

Beregninger av hummerfisket i Østfold og Vestfold 2010

Alf Ring Kleiven, Havforskningsinstituttet

Innledning

Feltundersøkelser ble gjennomført i Østfold og Vestfold under hummerfisket i 2010 for å beregne total fangst av hummer. Ut fra våre beregninger ble 73 % av hummeren landet av fritidsfiskere. Fritidsfiskere har ikke rapporteringsplikt såfremt fangsten ikke selges. Videre ble kun 36 % av hummeren landet av yrkesfiskere (merkeregistrerte fartøy) rapportert inn til Skagerrakfisk. Offisielle landinger representerer 9.6 % av totale landinger av hummer i Østfold og Vestfold under hummerfisket 2010. Med en markedsverdi på 254,45 kroner per kilo hummer (Skagerrakfisk 2011) har de totale fangstene i Østfold og Vestfold en verdi på rundt 15,9 millioner kroner. Yrkesfiskernes totale fangster (sum av rapportert og urapportert) er beregnet til å ha en verdi på 4,3 millioner kroner.

Metode

Under hummerfisket i 2010 ble det gjennomført feltstudier i Østfold og Vestfold for å beregne innsats (antall teiner og teinedøgn) og fangst per enhet innsats (hummer per teinedøgn). Feltmetodikken og påfølgende analyser var gjennomført på samme grunnlag som undersøkelsene i 2008 på Sørlandet. For metodeutvikling henvises det til Kleiven (2010). I denne rapporten vil de nevnte metodene være utførlig beskrevet.

Beregning av innsatsen (antall teinedøgn) under hummerfisket er basert på et stratifisert tilfeldig utvalg av transekter som dekker hele studieområdet og alle dybder mellom null og 40 meter (hovedsakelig der det fiskes hummer). Beregning av fangst per enhet innsats er basert på et samarbeid med frivillige fritidsfiskere som fyller ut hummerdagbok. Hummerdagbøkenes representativitet for alle fritidsfiskere undersøkes ved hjelp av intervjuer av et tilfeldig utvalg registrert i felt under feltstudiet. I tillegg sammenlignes fangst per enhet innsats mellom hummerdagbøker og yrkesfiskere (samlet inn gjennom et samarbeid mellom Havforskningsinstituttet og frivillige yrkesfiskere) for å undersøke om fangstraten fra hummerdagbøker er representative for yrkesfiskerne.

Innsatsberegninger

Design survey

Østfold og Vestfold ble behandlet som et studieområde og ble gjennomført av samme personell. Vi hadde som mål å dekke hele studieområdet i løpet av de første 10 dagene av hummerfisket. Ved hjelp av MapSource ble det designet et systematisk tilfeldig transektsystem med 720 meter mellom hvert parallelle transekt som gikk fra kyst til hav. En rett linje ble strukket parallelt med kysten på et kart med lav oppløsning for Østfold og Vestfold. Det ble valgt et tilfeldig startpunkt fra sør for første transekt for hvert av områdene. Transektene var så delt opp i grupper på ti der det var et mål å dekke fire transekter innenfor hver gruppe. Disse fire transektene var valgt tilfeldig, men var fast for hver gruppe. Tidligere studier (Kleiven 2010) har vist at 98 % av teinene står grunnere enn 40 meter på Sørlandet, og vi forutsatte at dette også gjaldt for dette studieområdet. For å effektivisere datainnsamlingen ble transektene avsluttet når det ble dypere enn 40 meter utenskjærs.

