

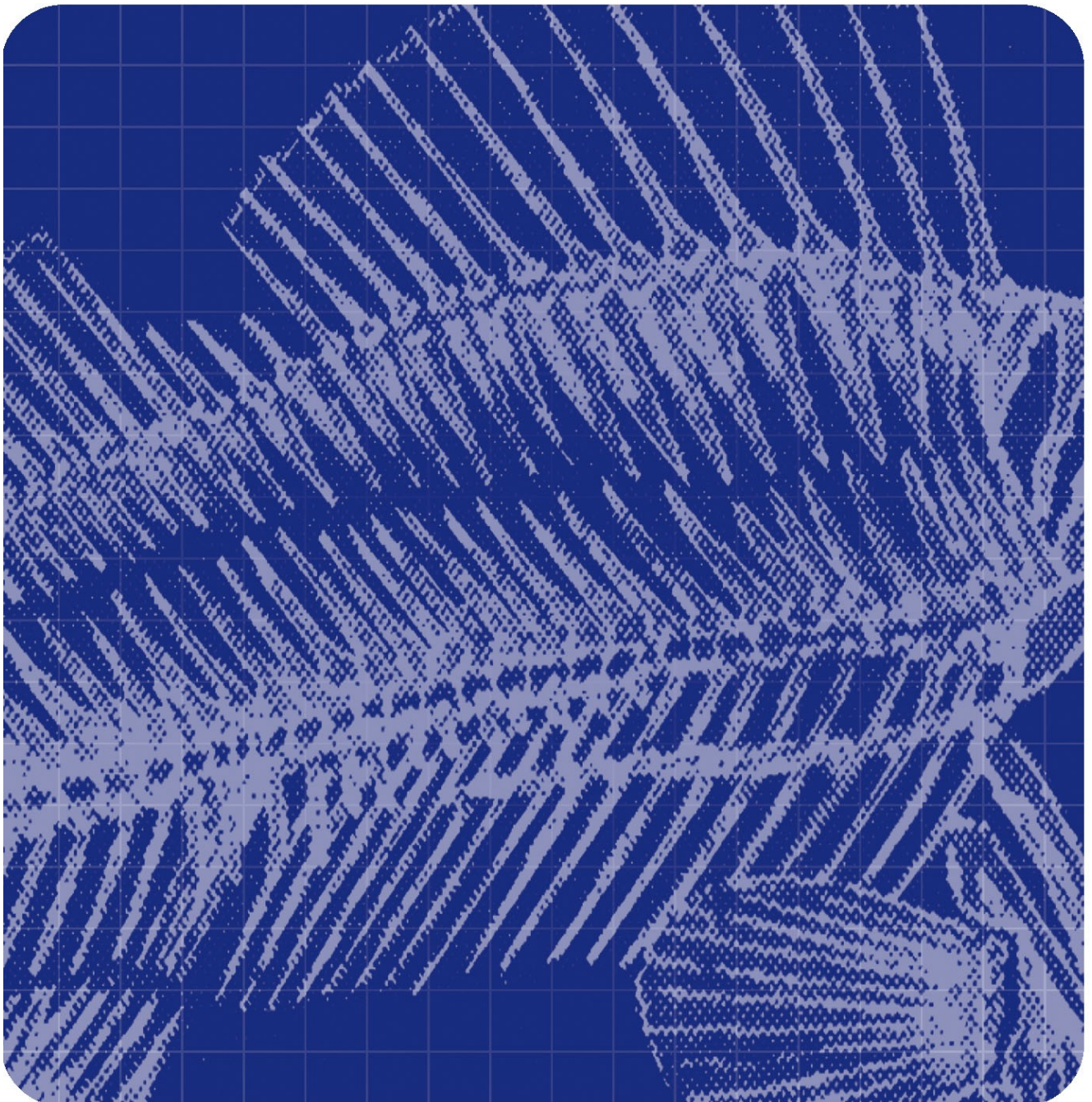


Fiskeriforskning

RAPPORT 6/2004 • Utgitt februar 2004

Utprøving av industrielt agn til taskekrabbe (*Cancer pagurus*)

Trine Dale, Sten I. Siikavuopio og Kåre Aas





Norut Gruppen er et konsern for anvendt forskning og utvikling og består av morselskap og seks datterselskaper. Konsernet ble etablert i 1992 – fundamentert på daværende FORUTs fire avdelinger og Fiskeriforskning.

Konsernet består i dag av følgende selskaper:

Fiskeriforskning, Tromsø

Norut IT, Tromsø

Norut Samfunnsforskning, Tromsø

Norut Medisin og Helse, Tromsø

Norut Teknologi, Narvik

Norut NIBR Finnmark, Alta

Konsernet har til sammen vel 240 ansatte.



Fiskeriforskning (Norsk institutt for fiskeri- og havbruksforskning AS) utfører forskning og utvikling for fiskeri- og havbruksnæringen innen

- sjømat og industriell foredling
- marin bioteknologi og fiskehelse
- fôrutvikling og marin prosessering
- havbruk
- økonomi og marked

Fiskeriforskning har ca. 160 ansatte fordelt på Tromsø (110) og Bergen (50). Fiskeriforskning har velutstyrte laboratorier og forsøksanlegg i Tromsø og Bergen.

