

# HIF-Rapport

2004:4

## Fangst av kråkeboller med feller ved Hjelmsøy i Finnmark

Knut Sivertsen





# Høgskolen i Finnmark

	<b>PUBLIKASJON:</b> HiF-Rapport 2004:4  ISBN: 82-7938-103-1 ISSN: 0805-1062
<b>Publikasjonens tittel:</b> Fangst av kråkeboller med feller ved Hjelmsøy i Finnmark	<b>Antall sider:</b> 27  <b>Dato:</b> 30. april 2004  <b>Pris:</b> kr 35,- ekskl mva
<b>Forfatter:</b> Knut Sivertsen	<b>Avdeling:</b> Avdeling for nærings- og sosialfag
<b>Godkjent av:</b> 1.amanuensis Dag Atle Lysne, HiF 1.amanuensis Torstein Pedersen, UiT	
<b>Oppdragsgiver:</b> Fisker Jan Roger Tysnes, Havøysund	<b>Prosjekt:</b> Utprøving av passiv redskap til fangst av kråkeboller
<b>Utdrag:</b> <p>Målet med studiet var å teste ut fangstmengde og effektiviteten i fiske etter kråkeboller med feller. To typer feller, klappfeller og runde feller, og fire typer agn ble benyttet til prøvefiske på to m dyp. Ved Hjelmsøya i Måsøy kommune ble fangst med 51 klappfeller foretatt i september 2002, og 410 feller fordelt på 41 trekk ble undersøkt i juni 2003. Prøvefisket i juni ble utført på tre lokaliteter der taren var nedbeitet og kråkebollene hadde tettheter på henholdsvis ca 30, 50 og 80 individer/m<sup>2</sup>. I tillegg ble det fangstet på en lokalitet med tareskog og kråkebolletetthet ca 30 individer/m<sup>2</sup>.</p> <p>Kråkebollefangstene var høyest på de to lokalitetene der kråkebolletettheten var størst. Den var høyere når steinbitavskjær og torskehoder ble benyttet som agn enn når kråkebollefor og tareblader ble benyttet. Runde feller fangstet bedre enn klappfeller. Gjennomsnittsfangst for de 13 beste trekkene (130 feller) var 1,43 kg/felle. Fangstene økte ikke når fangsttiden ble doblet fra ett til to døgn. På lokaliteten med lav kråkebolletetthet var det ingen signifikant forskjell på fangster ved bruk av ulike agntyper. I tareskog var fangstene heller ikke forskjellige fra fangster i feller uten agn. Prøvefangst i september viste at klappfeller ikke fungerer i dårlig vær.</p> <p>Under prøvefisket var fangsteffektiviteten på ca 30 kg/time. Trolig kan denne økes til det dobbelte.</p> <p>Fellefangsten fungerte bare der taren var nedbeitet og kråkebollene hadde lite mat tilgjengelig. Kråkebollene hadde da også lavt gonadeinnhold. Gonader er det produktet kråkebollene høstes for. Kråkeboller fanget med feller må derfor høstes med formål å oppføres (i to måneder) før de kan anvendes.</p>	
<b>Vi bestiller ____stk av publikasjonen:</b>	
Navn: _____	
Adresse: _____	



# **Fangst av kråkeboller med feller ved Hjelmsøy i Finnmark**

**av**

**Knut Sivertsen**

**Høgskolen i Finnmark, Follums vei, 9509 Alta  
Seksjon for Næring- og Sosialfag  
Avdeling for Fiskeri og Naturfag  
Tlf: 784 50500 eller 784 50349  
E-post: knuts@hifm.no**



## SAMMENDRAG

1. Målet med studiet er å teste ut effektiviteten av to typer feller og fire typer agn for fangst av ville kråkeboller på lokaliteter der kråkebollene naturlig har forskjellig tetthet og ulik tilgang på mat.
2. Fem lokaliteter ble benyttet til prøvefiske ved Hjelmsøy i Måsøy kommune i Finnmark. Undersøkelsene ble utført 15.-20. september 2002 og 16.-21. juni 2003. Kråkebolleforekomster (definert ved tetthet og størrelsesfordeling) ble målt på to av lokalitetene like før prøvefisket startet i september. To felletyper, klappfeller og runde feller, ble benyttet. Klappfeller ble satt ut enkeltvis, og runde feller ble satt ut festet til en line. Ved prøvefisket i juni ble trekk i serier på ti feller (klappfeller eller runde feller) benyttet. Fangstdyp var 2 m og fangsttid et eller to døgn. Steinbitavskjær, torskehoder, kråkebollefôr og tareblad ble benyttet som agn.
3. Fangstene var høyest på lokalitet 2 Eholmen og 3 Eskjæret (Fig 1). Disse lokalitetene hadde høye kråkebolletettheter og var uten tare, og de hadde dermed lite mat tilgjengelig. Fangstene var lavest på lokaliteter hvor det vokste tare eller like utenfor der det vokste tare. Fangstene ble delt inn i tre grupper: høy, middels eller lav fangst, der gjennomsnittlig vekt var henholdsvis 1,43 kg/felle, 0,61 kg/felle og 0,25 kg/felle. Runde feller gav høyere fangster enn klappfeller. Ofte var størrelsen på kråkebollene mindre i klappfeller enn i runde feller. Steinbitavskjær og torskehoder gav høyere fangster enn tare og kråkebollefôr. Dette gjaldt imidlertid kun på lokaliteter med høye kråkebolletettheter.
4. Gonadeindeksen til kråkebollene var gjennomsnittlig 7,3 % på steder hvor det vokste tare i nærheten (lokalitet 1a Svinvika) og 3,5 % i helt nedbeitede områder (lokalitet 3 Eskjæret). Kråkebollene på lokalitet 1b var fri for nematoder, mens ca 7 % var infisert på lokalitet 3.
5. Prøvefisket viste at 0,9% av stående bestand ble fanget med 3 m avstand mellom fellene der kråkebolletettheten er høy, mens 0,3 % ble fanget der tettheten var lav. På lokaliteter med høy kråkebolletetthet var fangsteffektiviteten på 30 kg/time. Fangsteffektiviteten antas å kunne øke til det dobbelte eller mer ved å benytte en båt med tilpasset størrelse, flere feller på en line og ved å effektivisere arbeidet under fangstingen. Der fangstene var høye, økte ikke fangstresultatet ved å øke teinenes ståtid i sjøen fra ett til to døgn. Om fangstene er lave, derimot, vil en økning av den tiden fellene står i sjøen til to eller flere dager kunne øke fangsteffektiviteten.

## **FORORD**

Denne undersøkelsen er utført i samarbeid med fisker Jan Roger Tysnes, Havøysund. Hans 27 fot lange sjark ble benyttet under feltarbeidet. Bearbeiding av innsamlede prøver ble utført hos Polar Foods AS i Havøysund. Dykkerundersøkelsene ble utført av Jon Røkenes og Trond Tiberger ved dykkerfirmaet Røkenes AS. Forsker Sten Siikavuopio ved Fiskeriforskning har vært konsultert ved valg av agn. Han har også skaffet oss kråkebollefor som agn. Kolleger ved HiF har gitt meg råd og god støtte under arbeidet med rapportskrivning. Undersøkelsene er støttet med 90 000 kr fra Innovasjon Norge, Finnmark til Jan Roger Tysnes. Jeg takker alle for god hjelp og støtte.

Alta, 30. april 2004

Knut Sivertsen



## **INNHold**

SAMMENDRAG	5
FORORD	6
INNHold	7
1 INNLEDNING	9
2 MATERIALE OG METODER	10
Områder	10
Dykkerundersøkelser	11
Fellenes utforming	11
Agn	12
Feltarbeid	12
Gonader og nematoder	13
Statistikk	13
3 RESULTATER	14
Forekomster av kråkeboller	14
Fellefangst i september 2002	15
Fellefangst i juni 2003	16
Inndeling av fangstene	21
Gonader og nematode	21
Fangsteffektivitet	21
4 DISKUSJON	24
Mattilgangens betydning	24
Agn	24
Fangsttid	24
Ulike felletyper	25
Fangsteffektivitet	25
5 REFERANSER	27



## 1. INNLEDNING

Drøbakkråkebollens (*Strongylocentrotus droebachiensis*) gonader (= rogn og melke) er en ettertraktet og høyt priset delikatesse på det japanske og franske markedet (Eksportutvalget for fisk 2001). Fangstene av kråkeboller på verdensbasis økte fra 40 000 tonn i 1980 og nådde en topp i 1995 med 109 000 tonn, men ble så redusert til 84 000 tonn i 1998 (FAO i Eksportutvalget for fisk 2001). Det japanske markedet utgjør 90 % av verdensmarkedet for kråkebollegonader (Keesing & Hall 1998). Innhøstingspotensialet for ville kråkebolle er stort langs norskekysten og spesielt i Nord-Norge (Sivertsen 1997, 2002, Fiskerikontoret i Måsøy 2001).

Gonadevekst hos kråkeboller varierer med årstidene og påvirkes av tilgang på mat. I tillegg vil infeksjoner av nematoden *Echinomermella matsi* vanligvis føre til redusert gonadeinnhold (Sivertsen & Hopkins 1995). I områder der tareskogen er nedbeitet av kråkebollene, er ofte individtettheten av kråkeboller stor, mens deres gonadeinnhold er gjennomsnittlig lavt og svært variabelt mellom individer. I områder med tareskog er ofte individtettheten lavere enn i områder uten tare, mens gonadeinnholdet er høyere og jevnere (Sivertsen & Hopkins 1995). Høyest kvalitet på gonadene finner vi fra oktober til februar (Falk-Petersen & Lønning 1983), en tid av året da lys, temperatur og værforhold gjør det vanskelig å dykke etter kråkeboller, spesielt i Nord-Norge. På grunn av de store naturlige variasjonene i gonadeinnhold, vil anvendelsesmulighetene for villfangende kråkeboller variere. Ved Fiskeriforskning i Tromsø er det siden 1995 arbeidet med oppfôring av villfanget kråkebolle for å øke gonadeinnholdet og dermed sikre jevn kvalitet på gonader til konsum. Forskningen har resultert i utviklingen av et kråkebollefôr som øker gonadeindeksen fra 6-8% ved fangst til 20 % i løpet av to måneder der gonadene får tilfredsstillende kvalitet (Raa 1998, Siikavuopio et al. 1999, Siikavuopio 2000). Fiskeriforskning holder på å utvikle sjøbasert burteknologi for oppfôring av kråkeboller. Ved HiF arbeides det i Sjømatklynge Nord (SKN) med å få bedrifter, forvaltning og FoU-institusjoner til å samarbeide med tanke på å utvikle en lønnsom kråkebolleæring.