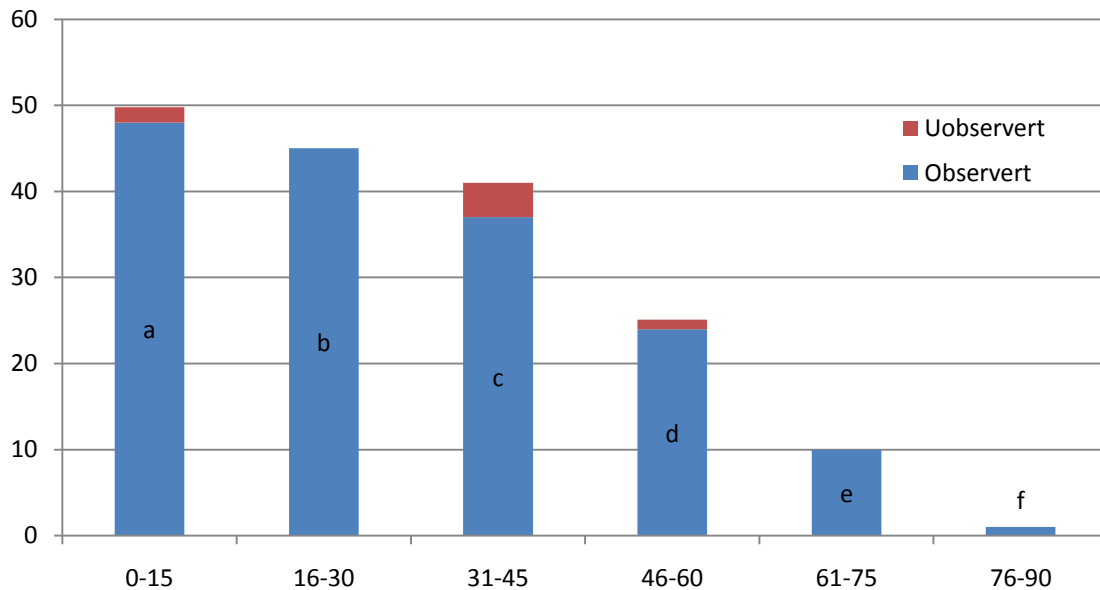
Transektstudiet var gjennomført av en enkelt person som førte en 17 fot åpen båt. Denne personen var trent til å måle avstander på sjø for å kunne si om blåser var innenfor eller utenfor en gitt transektbredde.

Et lagret GPS-punkt merket starten av transektet og dybde var registrert. Hver bøye som var observert og definert på innsiden av transektet ble registrert. Hver femte bøye observert ble oppsøkt, og posisjon, dybde og fiskerens registrering ble notert. Ved å gjøre dette kunne vi beregne transektbredde og definere teinen som enten yrkesfisker eller fritidsfisker. Fra tidligere survey har vi observert at teinetetthet er dybdeavhengig. Innenfor hvert transekt var en GPS posisjon notert for hver gang transektet krysset en dybdegruppe (10 meters intervall). Bøyetellingene var derfor allokert til det dybdestratum den var observert innenfor ut i fra midtpunktet på transektet.

Det ble kjørt 78 transekter fra 2. til 10. oktober, og dekket representativt hele studieområdet.

Transektbredde.

Hver femte observerte blåse ble merket med GPS punkt slik at avstanden fra midtpunkt transektlinje til blåse kan måles. I 2009 ble det gjennomført et kalibreringsstudie med estimat av deteksjonsrate. Antall registrerte blåser og avstand fra transekt er gitt i figur 1.



Figur 1. Antall registrerte blåser i avstand fra midtpunkt transektlinje (a=0-15 meter, b=16-30 meter osv). Uobservert er udetekterte fra kalibreringsstudie.

Transektbredde er satt ved 60 meter. Kalibreringsfaktor (CAL) er gitt ved

$$CAL = \frac{4a}{a+b+c+d+e+f}$$

Der a er antall observasjoner mellom 0-15 meter, b er 16-30 meter, c er 31-45 meter, d er 46-60 meter, e er 61-75 meter og f er 76-90 meter. Formelen er gitt under forutsetningen om at alle blåser observert innenfor 15 meter er definert som innenfor. CAL er da 1,158.

Intervjuer av fiskere viste en svært lav andel som fisket med mer enn en teine per blåse. Andelen av respondentene som opplyste at de fisket på lenk (3 fritidsfiskere og en yrkesfisker) var så liten at det ikke ble funnet relevant for å regne om fra blåser til teiner. Antall blåser er dermed også regnet som antall teiner.

Beregning av teinetetthet

For å forbedre presisjonen i transektestimaten ble det gjort en dybdestratifisering ved å gruppere observasjonene i fire 10 meter dybdestrata fra null til 40 meters dybde.

