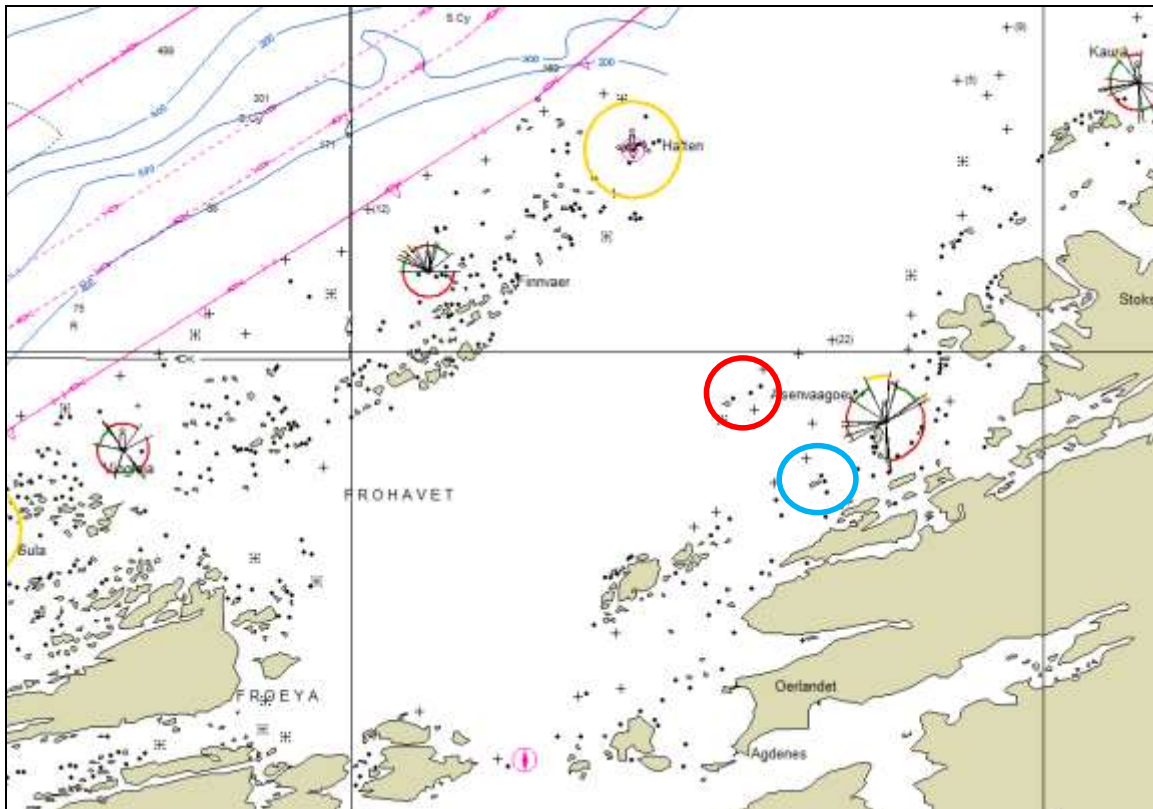
Figur 2.6. Haleklaff hvor svømmeføtter (pleopoder) har tydelige rester etter klekking av rogn.

2.8 Fangstsammensetning og vandringer på utradisjonelle fangstområder

Forsøksfisket på utradisjonelt krabbefelt i 2012 og 2013 ble foretatt i samarbeid med fiskerne Joacim og Geir Ingolfssen. Ingolfssen har i mange år drevet krabbefiske i området utenfor Vallersund, fra Linesøy i nord til Tarva i sør. Speedsjarken M/S Vasøyfisk av type Cleopatra 36 ble nyttet under forsøkene. Fart og sjøegenskaper for dette fartøyet gjør det mulig å røkte større og mer eksponerte områder i løpet av en dag.

2.8.1 Områdebeskrivelse

Områdene ved Melstein og Gjesingen ble valgt som forsøksområder (Fig. 2.7). Gjesingen (N 63°53,19' - 63°52,88' og Ø 9°38,46' - 9°41,68') har vært nyttet som krabbefelt i mange år og er regnet for å være et godt krabbefelt. Ved Melstein har det tidligere ikke vært foretatt direkte fiske etter taskekrabbe, men bifangst av taskekrabbe under garnfiske har indikert at forekomstene er gode.



Figur 2.7. Det tradisjonelle krabbefeltet Gjesingen (blå ring) er lokalisert utenfor Vallersund og bedriften Fosen skalldyr, og er skilt fra Melsteinen (rød ring) ved den dype Asenleia.

Melstein (N 63°56'-63°59' og Ø 9°32'-9°35') grenser mot nord og vest mot det dype Frohavet (300–450 m). Området er mer vind og bølgeeksponert enn de tradisjonelle fangstfeltene for krabbe lenger inn mot kysten. Mot øst og sørøst grenser området mot Asenleia som er en 7-8 km bred dypenne hvor den dypeste delen ligger mellom 200 til 300 meter. Asenleia skiller Melstein fra krabbefeltene nærmere kysten utenfor Vallersund hvor Gjesingen er lokalisert (Fig. 2.7).

2.8.2 Forsøksoppsett

2012

Våren 2012 (fra 29. mai til 1. juni) ble det nyttet fire lenker à 20 teiner og 1 lenke à 3 teiner. Lenkene på 20 teiner ble satt på dybder fra 10 til 45 meter, og lenken på 3 teiner på 100 meters dyp. Til sammen ble det foretatt 289 teinehal, de fleste ved Melstein, men også noen ved det tradisjonelle krabbefeltet ved Gjesingen. Sterke krabber større enn minstemål (13 cm skallbredde) og uten skader og tap av klør ble merket rett etter fangst og sluppet ut ved fangststedet. Fangstene dannet grunnlag for beregninger av fangst per teinehal og fangstsammensetning hvor følgende ble registrert:

- Skallbredde, målt med elektronisk skyvelær til nærmeste mm
- Kjønn og evt. utrogn
- Vasskrabber
- Svartflekker
- Tapte klør

Det ble også merket krabber i slutten av krabbesesongen, den 4. november. Krabbene var da en blanding av krabber fra området utenfor Vallersund. Et forhåndsavtalt antall krabber ble lagret i utleggskasser ombord, godt dekket for vær og vind under fangst og transport til Fosen skalldyr hvor krabbene ble merket utfra samme kriterier som tidligere. Krabbene ble satt ut fra brygga utenfor bedriften, et område med god vanngjennomstrømming og fine bunnforhold for krabben.

2013

Forsøksfisket i 2013 foregikk 29 og 30. mai (vår) og den 4. september (høst). Det ble nyttet fire lenker à 15 teiner som ble satt i fire dybdeintervall ved Melstein og ved Gjesingen:

- Intervall I: < 10m ved Gjesingen / 10-20m ved Melstein
- Intervall II: 15-20m
- Intervall III: 25-40m
- Intervall IV: 90-110m

Ved Melstein ble grunneste intervall satt til 10-20 m grunnet topografien i området. Dag 2 (vår) ble posisjoner og dybdeintervall gjentatt, dvs. til sammen registreringer fra 30 teinehal på hvert dybdeintervall og lokalitet. Høsten 2013 ble det kun registrert en dag, dvs. 15 teinehal på hvert dybdeintervall og lokalitet.

Sterke krabber større enn minstemål (13 cm skallbredde) og uten skader og tap av klør ble merket rett etter fangst og sluppet ut ved fangststedet.

Et representativt utvalg av fangsten i forhold til kjønn og størrelse ble i 2012 og 2013 tatt med til Fosen skalldyr. Her ble hunkrabbenes kvalitet vurdert av bedriften ved gjennomlysning, deretter kokt og matinnholdet subjektivt vurdert. Hankrabbene ble kokt, klørne frosset og senere analysert ved Møreforskning (Vedlegg I).

2.8.3 Merking og gjenfangst

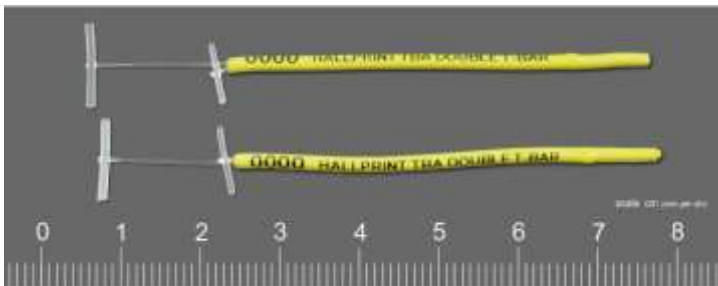
Doble T-bar merker fra Hallprint

I 2012 ble krabbene merket med doble T-bar merker fra Hallprint av typen «TBA 2x2 anchor tags» (Fig. 2-8). Merket besto av en dobbel mansjett (T-bar) og en gul markør med følgende informasjon:

No. 0001-2200 WWW.MOREFORSK.NO POSISJON SKALLBREDDE
TLF: 91181986 – 94860985 – 77609746

Følgende mål på merket ble bestilt etter diskusjon og råd fra Hallprint:

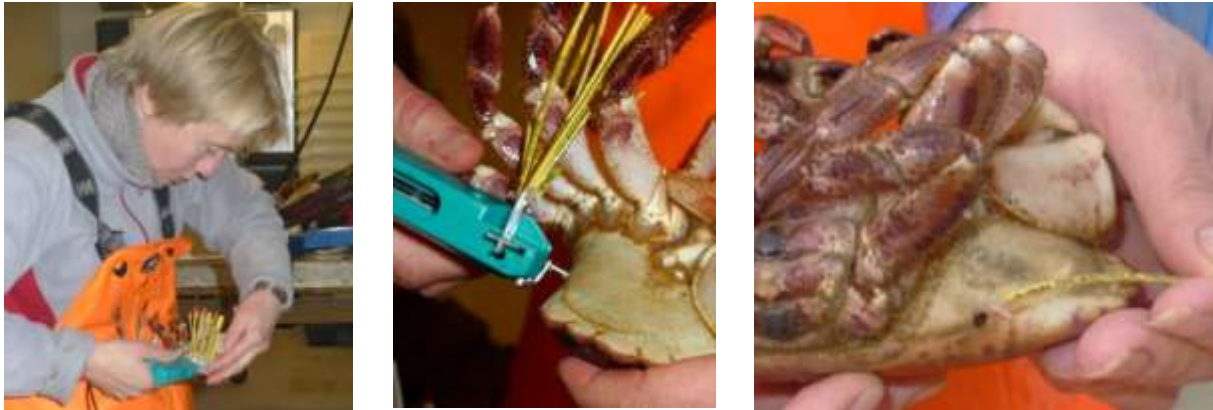
- Lengde på de to mansjettene (T-bar'ene): 9 mm
- Lengde mellom mansjettene: 13 mm
- Lengde på den gule markøren: 61-62 mm



Figur 2.8. Eksempel på dobbelt T-bar merke fra Hallprint. Størrelse på de ulike delene spesifiseres ved bestilling i forhold til planlagt merking. Foto: http://www.hallprint.com/tbar_anchor_tags.php.

Merkene ble festet ved bruk av en merkepistol av typen «08958 tagging applicator». Estimert tid for merking av en krabbe var ett minutt. Når merket skytes inn, festes den ene mansjetten innenfor den indre huden, mens den andre blir værende på utsiden for å hindre at merket forsvinner inn i gjellehulen (Fig. 2.9).

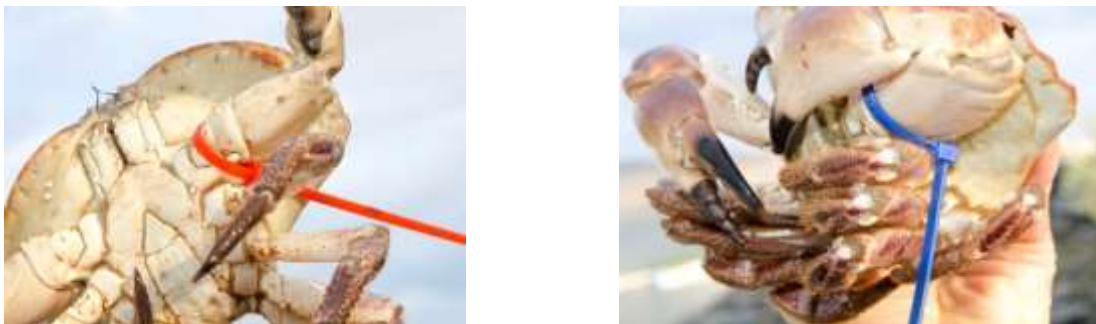
Til sammen 1523 krabber ble merket med doble T-bar merker i 2012 (Tab. 2.7).



Figur 2.9. Merkemetode for doble T-bar ancor tags fra Hallprint.

Strips (bunteband)

Merkingen i 2013 ble foretatt med strips (bunteband) som ble festet rundt krabbens innerste kloledd (merus) (Fig. 2.10). Buntebandene ble kjøpt fra ELRA (www.elra.no). Ønsket kvalitet var å få i fargene rød, blå, gul og grønn. Fargene ble nyttet for å skille områdene som krabbene ble satt ut i. Buntebandene var i nylon i størrelse 4,5 mm x 200 mm. Til sammen 1237 krabber ble merket med strips av ulik farge i 2013 og satt ut ved fangststedene Melstein og Gjesingen (Tab. 2.8).



Figur 2.10. Krabber merket med strips.

Tabell 2.8. Antall krabber merket i 2012 og 2013 ved Melstein, Gjesingen og Vallersund.

| Lokalitet | 2012 doble T-bar | | 2013 strips | | Sum totalt |
|------------|------------------|--------|-------------|------------|------------|
| | 29.mai -1.juni | 15.nov | 29.mai | 04.sept | |
| Melstein | 599 | - | 550 (rød) | 267 (gul) | 1416 |
| Gjesingen | 174 | - | 349 (blå) | 71 (grønn) | 594 |
| Vallersund | - | 750 | - | - | 750 |
| Sum | 773 | 750 | 899 | 338 | |
| Sum totalt | 1523 | | 1237 | | 2760 |

Informasjon om merkeforsøket og gjenfangst:

- I 2012 ble informasjon sendt ut til alle fiskere som leverte krabbe i Hitra/Frøya og Fosen området, samt til alle mottaksanlegg i nærliggende distrikter.
- Lokale fiskere på Fosen ble i tillegg kontaktet per telefon.
- Fiskerne Geir og Joacim Ingolfsen som var med på forsøket, hadde gjenfangstskjema om bord og var spesielt oppmerksomme. I tillegg snakket de personlig med aktuelle yrkes- og hobbyfiskere i regionen.
- Fosen skalldyr hadde oppslag, informerte fiskere og så selv etter merker ved mottak.
- Oppslag om merkeforsøkene ble satt opp i Vallersund på den lokale butikken og oppslag ble sendt ut til de lokale turiststedene på Fosenhalvøya (fisketurister).
- Informasjon ble lagt ut på hjemmesidene til Havforskningen og Møreforskning.
- På Hallprint-merket var det trykt merkenummer, ønskelig informasjon og hvor man skulle henvende seg med informasjonen.
- I september 2013 ble forsøket omtalt med 1-sides reportasje i den regionale avisa FosenFolket.
- Samme høst trykte bladet Norsk Sjømat en reportasje om merkeforsøket.

Merkedødelighet og merketap

Merketap og merkedødelighet for T-bar merkene ble undersøkt under kontrollerte betingelser i Møreforskning sitt havbrukslaboratorium i Ålesund. Det ble nyttet 6 identiske kar (1m x 1m x 0,4 m) med 20 hunkrabber i hvert kar. Karene var forsynt med gjennomstrømmende vann fra 40 m dyp. Temperatur og oksygenmetning ble logget under hele forsøket og var henholdsvis 11,5-12,0 °C og > 90 %.

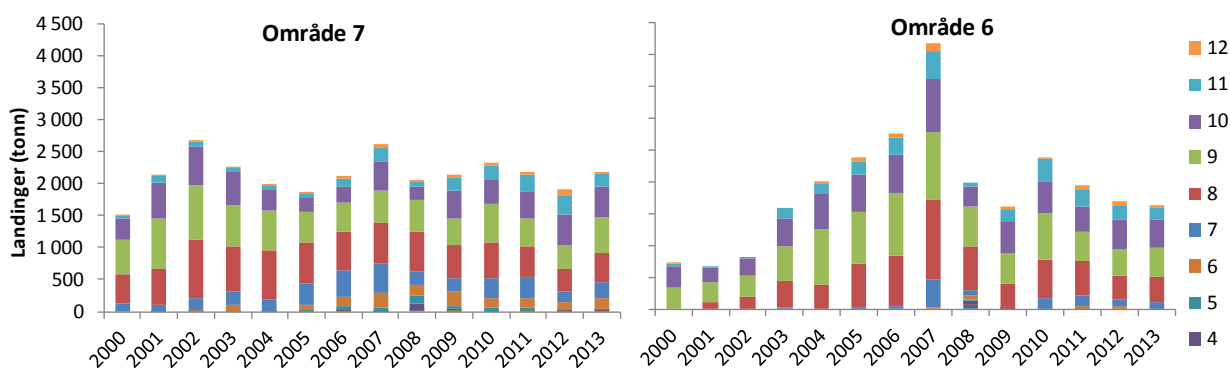
Merking og innsett av krabbene ble foretatt den 23. oktober 2012 og var planlagt å vare i 3 uker. Krabbene ble bandet for å unngå at de skadet hverandre. I tre av karene ble krabbene merket, mens i de tre andre karene var krabbene uten merke (kontroll). Krabbene ble føret med seifilet 2 ganger per uke og dødelighet og merketap registrert.

3 Resultater

3.1 Landinger

Årlige landinger fra område 7 har ligget på et stabilt nivå siden 2001 (mellom 1900 og 2700 tonn pr år) (Fig. 3.1). Landingene fra område 6 har derimot variert mye i det samme tidsrommet, med en økning fra 700 tonn i 2001 til mer enn 4000 tonn i 2007. Siden 2008 har landingene variert mellom 1600 og 2400 tonn og har dermed stabilisert seg på et høyere nivå sammenlignet med den første delen av 2000-tallet (2000-2002).

I område 7 har det tradisjonelt vært fisket i utvidet høstsesong (november-desember). I 1997 begynte man å fiske også i vårsesongen (mai-juli). Landet fangst i utvidet sesong (både vår og høst) utgjorde 30-39 % av de totale landingene i tidsrommet 2006-2013. I område 6 har det vært fisket i november siden 1995, mens krabbefisket i vår- og sommermånedene først startet opp for alvor i 2007. Siden 2010 har landet fangst i utvidet sesong årlig utgjort 20-28 % av de totale landingene.



Figur 3.1. Månedlige landinger fra områdene 6 og 7 i årene 2000-2013. Fargene indikerer månedene 1-12: januar – desember).

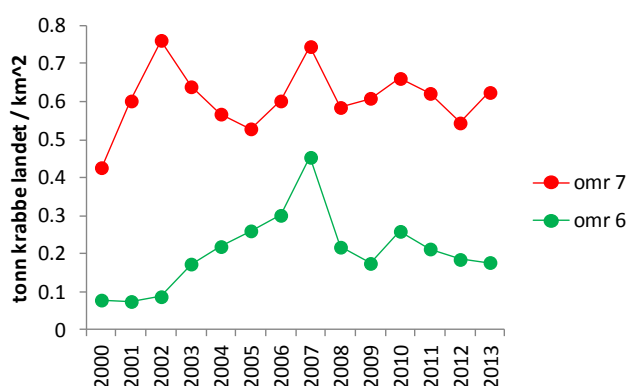
Landingene for 2012 og 2013 viser at andelen av landingene var lavere i hovedsesongen for område 7 sammenlignet med område 6. I 2013 økte andelen av landingene i hovedsesongen for begge områdene (Tab. 3.1).

I utvidet vårsesong utgjorde landingene 16 % i 2012 og 20 % i 2013 for område 7. Prosentandelene for område 6 var adskillig mindre, henholdsvis 9 og 7 % i 2012 og 2013 (Tab. 3.1). Andelen i utvidet høstsesong var lavere enn i utvidet vårsesong for område 7 i 2013, og motsatt for område 6 (Tab. 3.1).

Beregnet areal for område 6 i dybdeintervallet 5-70 m er 9194 km², mens arealet for område 7 er 3514 km². Landinger per areal er mye høyere i område 7 sammenlignet med område 6 (Fig. 3.2). Disse tallene tar imidlertid ikke hensyn til utbredelse av gode og mindre gode krabbehabitat da det ikke finnes data på dette. Det finnes heller ikke fiskeriavhengige estimater av krabbetetthet i disse områdene, slik at det ikke er mulig å regne ut høstingsrater (fisket kvantum som andel av total biomasse).