Kunnskapen om metoder for innfangning av kråkeboller med tanke på oppfôring er mangelfull. I dag benyttes vanligvis dykking til slik fangst. Et alternativ er bruk av passive redskaper som skrape og feller, slik det for eksempel har vært prøvd i Japan og USA (Kramer & Nordin 1979). Fangstfeller har vist seg å være mest lovende når fellene er heftet etter hverandre på ei line (Miller & Bishop 1973, Kramer & Nordin 1979, Furevik 1987). Et fellefangstforsøk utført ved Fiskeriforskning gav i gjennomsnitt 0,5 kg/felle/døgn med feller som hadde stått i sjøen i to døgn (Dale et al. 2002). Fellefangst av kråkeboller vil ikke bare lette selve innhøstingen, den vil også øke fangstkapasiteten og skape større grad av kontinuitet i kråkebollefangstene.

Bruk av teiner forutsetter at kråkebollene tiltrekkes av agnet. Drøbakkråkebollen har evne til kjemisk sansing. Adferdsforsøk har vist at de tiltrekkes av vann som har vært i kontakt med tare (*Laminaria* spp.) (Garnick, 1978). I preferanseforsøk med kråkebollefôr utført ved Fiskeriforskning i Tromsø foretrakk drøbakkråkebollen fôr som inneholdt blåskjell (*Mytilus edulis*) (Siikavuopio, pers. med). I det samme forsøket vandret kråkebollene ca 10 cm i minuttet, som svarer til 6 meter per time. Dette betyr at kråkeboller kan bevege seg relativt langt i løpet av et døgn.

Denne undersøkelsen vil belyse om fellefangst kan bli et alternativ til dykking for fangst av kråkeboller. To typer feller og fire typer agn skal testes ut med hensyn til effektivitet i fangst av ville kråkeboller. Testene vil foregå på lokaliteter der kråkebollene naturlig har forskjellig tetthet og ulik tilgang på mat.

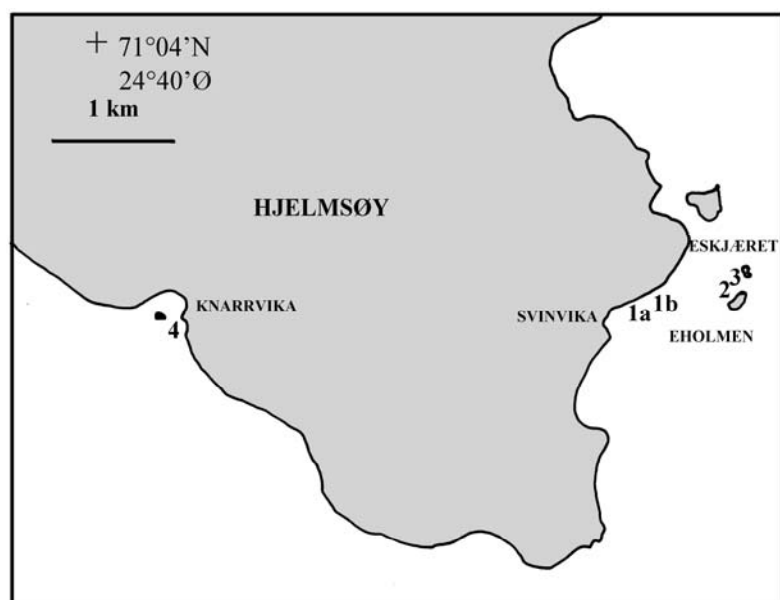
## 2. MATERIAL OG METODE

### Områder

Hjelmsøy i Måsøy kommune, Finnmark, ble valgt ut for å utføre forsøksfisket. Forekomstene av drøbakkrokeboller var der delvis kjent siden området var tidligere brukt til å utføre bestandsundersøkelse på denne arten (Sivertsen 2002). Feltforsøkene ble utført på fire lokaliteter på østsiden av Hjelmsøya og en på sørvestsiden (Fig. 1). Fangstområdene i Svinvika (lokalitet 1a og 1b) ble lagt til et 2 m dypt og 250 meter langt platå som strekker seg 30-50 meter fra land før bunnen skråner mot større dyp. Det vokste tareskog fra land og ca 20 meter utover. Tareskogen var imidlertid en del redusert på grunn av beiting fra kråkeboller, og i området lengst fra land var taren helt nedbeitet. Dette platået ble delt opp i to lokaliteter og representerer henholdsvis lokaliteter med tareskog (1a) og nedbeitet området uten tare (1b). De øvrige tre lokalitetene representerer områder uten tare og med ulike mengder kråkeboller.

De fem lokalitetene i undersøkelsen klassifiseres slik:

- 1a) Svinvika med tareskog. Her vokste det et ca 20 meter bredt belte av stortare (*Laminaria hyperborea*) fra lavvannsgrensen ned til ca 2 m dyp. Omtrent halvparten av bunnen var dekket av tare. Lokaliteten var eksponert mot sørøst. Kråkebolletettheten ble anslått til 20-30 individer/m<sup>2</sup>.
- 1b) Svinvika med nedbeitet tareskog. Like utenfor tarebeltet beskrevet under 1a) lå et 5-20 m bredt belte, også på ca 2 m dyp, hvor det ikke vokste tare. Lokaliteten var eksponert mot sørøst. Kråkebolletettheten ble anslått til 20-30 individer/m<sup>2</sup>.
- 2) Eholmen. Fra ca 2m dyp var bunnen nesten flat utover i 20-40 m og bestod vesentlig av stein. Her vokste det ikke tare. Lokaliteten var eksponert mot nordvest. Kråkebolletettheten var ca 50 individer/m<sup>2</sup>.
- 3) Eskjæret. Bunnen skrådde jevnt nedover og nådde 7 m dyp 20 m fra land. Den bestod av fjell og vendte mot sørvest. Her vokste det heller ikke tare. Tetthet av kråkeboller var ca 70-80 individer/m<sup>2</sup>.
- 4) Knarrvika. Bunnen bestod av fjell og store steiner. Lokaliteten lå på sørvestsiden av Hjelmsøya og skrånte nedover mot vest. Tetthet av kråkeboller ble anslått til 40 individer/m<sup>2</sup>.



**Fig 1.** Overriktskart over Hjelmsøy i Måsøy kommune i Finnmark med utvalgte lokaliteter.

### Dykkerundersøkelser

Dykkerundersøkelsene ble utført 16. september 2002. Dykkere målte tetthet av tare og kråkeboller og samlet inn kråkeboller for å finne størrelsesfordelingen på lokalitetene 1a og 1b Svinvika og 3 Eskjæret. To 100 m lange tau med 20 merker tilfeldig plassert ble lagt ut, ett på 2 m og ett på 5 m dyp. En 50\*50 cm ramme ble plassert med sentrum over hvert av merkene. Innenfor hver rute ble antall tare- og kråkebolleindivider talt opp. Mer enn 200 kråkeboller ble samlet inn fra begge dyp på hver av lokalitetene. Ut fra tetthet, størrelsesfordeling, vekt av kråkebollene og utbredelse av lokaliteten ble den totale mengden av kråkeboller på disse lokalitetene beregnet.

På lokalitetene 2 Eholmen og 4 Knarrvika ble tettheten og størrelsesfordeling undersøkt subjektivt ved å benytte sjøkikkert. Samme metode ble brukt som Sivertsen (2002) benyttet hvor bl. a. gruppen store kråkeboller ble dominert av størrelsesgruppen 40-60 mm i diameter. Tetthet av kråkeboller ble anslått i antall per m<sup>2</sup>.

### Fellenes utforming

To typer fangstfeller ble utprøvd i forsøksperioden. (Fig. 2). Rombeformede klappfeller bestod av to bøylere av 8 mm tykt armeringsjern med ledd laget av gummislange mellom bøylerne. Utslått var fellene 1,73 m lange, 1,02 m brede og veide 1,7 kg. En hanefot ble festet til hver av bøylerne lengst vekk fra leddene slik at fellene klappet sammen når en trakk i samletauet på hanefoten som var forlenget med et tau på ca fem meter. Mellom bøylerne var det festet notlin med maskestørrelse 15\*15 mm. Agnet ble festet på notlinet i midten av fellene som ble satt ut med en innbyrdes avstand på 2- 5 m. Runde feller med diameter på 45 cm ble laget av armeringsjern sveist sammen til en ring. De veide 1,0 kg og 1,3 kg avhengig av om de var laget av 10 mm eller 12 mm tykt armeringsjern. Til ringen var det festet notlin med maskestørrelse 15\*15 mm. Notlinet hang ca 15 cm under sirkelflaten. Til ringen var det også festet tre haneføtter som var knytt sammen ca 20 cm over fella. Agn ble festet til notlinet i sentrum av felle. Ti feller ble festet til en felles line med tre meter avstand under forsøkene. I den ene enden av lina ble en ca 5 m lang line med en blåse festet for å markere og få tak i fellene ved trekking.