Vi beregnet det totale arealet av hvert dybdestratum for hele studieområdet. Totalarealet for hver dybdegruppe er (≤ 10 m (230,8 km²), >10 to ≤ 20 m (199,9 km²), >20 to ≤ 30 m (207,4

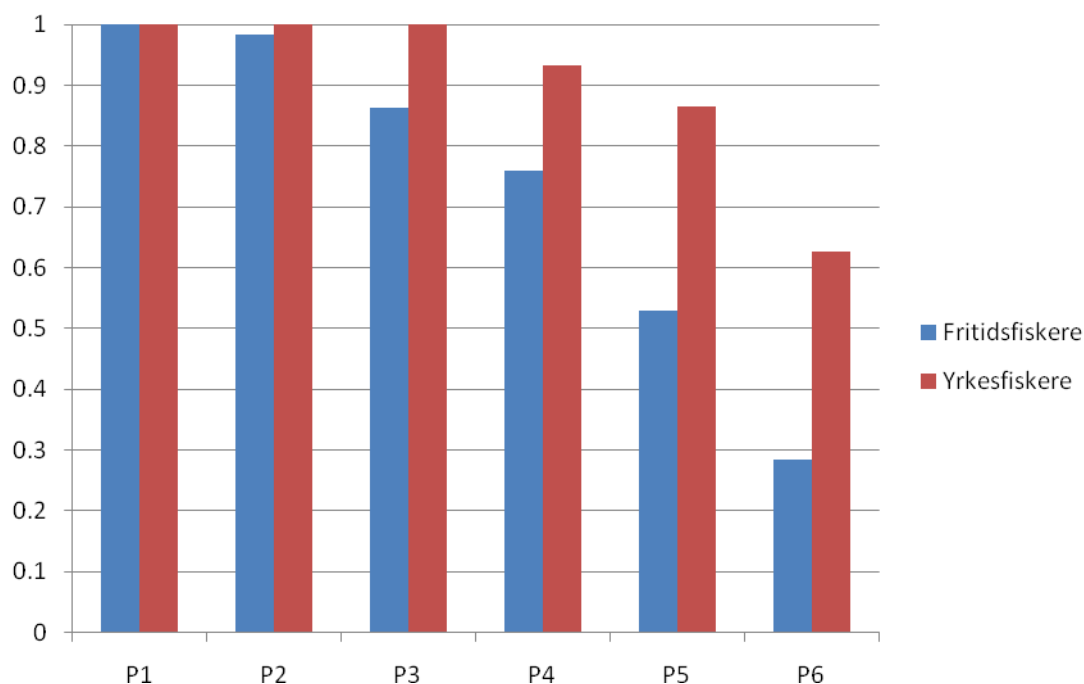
km²) and >30 to ≤40 m (109,9 km²). Totalt areal mellom null (ekskludert tidevannsbelte) var da på 748 km².

Gjennomsnittlig tetthet av hummerteiner i studieområdet ble beregnet på samme måte som på Sørlandet i 2008 (Kleiven 2010) der R pakken ”survey” ble benyttet. I første periode (første 10 dager av hummerfisket) var det gjennomsnittlig 23,11 (S.E. 1,48) teiner per km². Totalt ble det da benyttet 17 287 (S.E. 1110) teiner under første periode av hummerfisket i Østfold og Vestfold i 2010. Da første periode av hummerfisket består av 10 dager er estimert antall teinedøgn i denne perioden 172 870 teinedøgn.

Andel fritids- og yrkesfiskere

I første periode (10 første dager av hummerfisket) var 13 034 (75,4 %) av teinene registrert på fritidsfiskere og 4.252 (24,6 %) registrert på yrkesfiskere.

Gjennom etterundersøkelse av et tilfeldig utvalg registrert i sjø (hver femte blåse registrert) ble det innhentet opplysninger om når hver enkelt fisker avsluttet sitt fiske. Denne informasjonen har vi brukt til å beregne innsats i de påfølgende periodene etter feltarbeidet (periode 1). Hver enkelt respondent ga dato for når de avsluttet fisket og hvor mange teiner de fisket med. Ut fra dette ble det beregnet hvor stor andel av teiner som daglig ble tatt ut av fisket gjennom sesong. Det ble beregnet et periodevis gjennomsnitt fra en verdi for hver dag innenfor perioden. Utviklingen i innsats er gitt i figur 2.