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9-13

Postboks 6122

N-9291 Tromsø

Telefon: 77 62 90 00

Telefaks: 77 62 91 00

E-post: post@fiskeriforskning.no

Avdelingskontor Bergen:

Kjerreidviken 16

N-5141 Fyllingsdalen

Telefon: 55 50 12 00

Telefaks: 55 50 12 99

E-post: office@fiskeriforskning.no

Internett: www.fiskeriforskning.no

RAPPORT

<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen	<i>Rapportnr:</i> 6/2004	<i>ISBN:</i> 82-7251-537-7
----------------------------------------	-----------------------------	-------------------------------

<i>Tittel:</i> Utprøving av industrielt agn til taskekrabbe (<i>Cancer pagurus</i>)	<i>Dato:</i> 27. februar 2004
	<i>Antall sider og bilag:</i> 13
<i>Forfatter(e):</i> Trine Dale, Sten I. Siikavuopio og Kåre Aas	<i>Forskningssjef:</i> Arne Mikal Arnesen
	<i>Prosjektnr.:</i> 6334
<i>Oppdragsgiver:</i> SND og FHF	<i>Oppdragsgivers ref.:</i>
<i>3 stikkord:</i> industrielt agn, taskekrabbe, fangsteffektivitet	
<i>Sammendrag: (maks 200 ord)</i> I den mest hektiske perioden av det norske krabbefisket benyttes det ca. 25 000 krabbeteiner per dag. Dette gir et agnforbruk på i underkant av 20 tonn per dag. Agnet som brukes er hovedsakelig sei. Til krabbesesongen 2002 og 2003, ble det utviklet fire industrielle agn (Agn 2, 3, 4 og 5). Felles for alle var at de består av en stor andel fiskeskinn (ca 50%). Gelatin i fiskeskinn fungerer, sammen med enzymet <i>transglutaminase</i> , som bindemiddel i agnet og gir det en "gummiaktig" konsistens med lang holdbarhet i sjøvann. Agn 3, 4 og 5 var tilsatt henholdsvis proteinkonsentrat (PK), blåskjell og torskerogn som attraktant. Agn 2 var ikke tilsatt noen attraktant. De fire agntypene ble testet under det regulære krabbefisket, med tradisjonelt agn (sei; Agn 1) som referanse. Teiner egnet med Agn 2 og Agn 3 hadde signifikant <u>lavere</u> fangst enn teiner med sei. Teiner egnet med Agn 4 og Agn 5 hadde signifikant <u>høyere</u> fangst enn teiner med sei. Vi mener at Agn 4 har det største potensialet. Agnet, tilsatt blåskjell som attraktant, fisket bedre enn sei, og består av billige råvarer. Blåskjellnæringen produserer mye "skrapskjell", som i dag har liten verdi, og fiskeskinn er et biprodukt fra fiskeindustrien som man i dag har kostnader med å bli kvitt.	
<i>English summary: (maks 100 ord)</i> During the Norwegian crab (<i>Cancer pagurus</i>) fishery around 20 tonnes of bait, mainly pollack, is used daily. Four artificial baits were developed (Bait 2, 3, 4 and 5) and their performance in terms of CPUE were compared to pollack. In all baits, fish skin was the major ingredient (ca 50%), and the enzyme <i>transglutaminase</i> was used as a binder. In baits 3, 4 and 5, protein concentrate (bi-product from filet industry containing 90% protein on a dry weight basis), blue mussels, and cod roe were used as attractants respectively. No attractant was added to bait 2. Bait 4 and 5 performed significantly better than pollack, while the opposite was the case for Bait 2 and 3.	

FORORD

Dette prosjektet ble finansiert av Fiskeri- og Havbruksnæringens forskningsfond (FHF fondet), SND Sør-Trøndelag, Norges Råfisklag, Fiskeriforskning og Miljøprosess AS. Vi vil gjerne takke Willy Olsen på FF "Annie" samt Alf Blikø og Einar Blikø på FF "Alf-Einar" for god hjelp under den praktiske gjennomføringen av feltforsøket. Deres erfaringer og kunnskap om krabben var også et viktig bidrag når vi skulle utforme forsøksoppsettet. Takk til Miljøprosess AS for godt samarbeid under utvikling og produksjon av agnet, og til Alf Albrigtsen for konstruktive innspill i utarbeidelsen av prosjektsøknaden og gjennomføringen av prosjektet.

INNHold

1	INNLEDNING.....	1
2	MATERIALE OG METODE.....	3
	2.1 Undersøkellesområde.....	3
	2.2 Agn og agnproduksjon	4
	2.3 Forsøksoppsett.....	5
	2.4 Data analyse	7
3	RESULTATER.....	8
	3.1 Fangst per enhet innsats (CPUE) med ulike typer agn.....	8
4	DISKUSJON.....	10
5	REFERANSER.....	12
6	VEDLEGG.....	13

1 INNLEDNING

Taskekrabben (*Cancer pagurus*) er den mest utbredte kommersielt utnyttende krabbearten i Norge (Anon, 1999). På landsbasis involverte krabbefisket i 1990 ca. 600 registrerte fartøy og 700–900 fiskere, samt 40 godkjente mottak på land med til sammen 300-500 ansatte (Brandal, 1991). Etter en periode med dårlig lønnsomhet, ble det i 1991 fremmet et næringsorientert utviklingsprogram der man tok sikte på å legge forholdene til rette for en lønnsom og subsidiefri krabbenæring. De ulike tiltakene har bidratt til økt verdiskaping og sysselsetting både på landsiden og sjøsiden, samt bidratt til en stabil subsidiefri næring i Midt-Norge. De årlige registrerte landingene har steget fra et minimum på 1 300 tonn i 1990 til rundt 3 000 tonn årlig fra 1998 til 2001. Dette skyldes hovedsaklig en økning av fangstene fra Trøndelag og nordover.