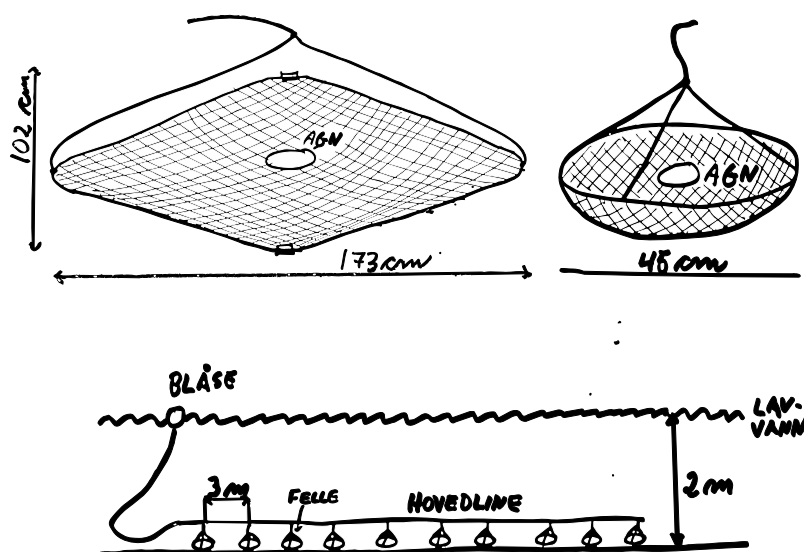


Fig 2. Klappfeller til venstre og runde feller til høyre som ble brukt til prøvefiske. Nederst er det vist hvordan prøvefiske med runde feller på ei line ble utført.

### Agn

Fire typer agn ble benyttet:

- 1) Avskjær (skinn og bein) av gråsteinbit.
- 2) Torskehoder.
- 3) Kråkebollefor utviklet ved Fiskeriforskning i Tromsø (Raa 1998).
- 4) Stortareblader.

I fem av trekkene (se nedenfor) ble det dessuten fisket uten agn.

### Feltarbeid

En 27 fots sjark ble benyttet under feltarbeidet, som ble utført 15.-20. september 2002 og 16.-21. juni 2003. Fellene ble satt ut på ca 2 m dyp fra lavvann. Under forsøksfisket i september ble bare klappfeller benyttet med 3-24 feller i hvert trekk. Et trekk bestod av alle teiner av samme type med samme type agn og med lik ståtid i sjøen på samme lokalitet. I september ble to typer agn, avskjær av gråsteinbit og kråkebollefor benyttet samtidig i hver felle. Fangsttiden varte i ett eller to døgn. Oversikt over dykking og felletrekk er vist i Tabell 1.

**Tabell 1** Oversikt over prøvetaking av kråkeboller ved dykking og ved fellefangst der K=Klappfeller og R=Runde feller. Agntyper 1=Steinbitavskjær, 2=Torskehoder, 3=Kråkebollefor, 4=Stortareblad, 5=Uten agn. Å oppgi f. eks. 1, 4, 5 i kolonne for agntype betyr at forsøksfiske med tre trekk ble utført på lokaliteten, det første med agntype 1, det andre med agntype 4 og tredje med agntype 5. I september ble både agntype 1 og 3 benyttet samtidig.

Dato	Lokalitet	Fellestype/ dykking	Agntype	Ståtid (døgn)	Antall trekk per gruppe
16.09.02	1a, 1b og 3	Dykking			
15-20.09.02	1b Svinvika	K	1 og 3	1	
"	2 Eholmen	K	1 og 3	1	
"	3 Eskjæret	K	1 og 3	2	
"	4 Knarrvika	K	1 og 3	2	
16-21.06.03	1a Svinvika	R	1, 4, 5	1	1
"	1a	R	2	2	2
"	1a	R	3	1	2
"	1a	K	3	1	1
"	1b Svinvika	R	1, 2, 4, 5	1	1
"	1b	R	3, 4	2	1
"	1b	R	3	1	2
"	1b	K	1, 2, 3	1	1
"	2 Eholmen	R	1, 3	1	1
"	2	R	2, 3, 4	2	1
"	2	K	1, 2	1	2
"	2	K	3, 5	1	1
"	3 Eskjæret	R	2, 3, 4, 5	1	1
"	3	R	1	1, 2	2
"	3	K	1, 2, 4	1	1

Ved forsøksfisket i juni ble enheter på 10 feller benyttet og betraktet som ett trekk. Det ble prøvefisket med til sammen 41 trekk utført med ulike kombinasjoner av agn, felletyper og ståtid på fire av lokalitetene. Lokalitet 4 Knarrvika ble ikke benyttet under dette feltarbeidet. Fangsttiden varte ett eller to døgn for runde feller og ett døgn for klappfeller. Ved trekking ble antall kråkeboller i hver felle talt opp umiddelbart og kråkebollene samlet i plastposer for samme dag å bli veid samlet. Middel individvekt og middelvekt av fangsten for hver felle ble så beregnet. I tillegg ble diameteren på kråkebollene målt fra 23 av trekkene.

#### Gonader og nematoder

Levendevekt og gonadevekt av 120 individer ble målt for å undersøke gonadeindeks (=gonadevekt\*100/kroppsvekt) på lokalitetene 1a Svinvika og 3 Eskjæret i september 2002. Prøvene ble tatt fra kråkeboller innsamlet av dykkere. Disse kråkebollene ble også undersøkt for forekomst av nematoder. I juni 2003 ble individvekt og gonadevekt målt for fem individer fra lokalitet 1a Svinvika og 12 individer fra lokalitet 3 Eskjæret for å beregne gonadeindeks. 72 individer fra lokalitet 1a Svinvika ble også undersøkt for forekomst av nematoder. Disse kråkebollene ble samlet inn med runde feller.

#### Statistikk

Gjennomsnitt og standard avvik ble beregnet ved å bruke SYSTAT (Wilkinson 1988). Kruskal-Wallis ikke-parametriske test (KW-test) med enveis variansanalyse ble benyttet til å teste grad av forskjeller i fangst mellom ulike lokaliteter, agntyper, fangsttid og felletype. Denne testen ble også benyttet til å finne forskjeller i størrelsesfordeling på kråkebollene fra de ulike innsamlingene. Nivå  $p=0,05$  ble benyttet som grenseverdi for signifikans. En clusteranalyse ble benyttet til å gruppere de enkelte trekkene ved fangsting for å teste i hvor stor grad trekkene dannet klart identifiserbare grupper. Enkel binding og Euklids avstands metode i SYSTATs datamodul ble benyttet (Wilkinson 1988). Parametrene som ble benyttet er: antall individer per felle, middelvekt per felle, antall fangstdøgn per trekk, felletype og på hvilken lokalitet fisket foregikk. Grafer ble tegnet i SYGRAPH modul i SYSTAT (Wilkinson 1988).

### 3. RESULTATER

#### Forekomster av kråkeboller

Dykkerundersøkelsene i Svinvika 21. september 2002 viste at tettheten av drøbakkråkeboller (*S. droebachiensis*) var knapt 30 individer/m<sup>2</sup> på både 2 m dyp på lokalitet 1a og på 5 m dyp på lokalitet 1b (Tabell 2). Stortare (*L. hyperborea*) forekom med en tetthet på 4,2 individer/m<sup>2</sup> på 2 m dyp på lokalitet 1a Svinvika. På lokalitet 3 Eskjæret ble tettheten av drøbakkråkebollen målt til ca 80 individer/m<sup>2</sup> på både 2 og 5 m dyp.

Størrelsesfordelingen til drøbakkråkebollene viste at individer på 40-70 mm i diameter dominerte på 2 m dyp på lokalitetene 1a Svinvika og 3 Eskjæret og på 5 m dyp på lokalitet 1b Svinvika, mens på 5 m dyp på lokalitet 3 Eskjæret dominerte individer med diameter 30-45 mm (Fig. 3). Middel individvekt for kråkeboller fra 2 m dyp var 64,4 g og 48,7 g for henholdsvis lokalitet 1a Svinvika og 3 Eskjæret, mens den på 5 m dyp var 36,0 g på lokalitet 1b Svinvika og 15,8 g på lokalitet 3 Eskjæret (Tabell 2).

Vekt per kvadratmeter av kråkebolleforekomstene ble beregnet ved å multiplisere tetthet med middelvekt. Vekt av kråkebollene på 2 m dyp ble da beregnet til 1,77 og 3,84 kg/m<sup>2</sup> for henholdsvis lokalitet 1a Svinvika og 3 Eskjæret og tilsvarende 1,02 og 1,30 kg/m<sup>2</sup> på 5 m dyp for lokalitet 1b Svinvika og 3 Eskjæret (Tabell 2). Det er her antatt at tetthetene på 2 m dyp på lokalitetene 1a og 1b i Svinvika er den samme. Avstanden langs bunnen, som strakte seg fra taregrensen ned til 3,5 m dyp på lokalitet 1b Svinvika og fra 0 m dyp til 3,5 m dyp på lokalitet 3 Eskjæret, utgjorde en lengde på 10 m. Også fra 3,5 til 7 meter dyp var avstanden 10 meter langs bunnen på både lokalitet 1b Svinvika og 3 Eskjæret. Per løpende meter strandlinje ble kråkebolleforekomstene beregnet til 27,9 og 51,4 kg/m på henholdsvis lokalitet 1b Svinvika og 3 Eskjæret (Tabell 2). Strandlinjen på lokalitet 1 Svinvika var ca 250 m. Den totale kråkebollebiomassen i området ble derfor beregnet til 6975 kg. Strandlinjen på lokalitet 3 Eskjæret var ca 100 m og total kråkebollebiomassen her ble beregnet til 5140 kg.