Tabell 3.1. Landinger (tonn) i utvidet sesong og hovedsesong for område 6 og 7 i 2012 og 2013, og prosentvis andel av landingen i de ulike sesongene.

| År | Sesong | tonn | | % | |
|------|------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | | Område 6 | Område 7 | Område 6 | Område 7 |
| 2012 | Utvidet vår (mai-juli) | 160 | 308 | 9 % | 16 % |
| | Hovedsesong (aug-okt) | 1 241 | 1 204 | 73 % | 63 % |
| | Utvidet høst (nov-des) | 300 | 390 | 18 % | 20 % |
| 2013 | Utvidet vår (mai-juli) | 115 | 435 | 7 % | 20 % |
| | Hovedsesong (aug-okt) | 1 294 | 1 491 | 80 % | 69 % |
| | Utvidet høst (nov-des) | 219 | 239 | 13 % | 11 % |



Figur 3.2. Landinger per areal (tonn/km²) i område 6 (areal 9194 km²) og 7 (areal 3514 km²) for dybdeintervallet 5-70 m i årene 2000-2013.

3.2 Referanseflåten

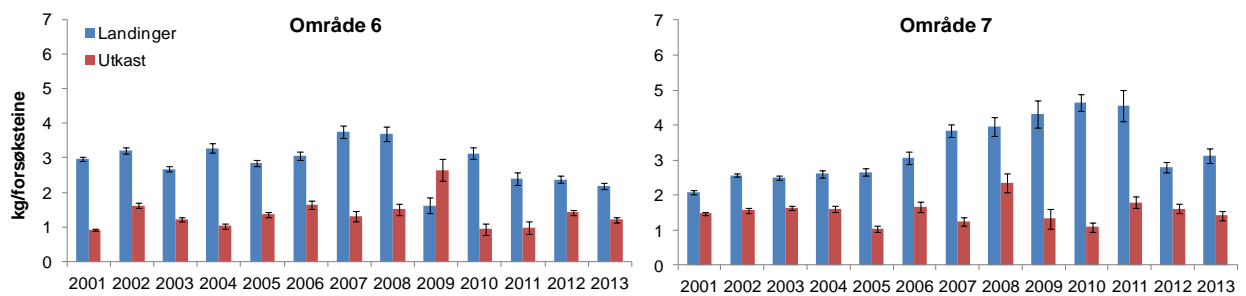
Data fra referanseflåten fra områdene 6 og 7 tilbake til 2001 er inkludert i rapporten for å vise langtidstrender i fangstrater, fangstsammensetning, gjennomsnittsstørrelse og kjønnsratio. Langtidstrendene danner bakgrunn for resultatene fra prosjektet. I denne rapporten vil "fangstrate" bety mengde fangst per forsøksteine der fangst inkluderer både landinger og utkast, mens "landingsrate" og "utkastrate" betyr henholdsvis mengden av landet fangst og mengden utkast per forsøksteine.

Landingsraten i område 6 har ligget mellom 2 og 4 kg per forsøksteine siden 2001 (Fig. 3.3). Den lave landingsraten og den høye utkastraten i 2009 skyldes et øket minstemål hos mottaksanlegget dette året. Ser vi bort fra 2009, er de tre laveste landingsratene fra de tre siste årene i tidsserien, noe som kan indikere en nedgang i bestanden sammenlignet med tidligere år. I område 7 lå landingsraten mellom 2 og 3 kg per forsøksteine i den første delen av tidsserien, mens den i årene 2007-2011 lå på rundt 4 kg per forsøksteine. Fangstraten varierer mye fra fisker til fisker (Fig. 3.11) og disse årene mottok vi data fra fiskere med høye landingsrater. I tillegg mottok vi i 2009 og 2011 data fra kun 1-2 referansefiskere og da vil beregnet landingsrate påvirkes mye av hvem som deltar i undersøkelsen. Det er sannsynlig at den gjennomsnittlige landingsraten i område 7 ligger på 2-3 kg per forsøksteine som i 2012-2013 da det ble rekruttert nye fiskere til referanseflåten i dette området. Utkastraten ligger på mellom 1 og 2 kg per forsøksteine, både i område 6 og 7.

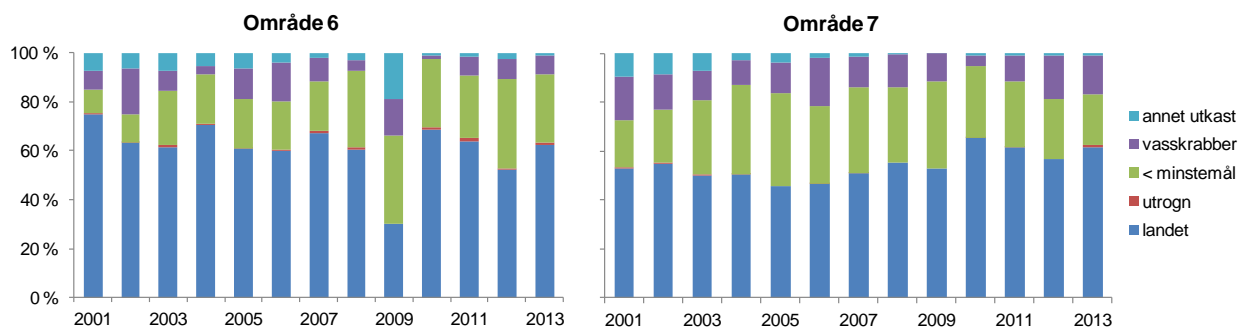
Andelen krabbe som landes fra forsøksteinene i områdene 6 og 7, har holdt seg noenlunde stabilt siden registreringene startet i 2001. Utkastet de siste årene domineres av krabbe under minstemål og vasskrabber (Fig. 3.4).

Gjennomsnittsstørrelsen (ryggskjoldbredde) i landet fangst i område 7 har ligget på omtrent samme nivå siden 2001 (Fig. 3.5). Gjennomsnittsstørrelsen til hunnene har ligget mellom 14,5 og 15,0 cm, mens den for hannene har ligget mellom 14,5 og 15,5 cm. I område 6 er hunnene større enn hannene. Her har den gjennomsnittlige ryggskjoldbredden for begge kjønn minket fra begynnelsen til slutten av tidsserien, fra rundt 15 cm til rundt 14,0-14,5 cm. I første halvdel av tidsserien var hunnene i område 6 større enn hunnene i område 7, mens forholdet har vært omvendt de fire siste årene (Fig. 3.6). I område 7 ligger gjennomsnittsstørrelsen på hunner på samme nivå som i Nordfjord (område 28) og Vesterålen (område 5) som har krabbebestander med langt lavere fisketrykk enn områdene 6 og 7. Hannene i område 6 har i hele tidsserien vært mindre enn hannene i område 7. Også for hannene i område 7 ser vi at gjennomsnittsstørrelsen ligger på samme nivå som i områdene 5 og 28.

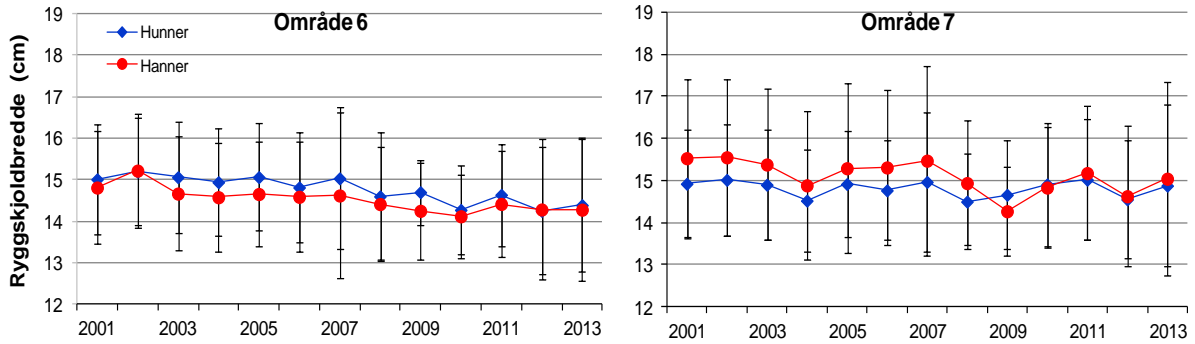
Andelen hunner i krabbefangstene (både utkast og landet fangst) i område 6 har, med unntak av 2010, alltid vært høyere enn andelen hunner i område 7 (Fig. 3.7). I område 6 har andelen hunner ligget mellom 65 og 80 % (med unntak av 2008), mens den i område 7 har variert mer mellom år og har ligget mellom 45 og 70 %.



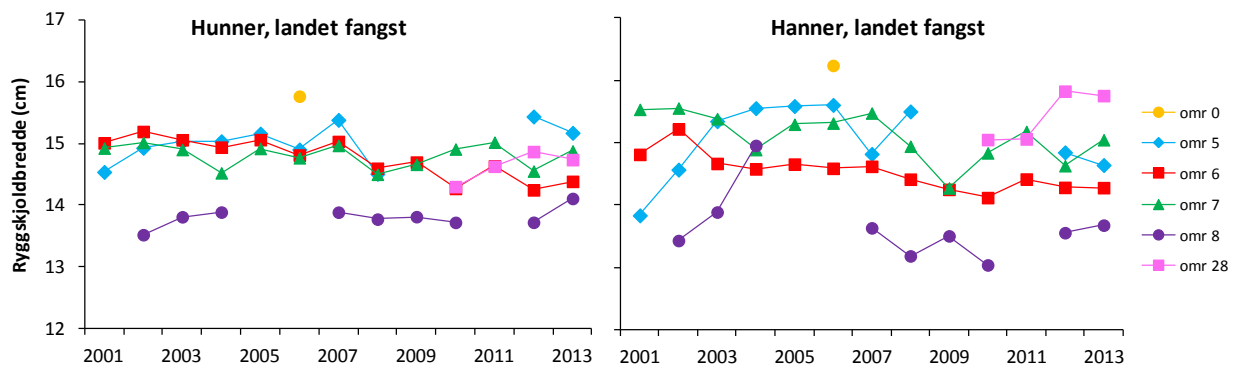
Figur 3.3. Fangstrate (landet fangst og utkast) (gjennomsnitt +/- standard error) i kg per forsøksteine i område 6 og 7, 2001-2013.



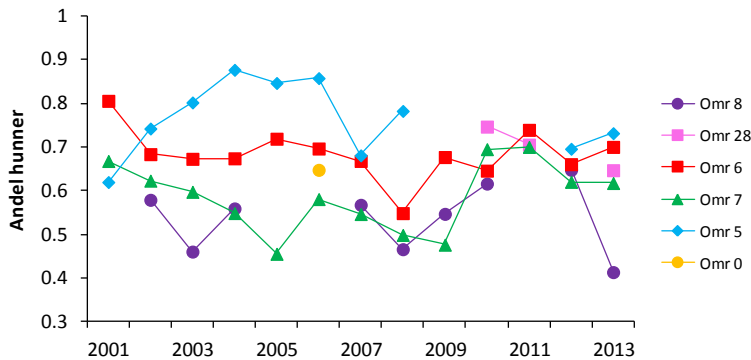
Figur 3.4. Andelen landet fangst og utkast i forsøksteinene i område 6 og 7, 2001-2013.



Figur 3.5. Ryggskjoldbredde (gjennomsnitt +/- standardavvik) i landet fangst for hunner og hanner i område 6 og 7, 2001-2013. Horisontale linjer er satt inn for å tydeliggjøre trenden i tidsseriene.



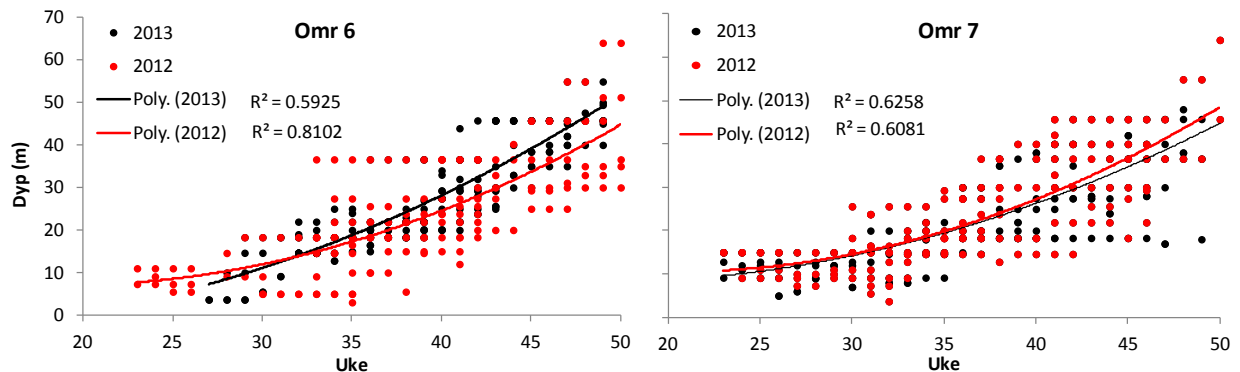
Figur 3.6. Gjennomsnittlig ryggskjoldbredde i landet fangst for hunner og hanner per område, 2001-2013. Område 0 = Vestfjorden, område 5 = Vesterålen, område 6 = Helgelandskysten, område 7 = Sør-Trøndelag, område 8 = Rogaland, område 28 = Nordfjord.



Figur 3.7. Andelen hunner i krabbefangster (både landet fangst og utkast) per år og område, 2001-2013. Område 0 = Vestfjorden, område 5 = Vesterålen, område 6 = Helgelandskysten, område 7 = Sør-Trøndelag, område 8 = Rogaland, område 28 = Nordfjord.

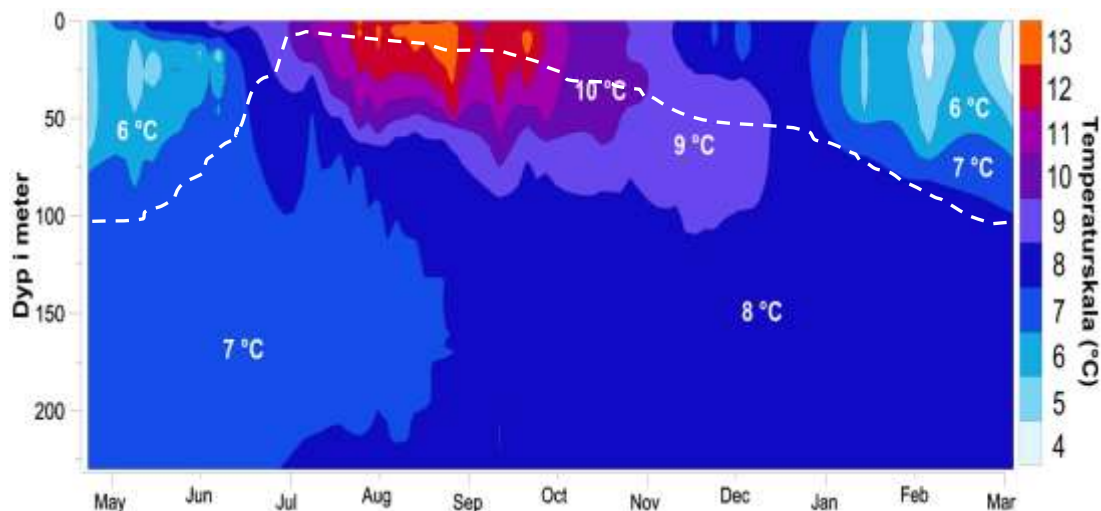
3.3 Temperatur og fiskedyp i 2012 og 2013

Fiskedypet økte utover i sesongen i områdene 6 og 7 (Fig. 3.8). Tidlig i sesongen ble det fisket på 5-15 m dyp, mens i desember var fangstdypet nede i 60 m. Utviklingen i fangstdyp i områdene 6 og 7 ser ut til å ha vært nokså lik. Tilsvarende ser det heller ikke ut til å være noen forskjell mellom 2012 og 2013.



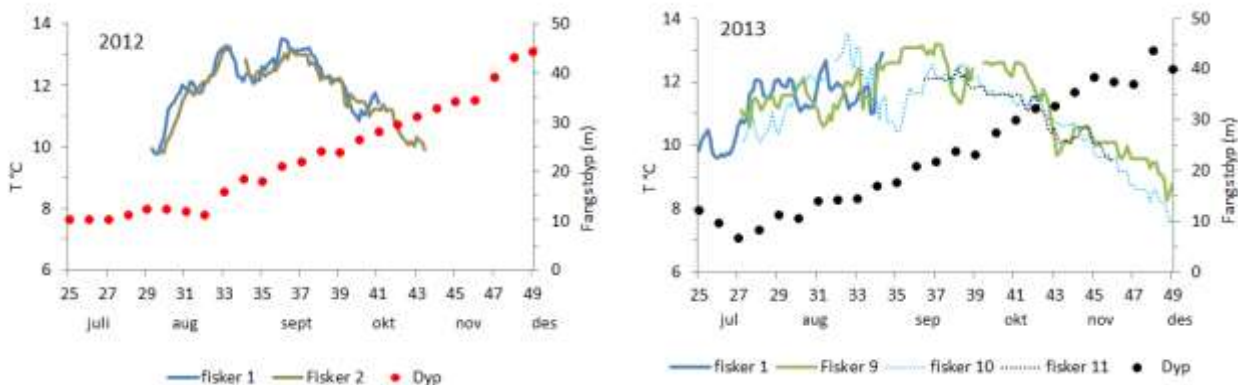
Figur 3.8. Fiskedyp (m) per uke fra alle fangstregistreringer i område 6 og 7 i 2012 (rød) og 2013 (svart). Trendlinje (andregradspolynom) og R^2 er vist.

Figur 3.9 viser et vertikalsnitt fra Mifjord i Romsdal fra overflate ned til 200 m dybde. Figuren viser også hvordan krabben ved å vandre ned til 75 til 100 m vinterstid, kan oppholde seg på temperaturer mellom 7 til 8 °C, temperaturer hvor de fremdeles har en viss aktivitet og matopptak.



Figur 3.9. Temperaturer gjennom året i Mifjord, Romsdal. Figuren er basert på til sammen 38 hydrografiske profiler i 2012 og 2013. Hvit stipling antyder vertikal vandring gjennom året for deler av krabbebestanden.

Snittemperatur per døgn for referansefiskerne som hadde loggere festet til teinelokket, er vist i Figur 3.10. Fra Hitra finnes det temperaturdata fra både 2012- og 2013-sesongen. 2013-sesongen var varmere enn 2012. I 2013 var temperaturen i fiskedyp høyere enn 11 °C f.o.m. uke 27 t.o.m. uke 43 (Fig. 3.10), mens den i 2012 var høyere enn 11 °C i tidsrommet uke 30-31 til uke 42. Temperaturen i fiskedyp på Vega var med noen få unntak lavere enn på Hitra.



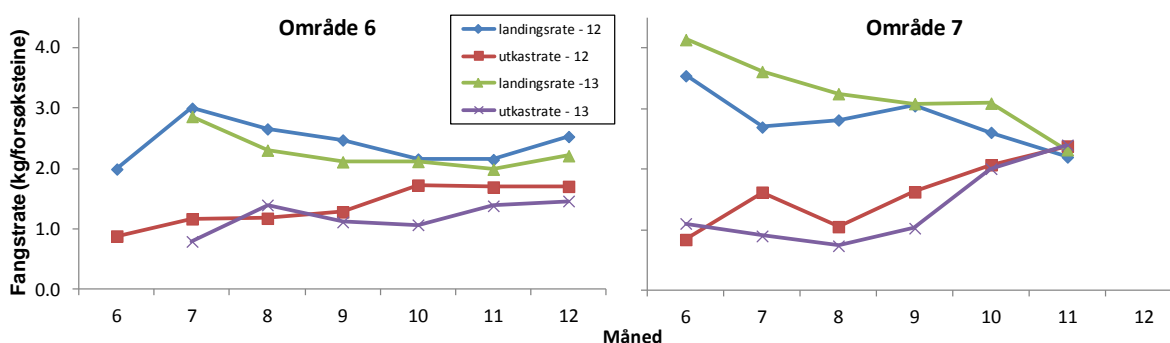
Figur 3.10. Gjennomsnittlig temperatur per dag på fangstdyp for referansefiskere i 2012 og 2013, samt gjennomsnittlig fangstdyp per uke for de samme fiskerne.