Figur 2. Estimert periodevis innsats i forhold til periode 1 basert på spørreskjema til et tilfeldig utvalg fiskere registrert i felt

Av figur 2 kommer det tydelig frem at yrkesfiskerne fisker i en lengre tid enn fritidsfiskerne. 62 % av teinene tilhørende yrkesfiskere blir først tatt opp den siste perioden av hummerfisket. Da lignende studier ble gjennomført på Sørlandet i 2008 ble det gjennomført teinetellinger gjennom hele sesong. Dette var svært ressurskrevende og ikke gjennomførbart for studiet i Østfold og Vestfold. Antall teinedøgn utover i sesong er derfor basert på beregninger av antall teiner i periode 1 og påfølgende intervjuer av det tilfeldige utvalget om når de avsluttet sitt fiske. Beregnet antall teinedøgn for hver periode er gitt i tabell 1.

	Antall teinedøgn	
	Fritidsfiskere	Yrkesfiskere
P1	130340	42520
P2	128279	42520
P3	112356	42520
P4	98863	39664
P5	69034	36757
P6	36938	26597
sum	575810	230578

Tabell 1. Beregnet antall teinedøgn for henholdsvis fritids- og yrkesfiskere i de respektive periodene av hummerfisket.

Beregning av fangst per enhet innsats

Det ble mottatt 27 hummerdagbøker fra Østfold og Vestfold (79 % responsrate). Disse personene var rekruttert i forkant av hummerfisket for å fylle ut et standardisert fangstskjema for hver gang de var ute og trakk teinene. Det ble registrert 129 blåser tilhørende fritidsfiskere i felt. Av disse var det 31 registreringer der det ikke lot seg å spore adresse og 3 som allerede fylte ut hummerdagbok. Dermed ble det sendt ut spørreskjema til 95 fritidsfiskere registrert i felt (tilfeldig utvalg). Ni kom i retur, hvilket indikerer at det var feil adresse (feil opplysninger på blåse). Fra det tilfeldige utvalget kom det inn 62 besvarelser av 86 brev som kom frem (72 % responsrate). I spørreskjemaet ble det stilt en rekke spørsmål rundt hummerfisket, slik som periode fisket, antall teiner benyttet og totalt landet hummer. De som fylte ut hummerdagbok gir et mer detaljert bilde av fangstutviklingen gjennom sesong enn det tilfeldige utvalget og er i utgangspunktet det beste datasettet for å beregne totale fangster. For å finne ut om de som fylte ut hummerdagbok var representative for fritidsfiskerne i Østfold og Vestfold testet vi fangstrate for sesong mellom hummerdagbøker og det tilfeldige utvalget. Gjennomsnittlig fangstrate for hele sesong for de som fylte ut hummerdagbok var 0,125 (0,009 SE) hummer per teine per døgn mens det tilfeldige utvalget hadde en fangstrate på 0,109 (0,008 SE). Fangstratene ble testet mot hverandre (Schenker og Gentleman 2001):

$$(\bar{X} - \bar{Y}) \pm 1.96\sqrt{\text{var}(\bar{X}) + \text{var}(\bar{Y})}$$

Der \bar{X} og \bar{Y} er gjennomsnittlig fangstrate av den innsamlede populasjonen. Fangstrate for hver respondent er beregnet som et punkttestimat hvor gjennomsnitt og SE er beregnet for hele gruppen. Fangstrate er signifikant forskjellig hvis intervallet ikke overlapper null. Totalt antall teinedøgn, fiskedager, antall teiner og totalt antall hummer landet ble også testet mellom disse gruppene. Resultat er gitt i tabell 2.

Det ble registrert 43 blåser med yrkesfiskerregistrering. Av disse var det tre registreringer som ikke kunne gjenfinnes i Fiskeridirektoratets fartøyoversikt. I tillegg var det noen yrkesfiskere som ble registrert flere ganger. Yrkesfiskerne var ikke like ivrige på å rapportere sine fangster som fritidsfiskerne. Av 36 utsendte spørreskjemaer ble 13 besvart (36 % responsrate). For å høyne muligheten for respons, fikk halvparten av yrkesfiskerne tilsendt et spørreskjema der de kunne besvare anonymt, mens den andre halvdel skulle være merket med navn. Av de 13