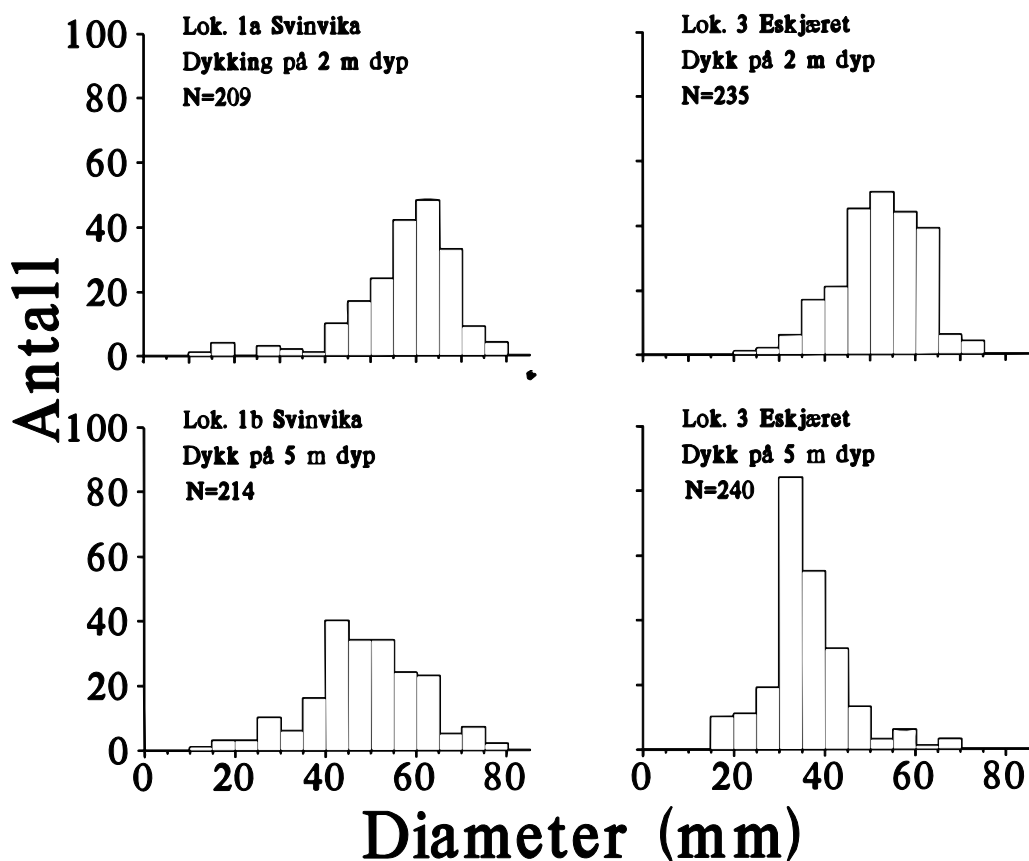
På lokalitet 2 Eholmen ble ikke tettheten målt av dykkerer, men anslått ved hjelp av vannkikkert til 50 individer/m<sup>2</sup>. Store individer (40-60 mm i diameter) dominerte. På lokalitet 4 Knarrvika ble tettheten anslått til 40 individer/m<sup>2</sup>, og store individer dominerte.

**Tabell 2** Tetthet  $\pm$  1 standardavvik, vekt og størrelse til drøbakkråkeboller (*S. droebachiensis*) innsamlet ved dykking utenfor Hjelmsøy, Måsøy kommune, i Finnmark 16. september 2002. Vekt per meter strandlinje angir sum av vekt av kråkeboller for dyp henholdsvis 0-3,5 meter og 3,5-7 meter som begge har en utstrekning på 10 m.

Lokalitet	Dyp (m)	Tetthet (antall/m <sup>2</sup> )	Individuell middelvekt (g)	Vekt kg/m <sup>2</sup>	Middel-diameter (mm)	Andel >45 (%)	Vekt per m strandlinje (kg/m)	Vekt (kg) per m strandlinje (0-7m dyp)
1a Svinvika	2	27,5 $\pm$ 4,6	64,4	1,77	53,0	80,8	17,7	27,9 <sup>1)</sup>
1b Svinvika	5	28,2 $\pm$ 2,7	36,0	1,02	44,0	45,7	10,2	
3 Eskjæret	2	78,8 $\pm$ 11,2	48,7	3,84	47,4	60,9	38,4	51,4
3 Eskjæret	5	82,2 $\pm$ 12,2	15,8	1,30	31,2	5,6	13,0	

<sup>1)</sup> Vekten angis for lokalitet 1b Svinvika som er et område uten tareskog.





**Fig. 3.** Størrelsesfordeling til drøbakkråkebollen (*S. droebachiensis*) fanget av dykkere på lokalitetene 1 Svinvika (til venstre) og 3 Eskjæret (til høyre) på 2 og 5 m dyp. Hjelmsøy i Måsøy kommune, Finnmark 16. september, 2002.

#### Fellefangst i september 2002

I september 2002 ble feltarbeidet utført under dårlige værforhold med liten til stiv kuling, først fra vest, så fra nordøst, noe som førte til at fellene fanget dårlig. Kun klappfeller ble benyttet. På lokalitetene 1a Svinvika og 4 Knarrvika hadde mange feller klappet sammen eller vendt seg, sannsynligvis flere ganger. De var derfor tomme for kråkeboller, og agnet hang ofte på undersiden.

På lokalitet 1a Svinvika hadde fellene stått ett døgn. 24 klappfeller stod ute hvorav sju hadde fangst med gjennomsnittlig 3,0 individer/felle. Middelvekt var 224 g/felle med fangst (Tabell 3). På lokalitet 4 Knarrvika ble 17 klappfeller trukket etter to døgn hvorav sju teiner hadde kråkebollefangster med 6,6 individer/felle og veide 560 g /felle med fangst. På lokalitet 3 Eholmen ble det fisket med tre feller i ett døgn. Fangsten ble 24,3 individer/felle som tilsvarte en vekt på 1330 g/felle. På lokalitet 2 Eskjæret ble 7 feller benyttet. Etter to døgn i sjøen hadde alle fellenes fangst med et gjennomsnitt på 37,3 individer/felle som gav 1430 g/felle. Fangstresultatene viser at klappfellene gav lave fangster i dårlig vær.

**Tabell 3.** Fellefangst av drøbakkråkeboller (*S. droebachiensis*) med klappfeller på fire lokaliteter ved Hjelmsøy i Måsøy kommune i Finnmark, 15.-20. september 2002. Antall individer per felle, individuell middelvekt og vekt per felle er beregnet både for feller som bare hadde fangst og der de uten fangst er inkludert.

Lokalitet	Fellefangst antall/felle med fangst	Feller med fangst (antall)	Totalt antall feller	Vekt (g) per felle m/fangst	Vekt (g) per felle (alle feller)	Individ- vekt (g)	Fangst- døgn (antall)
1a Svinvika	3,0 ± 2,1	7	24	224	65	74,8	1
2 Eholmen	37,3 ± 27,2	7	7	1430	1430	38,2	2
3 Eskjæret	24,3 ± 10,7	3	3	1330	1330	54,1	1
4 Knarrvika	6,6 ± 9,0	7	17	560	230	84,6	2

#### Fellefangst i juni 2003

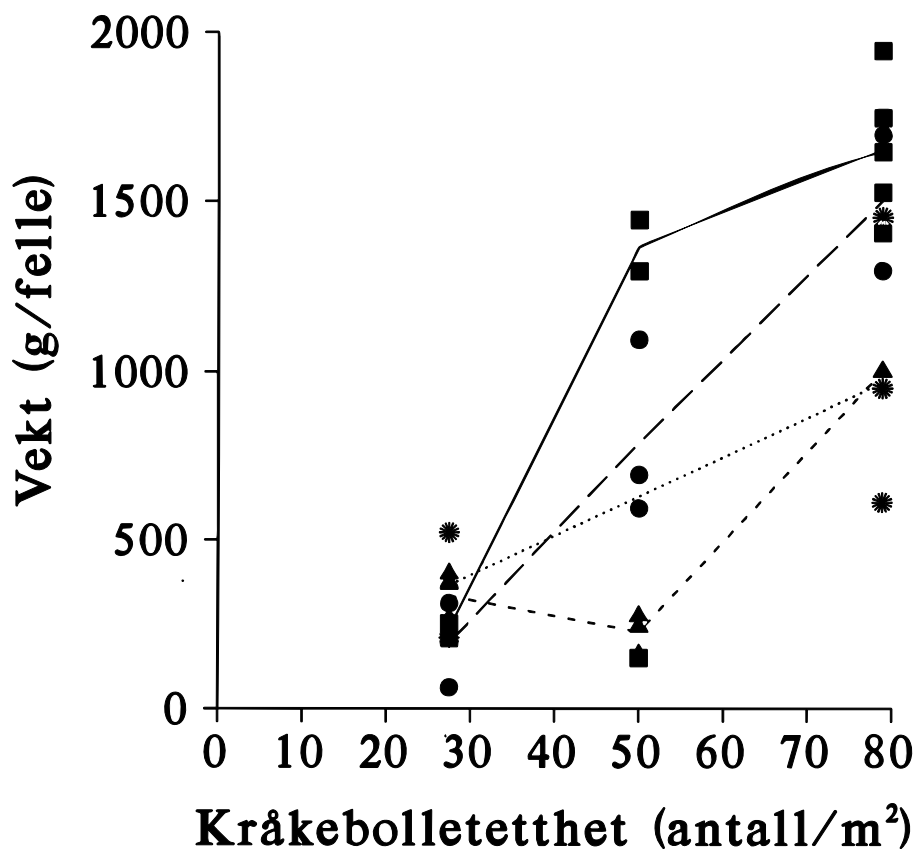
Kråkebollefangstene var høyest på lokalitetene 3 Eskjæret og 2 Eholmen, der kråkebolletettheten var høyest. Steinbitavskjær og torskehoder ble da benyttet som agn. Vekten av kråkebollefangstene avtok generelt med avtakende kråkebolletetthet på lokalitetene (Fig. 4). Agntype gav ulike fangstresultater der tettheten av kråkebollene var høy, men ikke der kråkebolletettheten var lav. Steinbitavskjær og torskehoder som agn gav signifikant høyere fangster enn kråkebollefôr og tareblad (KW-test,  $p=0,008$ ,  $n=80$ ) på lokalitet 3 Eskjæret (Fig. 4). På lokalitet 2 Eholmen gav steinbitavskjær høyere fangster enn torskehoder ( $p=0,008$ ,  $n=50$ ) og torskehoder gav høyere fangster enn kråkebollefôr ( $p<0,001$ ,  $n=60$ ). Ulike typer agn gav ingen signifikant forskjell i fangstene på lokalitet 1b Svinvika (KW-test,  $p\geq 0,053$ ,  $n\geq 30$ ). På lokalitet 1a Svinvika med tareskog ble det heller ikke funnet signifikante forskjeller i fangstene mellom de ulike typer agn og om agn ikke ble benyttet (KW-test,  $p\geq 0,111$ ,  $n\geq 30$ ).

