

# HIF-Rapport

2002:14

## Kartlegging av fangstbare forekomster av kråkeboller i Vest-Finnmark

Knut Sivertsen





# Høgskolen i Finnmark

	<b>PUBLIKASJON:</b> <b>HiF-Rapport 2002:14</b>  <b>ISBN:</b> 82-7938-078-7 <b>ISSN:</b> 0805-1062
<b>Publikasjonens tittel:</b>  Kartlegging av fangstbare forekomster av kråkeboller i Vest-Finnmark	<b>Antall sider:</b> 41  <b>Dato:</b> 22. desember 2002  <b>Pris:</b> kr 40,-
<b>Forfatter:</b> Knut Sivertsen	<b>Avdeling:</b> Nærings- og sosialfag Seksjon for Fiskeri- og naturfag
<b>Godkjent av:</b> Seniorforsker Tor Larsen, Norut-Finnmark Førsteamanuensis Dag Atle Lysne, HiF	
<b>Oppdragsgiver:</b> Arctic Sea Urchin AS Kvalfjord, Hammerfest	<b>Prosjekt:</b> SMB-Høgskole
<b>Utdrag:</b> Kysten av Vest-Finnmark, ble kartlagt for fangstbare forekomster av kråkeboller ( <i>S. droebachiensis</i> ) i august 2001. 22 tilfeldig utvalgte ruter (6*6 km) av totalt 221 ble undersøkt. Høye tettheter av store kråkeboller betraktes som gode fangstbare forekomster. Middels tetthet med store individer eller høye tettheter av middels størrelse betraktes som en middels fangstbar forekomst. De høye og middels fangstbare forekomstene ble funnet i ytre og midtre kyststrøk, mens i indre kyststrøk var kråkebollene vanligvis for små til å kunne høstes av. Fangstbare forekomster i Vest-Finnmark ble estimert til 9000 tonn stående fangstbar biomasse. Ca 1/3 av forekomstene ble funnet i områder hvor det også vokste tare. Disse forekomstene var mest vanlig i de ytre kystområdene. Ca 2/3 av de fangstbare forekomstene ble observert der det ikke vokste tare. Slike områder forekom mest hyppig i midtre kyststrøk. Gonadeinnholdet var høyest der kråkebollene levde i tareskog. Parasitter ( <i>Echinomermella matsi</i> ) ble funnet i kråkeboller på tre lokaliteter i de ytre og midtre kystområdene. 10-15 % av kråkebollene var infiserte. Resultatene fra disse undersøkelsene i Vest-Finnmark ble benyttet som grunnlag for å estimere fangstbare forekomster av kråkeboller i Nord- Norge. De ble anslått til å være 56 000 tonn levende vekt.	
<b>Vi bestiller ____ stk av publikasjonen:</b>  Navn: _____  Adresse/postnr: _____	