Taskekrabben er etablert opp til Vesterålen, men kan periodevis trekke nordover til Troms. Det tradisjonelle krabbefisket foregår i perioden august-november. Fangstene er i hovedsak hunnkrabber med modnende ovarier. Dette skyldes at hunnkrabbene samler seg utover sommeren og høsten på sand og grusbunn, en bunntype som er nødvendig for å få til en vellykket gyting. I løpet av høsten modnes og vokser ovariene i størrelse. På slutten av krabbesongen, begynner en del av hunnene å gyte, dvs. eggene kommer ut, befruktes og fester seg på haleføttene under haleskjoldet; krabben får ”utrogn”. Etter gyting har krabben ingen kommersiell verdi. Hunnkrabbene er mest etterspurt og best betalt grunnet de modnende ovariene (”innrogn”).

Som fangstredskap benyttes krabbeteiner. Det er utviklet forskjellige modeller fra tradisjonelle treteiner som bygges lokalt, til plastteiner produsert av Polimoon AS. Fiskere er avhengig av regelmessig tilførsel av agn av god kvalitet under krabbefiske. Alt fra fiskeavskjær til småsei benyttes til agn i krabbeteinen (pers.med. Astrid Woll). Under tradisjonelt krabbefiske kan i perioder halvparten av tiden gå med til innfangning av agn, en tid som kunne blitt benyttet til krabbefiske eller til annet fiske hvis et kommersielt agn hadde vært tilgjengelig.

I høysesongen benyttes det ca. 25 000 krabbeteiner per dag. Hvis man tar utgangspunkt i at man benytter ca. 0,75 kg agn per teine per dag, gir det et agnforbruk på ca. 19 tonn per dag. Det er blitt gjort flere forsøk på produksjon av kunstig agn for å erstatte det tradisjonelle, men av en eller annen årsak er ingen av disse blitt kommersielt tilgjengelig (Chanes-Miranda & Viana, 2000; Oldeide, 2001; Alf Albrigtsen, pers.med.).

Ved Fiskeriforskning har en utviklet et fôrkonsept for kongekrabbe og kråkebolle. Arbeidet har resultert i et fôr basert på fiskegelatin. Dette fôret har en holdbarhet på opptil en uke i sjøvann. Fôrkonseptet har vist seg å ha alternativt anvendelse som agn. I et pilotforsøk høsten 1999, ble et modifisert kongekrabbefôr utprøvd som agn i kommersielt taskekrabbefiske. Forsøksagnet fanget like godt som referanseagnet som besto av fiskeavskjær og fiskehoder (Siikavuopio, Fiskeriforskning, ikke publisert). Et krav til et industrielt agn er at agnet ikke går i oppløsning, og at det holder seg intakt etter flere dager i sjøvann. Dette agnet har vist seg å ha slike egenskaper. Et annet krav til agnet er selvsagt pris, og skal det være konkurransedyktig med det som brukes i dag er man begrenset til å bruke billige ingredienser. Hensyn til ressurs og miljø er ikke per i dag er noe krav fra næringen, men bør tas i betraktning når man skal utvikle et agn for fremtiden. Man bør søke å bruke ingredienser som i dag betraktes som avfall, og unngå å bruke ressurser som per i dag har en annen anvendelse

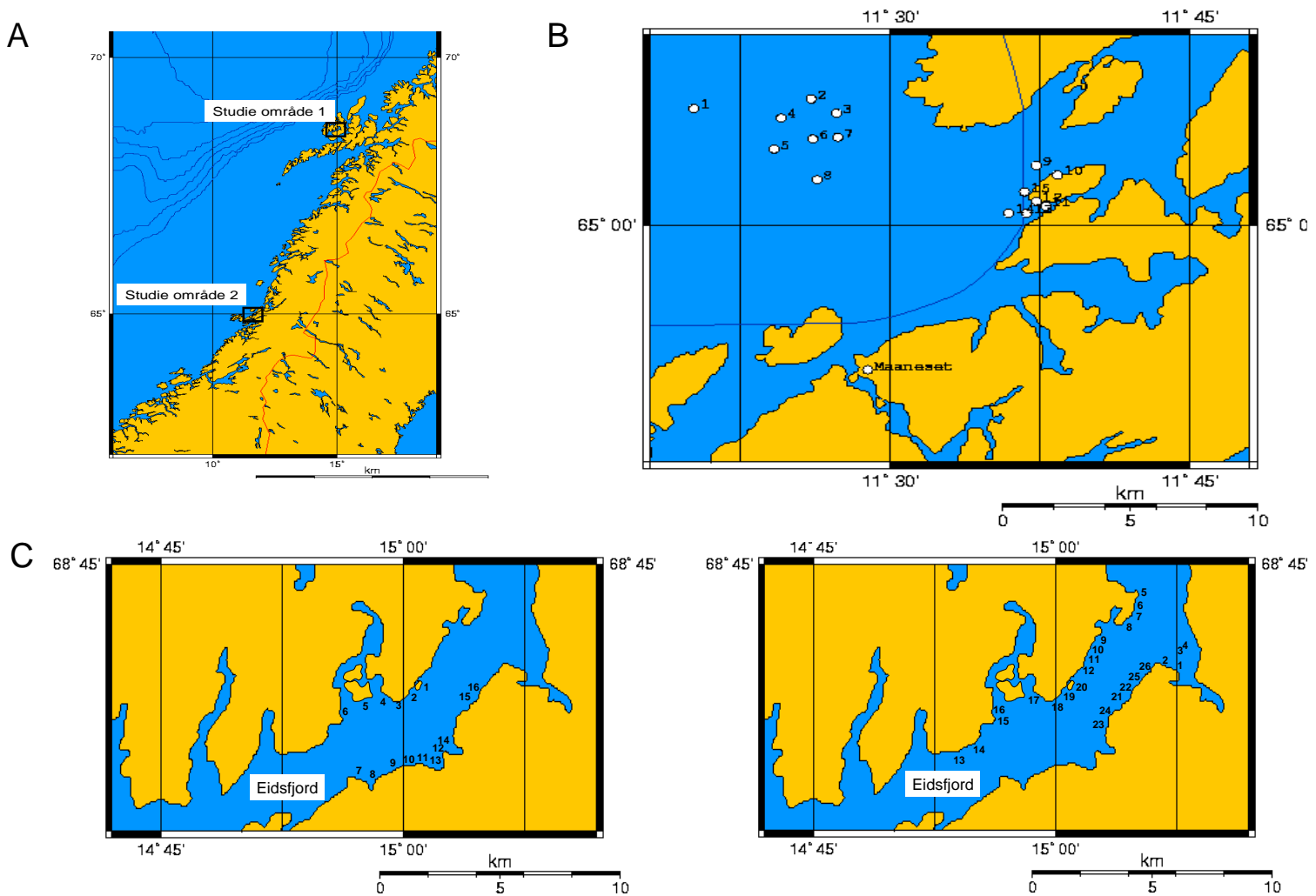
(som hel fisk). Beregninger viser at det årlig produseres ca. 200 000 tonn avskjær og utkast fra fiskeindustrien som kan utnyttes til fôr og agn. Fiskeriforskning har de siste årene samarbeidet med bedriften Miljøprosess AS i Båtsfjord om utvikling av kongekrabbe og kråkebolle fôr. Miljøprosess AS, produserer et proteinkonsentrat (PK) som et biprodukt under produksjonen av fiskemel basert på biprodukter fra fiskeindustrien eller lodde. Produksjonen av PK er på rundt 2 000 tonn per år, men kan økes betraktelig. PK har et tørrstoffinnhold på 15-30% avhengig av inndampingstid. På tørrstoffbasis består PK av 90 % protein, derav mer enn 50 % er kollagen/gelatin. Dette råstoffet har i dag få alternative anvendelser og er relativt rimelig. Vi har i prosjektet tatt utgangspunkt i proteinkonsentratet som basis i produksjon av agn til taskekrabbe. Hvis dette agnkonseptet virker for taskekrabbe kan det også tenkes brukt under fangst av kongekrabbe, en næring som sannsynligvis kommer til å få et stort behov for agn i årene som kommer.