Runde feller gav vanligvis høyere fangster enn klappfeller (Fig. 5). Det var ikke forskjell på fangst i de to ulike teinetyper på lokalitet 2 Eholmen, mens på lokalitet 3 Eskjæret var fangstene signifikant lavere i klappfeller enn i runde feller (KW-test,  $p=0,001$ ,  $n=120$ ). På lokalitet 1b Svinvika hadde også runde feller signifikant høyere fangst enn klappfeller ved ståtid ett døgn (KW-test,  $p=0,007$ ,  $n=90$ ). På lokalitetene 2 Eholmen og 3 Eskjæret var det derimot ingen forskjell på fangster med runde feller med hensyn til ett eller to døgn i sjøen (KW-test,  $p=0,578$ ,  $n=80$ ). Det samme gjaldt runde feller som fangstet i tareskog (lokalitet 1a Svinvika) (KW-test,  $p=0,171$ ,  $n=60$ ). På lokalitet 1b Svinvika ble det fangstet signifikant mer i fellene som stod to døgn i sjøen, med 0,31 kg/felle etter ett døgn og 0,49 kg/felle etter to døgn, (KW-test,  $p=0,017$ ,  $n=70$ ).

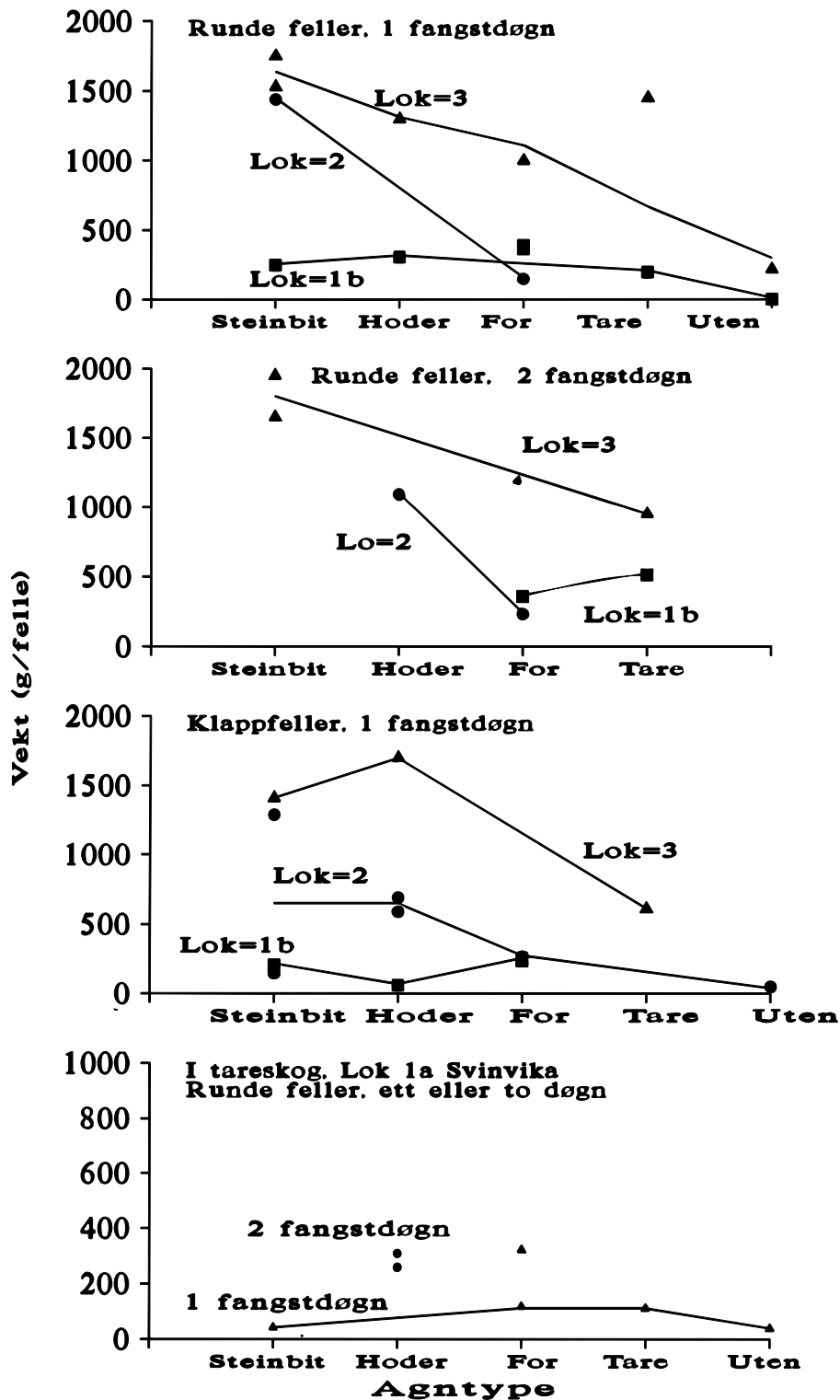
Størrelsesgruppen 46-70 mm i diameter dominerte blant kråkeboller fra alle trekkene fanget med runde feller i områder der taren var nedbeitet. Ståtiden var da ett eller to døgn ved fangsting i juni 2003 (Fig. 6). Av kråkeboller fanget i tareskog dominerte størrelsesgruppen 51-75 mm. I fire trekk fra lokalitet 2 Eholmen, fanget med klappfeller, skilte fangsten seg ut med mye små individer (31-55 mm), mens de andre fangstet store individer (36-70 mm).

Kråkeboller fra tareskog (lokalitet 1a Svinvika), var signifikant større enn kråkeboller fra nedbeitet område (lokalitet 3 Eskjæret) (KW-test  $p\leq 0,008$ ,  $n\geq 448$ ). Begge prøvene var fanget ved dykking (Fig. 3). En sammenlikning av størrelsesfordeling for nedbeitede områder hvor kråkeboller enten ble fanget ved dykking, med klappfeller med ståtid et døgn eller runde feller med ståtid to døgn hadde ingen signifikant forskjell i diameter (KW-test  $p\geq 0,070$ ,  $n\geq 689$ ) (Tabell 4, Fig. 6). Derimot var individene signifikant større enn de ovenfornevnte i runde

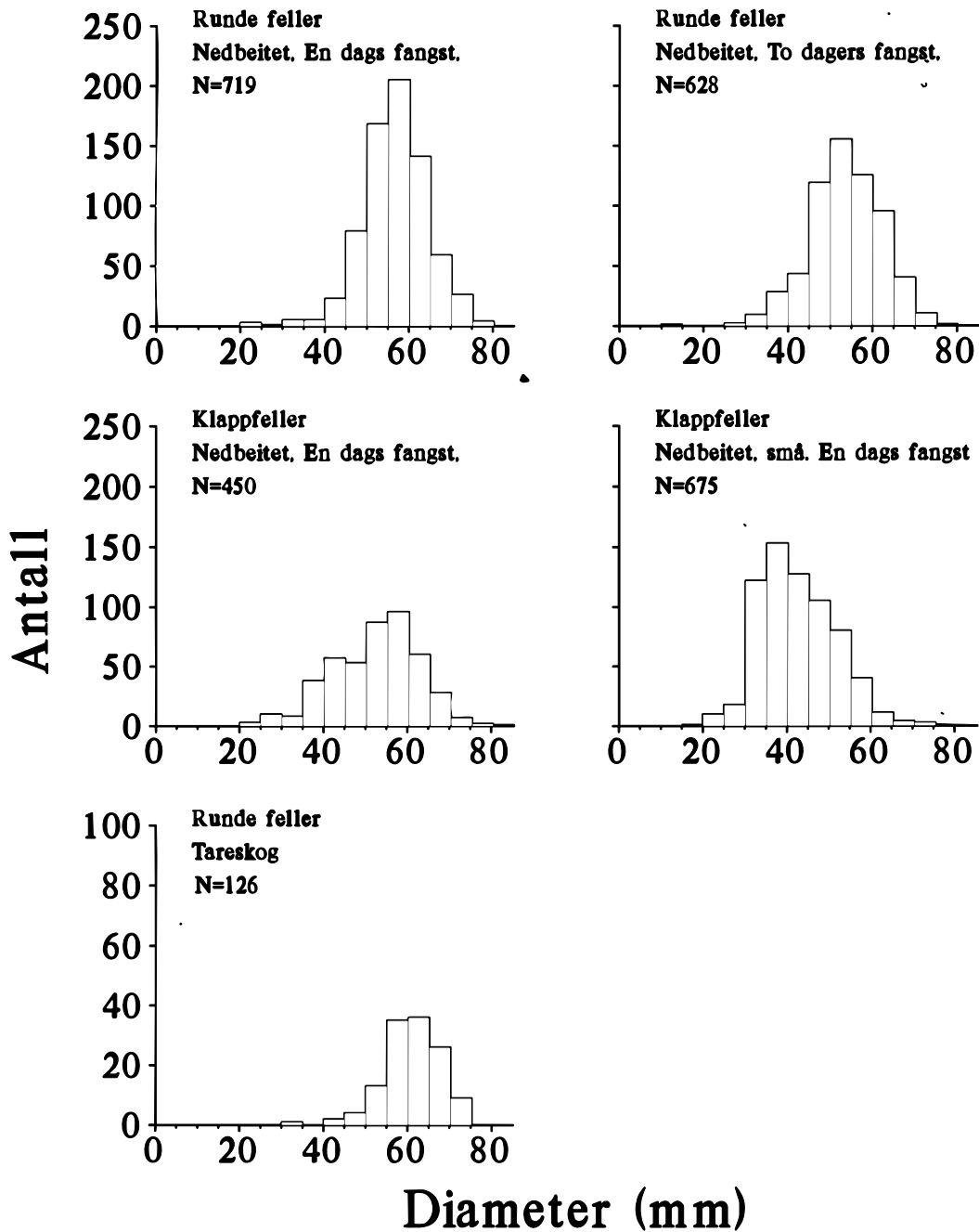
feller i nedbeittede områder der ståtiden kun var ett døgn (KW-test  $p=0,000$ ,  $n \geq 1169$ ), men signifikant mindre i diameter enn kråkeboller fra taeskog fanget ved dykking (lokalitet 1a Svinvika) (KW-test  $p=0,000$ ,  $n \geq 845$ ).