# **Kartlegging av fangstbare forekomster av kråkeboller i Vest-Finnmark**

**av  
Knut Sivertsen**

Oppdrag av Arctic Sea Urchin AS,  
Kvalfjord  
Hammerfest

**Høgskolen i Finnmark  
Follums vei 31  
9509 ALTA**



# SAMMENDRAG

1. Kysten av Vest-Finnmark, ble kartlagt for fangstbare forekomster av kråkeboller (*S. droebachiensis*) i august 2001.
2. 22 tilfeldig utvalgte ruter (6\*6 km) av totalt 221 ble undersøkt. Strandlinjen innenfor hver rute ble undersøkt ved å kjøre med båt langs land og iaktta bunnen med sjøkikkert. Forekomster av tare, samt mengde og størrelse på kråkebollene ble registrert. På fem av de 22 lokalitetene ble tetthet av kråkeboller målt av en dykker og ca 225 kråkeboller fra hver lokalitet tatt med opp. På disse ble så størrelse målt og innhold av gonader og parasitter kartlagt.
3. Høye tettheter av store kråkeboller betraktes som gode fangstbare forekomster. Middels tetthet med store individer eller høye tettheter av middels størrelse betraktes som en middels fangstbar forekomst.
4. De høye og middels fangstbare forekomstene ble funnet i ytre og midtre kyststrøk, mens i indre kyststrøk var kråkebollene vanligvis for små til å kunne høstes av. Fangstbare forekomster i Vest-Finnmark ble estimert til 9000 tonn stående fangstbar biomasse. Ca 1/3 av forekomstene ble funnet i områder hvor det også vokste tare. Dette var mest vanlig i de ytre kystområdene. Ca 2/3 av de fangstbare forekomstene ble observert der det ikke vokste tare. Slike områder forekom mest hyppig i midtre kyststrøk. Gonadeinnholdet var høyest der kråkebollene levde i tareskog. Parasitter (*Echinomermella matsi*) ble funnet i kråkeboller på tre lokaliteter i de ytre og midtre kystområdene. 10-15 % av kråkebollene var infiserte.
5. Resultatene fra disse undersøkelsene i Vest-Finnmark ble benyttet som grunnlag for å estimere fangstbare forekomster av kråkeboller i Nord- Norge. De ble anslått til å være 56 000 tonn levende vekt.

# FORORD

Denne undersøkelsen ble utført i nært samarbeid mellom Arctic Sea Urchin AS (ASU) og Høgskolen i Finnmark (HiF). Administrativt ansvarshavende under feltundersøkelsene var Nils Roger Simensen ved ASU. Faglig ansvarlig og toktleder var førsteamanuensis Knut Sivertsen ved HiF. Tøktet varte fra 11. til 18. august 2001. M/K Grunnes, 55 fot, ble benyttet som base og lederbåt for undersøkelsene. Skipper var Kåre Nergård. Dykker var Espen Johnsen og feltassistent Henning Solstad, begge ASU. Dykkingen og etterarbeidet i felt ble ledet fra båten. Reintegning av figurer ble utført av avdelingsingeniør Frank Lund, HiF.

Undersøkelsene ble støttet av Statens Nærings- og Distriktsutviklingsfond (SND) og Fiskeridirektoratet Region Finnmark med henholdsvis 130 000,- og 25 000,- kroner.

Denne rapporten ble kritisk gjennomgått av seniorforsker Tor Larsen ved NORUT-Finnmark og førsteamanuensis Dag Atle Lysne ved HiF som en del av kvalitetssikringen av HiFs tidsskriftsserie.

Jeg takker alle sammen for godt samarbeid.

Alta, desember 2002



# INNHOOLD

	Side
Sammendrag	5
Forord	6
Innhold	7
Innledning	9
Materiale og metoder	10
1 Kartlegging	10
2 Småskalaundersøkelser	13
3 Beregninger av fangstbare ressurser	13
4 Gonader og nematoder	14
Resultater	15
1 Utbredelse av tare og kråkeboller	15
2 Småskalaundersøkelser	17
3 Estimer av fangstbare forekomster	19
4 Gonade- og nematodeinnhold	20
Diskusjon	22
Referanser	25
Appendix	27
Tabeller	27
Figurer-kart	34



# INNLEDNING

Kartlegging av drøbakkråkeboller (*Strongylocentrotus droebachiensis*) er et ledd i å planlegge fangst for direkte salg og oppføring. Kråkeboller har dessuten beitet ned tareskogen langs store deler av norskekysten fra Nordmøre og nordover (Sivertsen 1982, 1984, 1991, 1997, Sivertsen & Wentzel-Larsen 1989, Lein et al. 1987, Christie et al. 1995, Skadsheim et al. 1995). Det er disse kråkebollene det nå er aktuelt å høste. Kråkeboller, som tidligere er betraktet som skadedyr, utgjør trolig en stor fangstbar ressurs, der gonadene (rogn og melke) er en etterspurt delikatesse i Japan og andre land (Misund et al. 2001).