3.4 Fangstsammensetning i utvidet sesong 2012 og 2013

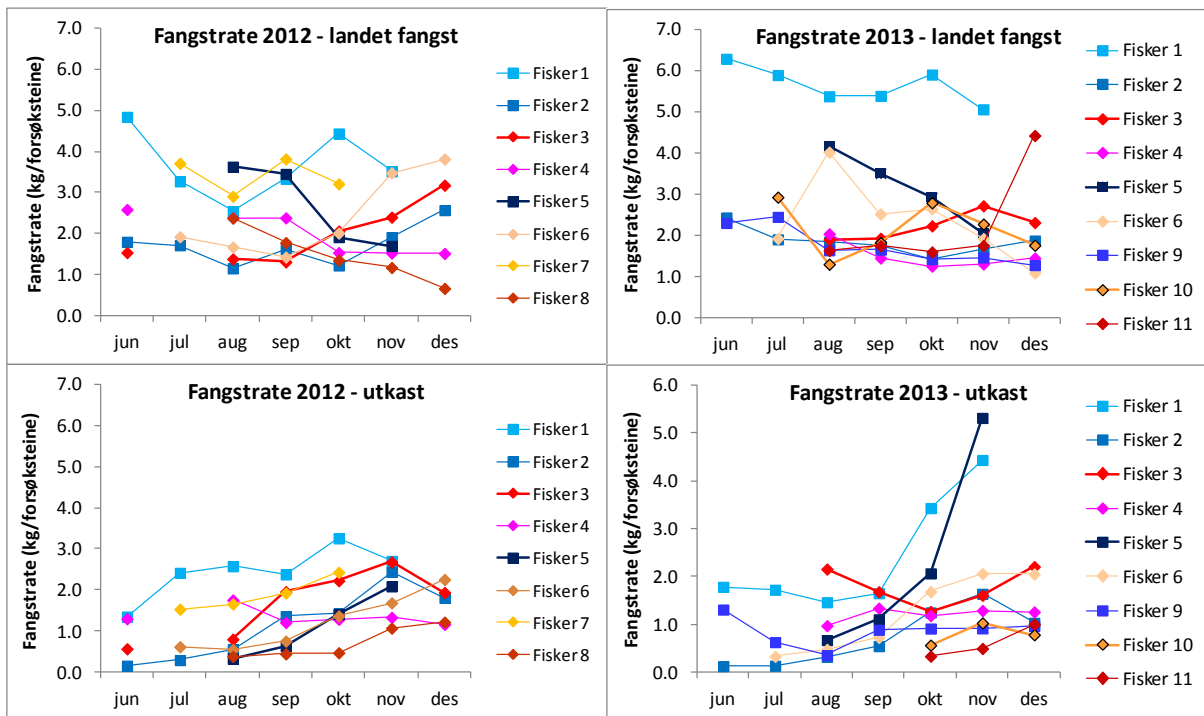
3.4.1 Fangstrate

I 2012 ble det fisket krabbe i utvidet sesong tidlig på året (juni-juli) både i område 6 og 7 (Fig. 3.11), mens det i 2013 var kun i område 7 at fisket startet tidlig på sommeren. De fleste fiskerne i referanseflåten startet sesongen i august. Imidlertid fisket de aller fleste krabbefiskerne i utvidet høstsesong og avsluttet fisket i slutten av november eller i første halvdel av desember.

Fangstraten, både av landet fangst og av utkast, varierte veldig fra fisker til fisker både i 2012 og 2013 (Fig. 3.12). Landingsraten varierte mellom 1 og 6 kg krabbe per forsøksteine, mens utkastraten varierte mellom 0,5 og 5 kg krabbe per forsøksteine. Hos noen av fiskerne økte landingsraten utover i sesongen, mens den hos andre minket utover i sesongen. Den gjennomsnittlige månedlige landingsraten i område 6 var høyest i juli (utvidet vårsesong), men holdt seg ellers på samme nivå gjennom sesongen (Fig. 3.11). I område 7 var den månedlige landingsraten også høyest i utvidet vårsesong, men her minket landingsraten i november (utvidet høstsesong). Utkastraten økte fra utvidet vårsesong til utvidet høstsesong i begge områdene.



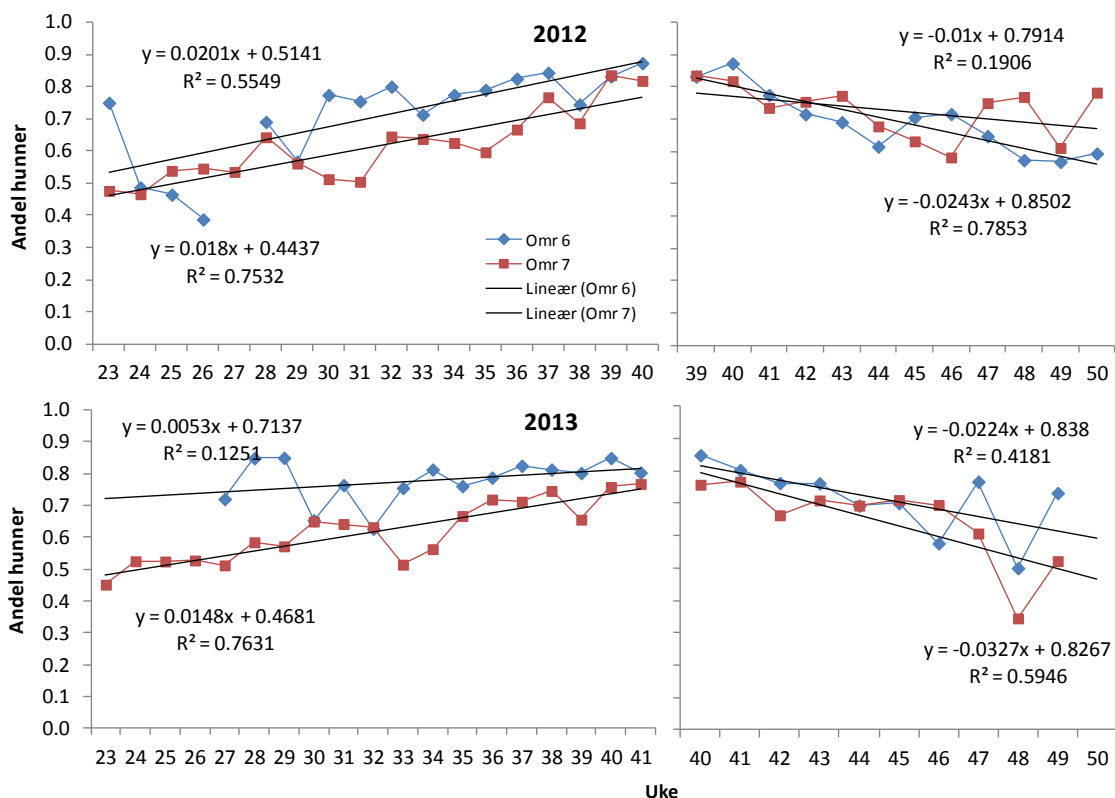
3.11. Gjennomsnittlige månedlige fangstrater for landet fangst og utkast for alle referansefiskerne som leverte fangstdata fra utvidet sesong 2012 og 2013, i område 6 og 7.



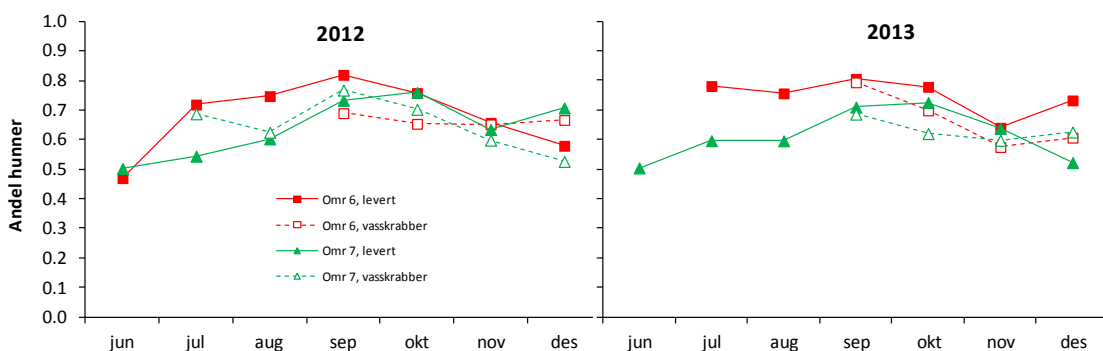
Figur 3.12. Gjennomsnittlige månedlige fangstrater for landet fangst og utkast per referansefisker som leverte fangstdata fra utvidet sesong 2012 og 2013. I 2012 fisket fiskerne 1, 2 og 5 i område 7 (kvadrater) og fiskerne 3, 4 og 6-8 i område 6 (ruter). I 2013 fisket fiskerne 1, 2, 5 og 9 i område 7 og fiskerne 3, 4, 6, 10 og 11 i område 6.

3.4.2 Kjønnratio

I 2012- og 2013-landingene fra område 6 er det en høyere andel hunner enn i område 7. Både i område 6 og 7 økte andelen kjønnsmodne hunner (> 13 cm skallbredde) i forbøkssteinene utover høsten frem til uke 39-41, for deretter å minke (Fig. 3.13). Unntaket fra denne trenden er andelen hunner i område 7 i siste halvdel av sesongen 2012 og andelen hunner i område 6 i første halvdel av sesongen i 2013, hvor kjønnratioen viste hverken en økende eller minkende trend (Fig. 3.13). Ser vi på landet fangst og vasskrabber separat, forblir mønsteret stort sett det samme (Fig 3.14). Blant krabber som nettopp har skiftet skall (vasskrabber), synker andelen hunner utover høsten, fra september til november-desember.



Figur 3.13. Andelen hunnkrabber (landet fangst og utkast > 13 cm skallbredde) pr område og uke i 2012 og 2013 fordelt på perioder med henholdsvis stigende og avtagende andel hunner. Ligninger for lineære trendlinjer og R^2 er vist. Data fra alle fiskerne i referanseflåten i områdene 6 og 7. Henholdsvis 67 og 5 krabber ble ikke kjønnsbestemt i 2012 og 2013.



Figur 3.14. Andelen hunnkrabber (> 13 cm skallbredde) per måned i område 6 og 7 i 2012 og 2013, fordelt på landet fangst og vasskrabber. Henholdsvis 67 og 5 krabber ble ikke kjønnsbestemt i 2012 og 2013. n-verdier er oppgitt i Tabell 3.2. Data fra alle fiskerne i referanseflåten i områdene 6 og 7.

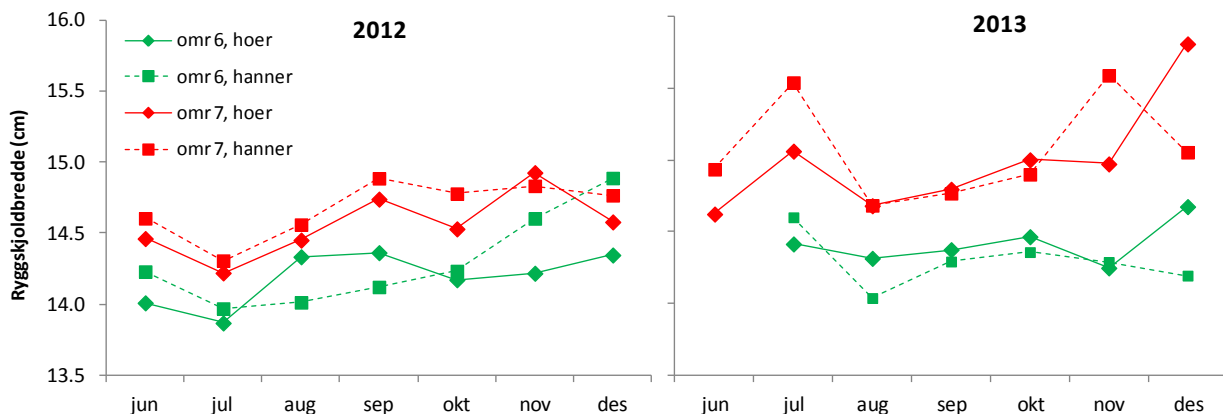
Tabell 3.2. Totalt antall (n) krabber (>13 cm skallbredde) fordelt på landet fangst og vasskrabber, per område og måned i 2012 og 2013. Krabber som ikke ble kjønnsbestemt, er ikke inkludert. Verdier <50 er markert med grått.

| | | | jun | jul | aug | sep | okt | nov | des |
|------|-------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2012 | omr 6 | vasskrabber | 1 | 1 | 6 | 58 | 127 | 112 | 48 |
| | | levert | 132 | 153 | 479 | 565 | 583 | 312 | 145 |
| | omr 7 | vasskrabber | 4 | 32 | 80 | 155 | 185 | 127 | 19 |
| | | levert | 211 | 250 | 478 | 390 | 350 | 156 | 41 |
| 2013 | omr 6 | vasskrabber | | | 6 | 29 | 106 | 101 | 33 |
| | | levert | | 237 | 479 | 523 | 536 | 333 | 97 |
| | omr 7 | vasskrabber | 11 | 14 | 10 | 70 | 192 | 226 | 16 |
| | | levert | 280 | 339 | 356 | 420 | 458 | 262 | 23 |

3.4.3 Størrelse

I landingene i både 2012 og 2013 var krabbene i gjennomsnitt større i område 7 sammenlignet med område 6, dette gjelder både hanner og hunner (Fig. 3.15). I 2013 var de landede krabbene i område 7 større enn krabbene fra samme område i 2012. Den gjennomsnittlige størrelsen av både hann- og hunnkrabber i landet fangst økte utover høsten 2012 i både område 6 og område 7 (Fig 3.14). I område 6 økte størrelsen helt frem til desember, spesielt for hankrabbene, mens den største økningen i område 7 så ut til å finne sted i perioden august til september. Dette vises også i lengdefordelingene i Fig. 3.16 og 3.17. I 2013 derimot ser vi ingen tilsvarende jevn økning i gjennomsnittlig størrelse utover i sesongen.

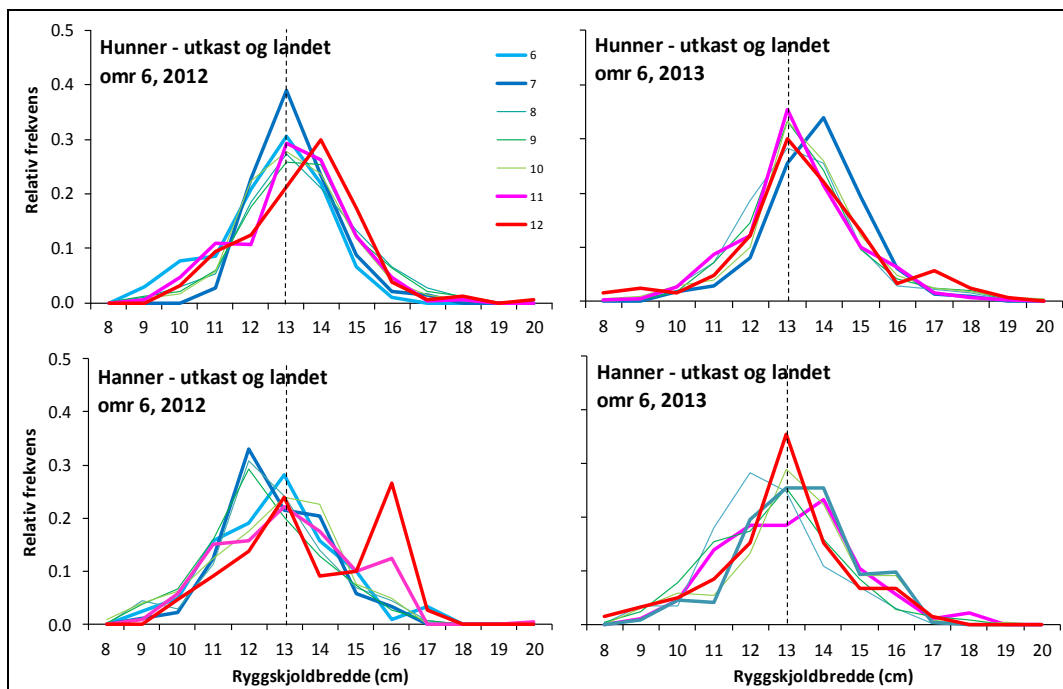
En sammenligning av lengdefordelingene fra 2012 og 2013 med tidligere år (2001, 2002, 2007 og 2008) viste at i område 6 var krabbene større i tidligere år (Fig. 3.18), mens i område 7 var den årlige lengdefordelingen uendret fra 2001 til 2013. Sammenligning av årlige lengdefordelinger fra de forskjellige statistiske områdene viste at i 2001 og 2002 hadde krabbepopulasjonene i område 6 og 7 samme lengdefordeling og krabbene i begge områdene var større sammenlignet med krabbene i sør (område 8) (Fig. 3.19). I 2007 og 2008 var det imidlertid flere større krabber i område 7 enn i område 6, og denne forskjellen var enda større i 2012-2013. I disse to siste årene var lengdefordelingen av krabber i område 6 mer lik lengdefordelingen i område 8 enn i område 7.



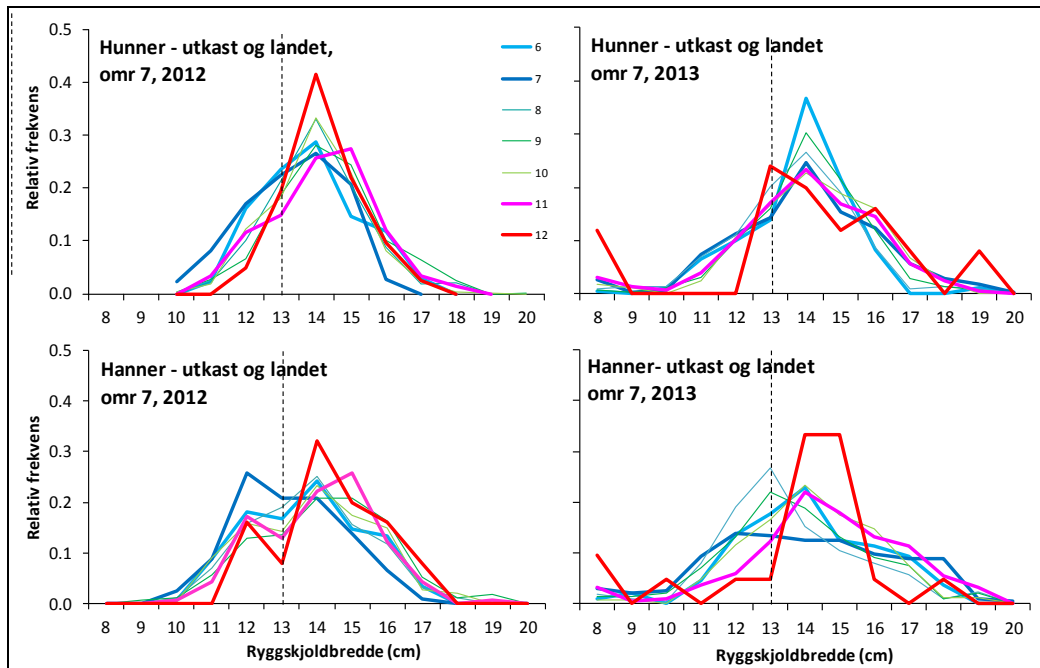
Figur 3.15. Gjennomsnittlig størrelse (ryggskjoldbredde) i landet fangst per måned for hankrabber og hunnkrabber i områdene 6 og 7 i utvidet sesong og hovedsesong 2012 og 2013. n-verdier er oppgitt i Tabell 3.3.

Tabell 3.3. Totalt antall (n) landede krabber per kjønn, område og måned i 2012 og 2013. Verdier <50 er markert med grått.