**Fig. 4** Middelvekt av fangst av kråkeboller (*S. droebachiensis*) fra lokaliteter med ulike tettheter av kråkeboller. Ulike agntyper er angitt ved: ■ og heltrukken linje representerer steinbitavskjær, • og stor stippet linje representerer torskehoder, ▲ og små stippet linje representerer kråkebollefôr, \* og prikket linje representerer tareblad. Hjelmøy i Måsøy kommune 16.-21. juni 2003.



**Fig. 5.** Fangst av drøbakkråkeboller (*S. droebachiensis*) ved bruk av klappfeller og runde feller, med ett og to døgnns fangsttid. Noen feller ble satt ut uten agn, mens fire ulike typer agn ble brukt i de andre. Lokalitetene 1b Svinvika, 2 Eholmen og 3 Eskjæret var alle uten tare, mens lokalitet 1a Svinvika hadde tare. Hjelmøy i Måsøy kommune 16.-21. juni 2003.



**Fig. 6.** Størrelsesfordeling til drøbakkråkebollen (*S. droebachiensis*) fanget ved bruk av runde feller og klappfeller. Fangster med høy forekomst av små kråkeboller er skilt ut fra de med større individer. Dette gjaldt kun noen fangster i klappfeller. Fangster fra tareskog er også skilt ut. Hjelmsøy i Måsøy kommune, Finnmark 16. september 2002.

**Tabell 4.** Middeldiameter med et standardavvik (1SD) for kråkeboller samlet inn ved 2 og 5 m dyp av dykkere og ved klappfeller eller runde feller. Hjelmsøy, Måsøy kommune i Finnmark i september 2002 og juni 2003.

Dato	Lok. nr	Lokalitet navn	Dyp	Middel-diameter $\pm$ 1SD	Antall individer N	Innsamlings-metode	Fangsttid (døgn)/
16/9	1a	Svinvika	2	53.1 $\pm$ 11.3	209	Dykking	
"	1b	Svinvika	5	44.0 $\pm$ 12.1	214	Dykking	
"	3	Eskjøret	2	47.4 $\pm$ 9.0	235	Dykking	
"	3	Eskjøret	5	31.2 $\pm$ 8.7	240	Dykking	
16-20/9	1b	Svinvika	2	56.5 $\pm$ 8.0	18	Klappfeller	1
"	4	Knarrvika	2	56.1 $\pm$ 9.4	45	Klappfeller	2
"	2 3	Eholmen, Eskjøret	2	44.6 $\pm$ 9.1	251	Klappfeller	2
"	2 3	Eholmen Eskjøret	2	51.9 $\pm$ 5.5	72	Klappfeller	1
16-21/6	1b 2 3	Svinvika, Eholmen Eskjøret	2	52.2 $\pm$ 7.7	719	Runde feller	1
"	1b 2 3	Svinvika, Eholmen Eskjøret	2	49.1 $\pm$ 8.4	628	Runde feller	2
"	1b 2 3	Svinvika, Eholmen Eskjøret	2	47.6 $\pm$ 10.3	450	Klappfeller	1
"	2	Eholmen	2	37.9 $\pm$ 8.9 <sup>1)</sup>	675	Klappfeller	1
"	1a	Svinvika	2	56.1 $\pm$ 6.7 <sup>2)</sup>	126	Runde feller	1-2

<sup>1)</sup> Små individer fanget med klappfeller på lokalitet 2 Eholmen. <sup>2)</sup> Kråkeboller fanget i tareskog på lokalitet 1a Svinvika

### Inndeling av fangstene

Middelvekt av kråkeboller i hver felle for de ulike trekkene utført i juni 2003 ble rangert etter trekk med høyeste vekt øverst og laveste vekt nederst (Tabell 5. Se også Fig. 4 og Fig. 5). En clusteranalyse delte trekkene i tre hovedgrupper (Fig. 7). De 13 trekkene med høyest vekt (950 –1950 g/felle), der gjennomsnittet var 1430 g/felle, falt sammen i gruppe 1 i clusteranalysen. Hit falt alle trekk fra lokalitet 3 Eskjæret med unntak av to. Hit falt også tre trekk fra lokalitet 2 Eholmen hvor steinbitavskjær og torskehoder ble benyttet som agn. Bare tre trekk med to fangstdøgn falt i gruppe 1. Fire av trekkene bestod av serier med klappfeller.-

Gruppe 2 fra clusteranalysen dannet en mellomgruppe som bestod av fire lokaliteter med fangstvekt fra 500 - 700 g/felle, gjennomsnittlig 610 g/felle. Hit tilhører ett trekk fra lokalitet 3 Eskjæret med tare som agn, og to trekk fra lokalitet 2 med torskehoder som agn. Spesielt for trekkene fra lokalitet 2 Eholmen var at kråkebollenes middelvekt var lav, <25g/individ. De tre ovenfornevnte trekkene bestod alle av klappfeller. Det fjerde trekket bestod av runde feller fra lokalitet 1b Svinvika, der tare var agn og ståtiden to døgn.

Clustergruppe 3 bestod av 24 trekk med de laveste fangstene 11-400 g/felle, gjennomsnittlig 220 g/felle. Hit hører de syv trekkene fra lokalitet 1a Svinvika, alle trekkene fra lokalitet 1b Svinvika, med ett unntak som tilfalt gruppe 2 slik beskrevet ovenfor og fem av trekkene fra lokalitet 2 Eholmen. I øverste halvdel av denne gruppen ligger trekk med ståtid to døgn der agntypen hovedsakelig var torskehoder og kråkebollefor. I nederste halvdel ligger trekkene uten agn. Trekk med runde feller og klappfeller var jevnt fordelt i hele denne gruppen.

### Gonader og nematoder

Gonadeindeksene på lokalitet 1a Svinvika var 7,4% og 7,2 %, og på lokalitet 3 Eskjæret var den 2,6% og 4,5% for henholdsvis september 2002 og juni 2003. 7,5% og 6,9% av kråkebollene var infisert av nematoden *E. matsi* på lokalitet 3 Eskjæret i henholdsvis september 2002 og juni 2003, mens ingen nematoder ble observert på lokalitet 1a Svinvika.

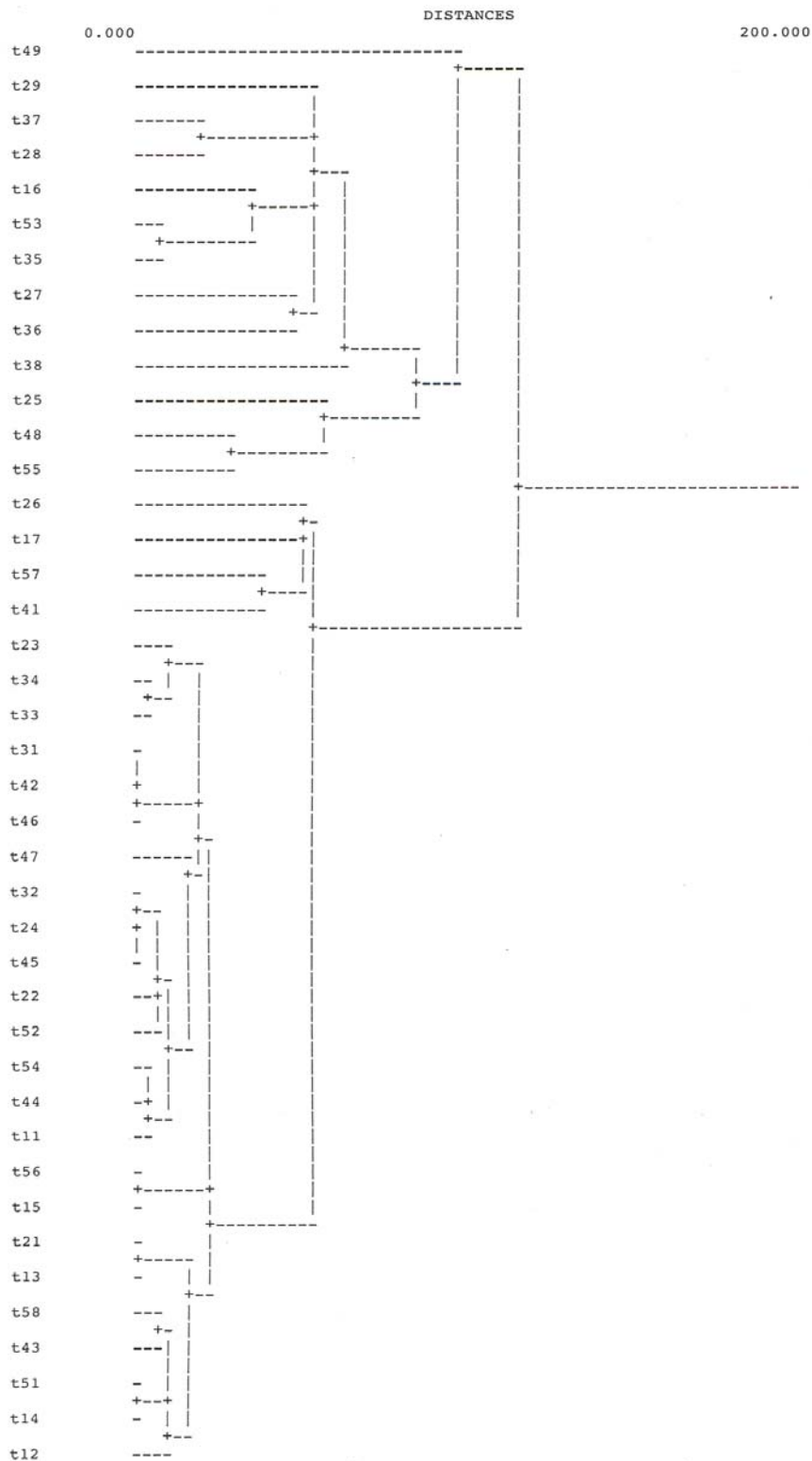
### Fangsteffektivitet

Under prøvefisket ble ti feller trukket i løpet av 20-30 minutter, inklusiv telling av antall kråkebolleindivider per felle. Lengst tid ble brukt på klappfellene som ble trukket enkeltvis.