Forekomster av kråkeboller og nedbeitet av tareskog er tidligere undersøkt i Finnmark i 1985 i forbindelse med kartlegging av tang- og tareforekomster (Lein et al. 1987, Sivertsen & Wentzel-Larsen 1989). I 2000 ble det foretatt undersøkelser i Indre Laksefjord tilsvarende de som presenteres her (Sivertsen 2002). Resultater fra Indre Laksefjord viste at rekrutteringen til kråkebollebestandene var god, men at fangstbare forekomster utgjorde en begrenset andel av det undersøkte området. I de øvrige områdene var kråkebollene for små eller tettheten for lav for at en kunne drive lønnsom høsting. Denne undersøkelsen representerer en utvidelse av resultatene fra undersøkelsene i Indre Laksefjord.

Det er gonadene hos kråkeboller som gjør de attraktive for kommersiell fangst. Kråkeboller med salgbart innhold av gonader bør være over 4,5 cm i diameter. De største tettheter av store kråkeboller lever hovedsakelig på 0-7 m dyp. Det er derfor på dette dypet det er aktuelt å høste og dermed å undersøke forekomstene. Det er sammenheng mellom forekomster av tare og mengde gonader i kråkeboller der gonadeinnholdet er høyest der det vokste tare. Derfor er det viktig også å registrere tareforekomstene i tillegg til kråkebolleforekomstene for å kunne anslå mengde og kvalitet på gonadene. Metodene som her benyttes er modifisert fra tidligere kartlegginger (Sivertsen 1982, 1991, Sivertsen & Wentzel-Larsen 1989) og bygger på erfaringer fra undersøkelsen i Indre Laksefjord (Sivertsen 2002).

Kråkeboller fra områder uten tare har vanligvis lavt gonadeinnhold, men det er utviklet metoder for oppføring av kråkebollene for å øke gonademengden (Raa 1998, Siikavuopio et al. 1999, Siikavuopio & Christiansen 2002). Store individer som i sjøen har lavt gonadeinnhold kan derfor også bli aktuelle i kommersiell sammenheng. Metoder for fangst, transport og oppbevaring for seinere oppføring er under utvikling ved Fiskeriforskning i Tromsø.

Målet med denne undersøkelsen er å kartlegge fangstbare forekomster av kråkeboller i Vest-Finnmark, ved å kartlegge strandlinjer med høye tettheter av store kråkeboller. På utvalgte lokaliteter blir også kråkebollenes rogninnhold og nematodeinfeksjon undersøkt.

## MATERIALE OG METODER

### 1 Kartlegging

Området i Vest-Finnmark som ble undersøkt for kråkebolleforekomster ble begrenset til vest for Porsangerfjorden og nord for Porsangneset. Se kartskisse i Fig. 1. Det omfatter en rekke store og små øyer samt Altafjorden som strekker seg innover i landskapet. Alle de store øyene og fastlandet består av mange mindre fjorder som fører til at kystlinjen blir relativt lang innenfor korte avstander.