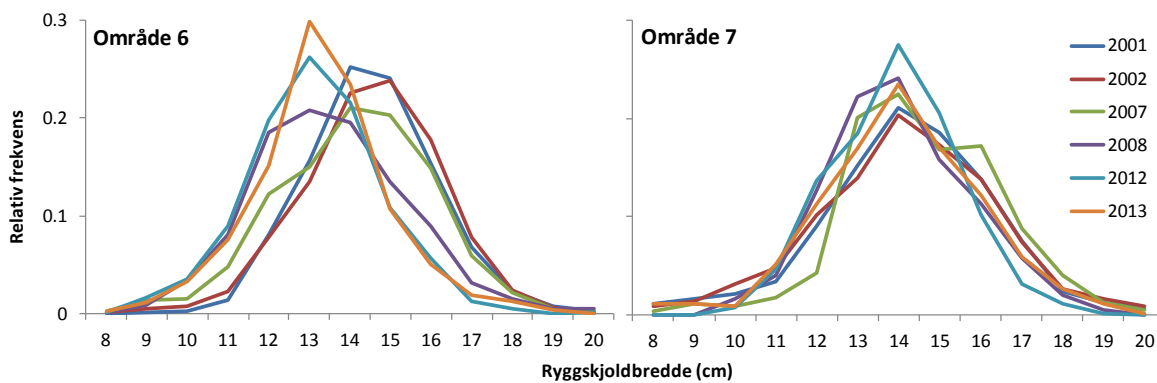
| | | | jun | jul | aug | sep | okt | nov | des |
|------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2012 | omr 6 | hunner | 62 | 110 | 358 | 463 | 366 | 205 | 84 |
| | | hanner | 70 | 43 | 121 | 102 | 117 | 107 | 61 |
| | omr 7 | hunner | 106 | 136 | 288 | 286 | 266 | 99 | 29 |
| | | hanner | 105 | 114 | 190 | 104 | 84 | 57 | 12 |
| 2013 | omr 6 | hunner | | 185 | 362 | 421 | 417 | 213 | 71 |
| | | hanner | | 52 | 117 | 102 | 119 | 120 | 26 |
| | omr 7 | hunner | 141 | 202 | 212 | 298 | 332 | 167 | 12 |
| | | hanner | 139 | 137 | 144 | 122 | 126 | 95 | 11 |



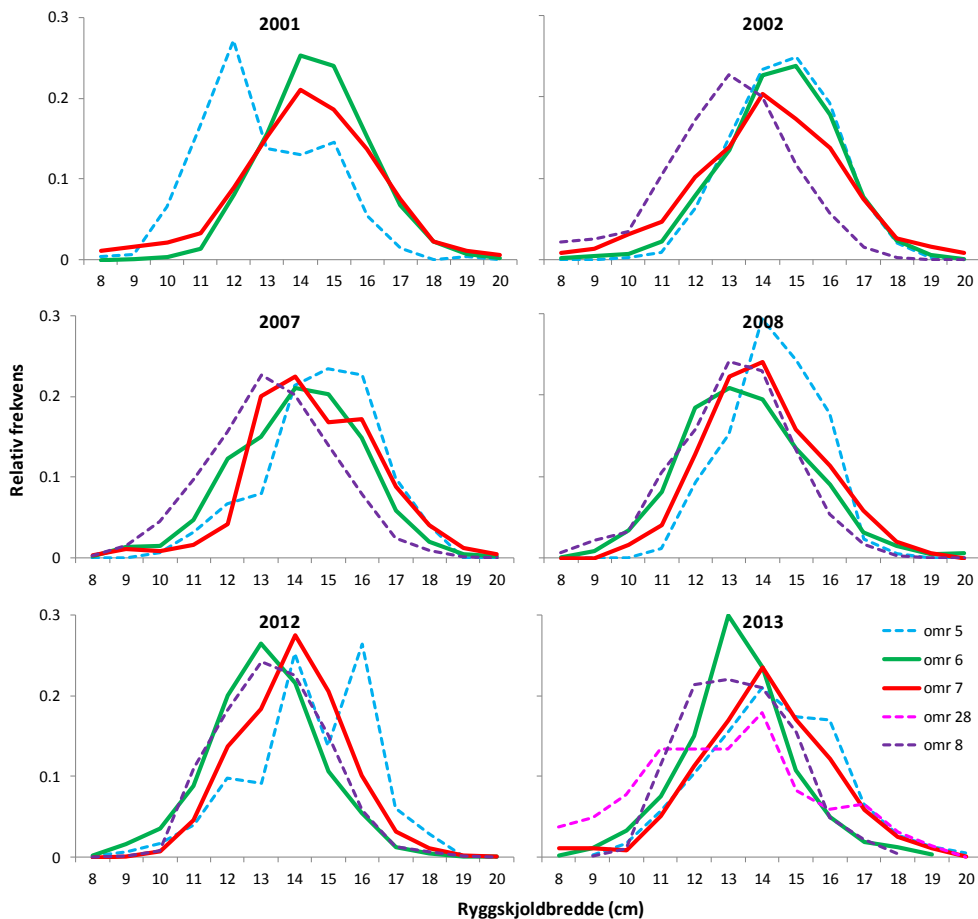
Figur 3.16. Månedlige lengdefordelinger (relative tall) av alle hunner (øverst) og hanner (nederst) i forsøksteinene i område 6 (Helgelandskysten) i 2012 (figurer til venstre) og 2013 (figurer til høyre). Stiplet linje viser minstemålet på 13 cm. Antall per måned (juni-desember 2012) hunner: 105, 149, 523, 719, 683, 401, 160; hanner: 121, 88, 272, 287, 292, 240, 109. Antall pr måned (juni-desember 2013) hunner: 212, 532, 611, 616, 379, 123; hanner: 86, 258, 200, 2107, 235, 59.



Figur 3.17. Månedlige lengdefordelinger (relative tall) av alle hunner (øverst) og hanner (nederst) i forsøksteinene i område 7 (Sør-Trøndelag) i 2012 (figurer til venstre) og 2013 (figurer til høyre). Stiplet linje viser minstemålet på 13 cm. Antall pr måned (juni-desember 2012) hunner: 136, 222, 387, 450, 470, 207, 41; hanner: 149, 202, 290, 177, 189, 140, 25. Antall pr måned (juni-desember 2013) hunner: 180, 267, 289, 411, 560, 380, 25; hanner: 192, 223, 210, 196, 252, 218, 21.



Figur 3.18. Årlige lengdefordelinger (relative tall) av alle taskekrabbene i forsøksteinene i område 6 og 7, 2001-2002, 2007-2008, 2012-2013. Antall pr år (2001, 2002, 2007, 2008, 2012, 2013): område 6: 10 438, 11 827, 2658, 1689, 4285, 3580; område 7: 9900, 11 050, 1432, 930, 3092, 3442.



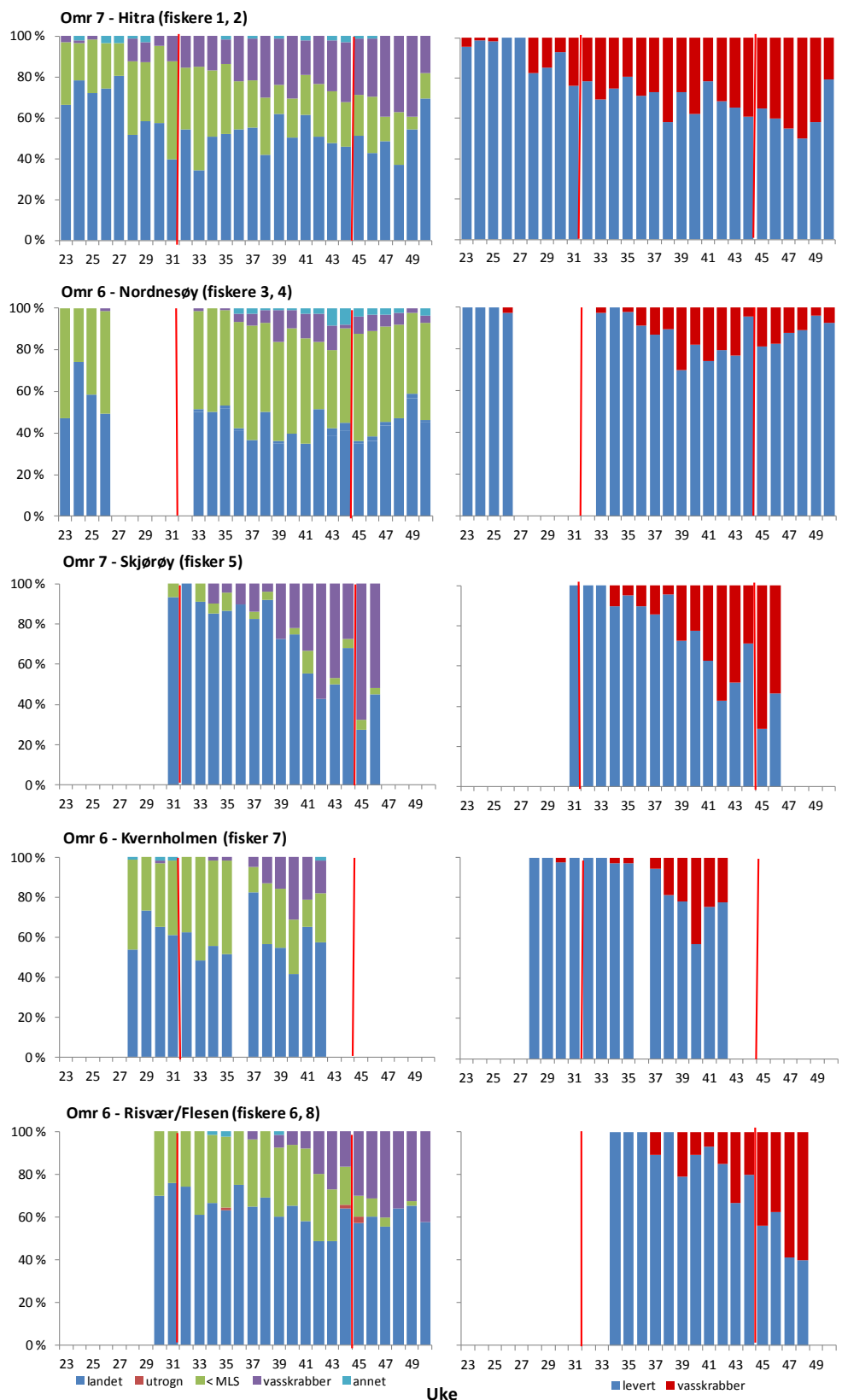
Figur 3.19. Årlige lengdefordelinger (relative tall) av alle taskekrabbene i forsøksteinene i alle områdene i 2001, 2002, 2007, 2008, 2012 og 2013. Antall pr år (2001, 2002, 2007, 2008, 2012, 2013), område 5: 276, 896, 473, 354, 572, 900; område 8: 5147, 2572, 805, 1176, 879; og område 28: 351. Antall pr år for områdene 6 og 7 er gitt i figurteksten til Figur 3-16.

3.4.4 Utkast

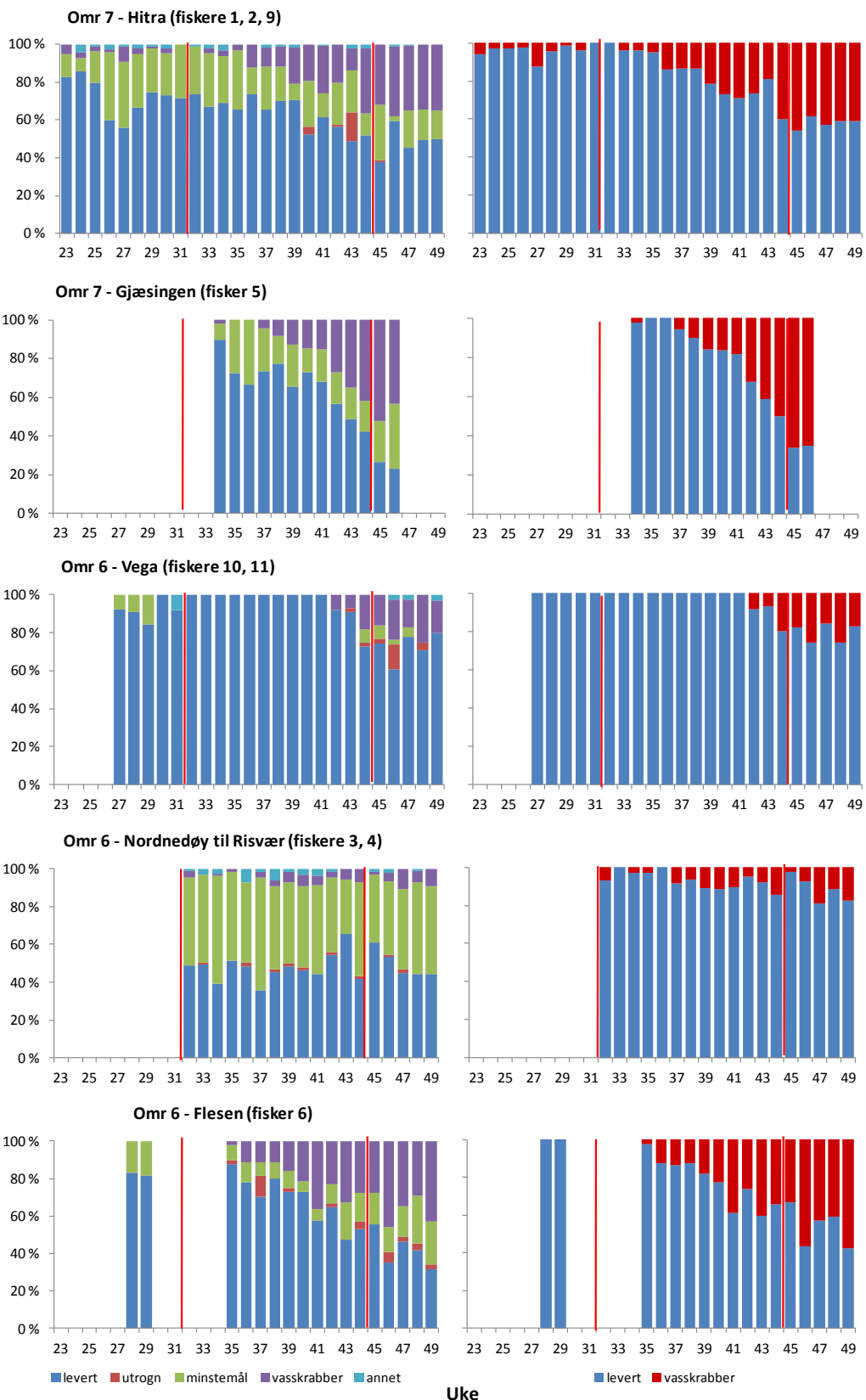
Andel landet fangst og andel utkast (fordelt på de forskjellige utkastkategoriene) i fangstene varierer veldig mye mellom de forskjellige fiskerne i referanseflåten (Fig. 3.21 og 3.21). Dette kan skyldes forskjeller mellom fiskeplasser, men også forskjeller mellom fiskere m.h.t. både sortering og registrering. Noen fiskere har for eksempel nesten ikke registrert krabber under minstemål.

Få av fiskerne i referanseflåten fisket i utvidet sesong tidlig på året (juni-juli). De sparsomme dataene vi har fra denne delen av sesongen, viser at andelen vasskrabber da var lav. Imidlertid forteller fiskerne i område 7 at de fikk vasskrabbe uvanlig tidlig i 2012, men at dette ikke vistes i forsøksteinene. Andelen vasskrabber i fangstene økte utover høsten hos stort sett alle fiskerne og i begge områdene, og andelen vasskrabber i november-desember var for de fleste av fiskerne høyere enn i hovedsesongen. Andelen krabber under minstemål varierte veldig fra fisker til fisker, men det kan se ut som om andelen småkrabber avtok utover høsten.

De fleste rognkrabbene ble registrert i 2013 og da i område 6. Stort sett er det få utrognkrabber i teinene, noe som er forventet da tidligere undersøkelser indikerer at de tar til seg minimalt med føde og er relativt inaktive mens de bærer rogn (Howards 1982). I 2013 rapporterte to av referansefiskerne (én i område 6 og én i område 7) om uvanlig mye utrognkrabber i fangstene tidlig i sesongen.



Figur 3.20. Prosentandelen utkast og landet fangst pr uke (t.v.) og prosentandelen vasskrabbe (> 13 cm skallbredde) og landet krabbe (t.h.) for fiskerne 1-8 i 2012. De røde, vertikale linjene indikerer hovedsesongen (f.o.m. uke 32 t.o.m. uke 44).



Figur 3.21. Prosentandelen utkast og landet fangst pr uke (t.v.) og prosentandelen vasskrabbe (> 13 cm skallbredde) og landet krabbe (t.h.) for fiskerne 1-6 og 9-11 i 2013. De røde, vertikale linjene indikerer hovedsesongen (f.o.m. uke 32 t.o.m. uke 44).

3.5 Matinnhold for krabber i utvidet sesong og hovedsesong

3.5.1 Hunkrabber

Vurdering av andel konsumkrabbe

I praktisk bruk nytter Hitramat NIR-skanneren til å sortere ut krabbe med så god matfylde at den kan selges som hel kokt krabbe, såkalt konsumkrabbe. Dette sortimentet går til en egen kokelinje. Resterende går til en egen produksjonslinje hvor krabbene først blir partert og deretter ført videre til egne kokelinjer for de ulike delene.

Konsumkrabben er inndelt i to sorteringer, hvor superior er beste sortering. Ordinær er hunner med god matfylde, men noe dårligere enn superior. I utvidet vårsesong kan ordinær nyttes til hel konsumkrabbe, mens i hovedsesong nyttes kun superior. For bedre å vurdere bedriftens nytte av skanneren, er andel konsumkrabbe (ordinær og superior) vist i egen figur hvor også uker er slått sammen slik at de representerer første og andre halvdel av hver måned (Tab. 3.4, Figur 3.22). Dette medførte en liten overlapp da uke 31 (første del av august) kom innunder hovedsesong og uke 44 (første uke av november) innunder utvidet høstsesong.

Utvidet vårsesong (Fig. 3.22)

- For område 7 var andel superior svært lav i utvidet vårsesong, mellom 4 til 9 % i 2012 og manglende i 2013.
- I område 6 var det i 2012 kun fangstet i juni, da mer som en prøvefangst. Matinnholdet var dårlig, men med en liten andel superior på 2 til 3 %, lignende som i område 7. I 2013 startet fisket i juli, også da med manglende hunner i kategorien superior.
-

Hovedsesong (Fig. 3.22)

- For område 7 økte andel superior i siste halvdel av september i 2012 (20 %) med maks andel i første del av november (33 %). I 2013 var det en tydelig økning av superior allerede i siste halvdel av august (15 %) og med høyeste andel i første halvdel av oktober og første halvdel av november med henholdsvis 34 og 31 % superior.
- For område 6 begynte fisket i 2012 på igjen i siste halvdel av august. Først i siste halvdel av september var andel superior økt til 20 %. I 2013 var andel superior høyere enn i 2012 gjennom hele hovedsesongen med maks andel på 25 % i siste halvdel av oktober.
-

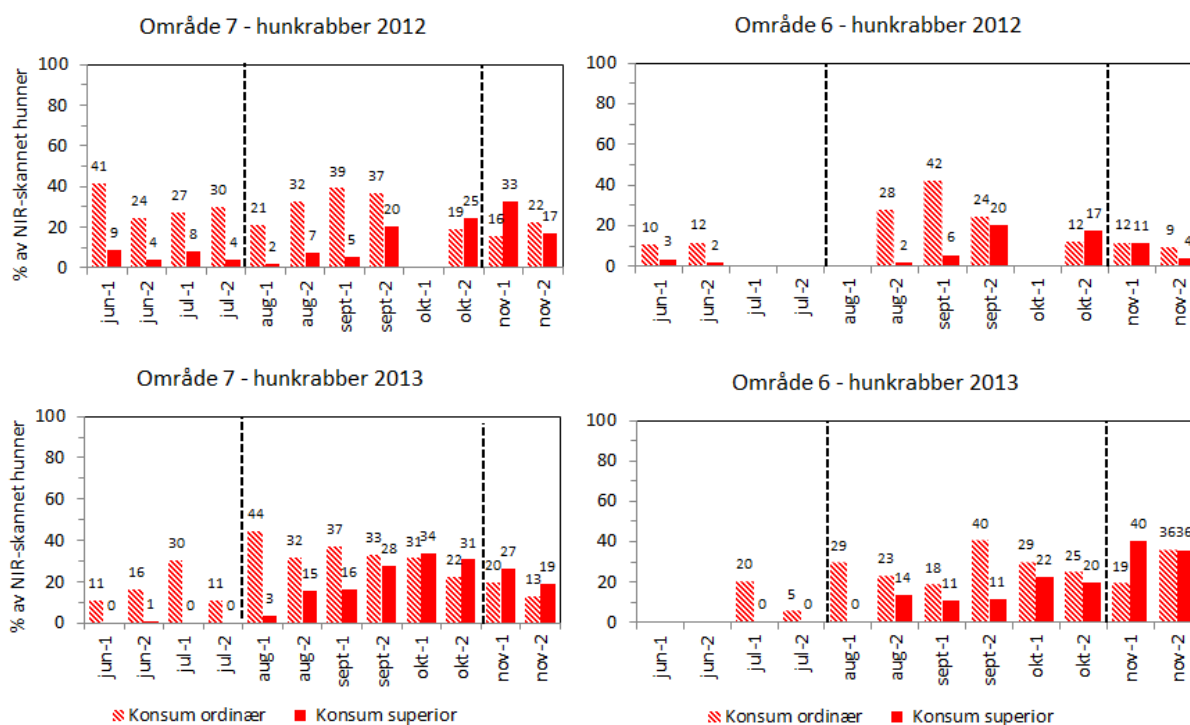
Utvidet høstsesong (Fig. 3.22)

- For område 7 var andelen superior høy i utvidet høstsesong både i 2012 og 2013.
- For område 6 var matfylde dårlig i utvidet høstsesong 2012, men svært god i 2013. I 2012 kom krabben fra Nordnesøy og i 2013 fra Vega. Dette kan ha hatt betydning for resultatet.