I denne studien vil vi gjennom kontrollerte feltforsøk sammenlikne fangsteffektivitet hos industrielt agn og tradisjonelt agn.

2 MATERIALE OG METODE

2.1 Undersøkellesområde

Denne undersøkelsen ble utført i Risvær fjorden/Lekafjorden i Nærøy i Nord-Trøndelag (Studieområde 1), og i Eidsfjorden i Vesterålen (Studieområde 2; Fig 1). Forsøkene i studieområde 1 ble gjennomført i perioden 30.9-3.10 2003 (hovedforsøk 1). I studieområde 2 ble det gjennomført forsøk i to runder; ett i perioden 26.11-3.12 2002 (pilotforsøk) og ett i perioden 10-14 november 2003 (hovedforsøk 2). Studieområde 1 ligger i kjerneområdet for det kommersielle krabbefisket, mens studieområde 2 kun har vært kommersielt høstet i to sesonger (2002 og 2003).



Figur 1. A. Oversiktskart som viser lokalisering av studieområdene. **B.** Kart over studieområde 1 (hovedforsøk 1). Omtrentlige posisjoner for plassering av lenker er markert. **C.** Kart over studieområde 2. Omtrentlige posisjoner for plassering av lenker i pilot (venstre) og hovedforsøk 2 (høyre) er markert.

2.2 Agn og agnproduksjon

Fire ulike industrielle agn ble utviklet og utprøvd, disse blir heretter kalt Agn 2, Agn 3, Agn 4 og Agn 5. Agn 2 og 3 ble produsert hos Miljøprosess AS i Båtsfjord. Miljøprosess AS gikk konkurs i løpet av prosjektperioden og Agn 4 og 5 måtte derfor produseres ved Fiskeriforskning i Tromsø.

Fiskeskinn (torsk og sei) ble varmebehandlet med stim til skinnet gikk i oppløsning. I denne prosessen ble det benyttet en dampoppvarmet skruetransportør (Bilde 1) utviklet av Miljøprosess AS. Temperaturen var over 80 °C i hele denne prosessen. Etter varmebehandlingen ble fiskeskinnet finmalt i ei kvern og overført til en mykfôrblender. Resten av ingrediensene (Tabell 1) ble så kuttet ved bruk av en kvern og blandet sammen med det ferdig stimedede fiskeskinnet. Når temperaturen i agnblandingen var sunket til 35 °C ble bindingsenzymet *Transglutaminase* tilført. Den flytende agnblandingen ble deretter pumpet i voksbelagte esker (ca. 5 kg agn i hver eske) se bilde 2. Agnet ble avkjølt i kjølerom (4 °C) til fiskegelatinet og bindingsenzymet hadde virket. Etter 12 timer var massen stivnet og agnet klar til bruk eller til nedfrysing. Innholdet i de fire agntypene er listet i Tabell 1.



Bilde 1. Varmebehandling (stiming) av fiskeskinn

Bilde 2. Flytende agnblanding pumpes over i voksbelagte esker

Det var primært sei som ble brukt som referanseagn. Seien var som regel halvt frossen, og ble skåret i stykker. Referanseagnet er enten omtalt som ”sei” eller Agn 1. I et fåtall teiner ble det anvendt andre fiskeslag som agn. Dette var hovedsakelig fisk som hadde gått i teinene, og som ble anvendt umiddelbart. Siden dette gjaldt et fåtall teiner ble disse regnet sammen med de som var egnet med sei. Mengden agn i hver teine varierte noe (både industrielt agn og referanseagn), men lå rundt 0,5 kg (av praktiske/tidsmessige årsaker ble ikke agnet veid før utsett).