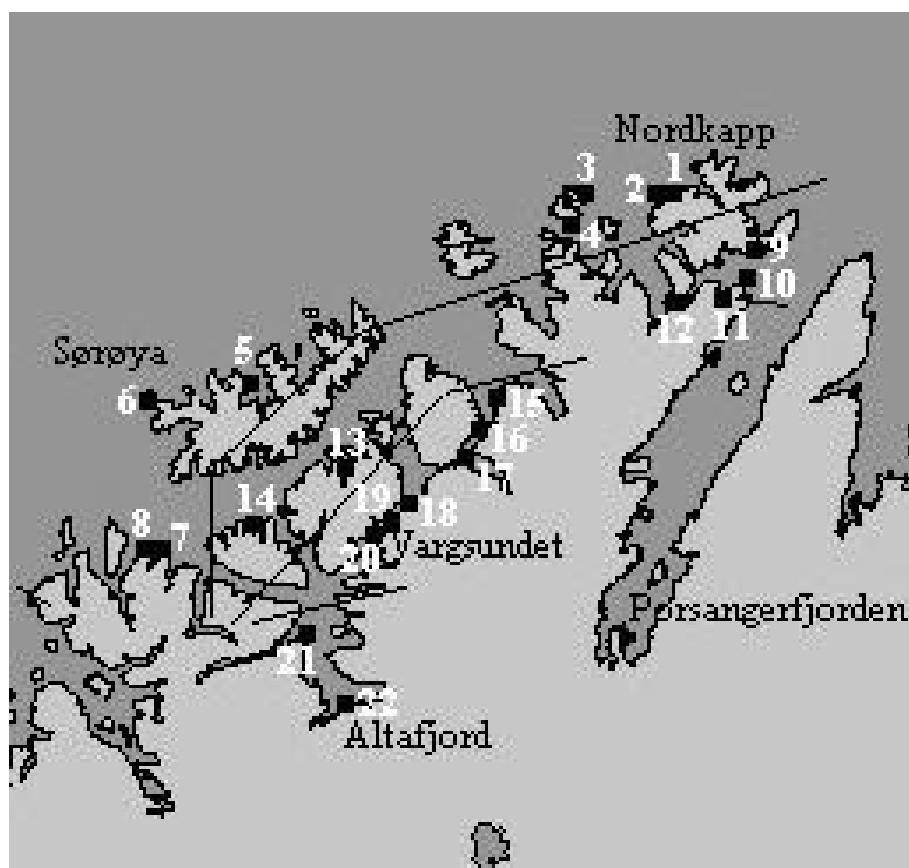


Fig. 1. Oversikt over område i Vest-Finnmark undersøkt for fangstbare forekomster av kråkeboller i august 2001.

Aktuelle lokaliteter ble funnet ved å dele inn sjøkart nr 322 og 323 i ruter på ca 6\*6 km (Sivertsen 1982,1991). Kun ruter som inneholdt kystlinje var aktuelle å undersøke. I det utvalgte området utgjorde dette 221 ruter. 1/10 av disse eller 22 rutene ble tilfeldig valgt ut for undersøkelse ved å benytte tabell over tilfeldige tall i Kristianslund (1996). De 22 utvalgte rutene ble så delt inn i fire kystsoner og syv regioner:

<b>Kystsone</b>	<b>Rute</b>	<b>Region</b>
Ytre kyst:	1-4	Nordkapp
	5-8	Sørøya
Midtre kyst	9-12	Magerøysundet
	13-14	Sørøysundet
Indre kyst	15-17	Sammelsundet
	18-20	Vargsundet
Fjord	21-22	Altafjorden

Undersøkelsene ble utført i perioden 12.-17. og 23. august, 2001. Kartleggingsundersøkelsene ble utført ved å kjøre langs strandlinjen med båt og iakttatt bunnen med sjøkikkert fra lavvann og ned til 3-5 m dyp. Metoder for kartlegging av kråkebolleforekomster bygger på beskrivelser av Sivertsen (1991, 2002).

Tetthet av kråkeboller ble vurdert i tre kategorier:

- Høy tetthet: >30 individer/m<sup>2</sup>
- Middels tetthet: ca 20-30 individer/m<sup>2</sup>
- Lav tetthet: <20 individer/m<sup>2</sup>

Under feltobservasjonene er de største kråkebollene (diameter>30 mm) mest iøynefallende. Denne størrelsesgruppen bidrar vanligvis også mest til biomassen i en populasjon. Hvilken størrelseskategori bestandene tilhørte ble bestemt ut ifra hvilken størrelsesgruppe som dominerte blant de største individene. De ble delt inn i tre grupper.

- Store: Individer med diameter 40-60 mm forekom hyppigst
- Middels: Individer med diameter 30-50 mm forekom hyppigst
- Små: Individer med diameter 20-40 mm forekom hyppigst

Da skalaen er subjektiv, overlapper størrelsesgruppene.

Fangstbar forekomst vurderes å være god i områder der tettheten var høy og individene store. Middels fangstbar forekomst var i områder med middels tetthet av store kråkeboller, eller høy

tetthet av middels store kråkeboller. Lav fangstbar forekomster finnes der det var middels eller lave tettheter og middels eller små individer.