Sett under ett, hadde hunkrabbene bedre matfylde i 2013 enn i 2012 (Fig. 3.22).

Tabell 3.4. Antall skannede hunkrabber i område 7 og 6 i 2012 og 2013 per halve måned.

| Sesong | Mnd | Uke | 2012 | | | 2013 | | |
|--------------|--------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|
| | | | Omr 7 | Omr 6 | Sum 2012 | Omr 7 | Omr 6 | Sum 2013 |
| Utvidet vår | jun-1 | 24 | 34 | 29 | 63 | 121 | 0 | 121 |
| | jun-2 | 25-26 | 124 | 114 | 238 | 110 | 0 | 110 |
| | jul-1 | 27-28 | 111 | | 111 | 63 | 35 | 98 |
| | jul-2 | 29-31 | 156 | | 156 | 114 | 39 | 153 |
| Hovedsesong | aug-1 | 32-33 | 52 | | 52 | 61 | 51 | 112 |
| | aug-2 | 34-35 | 160 | 211 | 371 | 125 | 44 | 169 |
| | sept-1 | 36-37 | 131 | 150 | 281 | 92 | 39 | 131 |
| | sept-2 | 38-39 | 114 | 142 | 256 | 137 | 35 | 172 |
| | okt-1 | 40-41 | 0 | 0 | 0 | 160 | 115 | 275 |
| | okt-2 | 42-44 | 111 | 169 | 280 | 186 | 108 | 294 |
| Utvidet høst | nov-1 | 45-46 | | 50 | 50 | 243 | 116 | 359 |
| | nov-2 | 47-48 | 36 | 188 | 224 | 246 | 42 | 288 |
| | | | 1029 | 1053 | 2082 | 1658 | 624 | 2282 |

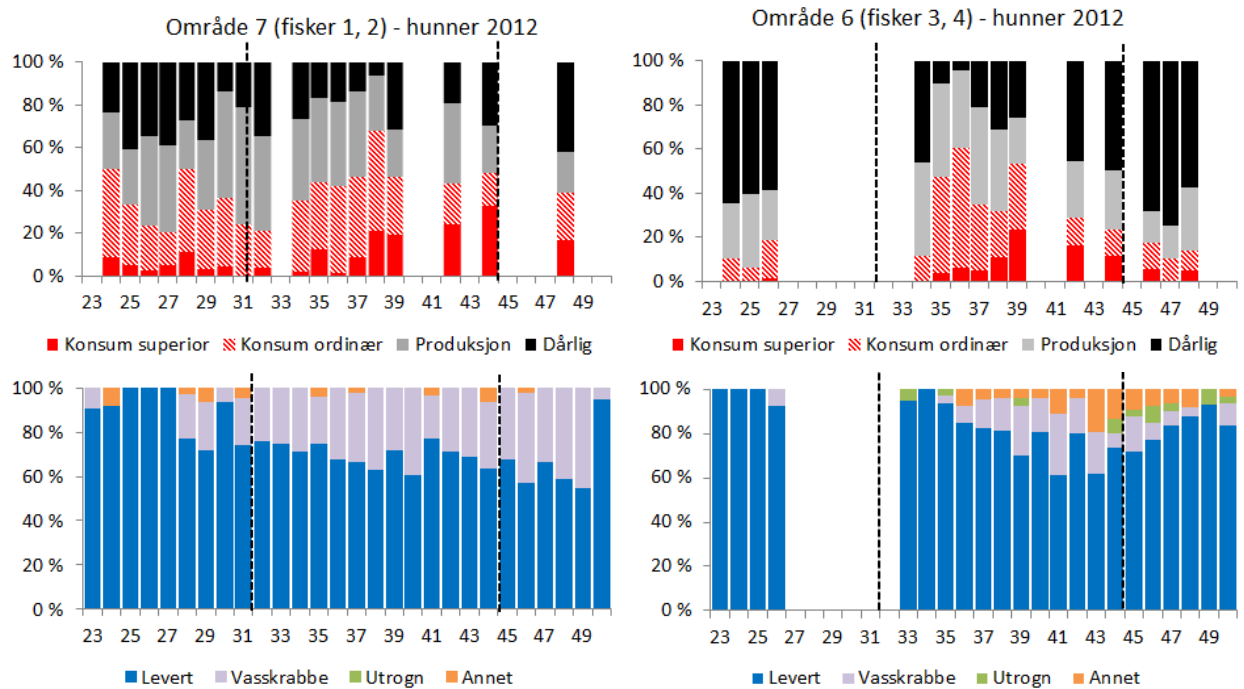


Figur 3.22. Andel av NIR-skannede hunner med matinnhold tilsvarende konsum ordinær og konsum superior i område 6 og 7 i 2012 og 2013. Prosentandel er angitt over kolonnene. Stiplede linjer angir sesongene.

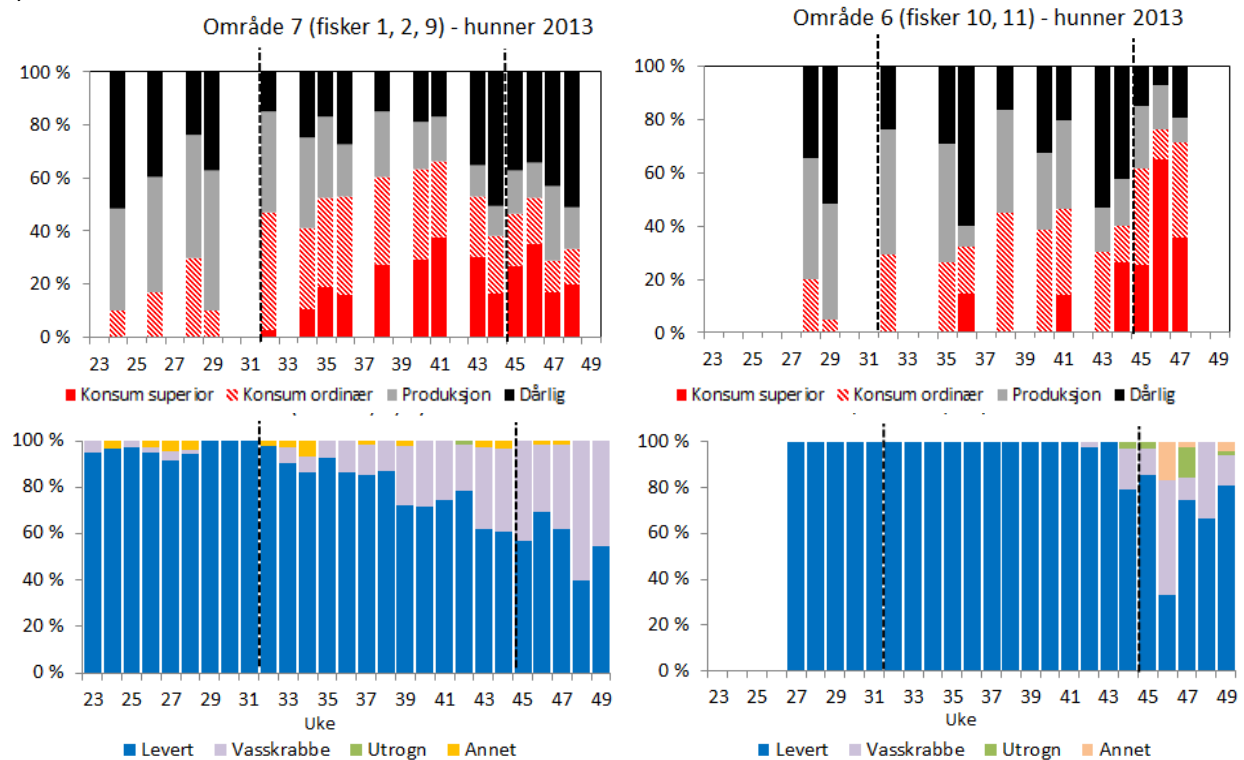
Sammenligning av NIR-skanning og fangstregistreringer for hunkrabber

For bedriften er det viktig å ha oversikt over kvaliteten/matfylde på leverte krabber. Kvaliteten kan variere p.g.a. dårlige og gode krabbefelt, sesong, men også på hvordan fiskerne sorterer krabben. I Fig. 3.23 har man satt opp resultatene fra den ukentlige NIR-skanningen av hunkrabber i 2012 og 2013. Disse krabbene var forhåndssortert under fangst av referansefiskerne på samme måte som ved en vanlig levering til bedriften. I samme figur er resultatene satt inn fra den ukentlige registreringen av hunkrabber (leverte og utkast) fra de samme referansefiskerne. Hunkrabber < 13 cm skallbredde ble utelatt i figuren, da de kun laget «støy» i forhold til kvalitetsvurderingen av fisker og bedrift.

a)



b)



Figur 3.23. Matfylde (NIR-verdier) for leverte hunner sammenlignet med fangstsammensetning (leverte hunner og utkast > 13 cm skallbredde) registrert i referanseteinene for de samme fiskerne, for a) 2012 og b) 2013. Stiplede linjer markerer skille mellom hovedsesong og utvidet vår- og høstsesong.

Utvidet vårsesong (Fig. 3.23)

- NIR-skanningen viser at for de landete hunkrabbene var andelen i NIR-kategori Produksjon og Dårlig høy i utvidet vårsesong både for område 7 og 6. Andelen lå i hovedsak mellom 60 – 80 %, enkelte måneder nærmere 90 %, høyest i starten av perioden.

- Fangstregistreringene viste at utkastet var svært lavt, spesielt i starten av utvidet vårsesong, noe som indikerer at de dårlige matede hunkrabbene ble ansett som leverbare av fiskerne.
- Noen få prosent i kategorien «Annet» var registrert som utkast. Tre referansefiskere leverte «på bestilling» en prøve av utkast. «Annet» viste seg i denne perioden å bestå av krabber med mye svarte flekker, sår og misfarginger og manglende klør.
- F.o.m. uke 28 i 2012 begynte vasskrabbe å komme inn i fangstene.

Hovedsesong (Fig. 3.23)

- En detaljert undersøkelse av leverte hunkrabber i starten av hovedsesongen (uke 33-2012), viste at for knapt halvparten av krabbene var skallet ikke fullgodt hardnet, dvs. vasskrabber fra foregående høst. Disse krabbene var heller ikke fullgodt matet. Resterende var «klekkekrabber» med hardt skall som også hadde dårlig matfylde (Fig. 3.24).
- Utover i hovedsesongen viste NIR-skanningen at for leverte krabber var andel av dårlige krabber langt mindre enn i vårsesongen.
- Fangstregistreringene viste en økt andel utkast utover i hovedsesongen. Utkastet var i hovedsak vasskrabber, et tydelig tegn på at vasskrabbene i hovedsesongen er lett å skille ut fra krabber med hardere skall og bedre matinnhold.
- Det var imidlertid fremdeles en del levert krabbe som ved NIR-skanning hadde dårlig kvalitet. Resultatene kan ikke si hvorvidt dette skyldes dårlig sortering av fiskerne og/eller at matfylde var vanskelig å bedømme.

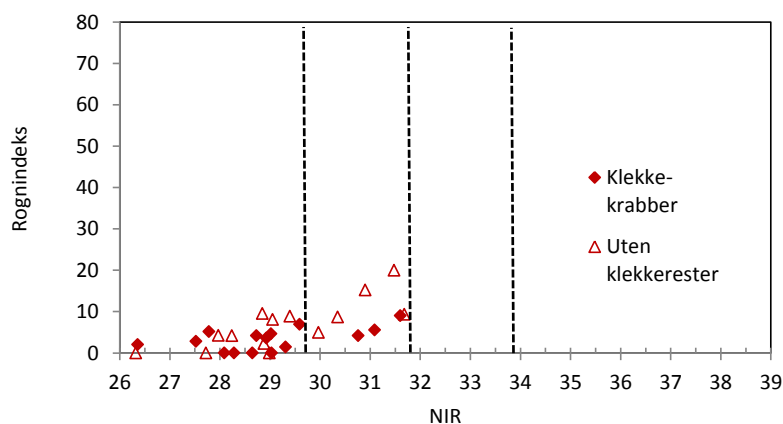
Utvidet høstsesong (Fig. 3.23)

- En del manglende NIR-skanning gjorde bedømmingen av kvalitet i utvidet høstsesong vanskelig.
- Resultatet fra område 6 i 2012 var imidlertid spesiell. NIR-skanningen viste at rundt 70-80 % av hunkrabbene var av dårlig kvalitet. Samtidig viste fangstregistreringene at svært lite var registrert som utkast. Siden vasskrabber er lettere å skille ut i høstsesongen enn i vårsesongen, indikerer dette at sorteringen fra fiskerhold har vært dårlig.

Innvandring av klekkekrabber

Krabber med utrogn fanges sjelden i teiner, men etter klekking kan de komme i stort antall i teinene. Femten (50 %) av hunkrabbene som ble undersøkt i uke 33-2012, hadde egg og/eller rester av eggeskall på pleopodene, et sikkert tegn på at utrognen nettopp er klekt (Figur 3.24).

Alle klekkekrabbene hadde hardt skall. Fire av krabbene uten klekkerester hadde bløtt skall, to var halvharde og åtte hadde hardt skall. Det var en tendens til høyere rognindeks for krabber uten klekkerester.



Figur 3.24. Sammenheng mellom NIR-verdier og rognindeks for klekkekrabber og krabber uten klekkerester den 15. august 2012. Stiplet svart linje viser kategorigranser ved NIR-skanningen: NIR <30 (Dårlig); NIR 30-32 (Produksjon); NIR 32-34 (Konsum ordinær) og NIR >34 (Konsum superior).

3.5.2 Hankrabber

Annehver uke ble 10 hankrabbeklør fra hver av de utvalgte referansefiskerne kocht og fyllingsgraden vurdert (Figur 3-22). Klør med fyllingsgrad mellom 90 til 100 % kan selges som prima kvalitet på markedet, klør med lavere fyllingsgrad blir prosessert med en lavere fortjeneste. Krabber med laveste fyllingsgrad (< 60 %) anses som vasskrabber og burde vært sortert vekk av fisker.

Utvidet vårsesong (Fig. 3.25)

- For område 7 var andelen av prima klør rundt 20 % i ukene 24 og 26 i 2012, deretter noe økning. I 2013 var andelen av dårligste fyllingsgrad (< 60 %) høyere, opptil 30 % i uke 24.
- I område 6 var andelen av dårligste fyllingsgrad > 20 % i uke 24 og 26 i 2012. I 2013 var leveringene til scanning mangelfulle.

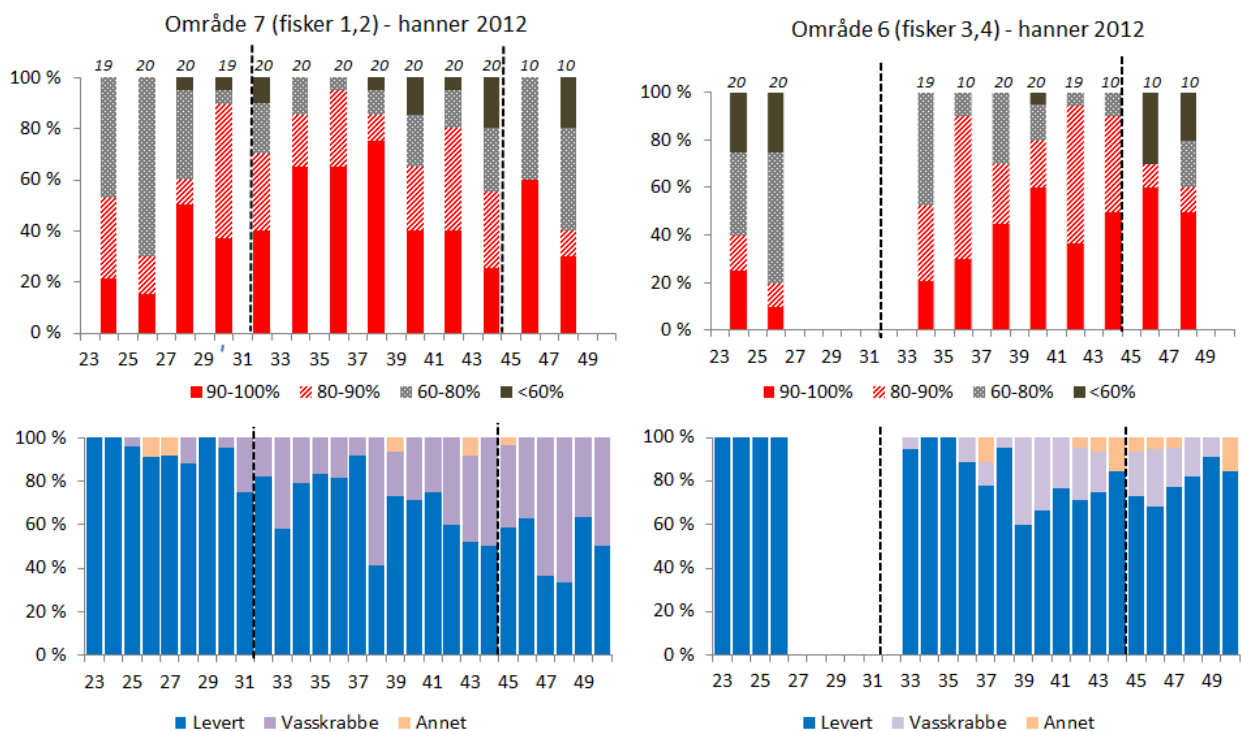
Hovedsesong (Fig. 3.25)

- For område 7 økte andelen prima klør utover i hovedsesongen 2012, med høyeste andel i uke 38 (70 %, slutten av september). I 2013 var andelen prima mer variende, rundt 40 – 50 % prima.
- For område 6 var andelen i 2012 høyest i uke 40, rundt 60 %. I 2013 var det svært lite data tilgjengelig, men spesielt i siste del av oktober var det bra fyllingsgrad.

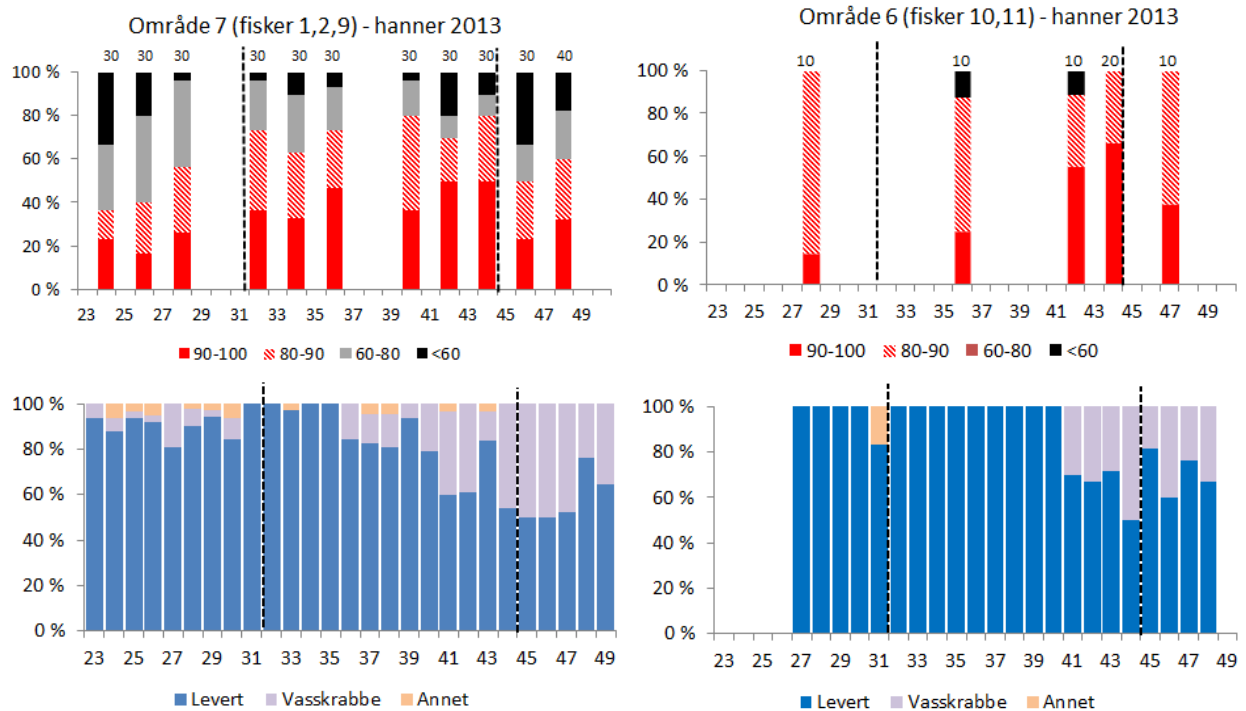
Utvidet høstsesong (Fig. 3.25)

- For område 7 var det rundt 50 % prima klør i første halvdel av november 2012 (uke 46), for så å synke i slutten av november og med innslag av vasskrabbe klør. I 2013 var andelen av de dårligste klørne større, opptil 30 % i begynnelsen av november.
- For område 6 var det en god del prima i høstsesongen 2012, men også mye av dårligste kvalitet (vasskrabber). I 2013 var dataene mangelfulle, men rundt 60 % prima i slutten av oktober, og ingen av de registrerte klørne i uke 47 var vasskrabber.
- Antall registreringer for område 6 i 2013 var svært mangelfulle og gir usikkert resultat.

a)



b)



Figur 3.25. Prosent klofylling for leverte hanner sammenlignet med fangstsammensetningen i referanseteinene, unntatt krabber < 13 cm skallbredde, registrert for de samme fiskerne for a) 2012 og b) 2013; klofylling øverst og fangstsammensetning nederst både for a og b. Stiplede linjer markerer skille mellom hovedsesong og utvidet vår- og høstsesong. Antall klør undersøkt over hver kolonne.