Tabell 1. Liste over ingredienser i de ulike agn, oppgitt i vektprosent (våt vekt).

Ingredienser	Agn 2	Agn 3	Agn 4	Agn 5
Fiskeskinn	49.6	49.6	45.4	49.0
Fiskeavskjær	37.2	18.6	0	0
Proteinkonsentrat (PK)	0	18.6	0	0
Taremel	2.5	2.5	0	0
Rekeskall	4.5	4.5	0	0
Fiskemel	6.2	6.2	0	0
Sei (hel, kvernet)	0	0	45.4	49.0
Blåskjell	0	0	9.1	0
Torskerogn	0	0	0	2.0
Bindingsenzym	0.1	0.1	0,1	0,1

2.3 Forsøksoppsett

Vi ønsket å teste det industrielle agnet i en realistisk setting, og studien ble derfor gjennomført under det regulære krabbefisket. Dette førte på den annen side til at det var vanskelig å kjøre et helt standardisert forsøksopplegg. De to fartøyene som deltok i undersøkelsen hadde litt ulike rutiner (f. eks ulikt antall teiner per lenke), og fisket foregikk i to ulike områder. Opplegget måtte tilpasses båtene og være praktisk gjennomførbart uten for mye ekstra arbeid for fiskerne (f. eks for tidkrevende å veie agnet).

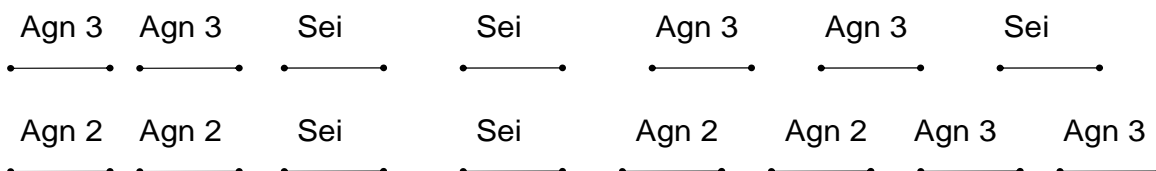
For å få et bilde av variasjon mellom ulike lokaliteter innenfor et studieområde, ble alle teiner egnet med sei i det første settet. Fangstene fra dette settet utgjør det som i den videre presentasjonen kalles 0-måling. I følge fiskerne er noen lokaliteter jevnt over bedre enn andre, og 0-målingene våre bekreftet dette. For å minimere den systematiske effekten av ”god” og ”dårlig” lokalitet ble alle agn anvendt på alle lokaliteter.

I første forsøksrunde (pilot) i studieområde 2 ble det anvendt 15 lenker, med mellom 10 og 16 teiner i hver (totalt 170 teiner). Alle teinene i en lenke ble egnet med samme type agn i rekkefølgen beskrevet i Figur 2. Rekkefølgen av agn var tilfeldig. I den andre forsøksrunden (hovedforsøk 2) i studieområde 2 ble det anvendt 26 lenker med 12 teiner i hver.

To påfølgende lenker ble betraktet som et lenkepar og hvert lenkepar ble egnet i følgende rekkefølge; Agn 1 (sei), Agn 5, Agn 2 og Agn 4 (Fig 2). I hovedforsøk 1 ble det anvendt 11

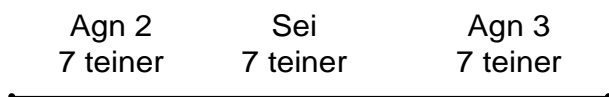
lenker med 21 teiner i hver. De syv første teinene ble egnet med Agn 2, de syv neste med Agn 1 (sei) og de syv siste med Agn 3. Denne rekkefølgen ble opprettholdt på alle lenkene (Fig 2). I første forsøksrunde (pilot) i studieområde 1 ble antall krabber i hver lenke registrert. I hovedforsøk 1 og 2 ble antall krabber i hver teine registrert. Lenkene stod som regel ute i ett døgn, men på grunn av værforhold og arbeidskapasitet stod lenkene ute i 2 døgn i hovedforsøk 2.

PILOT STUDIE



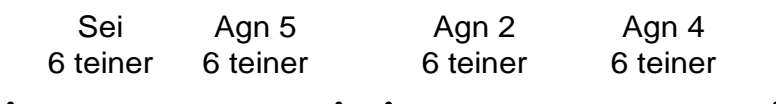
Rekkefølgen over ble brukt i første sett, i andre sett byttet Agn 2 og 3 posisjon.

HOVEDFORSØK 1



Rekkefølgen vist til venstre ble fulgt fulgt på alle 11 lenkene

HOVEDFORSØK 2



Rekkefølgen vist til venstre ble fulgt på alle 13 lenkepar.

Figur 2. Figuren gir en skjematisk oversikt over forsøksoppsettet i pilot (studieområde 2), hovedforsøk 1 (studieområde 1), og hovedforsøk 2 (studieområde 2). ●● Tegnet symboliserer en lenke.