Gonademengden, som altså er salgsvaren, er i tillegg til individenes størrelse også avhengig av årstiden og av forekomsten av tare og andre alger som vil være mat til kråkebollene. Derfor ble både forekomstene av tare og av sommeralger tatt i vurderingene ved klassifiseringen av områdene. Dominerende tarearter i tareskog er hovedsakelig stortare (*Laminaria hyperborea*), butare (*Alaria esculenta*) og sukkertare (*L. saccharina*). De vanligste algene blant sommeralgene var sli (*Pilayella/Ectocarpus*), martaum (*Chorda filum*) og vanlig finsveig (*Dictyosipon foeniculaceus*). Artene ble bestemt etter Rueness (1977). Tareartene er flerårige. Sommeralgene vokser bare om sommeren og forsvinner i august – september, og de finnes primært i områder med meget lave eller ingen forekomster av tare og kråkeboller.

Klassifisering av områdene er som følger:

1. Sommeralger
2. Tett tareskog uten kråkeboller
3. Tareskog med god fangstbar forekomst av kråkeboller
4. Tareskog med middels fangstbar forekomst av kråkeboller
5. Tareskog med lav fangstbar forekomst av kråkeboller
6. God fangstbar forekomst av kråkeboller uten tareskog
7. Middels fangstbar forekomst av kråkeboller uten tareskog
8. Lav fangstbar forekomst av kråkeboller uten tareskog
9. Grus- sand- eller mudderbunn

For hver av de ni kategoriene ble lengden strandlinje beregnet hvor de aktuelle forekomstene av tare, sommeralger og kråkeboller finnes i grunne farvann utenfor.

De beste fangstbare forekomstene av kråkeboller finner en i områder som tilhører kategoriene 3 og 6, mens kategoriene 4 og 7 har middels fangstbare forekomster. I kategori 3 og 4 finner en vanligvis kråkeboller med høyt innhold av gonader, og kråkebollene er aktuelle for direkte salg. I kategori 6 og 7 vil kråkebollene ha lavt gonadeinnhold og er aktuelle for oppføring for å øke gonadeinnholdet for salg eller videreforedling. I kategori 5 og 8 er tettheten av store kråkeboller lav, men her kan tettheten av små individer være høy.

Dårlig vær under feltobservasjonene førte til at det innenfor noen ruter bare ble undersøkt områder i le. Usikre estimater foreligger derfor for disse. Kystlinjen innenfor andre ruter var veldig lang, og bare en representativ del av ruten ble undersøkt. På noen lokaliteter ble undersøkelsene avsluttet før grensen på ruten ble nådd. Der f. eks. lokaliteter med forekomster av tare syntes å fortsette utover mot mer eksponerte områder med tare, ble det antatt at tett tareskog forekom hele vegen utover. Gjennom sund og innover små fjorder med nedbeitede områder og eventuelt sommeralger ble forekomstene antatt å være lik som i forlengelsen av den undersøkte delen av ruten (Sivertsen 1997).

## **2 Småskalaundersøkelser**

Testundersøkelser ble gjort bl. a. for å måle tetthet og størrelsesfordeling til kråkebollene. På fem lokaliteter, hvor forekomstene først ble subjektivt vurdert, ble prøvetaking også utført av en dykker. To lokaliteter med meget høye tettheter av fangstbare kråkeboller ble undersøkt av en dykker. I tillegg gjorde han undersøkelser på en lokalitet med høy, en med middels og en med lav fangstbar forekomst av kråkeboller. Tettheter ble målt og kråkeboller tatt med opp for å finne størrelsesfordeling. Kråkebollenes gonadeinnhold og innhold av parasitter ble deretter undersøkt.