3.5.3 Sammenheng mellom kvalitetsparametere for hunkrabber

De tre testene, hver med 50 hunkrabber, viste god lineær sammenheng mellom NIR-verdier og matindeksen ($R^2 > 0,7$). Stigningskoeffisient tidlig i hovedsesongen (3,328) var imidlertid lavere i starten av hovedsesong sammenlignet med slutten (5,006 og 5,599) (Tab. 3.5). NIR-skanneren er ikke «opplært» til vurdering av matinnhold i klør. Sammenhengen mellom NIR og % klofylling for hunkrabbene er derfor en sammenligning av matfylde i buret basert på NIR-verdier og matfylde i klør. For denne sammenligningen var den lineære sammenhengen høyest den 7. november ($R^2=0,622$) og svært lav den 24. oktober ($R^2 = 0,360$) (Tab. 3.5).

Tabell 3.5. Lineære sammenhenger mellom NIR verdier, matindeks og klofylling. N = 50 hunkrabber for hver dato.

| Dato | NIR / matindeks | | NIR / klofylling | |
|------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| 23. august 2013 | $y = 3,328x - 79,05$ | $R^2 = 0,705$ | $y = 2,442x + 8,247$ | $R^2 = 0,515$ |
| 24. oktober 2012 | $y = 5,006x - 131,22$ | $R^2 = 0,701$ | $y = 2,335x + 8,569$ | $R^2 = 0,360$ |
| 7. november 2013 | $y = 5,599x - 144,58$ | $R^2 = 0,724$ | $y = 3,689x - 38,622$ | $R^2 = 0,622$ |

Spearman's rank korrelasjon for de tre datoene slått sammen (150 krabber), hadde gode korrelasjoner ($R > 0,8$) mellom NIR og matindeks og NIR og sensorisk vurdering (Tab. 3.6). Det samme gjaldt sensorisk vurdering av burmaten både i forhold til matindeks og rognindeks ($R > 0,8$). For sensorisk vurdering av klofylling og målt % klofylling var $R = 0,8868$ (Tabell 3.6).

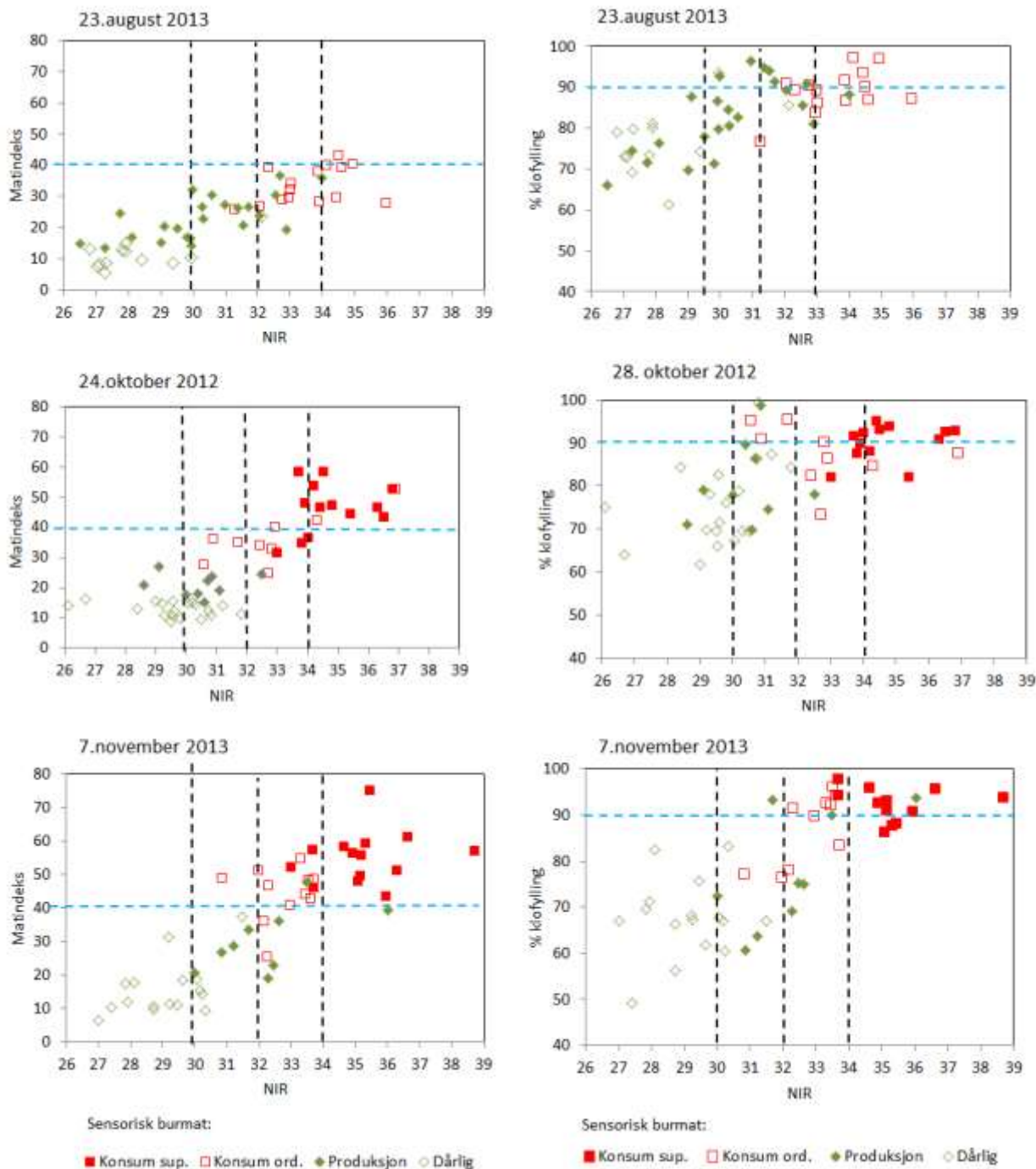
Tabell 3.6. Spearmans rank korrelasjoner mellom NIR verdier, indekser for matfylde og sensorisk vurdering for 150 hunkrabber undersøkt på tre ulike tidspunkt (23. august 2013, 24. oktober 2012 og 7. november 2013). R > 0,8 markert med grønn farge.

| | NIR | Sensorisk bur | Matindeks bur | Rognindeks bur | Leverindeks bur | Sensorisk klofylling | Prosent klofylling |
|----------------------|--------|---------------|---------------|----------------|-----------------|----------------------|--------------------|
| NIR | 1.0000 | | | | | | |
| Sensorisk bur | 0.8330 | 1.0000 | | | | | |
| Matindeks bur | 0.8476 | 0.8797 | 1.0000 | | | | |
| Rognindeks bur | 0.7383 | 0.8059 | 0.7018 | 1.0000 | | | |
| Leverindeks bur | 0.4759 | 0.4763 | 0.7316 | 0.1224 | 1.0000 | | |
| Sensorisk klofylling | 0.6826 | 0.6351 | 0.6186 | 0.5377 | 0.3333 | 1.0000 | |
| Prosent klofylling | 0.6695 | 0.6318 | 0.6345 | 0.5128 | 0.4048 | 0.8868 | 1.0000 |

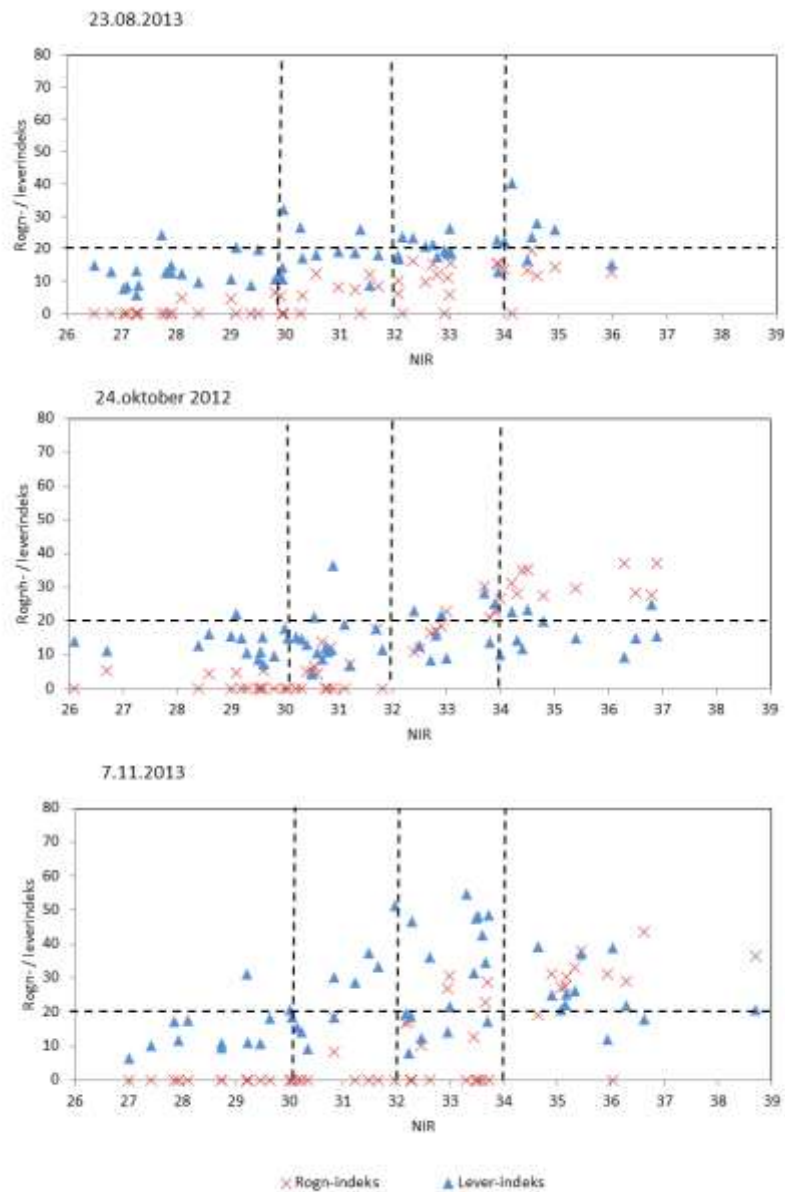
NIR-verdiene ble plottet mot matindeks og mot % klofylling for de tre forsøksdatoene. Plottene ble markert med ulike farger relatert til den sensoriske vurderingen av burmaten (Fig. 3.26). Den sensoriske vurderingen av burmaten stemmer relativt godt med plottene mellom matindeks og NIR-verdier. Aller best stemmer konsum superior med bedriftens NIR-kategori for denne kvaliteten i oktober og november, noe som sannsynligvis har sammenheng med utviklingen av rogn i hunnene (Fig. 3.27). En mindre del av krabbene som sensorisk ble vurdert som produksjonskrabbe faller inn under NIR-kategori konsum ordinær (NIR 32-34), og kun én innunder konsum superior den 7. november (Fig. 3.26).

Fordeling av lever og rogn i buret ser ut til å ha stor betydning for NIR-verdiene (Fig. 3.27). Tidlig i hovedsesongen ble kun 7 krabber funnet med NIR > 34, alle disse hadde rognindeks lavere enn 20, og leverindeks var enten lik eller noe høyere enn rognindeksen.

Den 24. oktober 2012 hadde samtlige 10 krabber med NIR > 34, høyere rognindeks enn 20, og samtlige høyere enn leverindeksen (Fig. 3.27). Den 7. november hadde 12 krabber NIR-verdier > 34, to av disse hadde lavere rognindeks enn 20 og leverindeksen var høyere enn rognindeksen. Resterende krabber hadde høyere rogn- enn leverindeks, og rognindekser > 20 (Fig. 3.27).



Figur 3.26. NIR-verdier i forhold til matindeks (vekt (lever + rogn)*100/ ryggskjoldbredde²) (figurer til venstre) og % klofylling (figurer til høyre). Sensorisk vurdering av burmat angitt ved ulike farger. Stiplet svart linje: bedriftens kategoriengrens ved NIR-skanning. Blå stiplet linje: vurdert grense for matindeks konsum superior og beste klofylling.



Figur 3.27. NIR-verdier i forhold til rognindeks (vekt rogn*100/ ryggskjoldbredde²) og leverindeks (vekt lever*100/ ryggskjoldbredde²) tidlig i hovedsesong (23.august 2013) og sent i hovedsesong (24. oktober 2012 og 7. november 2013). Stiplet svart linje: bedriftens kategorigrænser ved NIR-skanning.

3.6 Utradisjonelle fangstområder

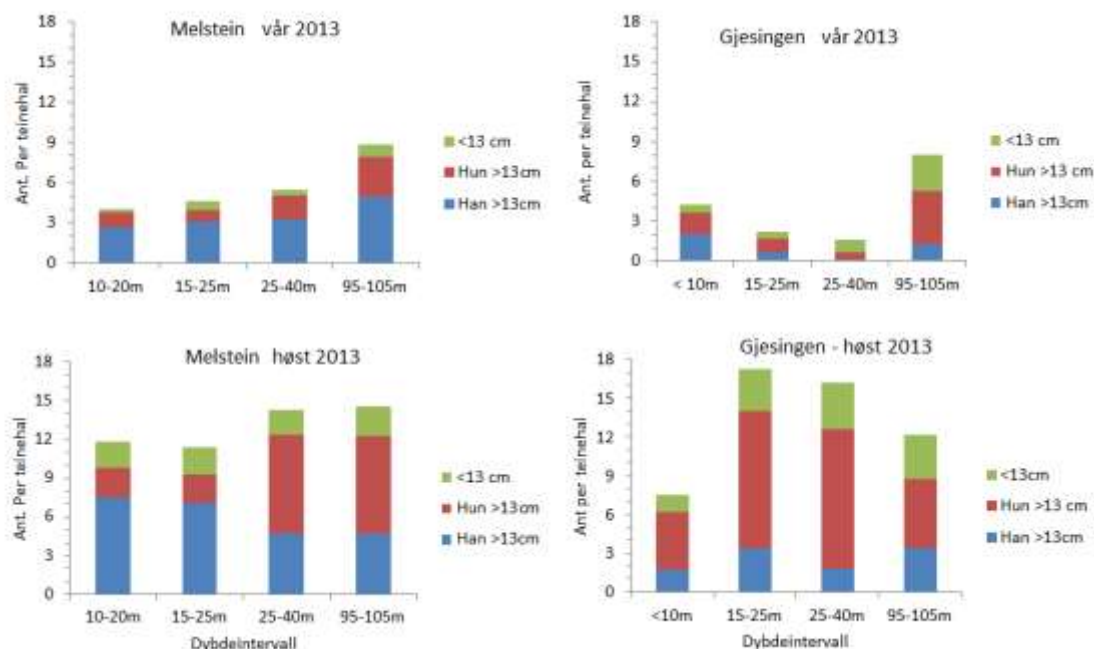
3.6.1 Fangstutbytte og fangstsammensetning

Andel krabber under minstemål varierte fra 10 til 30 %, noe høyere høst enn vår (Tab. 3.7). Av krabber over minstemål (13 cm) hadde Melstein minst hunner, henholdsvis 32 % og 45 % vår og høst, sammenlignet med Gjesingen med 63 % og 76 % vår og høst (Tab. 3.7). Antall krabber > 13 cm skallbredde per teinehal var lavere under forsøksfisket våren 2013 enn høsten 2013, og lavest på Gjesingen. Høsten 2013 var antallet mellom 10 og 11 krabber per teinehal på begge lokalitetene.

Tabell 3.7. Fangstutbytte ved Melstein og Gjesingen våren 2013 (29 og 30. mai) og høsten 2013 (4. september). MLS = minstemål 13 cm skallbredde.

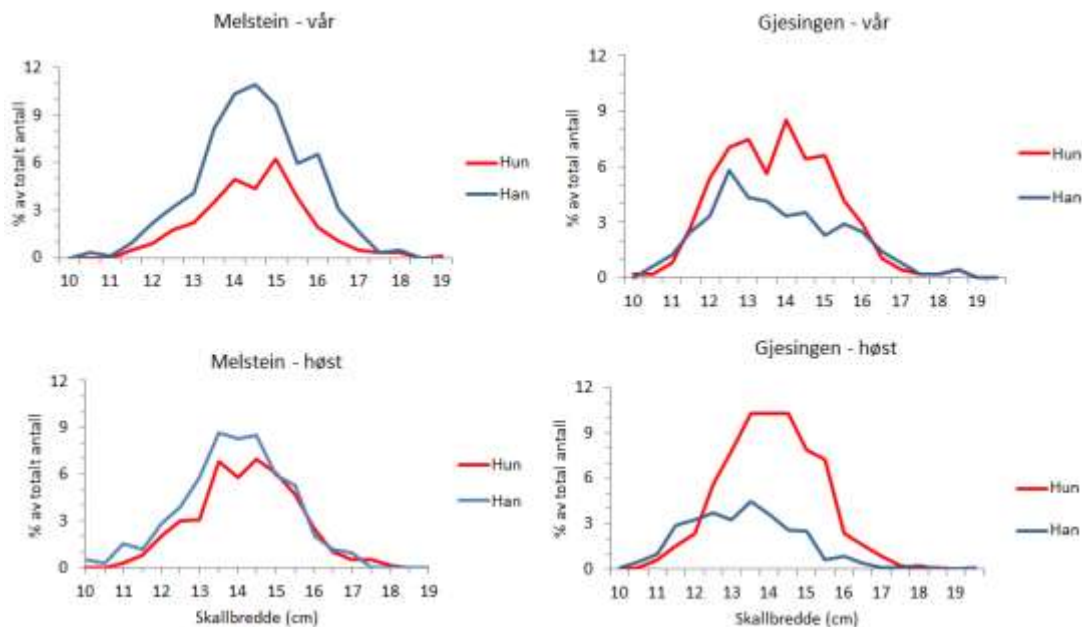
| Sesong | Lokalitet | Ant krabber | < MLS | Ant>MLS/hal | Hun >MLS |
|--------|-----------|-------------|-------|-------------|----------|
| Vår | Melstein | 686 | 10 % | 5,2 | 32 % |
| | Gjesingen | 483 | 16 % | 2,9 | 63 % |
| Høst | Melstein | 782 | 30 % | 10,9 | 45 % |
| | Gjesingen | 797 | 22 % | 10,4 | 76 % |

Våren 2013 var antallet per teinehal høyest på det dypeste dybdeintervallet 95 - 105 m for begge lokalitetene (Fig. 3.28). Høsten 2013 var antallet høyest på de to dypeste intervallene på Melstein, med flere hunner på de dypeste intervallene og flest hanner på de grunneste. På Gjesingen høsten 2013, var antallet krabber per teinehal høyest på dyp fra 15-40 m med hannene jevnt fordelt, med med flest hunner på mellom 25 til 40 meter.



Figur 3.28. Antall krabber per teinehal i ulike dybdeintervall ved Melstein og Gjesingen våren 2013 (29 og 30. mai) og høsten 2013 (4. september).

Ved Melstein var de fleste hun- og hankrabbene i størrelsesintervallet 13,5 til 15,5 cm både vår og høst (Fig. 3.29). Ved Gjesingen var hankrabbene mindre enn hunkrabbene, de fleste mellom 12,5 til 14,5 cm både vår og høst. Hankrabbene var mellom 13,5 til 15 cm om høsten.



Figur 3.29. Lengdefordeling for fangstene på Melstein og Gjesingen vår og høst 2013.

3.6.2 Kvalitet

I forbindelse med merkingen i 2012, ble det tatt prøver av hun- og hankrabbers kvalitet. Klofylling på til sammen 73 hankrabbeklør ble undersøkt på samme måte som tidligere.