besvarelsene var 7 fra identifiserbare fiskere. I tillegg hadde tre av fiskerne som hadde mottatt et anonymt spørreskjema skrevet inn navnet sitt. Det er derfor ingen grunn til å anta at et anonymisert spørreskjema ville økt responsraten. Antall besvarelser fra yrkesfiskerne er et lite utvalg (n=13) og var ikke signifikant forskjellig fra hummerdagbøker (tabell 2). Vi testet også yrkesfiskerne fra det tilfeldige utvalget (n=13, cpue 0,108 S.E. 0,016) opp mot yrkesfiskere som rapporterer årlig til Havforskningsinstituttet (n=10, cpue 0,136 (0,017 SE)). Det er ikke signifikant forskjell mellom disse to gruppene, men det er verdt å merke at utvalget er lavt.

Testene viser ingen signifikant forskjell mellom de som fyller ut hummerdagbok og det tilfeldige utvalget. Hummerdagbøkene kan derfor sees på som representative for fritidsfiskerne i regionen. I tillegg var det ingen signifikant forskjell mellom hummerdagbøker og yrkesfiskerne. Hummerdagbøkene kan derfor brukes for å beregne totalfangst for hele hummerfisket i Østfold og Vestfold.

		Dagbok		Tilfeldig utvalg		Intervall	Sig
		snitt	SE	snitt	SE		
<i>Hele sesong mellom hummerdagbok og tilfeldig utvalg</i>	CPUE	0.125	0.009	0.109	0.008	0.05, -0.19	nei
	Teinedøgn	408	27	422	65	165, - 195	nei
	Fiskedager	44.2	2.6	39.4	2.1	13.9, - 4.3	nei
	Antall teiner	9.24	0.29	9.73	1.0	2.07, -3.05	nei
	Antall hummer	50.6	4.8	45.0	7.0	28.6, - 17.5	nei
<i>CPUE Yrkesfiskere vs dagbok</i>		0.125	0.009	0.108	0.016	0.07, -0.03	nei

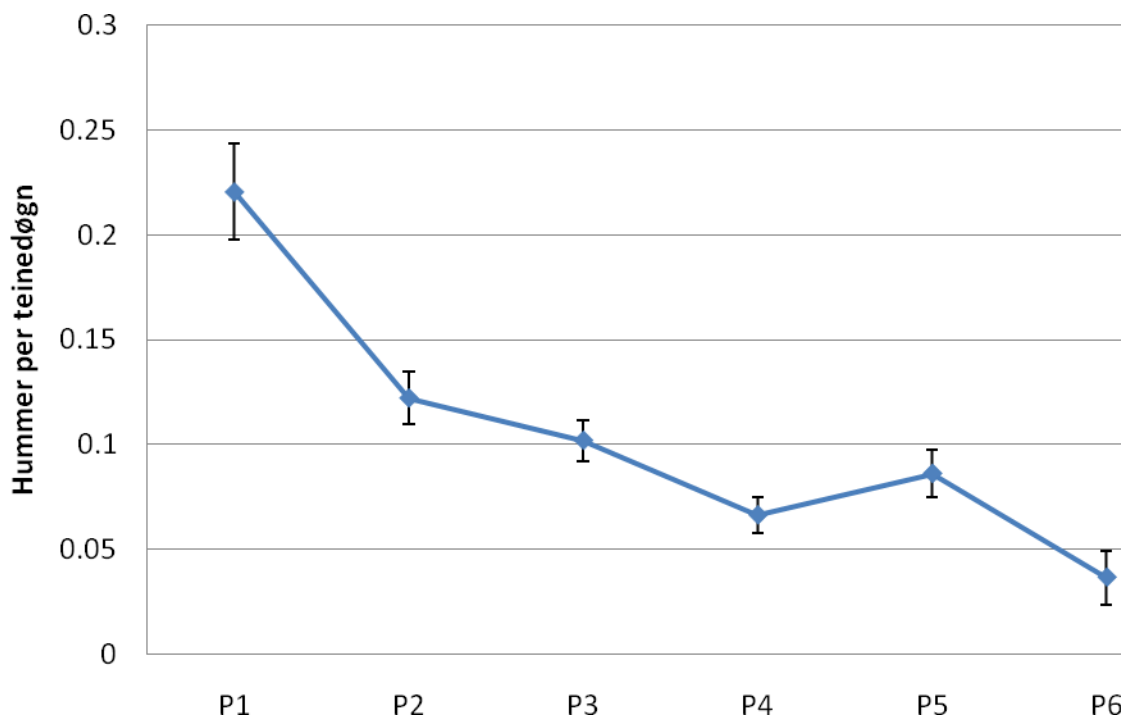
Tabell 2. Test av representativitet av hummerdagbøker mot tilfeldig utvalg fritidsfiskere (fangstrate (CPUE), teinedøgn, fiskedager, antall teiner og antall hummer landet) og mellom et tilfeldig utvalg yrkesfiskere og dagbøker. Det er ikke signifikant forskjell hvis intervaller overlapper null.