2.4 Data analyse

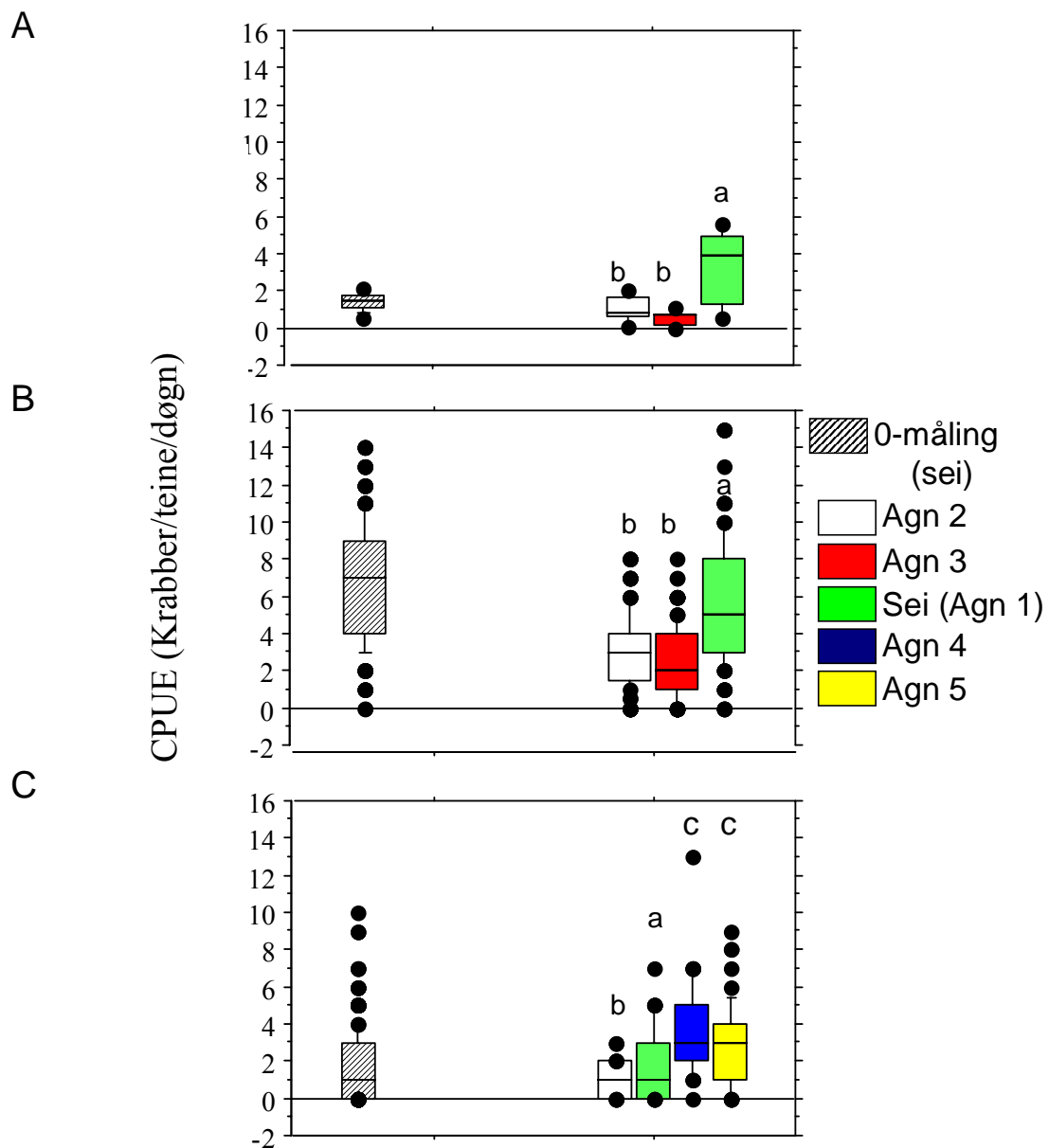
Krabbefiskerne har observert at det er systematisk større fangst i de teinene som står ytterst i lenken. I behandlingen av datamaterialet ble derfor resultatene fra de ytterste teinene på hver lenke utelatt (se Fig 2). For å øke sannsynligheten for at krabben som befant seg i en gitt teine faktisk var blitt tiltrukket av agnet i den aktuelle teinen, ble også resultatene fra den siste teine med et gitt agn og den første teinen med neste agn utelatt i databehandlingen. Det ble beregnet fangst per enhet innsats (CPUE; antall/teine/døgn) for alle agntyper. CPUE er presentert som boxplott hvor median og persentiler er markert. Fangstdata var ikke normalfordelte og Kruskal-Wallis og Mann-Whitney tester ble anvendt for å analysere eventuelle forskjeller mellom agntypene. I alle tester ble det benyttet en kritisk p-verdi på 0,05.

3 RESULTATER

3.1 Fangst per enhet innsats (CPUE) med ulike typer agn

Fangstene var gjennomgående høyest i studieområde 1. 0-målingene fra hovedforsøk 1 viste en CPUE på 6.5, mot 1.4 (pilot) og 1.7 (hovedforsøk 2) i studieområde 2 (Fig 3). Teiner som var egnet med Agn 2 og Agn 3 hadde signifikant lavere fangst enn teiner egnet med sei (Agn 1). Denne tendensen var tydelig i begge studieområder. Det var ikke signifikante forskjeller mellom Agn 2 og Agn 3. I pilotstudien lot vi Agn 2 og 3 stå ute i to døgn (data ikke vist). Det var en svak tendens til at Agn 3 fisket bedre andre døgnet sammenliknet med første, men forskjellen var ikke statistisk signifikant. Agn 4 og Agn 5 ble bare anvendt i studieområde 2 høsten 2003 (av årsaker nevnt ovenfor). Begge disse agn hadde signifikant høyere CPUE enn både sei og Agn 2 (Fig 3). Det så ut til at Agn 4 var noe bedre enn Agn 5, men disse forskjellene var ikke signifikante.