Klofylling på 73 hankrabbeklør:

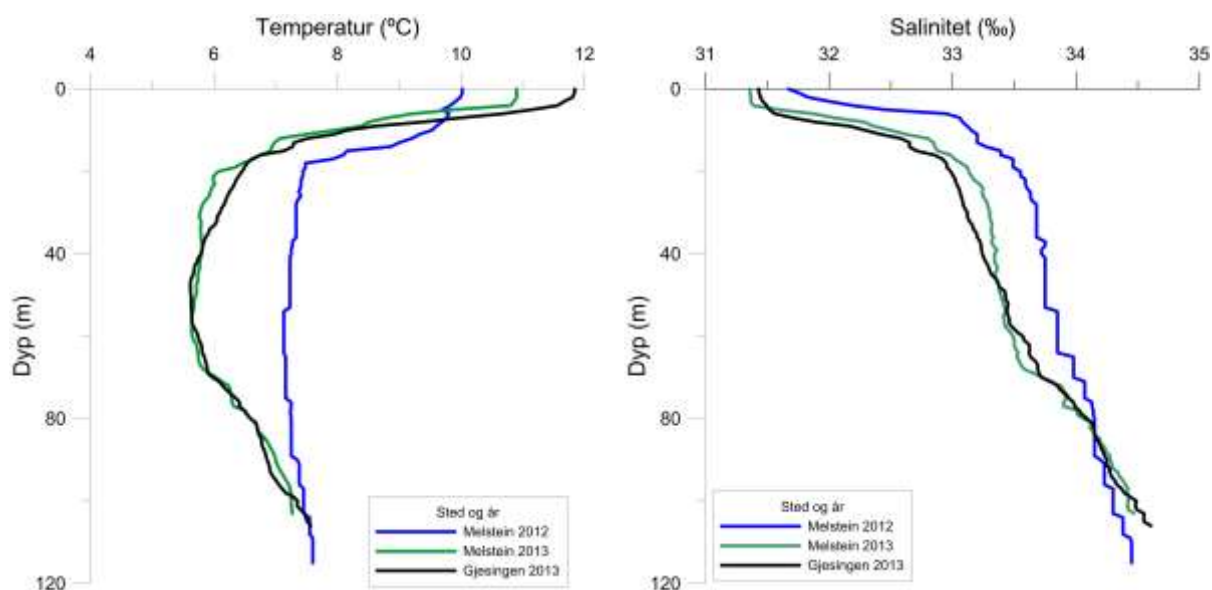
- Prima (90-100 % fylling) for 15 % av klørne
- Middels (80-90 % fylling) for 30 % av klør
- Dårlig (60-80 % fylling) for 29 % av klørne
-
- Utkast (<60 % fylling) for 26 % av klørne

Matfylde for 111 hunkrabber:

- God matfylde for 11 % av hunnene
- Middels matfylde for 46 % av hunnene
- Dårlig matfylde for 43 % av hunnene

3.6.3 Hydrografi

Hydrografiske profiler ved Melstein våren 2012 og 2013 samt ved Gjesingen i 2013, viste begge årene et tydelig sprangsjikt rundt 10 m dyb både for temperatur og salinitet (Fig. 3.30) Ved Melstein i 2012, var temperaturen grunnere enn 10 m rundt 10 °C og sank deretter raskt ned til 7 °C ved 20m dybde. I 2013 var overflatetemperaturen noe høyere, rundt 11 °C. Deretter sank den ned til 6 °C rundt 20m dyp for igjen å øke til 8 °C rundt 90m dyp. Ved Gjesingen var temperaturforløpet det samme, med unntak en noe høyere overflatetemperatur (12 °C).



Figur 3.30. Temperatur og salinitet i uke 22 (siste uke mai) ved Melstein og Gjesingen i 2012 og i 2013

3.6.4 Merking og gjenfangster

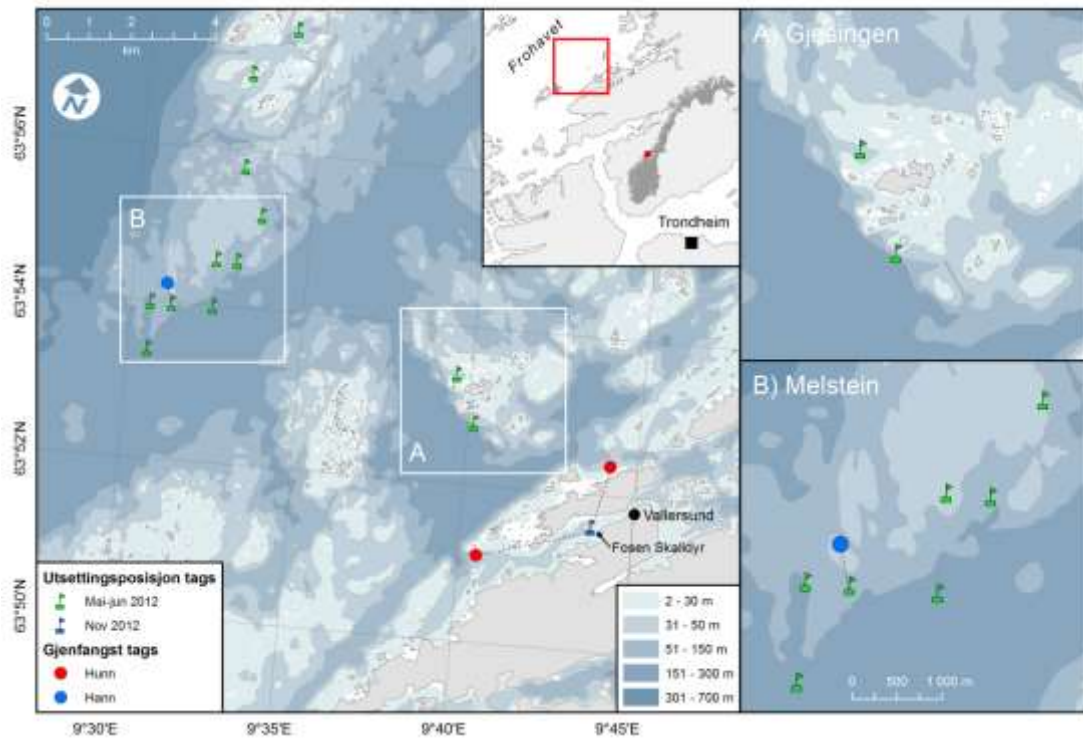
Vår 2012 ble det registrert gjenfangst av én krabbe ved Melstein to dager etter utsett. For krabbene utsatt høsten 2012 ved Fosen skalldyr ble to hunner gjenfanget etter 280 dager, ca 2-3 km fra utsettingsstedet (Fig. 3.31).

Av krabbene merket i 2013 med strips, ble totalt 22 % gjenfanget, de aller fleste i nærområdet hvor de var satt ut. Gjenfangstprosenten var høyest for hunnkrabber ved Gjesingen (35 %), gjenfangst av hunner ved Melstein var 19,2 % (Tab. 3.8). Gjenfangst av hanner varierte fra 16,5 % ved Melstein til 21,3 % ved Gjesingen (Tab. 3.8).

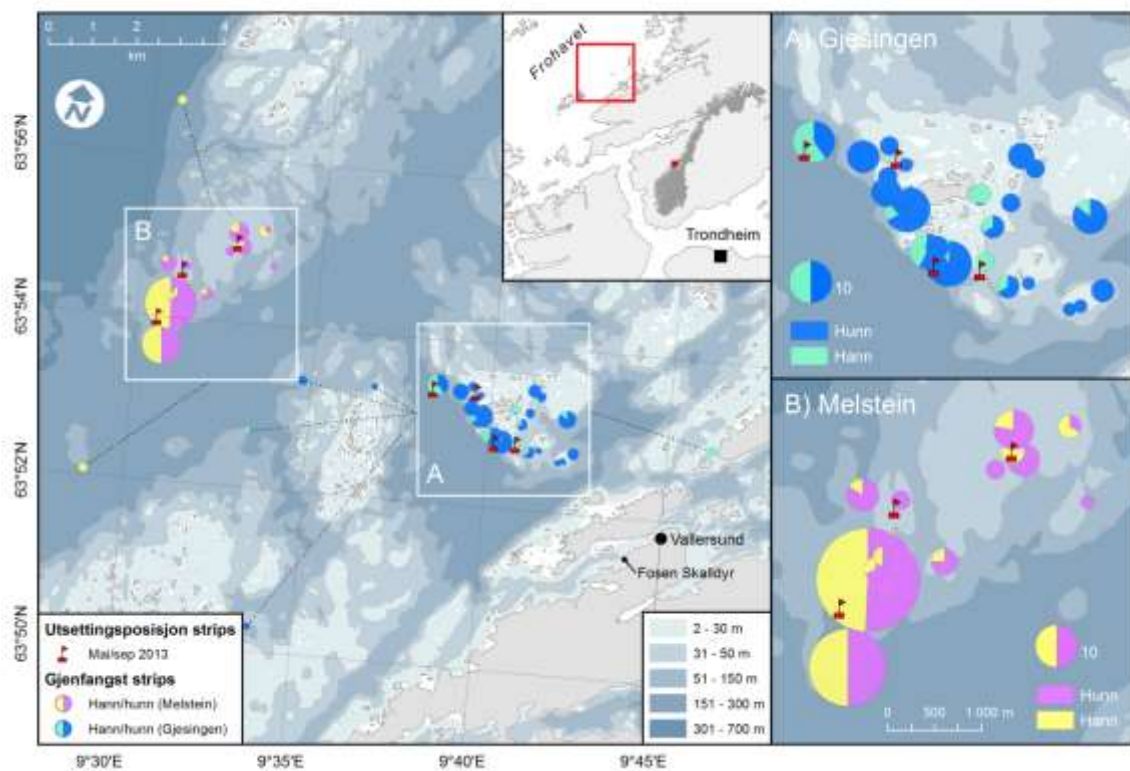
Lengste vandring ble registrert av en hunnkrabbe fanget 7 km sør for utsett ved Gjesingen. To hanner ble fanget ca 4 km fra utsett ved Melstein som bifangst ved breiflabbfiske. Disse krabbene må ha passert dyprenna i Asenleia (rundt 200 m) (Fig. 3.32).

Tabell 3.8. Andel gjenfangst av hun- og hankrabber merket med strips ved Melstein og Gjesingen.

| Dato | Kjønn | Merket (N) | | Gjenfangst (N) | | Gjenfangst (%) | |
|--------------|-------|------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| | | Melstein | Gjesingen | Melstein | Gjesingen | Melstein | Gjesingen |
| 29. mai 2013 | Hun | 171 | 222 | 33 | 78 | 19,3 | 35,1 |
| | Han | 379 | 127 | 62 | 27 | 16,4 | 21,3 |
| | Sum | 550 | 349 | 95 | 105 | 17,3 | 30,1 |
| 4.sept 2013 | Hun | 267 | 71 | 62 | 9 | 23,2 | 12,7 |
| Sum totalt | | 817 | 420 | 157 | 114 | 19,2 | 27,1 |



Figur 3.31. Gjenfangst av krabber med doble T-bar merker.



Figur 3.32. Gjenfangst av hun- og hankrabber merket med strips fanget og satt ut ved Melstein og Gjesingen.

3.6.5 Forsøk merketap doble T-bar

Det kontrollerte forsøket med dødelighet og tap av doble T-bar merker ble avsluttet etter planlagte 23 dager. Av de 60 merkede krabbene var 4 døde. Tre av de døde krabbene hadde også mistet merket. I tillegg hadde 4 av krabbene som overlevde, mistet merket. Til sammen utgjorde dette et tap på 13,3 % av de innsatte merkede krabbene. Av krabbene som ikke var merket, døde én (Tab. 3.9).

På slutten av det kontrollerte forsøket begynte noen av krabbene å gyte, samtidig som merketapet økte. Ved nøyere observasjon av de tapte merkene, så man skader på flere av de gule markørene, noe som tyder på at krabbene hadde nappet i markøren. Dette kan ha medført skader på vev i gjellehulen samt stress som igjen kan ha ført til merketap.

Tabell 3.9. Merketap og merkedødelighet 23 dager etter merking den 23. oktober 2012.

| Grupper | Kar nr | Inn N | Døde m/merke | Døde tapt merke | Sum døde | Levende tapt merke | Sum tapt | |
|----------|--------|-------|--------------|-----------------|----------|--------------------|----------|------|
| | | | | | | | N | % |
| Merket | 1 | 20 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 10 |
| | 2 | 20 | 2 | | 2 | | 2 | 10 |
| | 3 | 20 | 1 | 0 | 1 | 3 | 4 | 20 |
| Sum | | 60 | 3 | 1 | 4 | 4 | 8 | 13,3 |
| Kontroll | 4 | 20 | | | 0 | | 0 | 0 |
| | 5 | 20 | | | 1 | | 1 | 5 |
| | 6 | 20 | | | 0 | | 0 | 0 |
| Sum | | 60 | | | 1 | | 1 | 1,7 |

En del av krabbene som overlevde, ble dissekert for vurdering av skader etter merkingen. Indre skader var vanskelig å observere (Fig. 3.33). En del hadde imidlertid svartfarget skall rundt den ytre merkeåpningen, noe som tyder på at krabbens forsvarsmekanismer hadde utskilt melanin for å lege på skaden. Selve inngangshullet var utvidet på en del av krabbene og tydet på skade grunnet merkepistolen.



Figur 3.33. Dissekering av merket krabbe ved forsøksslutt.

4 Diskusjon

Etter en stadig tidligere oppstart og større uttak under krabbefiske i Midt-Norge og på Helgeland, er det stilt spørsmål om hvilke konsekvenser dette kan ha for krabberessursen og det økonomiske aspektet i fiskeriet. Viktige spørsmål man ønsker svar på ved vurderinger av økonomiske og ressursmessige konsekvenser av et taskekrabbefiske utenom sesong, er

- hvorvidt krabber som fiskes i utvidet sesong medfører at det blir færre gode konsumkrabber tilgjengelig i hovedsesong
- finnes der krabbebestander på tidligere utnyttede områder og dyp som kan supplere dagens landinger, spesielt i utvidet vårsesong.

4.1 Ressursmessige aspekt

4.1.1 Fangstsammensetning i hovedsesong og i utvidet sesong

Landingsraten fra referansecrabbefiskerne i område 6 og 7 var høyere i utvidet vårsesong enn i hovedsesong og utvidet høstsesong. For område 7 gjaldt dette spesielt juni som var starten på krabbefisket i dette området. Denne måneden var andel hanner høyere enn i resten av sesongen både i 2012 og 2013. Fisket foregikk på grunt vann, rundt 10 m dyp. Tidligere undersøkelser (Brown & Bennet 1980) viser at en del krabber, spesielt hanner, forblir på grunt vann gjennom vinteren. I juni viser våre målinger at overflatetemperaturen stiger og kan komme opp mot 9 °C. Man må da forvente at de overvintrende krabbene på grunt vann blir mer aktive og får økt appetitt (Woll *et al.* 2006) og lettere fanges i teinene. Erfaringer fra flere fiskere tilsier imidlertid at mengde krabbe over minstemålet, spesielt hankrabber, er begrenset på disse grunne områdene tidlig i sesongen (Kolbjørn Ulvan, pers. med.). En lavere utkastrate tidlig på sommeren skyldtes trolig at årets skallskifte ikke hadde begynt og dermed hadde heller ikke årets vasskrabber for alvor begynt å komme i fangstene.

Fangstratene ved Melstein og Gjesingen i uke 22 (siste uke i mai) er angitt i antall per teinehal. For begge områdene var antallet per teinehal høyest på 95-105 m dyp. På Melstein var det p.g.a. topografi umulig å sette teinene på det grunneste dybdeintervallet (< 10m). På Gjesingen var imidlertid fangstraten høyere på 10 m enn på dybdeintervallene mellom 15 og 40 m, for deretter å øke på dypt vann (95-105 m). Fordelingen viser at de fleste krabbene i mai 2013 sannsynligvis fremdeles befant seg på dypt vann og ennå ikke hadde begynt vandringen mot grunnere og varmere vann. Dette kan skyldes at de da måtte ha passert vann med temperaturer rundt 6 °C. Relativt høy fangstrate ved Gjesingen på <10 m dyp, indikerer at deler av disse krabbene hadde vært på grunt vann hele året. Andelen hanner var mye høyere på dyp < 10 m enn på 95-105 m, noe som støtter resultatene fra referansecrabbefiskerne.

I utvidet sesong (både vår og høst) var andelen hunner i fangstene lavere enn i hovedsesongen. Om våren og sommeren har mange hunnkrabber utrogn. Lite utrognskrabber i teinene til referansecrabbefiskerne tyder på lite aktivitet hos disse hunnene. Tidligere undersøkelser indikerer at de tar til seg minimalt med føde og er relativt inaktive mens de bærer rogn (Howards 1982). Brown & Bennet (1980) observerte også at utrognshunner generelt var fraværende i teinefangstene i Den engelske kanal. Når rognen klekker utpå sensommeren, kommer klekkekrabbene i hopetall i fangstene (Edwards 1979). Resultatene våre viste at av 30 hunnkrabber undersøkt i august, hadde halvparten nettopp klekket rognen. Andelen kjønnsmodne hunner i fangstene økte utover i hovedsesongen, men rundt uke 39-41 (begynnelsen av oktober) både i 2012 og 2013 begynte andelen hunner i fangstene å synke. Dette tyder på at hunnene da hadde begynt gytingen, blitt inaktive og forsvunnet ut av fangstene. Det var lite data fra referansecrabbefisken fra desember og det er

derfor vanskelig å si om andelen hunner i slutten av utvidet høstsesong fortsetter å synke eller flater ut. På Gjesingen og Melstein økte også andelen hunner i fangstene om høsten sammenlignet med våren. Tilsvarende ble observert av Brown & Bennet (1980) i krabbebestanden i Den engelske kanal.

I 2012 økte gjennomsnittstørrelsen av krabbene i landingene utover høsten. Dette kan tyde på et tilslag av store krabber til den fiskbare bestanden eller det kan bety at de største krabbene står dypest (fiskedypet øker utover høsten). En tilsvarende økning i gjennomsnittstørrelse ble ikke observert i 2013. Vi kan derfor ikke si om det er et generelt mønster at krabbene i fangstene blir større utover høsten. Lengdemålinger fra Gjesingen og Melstein i 2013 viste at også i dette området var det ingen økning i gjennomsnittstørrelse fra mai til september. I Den engelske kanal derimot økte gjennomsnittstørrelsen på hunkrabbene i fangstene om høsten (Brown & Bennet 1980). Gjennomsnittstørrelsen av landede krabber er høyere i område 7 enn i område 6, både i 2012 og 2013. Denne trenden, som har holdt seg i flere år, vil bli diskutert nærmere i avsnitt 5.1.4. Økningen i gjennomsnittstørrelse fra 2012 til 2013 i område 7 skyldes trolig at data fra en ny referansefisker i 2013 har dradd opp gjennomsnittet.

Blant vasskrabbene synker andelen hunner utover høsten, fra september til november-desember. Våre data viser at skallskifte hos hannene begynner seinere enn hos hunnene (se under) og dermed utgjør hannene sannsynligvis en større andel av vasskrabbene sent på året. I område 7 var det registrert en liten andel vasskrabbe i fangstene allerede i juni, både i 2012 og 2013. P.g.a. lite data er det vanskelig å si om dette var tilfellet også i område 6. For område 7 begynte vasskrabbe for alvor å komme i fangstene i uke 28 for hunner og 33 for hanner i 2012, i 2013 henholdsvis fra uke 31 og 36, noe som indikerer at hovedsesongen for skallskifte var 3 uker senere i 2013, og at hannene i hovedsak skiftet 4-5 uker senere enn hunnene. Hos taskekrabben foregår parringen etter at hunkrabben har skiftet skall og er helt myk. I laboratorieforsøk og ved dykking har man sett at hannene vokter hunnen både før og etter skallskifte og parring (Edwards 1966). Hannene må da nødvendigvis skifte skall etter at parringen er overstått.

En jevn økning i andelen vasskrabbe utover høsten indikerer at skallskiftet foregikk fra starten av sommeren til langt utpå høsten, både hos hunner og hanner. De dataene vi har fra utvidet sesong om våren/sommeren tyder på at en større andel av fangsten leveres i denne perioden sammenlignet med hovedsesong og utvidet høstsesong, men kvaliteten på det som landes er adskillig dårligere (se kap 4.1.2). For de fleste fiskerne er andelen av fangsten som landes, lavere i utvidet høstsesong sammenlignet med hovedsesong, hovedsakelig p.g.a. vasskrabbene. Det kan se ut som om flere av referansefiskerne ikke har målt alle småkrabbene i forsøkssteinene, slik at andelen utkast p.g.a. undermålskrabber er høyere enn det våre data forteller. Dette gjelder i både utvidet sesong og i hovedsesong.