Det var ikke statistisk signifikant forskjell i fangstrate mellom de som skrev hummerdagbok og det tilfeldige utvalget. Men som under undersøkelsene foretatt på Sørlandet i 2008 er det en trend at hummerdagbøkene har en høyere fangstrate enn det tilfeldige utvalget (om enn ikke statistisk forskjellig). For Sørlandet var det motsatt for telefonintervjuer etter første uke der den gjennomsnittlige fangstraten for det tilfeldige utvalget var høyere (om enn ikke statistisk) enn hummerdagbøkene. Denne forskjellen kan ligge innenfor tilfeldigheter da det ikke er statistisk forskjell. Men det kan også ha en sammenheng med at vi er i stand til å samle inn eksakt teinedøgn for hummerdagbøker. For det tilfeldige utvalget kan det være

problematisk å fange opp hvis for eksempel en fisker avslutter sin periode av fisket med færre teiner enn det ble startet med. Manglende informasjon om dette kan redusere gjennomsnittlig fangstrate. I tabell 2 ligger gjennomsnittlig antall teiner for det tilfeldige utvalget høyere enn for hummerdagbøker. Til tross for at det ikke er en signifikant forskjell, kan dette antyde at mens hummerdagbøkene opplyser om når teiner tas ut av fisket eller blir mistet, blir dette ikke fanget like godt opp i spørreundersøkelser etter endt fiske der respondenten blir bedt om å fylle ut antall teiner brukt under hummerfisket.

Periodevis fangstrate

Hummerfiskesesongen ble delt opp i 6 perioder av 10 dager. Første oktober er utelatt i estimatet da det denne dagen kun blir satt teiner, og disse blir trukket første gang 2. oktober. Periodene er derfor 2.10 til 11.10, 12.10 til 21.10, 22.10 til 31.10, 1.11 til 10.11, 11.11 til 20.11 og 21.11 til 30.11. Feltarbeid med teinetellinger gikk over perioden 2.10 til 10.10 og dekket dermed hele første periode av hummerfisket.



Figur 3. Gjennomsnittlig hummer per teinedøgn for de som fylte ut hummerdagbok. P er en gitt periode (10-dagers intervall) for følgende datoer: P1 = 2.okt til 11.okt, P2 = 12. okt til 21. okt, P3 = 22. okt til 31. okt, P4 = 1.nov til 10. nov, P5 = 11. nov til 20. nov og P6 = 21. nov til 30. nov. Error bar gitt som 1 SE.

Fangstratene synker gjennom sesong der første periode av hummerfisket peker seg ut som den perioden med best fangstrate. Fangstratene er også gitt i figur 3 og tabell 3.

	CPUE	n	SE
P1	0.221	27	0.023
P2	0.122	27	0.013
P3	0.102	25	0.010
P4	0.066	21	0.008
P5	0.086	17	0.011
P6	0.037	9	0.013

Tabell 3. Fangstrate (CPUE) for periodene under hummerfisket, n= antall rapporter for den gitte perioden og 1 SE.

Beregning av total fangst

Med beregninger av fangst per enhet innsats (hummer per teinedøgn) og innsats (teinedøgn) kan vi beregne total fangst av hummer.

	CPUE	E fritid	E yrke	C fritid	C yrke
P1	0.221	130340	42520	28743	9377
P2	0.122	128279	42520	15667	5193
P3	0.102	112356	42520	11453	4334
P4	0.066	98863	39664	6557	2631
P5	0.086	69034	36757	5946	3166
P6	0.037	36938	26597	1352	973

Tabell 4. Periodevis total fangst (C) for fritids- og yrkesfiskere i Østfold og Vestfold 2010 basert på beregnet fangst per teinedøgn (CPUE) og antall teinedøgn (E).