Teinene som ble anvendt hadde ikke noe "kammer" å putte agnet inn i. Det vil si at agnet var eksponert både for krabbene som gikk i teinen, og andre organismer som kan tenkes å spise av det. Det var stor variasjon mellom lokaliteter med hensyn til hvor mye agn som var igjen når teinen ble trukket etter 1 døgn. Dette gjaldt både for sei og for industrielt agn. I pilotstudien ble det gjort et forsøk på å estimere forskjellene i holdbarhet mellom industrielt agn og naturlig agn. Av teiner egnet med sei var 20-30% tomme etter 1 døgn. Til sammenlikning var bare ca 7 % av teiner egnet med Agn 3 tomme etter 1 døgn.



Figur 3. CPUE (Antall/teine/døgn) for teiner egnet med ulike typer agn i; (A) pilotstudie, (B) hovedforsøk 1 og (C) hovedforsøk 2. Bokser merket med samme bokstav er ikke signifikant forskjellig fra hverandre. Linjen inne i boksen representerer medianverdi. Nedre og øvre kant av boksen representerer henholdsvis 25ende og 75ende persentil (dvs at 50 % av observasjonene ligger innefor "boksen"), mens de vertikale linjene markerer 10ende og 90ende persentil. Punktene markerer observasjoner over og under 90ende og 10ende persentil.

4 DISKUSJON

Teiner med Agn 2 og Agn 3 fisket betydelig dårligere enn teiner med sei. Praktisk erfaring har vist at sei er noe av det beste naturlige agnet man kan bruke (Astri Woll pers med). De dårlige fangstene, spesielt med Agn 3 var noe overraskende. Agn 3 hadde relativt høy andel fiskeproteinkonsentrat (PK), noe vi antok ville være en sterk attraktant for krabben. Luktesansen hos taskekrabbe er meget velutviklet, og studier har vist at marine invertebrater er i stand til å detektere spesielle aminosyrer helt ned i konsentrasjoner på 10^{-6} M. Aminosyrene rangeres etter sensitivitet i følgende rekkefølge; serin, alanin, histidin og glycin (Ache, 1987). PK har et relativt høyt nivå av disse aminosyrene, spesielt glycin (Miljøprosess AS, pers. med). Miller et al. 1988 studerte tiltrekning til ”kunstig agn” hos krabbeartene *Callinectes saidus* og *Cancer irrogatus*. Også de fant at naturlig agn fanget bedre enn ”kunstig agn” for disse to artene. De fant imidlertid at dersom agnet stod ute en ekstra dag var det ”kunstige agnet” nesten like effektivt som naturlig agn. I pilotstudien lot vi også Agn 2 og 3 stå ute i to døgn (data ikke vist). Det var en svak tendens til at Agn 3 fisket bedre andre døgnnet sammenliknet med det første, men forskjellen var ikke statistisk signifikant. PK har et høyt nivå av gelatin, og sammen med bindingsenzymet gir dette en konsistens som er svært bestandig i vann. Det er mulig at det tar en stund før attraktantene begynner å ”lekke” ut av agnet. For å undersøke dette er det nødvendig å la agnet fiske i flere dager enn det vi gjorde i dette forsøket.

I Agn 4 og Agn 5 ble det henholdsvis brukt blåskjell og torskerogn som attraktant. Begge disse agntypene fisket signifikant bedre enn sei. Agn 4 så ut til å fiske bedre enn Agn 5, men det var stor variasjon i datamaterialet og forskjellene var ikke statistisk signifikante. Både Agn 4 og Agn 5 hadde en betydelig andel oppkvernet sei (Tabell 1). Forskjellene mellom Agn 2 og Agn 4 og 5 kan derfor tenkes å skyldes den økte mengden sei. På den annen side består fiskeavskjæret i Agn 2 hovedsakelig av sei. Med bakgrunn i at Agn 4 og Agn 5 også fisket bedre enn ren sei, mener vi det er grunn til å tro at forskjellene mellom agntypene skyldes ulik attraktant. Blåskjell er en kjent attraktant, og er fra gammelt av et mye brukt agn i ulike fiskerier. Blåskjell er også en del av taskekrabbens naturlige diett. Vi kjenner ikke til litteratur som beskriver bruken av torskerogn som agn. Noen få studier har vist at torskerogn er en god attraktant i fôr til fisk (Kamstra and Heinsbroek 1991, Pacolet et al. 1991).

Som antydnet i resultatkapittelet var det vanskelig å sammenlikne holdbarheten av industrielt agn med naturlig agn. Et grovt estimat viser at det industrielle agnet har bedre holdbarhet i sjøvann enn naturlig agn. Usikkerheten på estimatet skyldes at det metodisk er svært vanskelig å beregne holdbarheten i et så lite kontrollert forsøk. Det er mange faktorer som kan tenkes å ha påvirket mengden agn som var igjen i teinen etter 1 døgn, og disse faktorene skapte mye ”støy” i dataene. For det første var agnet tilgjengelig for krabben og mengden restagn var trolig påvirket av mengden krabbe i den aktuelle teine. Selv i teiner uten krabbefangst var det stor variasjon mellom lokaliteter; mens agnet på enkelte lokaliteter var urørt var det borte på andre. Det siste tyder at også andre organismer spiser på agnet, og at forekomsten av disse organsimene varierer mellom lokaliteter. Det industrielle agnet har mange fellestrekk med et fôr utviklet for kråkebolle og kongekrabbe. Der viktigste fellestrekket er bruken av fiskeskinn (høyt innhold av gelatin) og transglutaminase som bindemiddel. I kontrollerte forsøk har dette fôret vist seg å ha en holdbarhet på 7 dager i sjøvann ved 12 °C (Mortensen et al. 2003). Det er derfor interessant å undersøke agnets holdbarhet med et oppsett som i alle fall hindrer større dyr direkte tilgang til agnet.