Fisket etter taskekrabbe foregår på stadig dypere vann utover sesongen. Det er derfor ikke enkelt å slå fast om de observerte forandringene i fangstsammensetning gjenspeiler forandringer i hele bestanden, eller om det er bestandsforandringer med dyp vi har observert. Dette er det vanskelig å svare på uten en systematisk undersøkelse av fangstsammensetning på flere dyp gjennom sesongen. På Melstein og Gjesingen forandret fangstsammensetningen seg ikke bare med sesong (utvidet vårsesong vs. hovedsesong), men også med dyp (f.eks. andelen hunner).

4.1.2 Matinnhold i utvidet sesong og i hovedsesong

Vurderingen av hunnens matinnhold er foretatt ved NIR-skanning, en kjent teknologi som ble tilpasset hunkrabber under EU prosjektet CrustaSea (Wold *et al.* 2010). Ved Hitramat er maskinen foreløpig i hovedsak nyttet for å sortere ut konsumkrabber.

Sammenligningen mellom referansefiskernes fangst (levert og utkast > minstemål) og NIR-skanningen av leverte hunkrabber, indikerer at sorteringen i fangstleddet til tider er for dårlig.

I utvidet høstsesong viste NIR-skanningen at rundt 50 % av hunnene var av dårligste kvalitet samtidig med at utkastet av vasskrabber > minstemål var opp mot 50 % av fangsten. Vurdering av krabbens matfylde er ofte vanskelig for fiskerne i høstsesongen. I hovedsesongen er det lettere å sortere vekk dårlige krabber (vasskrabber) da skallet fremdeles er mykt og lyst. I utvidet høstsesong har skallet til mange av vasskrabbene hardnet, mens matfylde fremdeles er mangelfull. Generelt beregner man 1-2 måneder etter skallskifte før skallet er noenlunde hardt, avhengig av temperatur og mattilgang. Fysiologisk prioriterer midlertid krabben først oppbygging og styrke av skallet før energireservene i muskler og levermasse for alvor erstatter væsken som krabbene ble fylt med under skallskifte (Bennet 1995, Edwards 1979, Regnault 1990).

Tidlig i den utvidet vårsesong, viste NIR-skanning av leverte hunner at andelen av de dårligste krabbene lå mellom 30 til 60 %, mens andel utkast for de samme fiskerne var liten, på det meste rundt 10 %. Vintersesongen med temperaturer rundt 6-8 °C selv på 100-200 m, medfører mindre aktivitet og appetitt og dermed manglende oppbygging av matfylde for krabbene. I utvidet vårsesong har derfor mange av krabbene fremdeles dårlig matfylde selv om skallet virker hardt. Dersom mottaksbedriftene likevel ønsker å ta imot krabber på denne tiden, må de forvente mye krabbe av dårlig kvalitet. NIR-skanning kan imidlertid hjelpe bedriften å vurdere kvaliteten. Det kan da bli et spørsmål hvorvidt fisket bør settes på vent, eller at fiskerne blir bedt om å prøve andre fangstområder. Generelt har enkelte områder erfaringsmessig bedre kvalitet enn andre krabbefelt. Disse områdene kan det være en viss kamp om å utnytte, og det kan være uenighet om når de skal utnyttes, i utvidet vårsesong eller i hovedsesong.

Tre uttak hvor NIR-verdiene ble sammenlignet med sensorisk vurdering av matfylde og beregnet leverindeks og rognindeks, viste at høye NIR verdier, dvs. konsum superior, hadde god korrelasjon med høy rognindeksen. Typisk økte andel konsum superior i september og oktober, noen uker tidligere i 2013 enn i 2012. Andelen konsum superior var også høyere i 2013 enn i 2012. I denne perioden var andel konsum ordinær relativt stabil mens andel av de dårligste krabbene minket, dvs. en del av produksjonskrabbene gikk etter hvert over i kategorien ordinær.

Rogn inne i krabbe er ubefruktede egg hvor plommemassen må bygges opp før gyting. Befruktingen av eggene skjer først under gyteprosessen. Oppbyggingen av plommemassen begynner vanligvis i august, men dette kan variere fra år til år. Imidlertid, når denne prosessen først begynner, fortsetter den inntil eggene er modne for gyting og befruktning (Charniaux-Cotton 1985). NIR-skanningen gjør at man kan vurdere denne utvikling ved å bedømme andel ordinær og superior, sistnevnte med svært modne egg. Hovedsesongen er derfor hektisk både fordi tilgjengeligheten av krabber er stor, men også fordi det bør fangstes mest mulig av hunnene før de gyter.

4.1.3 Vandringer og uutnyttede krabbefelt

Sett under ett, var fangstene ved Melstein lovende i forhold til et nytt fangstfelt for krabbefisket. Området ligger eksponert til og krever gode fangstfartøy for å kunne drives rasjonelt. Fangstene i slutten av mai var karakterisert ved mye dårlig kvalitet på hunkrabbene og hankrabbeklørne. Det ble imidlertid fisket en del krabbe på området i hovedsesongen, hvor det spesielt var en del gode hankrabbeklør (pers.med. Fosen skalldyr). Det ble imidlertid ikke foretatt en systematisk analyse av kvaliteten.

Merkeforsøkene med doble T-bar merker ga kun gjenfangst av tre krabber av de 1523 merkede. Mulige årsaker til manglende gjenfangster kan være merkedødelighet og merketap, estimert til 15 % etter tre ukers forsøk i lab. Noen få kan også være oversett i fangstene da den gule fargen på merket var vanskelig å observere.

Forsøkene med strips i 2013 ga gode resultater med totalt 22 % gjenfangst av 817 merkede krabber samme år. De fleste krabbene ble gjenfanget innen 2 km fra utsett både for Melstein og Gjesingen. Tre hunner og en hann ble gjenfanget i sørvestlig og vestlig retning mellom 3 til 7 km fra utsett på Gjesingen, mens kun en hann ble gjenfanget i østlig retning ca 4 km fra utsett. Ved Melstein hadde kun en hankrabbe vandret i nordvestlig retning (ca 4 km) og en hann i sydvestlig retning (ca 4-5 km). Denne hannen hadde krysset deler av Asenleia. Merkeforsøkene viste at krabbene er svært stasjonære, men at en blanding av populasjonene på Melstein og Gjesingen kan forekomme ved at krabber krysser den dypere Asenleia som skiller de to områdene. Resultatene indikerer at det er mulig å fiske på Melstein i utvidet vårsesong uten at dette påvirker fangstene på Gjesingen i hovedsesong.

4.1.4 Ressursmessige konsekvenser av et taskekrabbefiske utenom sesong

I område 7 har det lenge vært fisket taskekrabbe i utvidet sesong, både om våren/sommeren og om høsten, mens krabbefiske i utvidet sesong startet opp mange år seinere i område 6. For å vurdere ressursmessige konsekvenser av et krabbefiske utenom sesong, er det derfor nyttig å sammenligne utviklingen i disse to områdene når det gjelder fangstsammensetning og påvirkning på ressursgrunnet.

I tillegg til ulik praksis for fiske i utvidet sesong og hovedsesong i områdene 6 og 7, har det også vært en forskjellig utvikling i krabbelandingene fra de to områdene. Landingene fra område 7 har siden 2001 ligget på et stabilt nivå, mens landingene fra område 6 i perioden 2001-2007 økte kraftig. Før 1998 var landingene fra område 6 minimale sammenlignet med landingene fra område 7. Muligens har den kraftige økningen i landinger fra område 6 fra slutten av 1990-tallet og frem til 2007 vært mulig på grunn av at bestanden tidligere lå på eller opptil områdets bærenivå (carrying capacity). De lavere fangstratene de tre siste årene og den minkende størrelsen på krabbene i område 6 kan tyde på at fisketrykket er høyere her enn lenger sør, og at man nå tar ut mer enn den årlige produksjonen i krabbestanden. Tallene fra område 7 (størrelsesfordeling og årlig fangstrate) tyder på et mer bærekraftig høstingsnivå av bestanden i dette området. Uten kunnskap om fordeling av krabbefelt er det imidlertid umulig å beregne høstingsrater (landinger per bunnareal) for de to områdene.

Når man sammenligner områdene 6 og 7 så ser det altså ut som om det som påvirker krabberessursen og landingene mest, er kvantumet som fiskes (i forhold til ressursnivået), ikke i hvilke sesonger det fiskes. Tretti til førti prosent uttak i utvidet sesong (av totaluttaket) ser ikke ut til å ha påvirket krabberessursen i område 7. Område 6 har et lavere uttak i utvidet sesong, men karakteriseres av økende landinger som har stabilisert seg på et høyere nivå sammenlignet med begynnelsen av 2000-tallet, og her ser vi tegn til at ressursen påvirkes av fisket. Landingene påvirkes ved at den gjennomsnittlige størrelsen på de landede krabbene har minket.

Sammenligner vi kvaliteten av landet fangst fra område 6 og 7, i utvidet sesong og hovedsesong, så ser forskjellen mellom år (2012 vs. 2013) ut til å være større enn forskjellen mellom områdene. Det må imidlertid understrekes at områdene 6 og 7 sannsynligvis har forskjellige miljøbetingelser, for eksempel var bunntemperaturen noe høyere i område 7 sammenlignet med område 6 i 2013, og derfor må en sammenligning av de to områdene gjøres med forbehold. En kan ikke utelukke at fangstsammensetningen i hovedsesongen i for eksempel område 7 hadde vært annerledes om det ikke hadde vært fisket om våren/sommeren i dette området.

Resultatene våre viste videre at klekkekrabbene som kommer inn i fangstene på sensommeren, utgjør en "reserve" for hovedsesongen. P.g.a. en 2-3 årig gytesyklus, vil sannsynligvis mer enn halvparten av hunnene bære utrogn i vinterhalvåret. Så lenge hunnene bærer rogn, går de svært sjelden i teinene, og er dermed utilgjengelige i utvidet vårsesong. Har de mer sperm i spermlommene, vil de modnes og bli gode konsumkrabber utover høsten.

Prøvefisket på Melstein og Gjesingen påviste krabber på alle dyp, også ned til 100 m, både om våren og høsten. Fangstdypet øker utover i sesongen, fra 10 m i juni til 60-70 i begynnelsen av desember. Man har antatt at fiskerne fisker på hovedutbredelsen av krabber da de sannsynligvis gjennom hele sesongen prøver ut flere dyp, og fordi krabbene vandrer ned på dypere og varmere vann når sjøtemperaturen synker utover høsten. Det var derfor interessant at vi på Gjesingen, som er et tradisjonelt krabbefelt, fikk gode fangster på alle dyp i hovedsesongen (september). Det kan tyde på at det står krabber på dyp hvor man etter årstiden ikke forventer at det skal stå krabbe. Spørsmålet er om disse krabbene, spesielt de som står dypest og sjelden fiskes på, vandrer til den delen av bestanden som det til enhver tid fiskes på. Gjør de det, utgjør muligens krabber på andre dyp enn fiskedypet også en «reserve», slik at uttak av krabber om våren ikke i nevneverdig grad påvirker mengden gode konsumkrabber man kan ta ut i hovedsesongen. En mer omfattende undersøkelse av fangster på ulike dyp, både på tradisjonelle og utradisjonelle (mer eksponerte) felt, bør foretas. Temperatur og salinitetsprofiler bør tas samtidig da disse parameterne er viktige for krabbens aktivitet, og dermed for forståelse av krabbens tilgjengelighet.

4.2 Økonomisk aspekt

4.2.1 For mottaksbedriftene

De definerte grensene for utvidet sesong og hovedsesong satt i dette prosjektet, faller ikke alltid sammen med utviklingen av krabbens matfylde. Resultatene indikerer at den sesongmessige syklusen med krabbens matfylde og skallskifte er noen uker forsinket i område 6 sammenlignet med område 7.

For tidlig oppstart og for sen avslutning av krabbefisket kan medføre store tap for mottaksbedriftene ved at de betaler for «tom» krabbe. «Tom» krabbe kan skyldes dårlig sortering av fisker, men også at det i utvidet vår- og høstsesong kan være svært vanskelig for fisker å vurdere matinnholdet. Skallet virker hardt, men krabbene er fremdeles vasskrabber i og med at de ikke har begynt å erstatte vannet med oppbygging av energireserver.

Krabbefisket dirigeres til dels etter mottaksbedriftenes behov for råstoff. Siden Hitramat er det største mottaket for krabbe fra både område 7 og 6, betyr bedriftens beslutninger mye for fiskeriet. Ved bruk av NIR-skanning og/eller annen form for vurdering av matfylde for levende krabbe, f.eks. gjennomlysningsmaskinen på Fosen skalldyr, vil det være lettere å vurdere korrekt tidspunkt for oppstart og avslutning av fisket.

Teknologi for vurdering av hunkrabbenes matfylde er et viktig redskap for bedriftene også fordi konsumkrabbe kan selges hel levende eller hel kokt for høy pris samtidig som bedriftene har lavere lønns- og driftsutgifter enn ved prosessering. For fullt ut å kunne benytte seg av denne teknologien, bør teknologi og medfølgende software videreutvikles.

4.2.2 For fiskerne

For fiskerne i område 6 og 7 er et helårsfiske lite attraktivt. Krabbefisket i disse områdene er generelt et kombinasjonsfiske med garn-, line- og juksafiske. Spesielt er torskefisket i vintersesongen attraktivt, men også fiske etter sei og hyse i andre deler av sesongen gir inntekter.

Fiske i utvidet høstsesong kan til tider være lite tilfredsstillende for fisker. Ved korrekt sortering vil det bli mye utkast av vasskrabber samtidig som en del av hunnene gyter og uteblir fra fangstene.

Dette medfører mye arbeid og lavere fangstrater. En forbedring av sorteringsteknologi kan også medføre at sorteringsrutiner må skjerpes ytterligere.

5 Konklusjoner

- Fangstene i utvidet sesong om våren/sommeren består av mye krabbe av lav kvalitet. Utkastet domineres av undermålskrabber.
- Fangstene i hovedsesong karakteriseres av en økende andel hunner. Utkastet domineres av et økende antall vasskrabber. Kvaliteten av de landede krabbene er best i perioden september og oktober, men kan variere med noen uker fra år til år.
- Mengden krabber av god kvalitet varierer trolig fra år til år.
- Fangstene i utvidet sesong om høsten karakteriseres av en minkende andel hunner og et økende antall vasskrabber.
- Det er ikke mulig å si hvor stor andel av de dårlige krabbene som fiskes i utvidet vårsesong, som ville blitt god krabbe i hovedsesong. Sannsynlig ville en del av de dårlige krabbene som fiskes om våren, blitt gode i løpet av høsten, og sannsynligvis ville alle konsum ordinær blitt konsum superior siden rognmodningen har begynt, og da fortsetter den fortløpende.
- Klekkekrabber går ikke i teinene i utvidet vår/sommersesong, og utgjør en "reserve" for hovedsesongen.
- I utvidet vårsesong utgjør også krabbe på dypt vann en mulig "reserve" for hovedsesongen, sannsynligvis skilt fra krabbene på grunt vann med et kaldt vann.
- En viss mengde krabbe overvintrer sannsynligvis på < 10 m dyp. Disse gir gode fangstrater i tidlig i sesongen.
- Område 7 karakteriseres av stabile landinger, et relativt stort fiske i utvidet sesong i mange år (30-40 % uttak) og en bestand som ser ut til å være i god forfatning.
- Område 6 karakteriseres av et økende uttak i perioden 2001-2007, et mindre fiske i utvidet sesong (20-30 %) og en krabbebestand med et minkende antall store krabber og lavere fangstrater de siste tre årene.
- Mengde krabbe som fiskes ser ut til å ha mer å si for ressursituasjonen enn i hvilken sesong det fiskes i.
- Fangstutbytte ved Melstein virker lovende i forhold til et nytt krabbefelt, men vil kreve fartøy som er bedre og gjerne hurtigere enn de fleste krabbefartøy som benyttes per i dag.
- Vandrings mellom Melstein og Gjesingen ser ut til å være begrenset. Resultatet til nå indikerer at man kan fiske på Melstein i utvidet vårsesong uten at dette påvirker fangstene ved Gjesingen i hovedsesong.
- For tidlig oppstart og for sen avslutning av krabbefisket kan medføre store tap for mottaksbedriftene ved at de betaler for «tom» krabbe.
- For fiskerne i område 6 og 7 er et helårsfiske lite attraktivt, da korrekt sortering fører til lave fangstrater p.g.a. mye vasskrabber.
- Mange av fiskene i område 6 og 7 kombinerer krabbefisket med et lønnsomt fiske etter ulike torskefiskerier. Dette vil kollidere med et utstrakt fiske utover den ordinære krabbesesongen.

6 Referanser

- Bennet, D.B. 1995. Factors in the life history of the edible crab (*Cancer pagurus* L.) that influence modelling and management. ICES mar. Sci. Symp., 199: 89-98.
- Brown, C.G. & Bennett, D.B. 1980. Population and catch structure of the edible crab (*Cancer pagurus*) in the English Channel. ICES Journal of Marine Science 39 (1): 88-100.
- Charniaux-Cotton, H. (1985). Vitellogenesis and its control in Malacostracan Crustacea. Amer. Zool.: 197-206.
- Edwards, E. 1966. Mating behaviour in the European Edible Crab (*Cancer pagurus* L.). Crustaceana 10(1): 23-30
- Edwards, E. 1979. The Edible Crab and its Fishery in British Waters. Fishery News Books: 135pp.
- Howards, A.E. 1982. The Distribution and Behaviour of Ovigerous Edible Crabs (*Cancer pagurus*) and Consequent Sampling Bias. J. Cons. Int. Explor. Mer., 259-261.
- Regnault, M.F.C. 1990. Changes in GDH activity in the chela muscle of *Cancer pagurus* during the annual cycle. Effects of the moult stage. Comp. Biochem. Physiol., 96B: 137-146.
- Roth, B, & Grimmsbø, E. 2013. Electrical stunning of Edible Crab. Nofima rapport 18/2013. 8 pp.
- Tully, O., Robinson, M., O'Keeffe, E., Cosgrove, R., Doyle, O., Lehane, B. 2006. The brown crab (*Cancer pagurus* L.) fishery: Analysis of the resource in 2004-2005. Fisheries resource Series Bord Iascaigh Mhara (Irish Sea Fisheries Board) Dun Laoghaire Ireland, 4, 48pp.
- Wold, J.P., Kermit, M., Woll, A.K. 2010. Rapid Nondestructive Determination of Edible Meat Content in Crabs (*Cancer pagurus*) by Near-Infrared Imaging Spectroscopy. Applied Spectroscopy, 64, 691-699.
- Woll, A.K., Dyb, J.E., Albrigtsen, A. 2003. Vurdering av muligheter, utfordringer og begrensninger for utvikling av et utenskjærs fiske etter taskekrabbe i Norge. . Møreforskingrapport, Å0320, 34s, pluss vedlegg.
- 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 assessment. ICES Journal of Marine Science, 63, 421-433.
- Woll, A., van der Meeren, G.I., Tuene, S. 2006. Quality improvement by feeding wild-caught edible crab (*Cancer pagurus* L.): a pilot study Aquaculture Research, 37, 1487-1496.
- Woll A.K. & Larsen, W.E. 2011. Kvalitetsparametere for hel krabbe. Notat Møreforsking. MA 11-01. 24 s.

VEDLEGG

Vedlegg I – metode for prosent fylling av klør.



1. Klørne kokes 25 min (hel krabbe).
2. Fryses.
3. Kloa sages over som vist med baufil.
4. Merke settes på kloa i "svingen".
5. Indre diameter av skall måles ved merket (a) .
6. Kjøtt diameter måles (b).
7. Fyllingsgrad beregnes: $a/b \times 100$







Måling av diameter på krabbekjøttet.



Måling av diameter fra innersidene av skallet.

Vedlegg II – Sensorisk vurdering av burmat for hunkrabber

| Indeks | Beskrivelse | Illustrasjon |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Konsum superior | M=matfylde, R=Rogn, L=Levermasse M: svært god L: fin konsistens & farge. R: moden, manglende godtas i enkelte marked. |  |
| Konsum ordinær | M: god L: fin konsistens & farge. R: moden, manglende godtas i enkelte marked. |  |
| Produksjon | M: middels L: avvikende farge og konsistens godtas. R: manglede OK. |  |
| Vrak | M: svært lav L: ofte helt bløt. R: mangler oftest. |  |



MØREFORSKING

MØREFORSKING MARIN
Postboks 5075, NO-6021 Ålesund

Telefon +47 70 11 16 00
Telefaks +47 70 11 16 01

epost@mfaa.no
www.moreforsk.no



HØGSKOLEN I ÅLESUND

HØGSKOLEN I ÅLESUND
Serviceboks 17, NO-6025 Ålesund

Telefon +47 70 16 12 00
Telefaks +47 70 16 13 00

postmottak@hials.no
www.hias.no