Tetthetsmålinger og prøvetaking av kråkeboller ble gjort på 2 m under lavvann ved vårjevndøgn som også er nullnivået som benyttes av Norges sjøkartverk. Et markeringstau på 100 meter ble lagt ut parallelt med strandlinjen, på 2 m dyp. Markeringstauene var på forhånd merket med 20 tilfeldig plasserte merker. For hvert merke ble det plassert en ramme på 50\*50 cm med merket på lina i sentrum. Antall kråkeboller innenfor rammen ble telt opp. I tillegg ble totalt ca 225 kråkeboller plukket innenfor de samme rammene og tatt med opp av dykkeren for videre undersøkelser.

## **3 Beregninger av fangstbare ressurser**

Kråkebollene som ble tatt med opp, ble veid med nøyaktighet 0,1 gram og diameter målt, avrundet til nærmeste millimeter. Størrelsesfordeling ble så funnet og andel >45 mm, som antas å være anvendbar størrelse, ble beregnet. Tettheter målt innenfor rammene, andel kråkeboller >45 mm og middelvekt av kråkebolleindivider >45 mm ble benyttet til å beregne fangstbar forekomst per m<sup>2</sup>.

Det er tidligere vist at tettheten vanligvis er omlag lik på 2 og 5 meters dyp ved høye tettheter av store kråkeboller (Sivertsen & Wentzel-Larsen 1989). Fangstbar forekomst ble derfor beregnet ved å anta at middeltetthetene for målinger på 2 meter dyp også gjelder for 0-7 meters dyp og at dette utgjør 15 meters lengde nedover langs bunnen (Sivertsen & Wentzel-Larsen 1987, Sivertsen 2002). Arealet av de ulike kategoriene fangstbare forekomster av kråkeboller ble så beregnet ved å multiplisere lengde langs strandlinje av de ulike kategoriene med 15 meter. Fangstbar biomasse per. m<sup>2</sup> multiplisert med areal inne for hver kategori gir fangstbar forekomst i undersøkelsesområdet.

#### **4 Gonader og parasittiske nematode**

Mengde gonader i hvert individ ble subjektivt anslått i prosent av total levende vekt på de innsamlede individer fra hver av de fem stasjonene. Gonademengden ble delt inn etter følgende firedelt skala:

- 0: Ingen gonader
- 1: 1-5 % gonader
- 2: 6-10 % gonader
- 3: 11-20 % gonader

Gonadevekten om sommeren er ca halvparten av hva den er i vinterhalvåret (Falk-Petersen & Lønning 1983).

Kråkebollene ble også visuelt undersøkt for den parasittiske rundormen *Echinomermella matsi*.



# RESULTATER

## 1 Utbredelse av tare og kråkeboller

Kråkeboller ble funnet på 20 av de 22 undersøkte lokalitetene i Vest-Finnmark. Tett tareskog ble funnet langs 34 % og sommeralger langs 5 % av totalt 412 km kystlinjen innenfor de undersøkte rutene (Fig 2). Langs 36 km bestod grunnen av løs bunn. Kråkebolletettheten var meget lav i områder med tett tareskog og sommeralger. Nedbeitede områder og varierende tetthet av kråkeboller, fra lav til høy, ble funnet langs 173 km (42 %) av kystlinjen. I andre områder var tareskogen delvis nedbeitet og langs 41,5 km (10 %) varierte både tetthet av kråkeboller og forekomst av tareskog. Fangstbare forekomster av kråkeboller viste seg å være ulikt fordelt i ytre og indre kyststrøk. Resultatene blir derfor presentert i en firedelt kystgradient fra ytre kyst til fjord. Bare områder med hard bunn ble tatt med i betraktning. Resultater for hver enkelt lokalitet er vist i Appendix (Tabell C-X og Fig. A-G).