**Tabell 5.** Fangstresultater og fangstparametre ved fellefangst etter kråkeboller (*S. droebachiensis*) for 41 trekk ved Hjelmsøy i Måsøy kommune i Finnmark 16.-21. juni 2003. Fangstvekt og fangstantall angir middelveier for fangst i 10 feller, og trekkene er sortert etter avtakende fangstvekt per felle. Lokalitet, se Fig 1. U=lokalitet uten tare. M=lokalitet med tare. Agn: 1=steinbitavskjær, 2=torskehoder, 3=kråkebollefor, 4=tareblad, 5=uten agn. Felletype: R=Runde feller, K=Klappfeller.

Lokalitet	Tareforekomst	Fangst antall/feller±1 standardavvik	Fangst vekt/felle (g)	Middel individvekt (g)	Middel diameter (mm)	Agn	Fangst døgn	Fellettepe	Trekk
3	U	35,0 ± 11,6	1950	55,7		1	2	R	T49
3	U	23,4 ± 13,4	1750	74,8	52,7	1	1	R	T29
3	U	35,3 ± 13,4	1700	48,2		2	1	K	T37
3	U	34,1 ± 21,9	1650	48,4	49,3	1	2	R	T28
3	U	28,3 ± 16,1	1530	54,1	51,0	1	1	R	T16
2	U	24,1 ± 12,2	1450	60,2		1	1	R	T35
3	U	25,6 ± 9,1	1450	56,6		4	1	R	T53
2	U	38,3 ± 24,4	1412	39,1	46,3	1	1	K	T27
3	U	39,6 ± 24,9	1300	32,8		1	1	K	T36
3	U	21,2 ± 8,8	1300	61,3		2	1	R	T38
2	U	24,8 ± 12,1	1100	44,4	47,2	2	2	R	T25
3	U	15,5 ± 8,9	1000	64,5	51,4	3	1	R	T48
2	U	20,0 ± 11,3	950	47,5		4	2	R	T55
2	U	31,5 ± 30,6	700	22,2	36,6	2	1	K	T26
3	U	12,2 ± 4,4	611	50,1		4	1	K	T57
2	U	24,4 ± 28,3	600	24,6	38,7	2	1	K	T17
1b	U	10,4 ± 5,6	522	58,0		4	2	R	T41
1b	U	5,5 ± 4,4	400	72,7	55,7	3	1	R	T23
1b	U	5,3 ± 2,3	374	70,6	55,8	3	1	R	T34
1b	U	4,7 ± 3,2	369	78,5	58,4	3	2	R	T33
1a	M	4,4 ± 3,9	322	73,2	55,1	3	1	R	T31
1b	U	4,9 ± 4,2	318	64,9		2	1	R	T42
1a	M	5,3 ± 6,0	312	58,9		2	2	R	T46
2	U	9,1 ± 6,4	274	30,1	39,7	3	1	K	T47
1b	U	4,2 ± 2,4	265	57,6	52,0	3	1	K	T32
1a	M	3,8 ± 5,5	262	69,0	56,6	2	2	R	T24
1b	U	3,6 ± 3,8	258	71,7		1	1	R	T45
1b	U	5,0 ± 4,8	244	47,8	55,4	3	1	K	T22
2	U	6,6 ± 4,4	243	36,8		3	2	R	T52
3	U	5,7 ± 6,8	218	38,3		5	1	R	T54
1b	U	5,1 ± 3,7	214	42,0		1	1	K	T44
1b	U	3,9 ± 1,8	209	53,6	50,2	4	1	R	T11
2	U	5,6 ± 4,4	159	28,4		3	1	R	T56
2	U	5,6 ± 4,5	156	27,9	40,6	1	1	K	T15
1a	M	1,6 ± 2,2	118	73,8	56,0	3	1	R	T21
1a	M	1,5 ± 2,9	112	74,7	56,7	4	1	R	T13
1b	U	1,3 ± 1,1	69	53,1		2	1	K	T43
2	U	2,9 ± 2,7	58	20,0		5	1	K	T58
1a	M	0,6 ± 0,7	43	71,7	59,4	1	1	R	T51
1a	M	0,5 ± 0,7	39	78,0	58,2	5	1	R	T14
1b	U	0,2 ± 0,6	11	55,0	53,0	5	1	R	T12





**Fig. 7.** Clusteranalyse over fellefangst av drøbakkråkeboller (*S. droebachiensis*). Euclids avstand, og enkel binding ble benyttet. Parametrene som ble inkludert i modellen er: antall individer per felle, middelvekt per felle, antall fangstdøgn per trekk, felletype og på hvilken lokalitet fisket foregikk. Middelvekt og antall individer per felle ble angitt som middelverdier for trekk bestående av ti feller.

#### 4. DISKUSJON

Fellefangst av kråkeboller kan bli et alternativ til fangst ved dykking. Trekkene med de høyeste fangstene og beste agntypene gav i gjennomsnitt 1430 g per felle. Lokalteter med høye tettheter av kråkeboller og lite mat tilgjengelig for kråkebollene gav de høyeste fangstene.

##### Mattilgangens betydning

Mengden av naturlig tilgang på mat ser altså ut til å være viktig for om kråkebollene lar seg lokke til fellene. Lokaltetene 2 Eholmen og 3 Eskjæret gav de høyeste fangstene. På disse nedbeitede lokalitetene vokste det ikke tare og andre opprette alger, og dermed var det lite mat tilgjengelig. Tettheten av kråkeboller var i tillegg høy, 50-80 individer/m<sup>2</sup>. Sannsynligvis er kråkebollene i nedbeitede områder hele tiden på søk etter mat. I så fall vil kråkebollene søke inn i fellene mot agnet straks feller med agn blir satt ut. I tareskog derimot, vil trolig taren bidra med naturlig tilgang på mat til kråkebollene som spiser både levende alger i tareskogen og fragmenter fra algene. Denne forklaringen understrekes ved at lokalitetene 1a Svinvika og 1b Svinvika gav lave fangster, med absolutt minst innimellom taren. På lokalitet 1a Svinvika var tareforekomstene redusert, og ca halvparten av bunnen var dekket av tare. Fellene ble satt mellom taren. Fellene på lokalitet 1b Svinvika ble satt i områder 5-10 meter utenfor der det vokste tare. Imidlertid vil tareplantene på lokalitet 1a Svinvika kunne supplere områdene på lokalitet 1b Svinvika med mat til kråkebollene når bølger og tidevannsstrømmer bringer fragmenter vekk fra tareskogen. I tillegg vil lave kråkebolletettheter føre til at mer mat blir tilgjengelig per individ. Kråkeboller som spiser, eller like etter at de har spist, er sannsynligvis ikke i søk etter mat og går derfor ikke til fellene. Har derimot kråkebollene lite tilgang på mat, vil mobiliteten øke og føre til at fangstene blir større.

Teinefangst gav gode fangster på lokaliteter hvor det var høye tettheter av kråkeboller og lav tilgang på mat. Men dette var også de lokalitetene som gav det laveste gonadeinnhold i kråkebollene. Med tareskog i nærheten var det bedre tilgang på mat til kråkebollene og gonadeinnhold var høyere, men her var altså fangsting med feller mindre effektiv. Fellefangst egner seg derfor dårlig til fangst for direkte eksport av levende kråkeboller eller for direkte prosessering. Den egner imidlertid seg meget godt til å fange kråkeboller som skal benyttes til oppforing før rognen anvendes (Siikavuopio et al. 1999).

##### Agn

Kråkebollene viste ulik respons på de fire benyttede agntypene. Avskjær av steinbit og torskehoder gav bedre fangster enn kråkebollefør og tareblad på lokaliteter hvor det var høye kråkebolletettheter og lite tare. Luktstoffer fra steinbitavskjær og torskehoder ser altså ut til å gi sterkere tiltrekning av kråkeboller enn kråkebollefør og tareblad. Dette fører til at lukten når ut til flere individer som blir tiltrukket agnet. Alternativt, eller i tillegg, kan kråkebollene foretrekke fisk i større grad enn tare og kråkebollefør. Ved lave tettheter og bra mattilgang vil en mindre andel av kråkebollene være sultne. De vil da være mindre mobile, og respondere svakere på mattilbudet. I tareskog vil mye mat være naturlig tilgjengelig, og dermed vil effekten av agnet være liten. Dette kan forklare at fangstene på lokaliteten 1b Svinvika ikke viste preferanse av agn, og at fangstene med agn på lokalitet 1a Svinvika ikke var signifikant høyere enn i feller uten agn.