Dersom et industrielt agn skal ”utkonkurrere” naturlig agn, må det i tillegg til å fiske bedre, være rimelig, lett tilgjengelig og enkelt i bruk. Vi har ikke gjort noen økonomiske beregninger

for å sammenlikne tradisjonelt agn og industrielt agn. Dette er hovedsakelig fordi agnet er produsert i så liten skala at produksjonskostnadene ikke lar seg beregne i denne studien. Råvarene er videre kjøpt inn i svært små kvantum, noe som gir en helt urealistisk pris. Råvarene er i utgangspunktet billige, og finnes i betydelige mengder. Flere av råvarene har man i dag ingen anvendelse av. Ut fra resultatene i denne undersøkelsen mener vi at Agn 4 har det største potensialet. Blåskjellnæringen produserer mye ”skrapskjell” (kan utgjøre opptil 30 % av produksjonen). Dette er skjell markedet ikke vil ha, noe som i dag betraktes som et problem. Hovedingrediensen i agnet, fiskeskinn, er også et biprodukt fra fiskeindustrien som man i dag har kostnader med å bli kvitt.

For å ytterligere vurdere potensialet til det industrielle agnet, bør resultatene fra denne undersøkelsen valideres gjennom en utprøving i stor skala. I et eventuelt videre arbeid er det videre viktig at undersøkelsen ikke bare inkluderer fangsteffektivitet, men også produksjon og distribusjon av agn. En økonomisk analyse som inkluderer kostnader i alle ledd bør også gjennomføres.

5 REFERANSER

- Anon.1999. Program for en bærekraftig utnyttelse av taskekrabbe. Allforsk, Biologi. 39 pp.
- Anon. 2000. Fra utkast til inntekt. Stiftelsen RUBIN, ISBN: 82-993089-1-7. 109 pp.
- Ache, B.W. 1987. Chemoreception in invertebrates. In: Finger,T.E. & Silver,W.L. (eds), Neurobiology of taste and smell. Wiley, New Yourk. pp: 39-46.
- Brandal, B. 1991. Handlingsplan for krabbenæringen. Fiskerisjefen i Trøndelag. 123 pp.
- Chanes-Miranda, L. & Viana, M. T. 2000. Development of artificial lobster baits using fish silage from tuna by-products. Journal of Shellfish Research 19(1):259-263.
- Kamsta, A. & Heinsbroeck, L.T.N. (1991). Effects of attractants on start of feeding of glass eel, *Anguilla anguilla* L. Aquacult. Fish. Manage. 22(1):47-56.
- Miller, R.E. & van Heukelem, W.F. 1988. Threshold levels of crab chemoreception for amino acids and results of field tests using these amino acids as attractants in artificial bait. Journal of Shellfish Research 7(1):127.
- Mortensen ,A., Siikavuopio, S. I. & Raa, J. 2003 (in press). The use of transglutaminase to produce a stable sea urchin feed. Sea urchins: fisheries and aquaculture. CRC Press.
- Oldeide, K. 2001. Oppsummering av fiskeforsøk i Krabbeprojektet i Sogn og Fjordane, Norbait, Krabbekonferanse, Trondheim, 2002.
- Pacolet, W., Reynders, K., Ollevier, F., Lavens, P., Sorgeloos, P.,Jaspers, E. & Ollevier, F. (1991). Palatability enhancing nutrients for the European eel, *Anguilla anguilla* L. LARVI '91. Spec. Publ. Eur. Aquacult. Soc. 15:167.

6 VEDLEGG

Tabell 1. Oversikt over feltlokalteter og prøvetakningsopplegg for hovedforsøket (studieområde 1). 0=0-måling. Alle teinene var egnet med sei. 1=1 måling med eksperimentelt agn. 2= 2 måling med eksperimentelt agn. 3= 3 måling med eksperimentelt agn. Lokalitetsnummer korresponderer med lokalitetsnummer på kart i Figur 1.

Lokalitet	Dato				Merknader
	30.09.03	01.10.03	02.10.03	03.10.03	
Lok 1; Tørrflesin	0	1	2		
Lok 2; Grønflesa	0	1			Flyttet til Storsteinan 2
Lok 3; Jærnsøydraget	0		1	2	
Lok 4; Storsteinan 2			1	2	Flyttet fra Grønflesa
Lok 5; Nyråen	0	1	2	3	
Lok 6; Storsteinan 1	0	1	2		
Lok 7; Jærnsøya		0	1	2	
Lok 8; Skjærboen	0	1	2	3	
Lok 9; Lille Kvitholmen	0	1			Flyttet til Dolmsundet
Lok 10; Dolma	0	1	2	3	
Lok 11; Dolmsundet			1	2	Flyttet fra Lille Kvitholmen
Lok 12; Tennskjæret				1	Flyttet fra Åbrekkårrin
Lok 13; Åbrekkårrin			1		Flyttet fra Langøya 1 Flyttet til Tennskjæret
Lok 14 Langøya 2		0		1	
Lok 15; Langøya 1	0	1			Flyttet til Åbrekkårrin



Fiskeriforskning

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9-13

Postboks 6122

N-9291 Tromsø

Telefon: 77 62 90 00

Telefaks: 77 62 91 00

E-post: post@fiskeriforskning.no

Avdelingskontor Bergen:

Kjerreidviken 16

N-5141 Fyllingsdalen

Telefon: 55 50 12 00

Telefaks: 55 50 12 99

E-post: office@fiskeriforskning.no

Internett: www.fiskeriforskning.no

ISBN 82-7251-537-7

ISSN 0806-6221