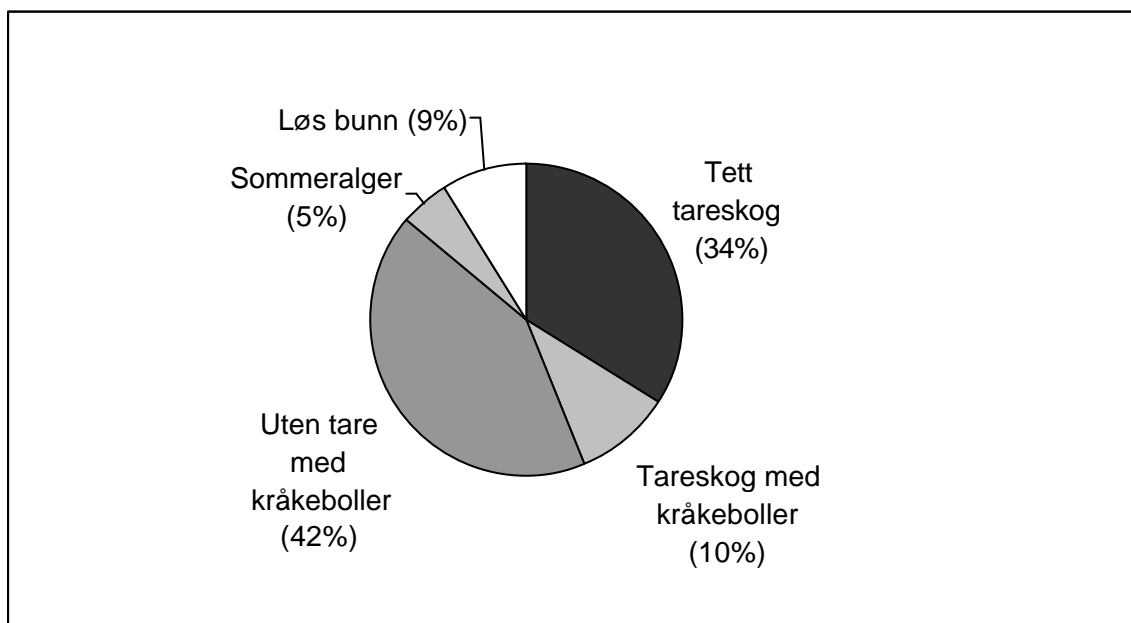


Fig. 2. Fordeling av tare, kråkeboller og sommeralger på hardbunn og andel løsbunn i det undersøkte områder i Vest-Finnmark august 2001.

I det ytre kystområdet, Nordkapp og Sørøya, var tareforekomstene best utbredt og vokste på områder som er sterkt bølgeeksponert (Tabell 1, Appendix Fig A og B). Her vokste tareskogen tett og forekomsten av kråkeboller var meget lav langs 107 km (63%) av totalt 170 km av kystlinjen som hadde hardbunn. På beskyttede områder var tarevegetasjonen nedbeitet og kråkeboller dominerte bunnen. Kråkebollene var her vanligvis mindre enn de som vokste i tareskog. Langs

10,1 km var kråkebolletettheten lav og sommeralger dekket bunnen. I overgangs-områder mellom tett tareskog og nedbeitede områder forekom det ofte relativt lange strekninger (totalt 28,5 km) med både tare og med høy til middels tetthet av store kråkeboller. Av de 28,5 km hadde 9,9 km høy tetthet av store kråkeboller. På beskyttede områder var tarevegetasjonen nedbeitet og kråkeboller dominerte bunnen. Kråkebollene var her mindre enn de som vokste i tareskog, men høy og middels fangstbare forekomster forekom langs 10,3 km av strandlinjen.

I det midtre kyst området, Magerøysundet og Sørøysundet, vokste det tett tareskog bare på de mest eksponerte områdene, noe som utgjorde 9,1 km (8 %) av 109 km strandlinje med hardbunn (Tabell 1, Appendix Fig. C og D). Tettheten av kråkeboller var der lav. I overgangssoner mellom tareskog og nedbeitede områder ble høye fangstbare forekomster av kråkeboller funnet langs 4,2 km strandlinje. Langs 62 km (57 %) av kystlinjen med hardbunn, som var uten tare, ble det funnet høy til middels tetthet av fangstbare forekomster og 24,5 km (22 %) med lave fangstbare forekomster.