##### Fangsttid

Runde feller hadde like høye fangster etter ett døgn fangsttid som etter to døgn på lokalitetene 2 Eholmen og 3 Eskjæret. Dette kan skyldes at fellene var tilnærmet fulle etter ett døgn. I de beste fangstene kan kråkebollene ha blitt hindret i å nå innenfor fellekanten på

grunn av plassmangel. Hadde fellene vært større ville fangstene muligens vært høyere. På lokalitet 1b Svinvika derimot, var fangstene nesten dobbelt så store etter to døgn som det de var etter ett døgn. Tettheten av kråkeboller var der lav og lengre avstand til fellene vil sannsynligvis føre til at det tar lengre tid for kråkebollene å nå fram til agnet.

#### Ulike felle typer

Kråkebollefangstene var signifikant høyere med runde feller enn med klappfeller på lokalitetene 1b Svinvika og 2 Eholmen. Dette kan skyldes at randen til de små, runde fellene lettere faller ned mot grunnen slik at ankomsten blir lettere for kråkebollene. Randen til de store klappfellene har større sannsynlighet for å bli liggende oppå forhøyninger på bunnen slik at deler av randen vil bli liggende et stykke over bunnen. I så fall vil det bli vanskelig å komme inn i fellen. Kråkebollene kan i tillegg samle seg mot agnet under fella og dermed ikke bli fanget.

Runde feller med fangsttid ett døgn fanget større kråkeboller enn klappfellene og de runde fellene som stod to døgn i sjøen. En mulig forklaring kan være at store kråkeboller er raskere til å søke mot agnet. I tillegg kan de fortrenge små kråkeboller. I så fall vil små runde feller fange de største kråkeboller når fangstene er høye og fangsttiden er kort. De små kråkebollene blir fanget i de store klappfellene, men blir i første omgang fortrent i de små fellene.

Størrelsessammensetningen viser at kråkebollene var mindre på noen av trekkene på lokalitet 2 Eholmen. Dette kan skyldes at disse fellene ble satt ut i et område hvor kråkebollene hadde lavere diameter generelt, eller at noen av fellene ble satt litt dypere og dermed fanget på kråkeboller med mindre diameter.

Klappfellene viste lave fangster i dårlig vær med kuling. Mange av fellene var tomme på grunn av at bølgestrømmer i vannet får tak under fellene og river de med seg. Sannsynligvis ble de vendt flere ganger rundt.

Gonadeinndeksen som ble målt på lokalitetene 1b Svinvika og 3 Eskjæret både i sept 2002 og juni 2003, som er tider på året da gonadene generelt er små (Falk-Petersen & Lønning 1983), var om lag dobbelt så høy nær taeskog som i nedbeitet område. Liknende forskjeller er tidligere observert (Sivertsen & Hopkins 1995). Nematoden *E. matsi* ble funnet i 7% av kråkebollene på lokalitet 3 Eskjæret, men ble ikke observert på lokalitet 1 Svinvika. Dette viser at nematoden kan være ujevnt fordelt innenfor forholdsvis korte avstander.

#### Fangsteffektivitet

Tre meters avstand mellom fellene og en fellediameter på 45 cm viste seg å være den mest effektive fangstmetoden i dette studiet. Men dette trenger likevel ikke å være optimalt. Det faktum at fangstene ikke var signifikant forskjellige med fangsttid ett og to døgn, der kråkebolletettheten var høy, kan tyde på at fangsteffektiviteten ble redusert ved at fellene ble fylt opp. I så fall ville fangstene vært høyere hvis fellene hadde vært større. På den annen side vil større feller bli tyngre å dra og må holdes lengre ut fra rekka på båten for ikke å miste fangst. Feller små nok til at de kan plasseres i f. eks. linstamper, vil lette arbeidet og ordenen ombord. Kanskje kan fellene også fiske like bra sjøl om avstanden mellom dem reduseres. Kort avstand mellom fellene vil kreve lavere hastighet på båten under setting og draging.

De runde fellene var mer effektive enn klappfeller under fiske da mange feller kunne dras samtidig. Å benytte klips hvor en hekter fellene av linen ved draging, kan gjøre det lettere å berge fangsten. Med klappfeller er det derimot enklere å berge fangsten.

Fangstutbytte ble beregnet ut i fra fangst per teine og stående bestand av kråkeboller i et begrenset fangstområde. Vi fangstet med 10 feller i hvert trekk. Fangstene fra de 13 beste trekkene veide gjennomsnittlig 1430 g/ felle (Se side 18). Ved å fiske med denne effektiviteten med 34 feller med tre meters avstand langs en 100 m lang line på lokalitet 3 Eskjæret vil ca 48 kg kråkeboller bli fanget av en stående bestand på 5140 kg. Det tilsvarer 0,9 % av stående bestand. Ved gjentatt fangsting på lokalitet 3 Eskjæret, og et uttak på 0,9% av stående bestand for hvert trekk, kan 77 trekk utføres før halvparten av bestanden er oppfisket. Det forutsettes da at fangstprosenten ikke går ned når bestanden blir tynnet. Dale et al. (2002) fangstet 12 ganger på samme lokalitet i Tromsø og fant at fangstene heller økte enn avtok ved gjentatt fangsting. I områder med tare i nærheten ble fangstutbytte 250 g/felle. Da er kun trekk fra nedbeitede områder hvor agn ble benyttet tatt med i gjennomsnittet. Ved bruk av 84 feller langs 250 m lang line vil fangstene veie totalt 21 kg. Av en total forekomst på 6975 kg tilsvarer dette ca 0,3 % av stående bestand.

Fangsteffektiviteten ble målt som en del av vårt forsøksfiske. Trekking av 10 feller varte i 20-30 minutter, litt lengre for de enkeltstående klappfellene enn for runde feller på ei line. Tid går med til å kjøre båten i posisjon, få tak i vakerne, dra opp fellene og til å sanke sammen og telle antall individer i hver felle. Fangsteffektiviteten ved trekking var 30 kg per time på lokalitet 3 Eskjæret. Effektiviteten vil kunne øke betraktelig ved bruk av flere feller på lina og uten å telle individer i fangsten. Vi benyttet en sjark på 27 fot til fangstingen på 2 m dyp. Muligens vil en mindre båt, eller en lettboat, være lettere å manøvrere og dermed bidra til å øke effektiviteten. Fangsteffektiviteten kan forventes å øke til det dobbelte eller mere ved å benytte en båt med tilpasset størrelse og mange feller på en line.

## 5. REFERANSER

- Dale, T, Siikavuopio, S.I. & Aas, K. 2002. Utprøving av passiv redskap til fangst av kråkebolle. Fiskeriforskning, Tromsø. Rapport 24/2002. ISBN: 82-7251-507-5. 12 s.
- Eksportutvalget for fisk 2001. Markedsrapport. Norske kråkeboller. Eksportutvalget for fisk. Nye arter. ISBN: 82-8012-035-1. 86s.
- Falk-Petersen, I.-B. & Lønning, S. 1983. Reproductive cycles of two closely related sea urchin species *Strongylocentrotus droebachiensis* (O.F. Muller) and *Strongylocentrotus pallidus* (G.O. Sars). Sarsia 68: 157-164.
- Fiskerikontoret i Måsøy 2001. Fiskeforsøk og veiledning i år 2000 – Kråkeboller. Notat 02.01.01. Fiskerikontoret i Måsøy, Havøysund. 4 s.
- Furevik, D. M. 1987. Fangstteknikk for kråkeboller. Litteraturstudie og prosjektutkast. Fiskeriforsknings rapport: 6125-1 /1987. 16 pp.
- Garnick, E. 1978. Behavioral Ecology of *Strongylocentrotus droebachiensis* (Müller) (Echinoidea) Aggregating Behaviour and Chemotaxis. Oecologia 37: 77-84.
- Kramer, D. E. & Nordin, D. M. A. 1979. Studies of the handling and processing of sea urchin roe. Fisheries and marine service, Technical report. No. 870. 36 pp.
- Keesing, J. K. & Hall, K.C. 1998. Review of harvests and status of world sea urchin fisheries points to opportunities for aquaculture. J. Shellfish Res. 17 (5): 1597-1604.
- Miller, R. J. & Bishop, C. A. 1973. A sea urchin fishery for Atlantic Canada. Fisheries and Marine Service, Biological Station, St. Johns, Newfoundland, Circular 19/1973.
- Raa, J. 1998. Oppføring av kråkeboller med tanke på økt utbytte og jevnere kvalitet av rogn til konsum. Fiskeriforsknings rapport 2/1998. ISBN: 82-7251-372-2. 12 pp.
- Siikavuopio, S. I., Jørgensen, A. J. & Christiansen, J. S. 1999. Villfanget kråkebolle i landbasert oppdrett - fôrinntak og gonadevekst ved forskjellig individtetthet. Fiskeriforsknings rapport 7/1999. ISBN: 82-7251-419-2, 15 pp.
- Siikavuopio, S. I. 2000. Fôrinntak, gonadevekst og pigmentering hos villfanget kråkebolle relatert til årstid. Sluttrapport Norges forskningsråd 133214/122. 22 s.
- Sivertsen, K. 1997. Geographic and environmental factors affecting the distribution of kelp beds and barren grounds and changes in biota associated with kelp reduction at sites along the Norwegian coast. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54: 2872-2887.
- Sivertsen, K. 2002. Kartlegging av fangstbare forekomster av kråkeboller i Vest-Finnmark, HiF-Rapport 2002:14. ISBN:82-7938-078-7. 41 s.
- Sivertsen, K. & Hopkins, C.C.E. 1995. Demography of the echinoid *Strongylocentrotus droebachiensis* related to biotope in northern Norway: In: Skjoldal, H.R., Hopkins, C., Erikstad, K.E., Leinaas, H.P. (eds) Ecology in fjord and coastal waters. Elsevier. Amsterdam. 549-571 s.
- Wilkinson, L. 1988. SYSTAT. The system for statistics. Systat Inc., Evanston IL. 822s.