Totalt ble det tatt rundt 69700 hummer av fritidsfiskere og 25700 hummer av yrkesfiskere under hummersesongen 2010. Vi brukte samme omregningsfaktor fra antall hummer til kilo hummer som i undersøkelsene fra 2008 (Kleiven 2010). Gjennomsnittlig vekt per hummer under hummerfisket i 2008 var på 653 (S.E. 7) gram. Totale landinger av hummer er derfor beregnet til å være 62300 kilo hummer, der fritidsfiskere og yrkesfiskere landet henholdsvis 45500 og 16800 kilo hummer.

Offisielt rapporterte landinger i Østfold og Vestfold

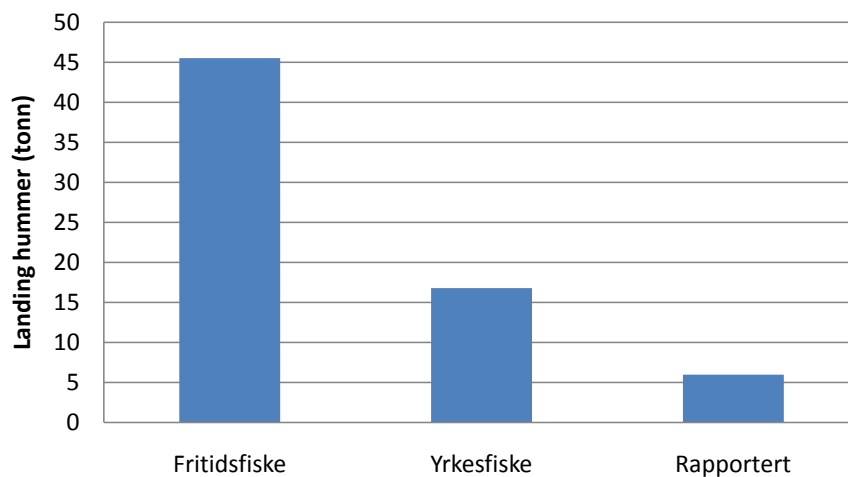
Offisielt rapporterte landinger samles inn av Skagerrakfisk som registrerer all omsetning gjennom lovlige salgskanaler i Østfold og Vestfold. Skagerrakfisk ga tilgang på landet kvantum for alle mottak i studieområdet.

Mottak	Landet kvantum (kg)
Brødrene Skogen Fiskeh. Ans	323.5
Brødrene Berggren	1199.5
Fjordfisk AS	4003.4
Havmat Stavern AS	432.1
Nevlunghavn Fisk AS	15
sum	5973.5

Tabell 5. Offisielt registrert landet kvantum (i kilo) av hummer i fiskemottak i Østfold og Vestfold. Kilde: Skagerakfisk.

Rapporterte vs urapporterte landinger

Offisielt rapporterte landinger i Østfold og Vestfold utgjorde 9,6 % av totale landinger i 2010 (fig.4). Basert på våre beregninger rapporterer yrkesfiskerne inn 36 % av hummeren som blir landet. Fritidsfiskere har ikke rapporteringsplikt.



Oppsummering/konklusjon

Offisielle landinger representerer 9,6 % av totale landinger av hummer i Østfold og Vestfold under hummerfisket 2010. Kun 36 % av hummeren landet av yrkesfiskere blir rapportert inn til Skagerrakfisk. Fritidsfiskere har ikke rapporteringsplikt. Med en markedsverdi på 254,45 kroner per kilo hummer (Skagerakfisk 2011) har de totale fangstene i Østfold og Vestfold en

verdi på 15,9 millioner kroner. Yrkesfiskernes totale fangster (sum av rapportert og urapportert) er beregnet til å ha en verdi på 4,3 millioner kroner.

Kilder

Skagerakfisk, 2011. Årsmelding for Skagerakfisk 2010.

Kleiven, 2010. The management of lobster in coastal Skagerrak: Recreational fisheries, unreported commercial catches and Marine Protected Areas. PhD-avhandling. ISBN 978-82-91086-96-5.