**Tabell 1.** Lengde (km) av kystlinjen delt inn i kategorier av ulike alger og fangstbare forekomster av kråkeboller fra 22 tilfeldig utvalgte ruter, her delt inn i fire soner i Vest-Finnmark. Bare hardbunnsområder er tatt med i lengdemålingene. Tall i parentes angir prosentvis fordeling av lengde. August 2001.

Kystsoner	Ytre kyst		Midtre kyst		Indre kyst		Fjord		Sum	
	(%)	km	(%)	km	(%)	km	(%)	km	(%)	km
Sommeralger	( 6)	10,1	( 8)	8,3	( 1)	1,0	( 5)	1,1	( 6)	20,4
Tett tareskog	(63)	107,3	( 8)	9,1	( 11)	8,8	(78)	15,4	(37)	140,7
m/tare, mye kråkeboller	( 6)	9,9	( 4)	4,2	( 2)	1,2		0,0	( 4)	15,3
m/tare, middels kråkeboller	( 11)	18,6		0,0		0,0		0,0	( 5)	18,6
m/tare, lite kråkeboller	( 3)	4,7	( 1)	0,8	( 2)	1,2	( 5)	0,9	( 2)	7,6
u/tare, mye kråkeboller	( 3)	5,4	( 10)	10,4	( 3)	2,4		0,0	( 5)	18,2
u/tare, middels kråkeboller	( 3)	4,9	(47)	51,6	( 6)	4,9		0,0	( 16)	61,4
u/tare, lite kråkeboller	( 5)	9,5	(22)	24,5	(75)	57,3	( 12)	2,4	( 25)	93,7
Sum	(100)	170,4	(100)	108,9	(100)	76,8	(100)	19,8	(100)	375,9

Langs 8,3 km av strandlinjen dominerte sommeralger og kråkebolletettheten var svært lav. Dette skyldes bl. a. at St 11 Kåfjord i Magerøysundet bestod av små stein, grus og sand hvor det på steingrunn vokste sommeralger. Her ble kråkeboller ikke observert.

I det indre kystområdet (Sammelsundet og Vargsundet) vokste det tare bare på de mest bølgeeksponerte lokalitetene som utgjorde 8,8 km (11 %) av til sammen 77 km strandlinje med hardbunn (Tabell 1, Appendix Fig. E og F). Her dominerte områder med lave fangstbare forekomster av kråkeboller langs 75 % av strandlinjen. Her var det imidlertid høye tettheter av små kråkeboller.

I Altafjorden ble det observert kråkeboller i et begrenset område på ytre del av lokalitet 21 Isnestofte, langs 2,4 km (12 %) av strandlinjen på 19,8 km med hard bunn, og her var det bare lave fangstbare forekomster (Tabell 1, Appendix Fig G). På indre del av lokalitet 21 Isnestofte og på lokalitet 22 Alta vokste stortare, sukkertare og sommeralger. Kråkeboller ble derimot ikke observert. Alta ligger innerst i Altafjorden og Isnestofte lengre ute. Begge er påvirket av ferskvannsavrenning fra Altaelva.

## 2 Småskalaundersøkelser

Ekstra høye fangstbare forekomster av kråkeboller ble funnet og undersøkt nærmere av en dykker på lokalitetene 9 Honningsvåg og 17 Repparfjord. Her var tetthetene henholdsvis 73,2, og 76,4 individer/m<sup>2</sup>, og størrelsesfordelingen på de samme to lokalitetene viste at henholdsvis 27% og 57 % av kråkebollene målte over 45 mm i diameter ((Tabell 2, Fig. 3). På lokalitet 1

**Tabell 2.** Fangstbare forekomster per meter strandlinje av kråkeboller på fem lokaliteter i Vest-Finnmark 12.-17. august 2001. Beregninger av tetthet av store kråkeboller er basert på målt individtetthet, andel av kråkeboller større enn 45 mm i diameter og middelvekt av individer større enn 45 mm. Beregninger av fangstbare forekomst per m strandlinje er beregnet 15 løpende meter i gjennomsnitt for områder fra lavvann og ned til ca 7 m dyp.

Lokalitet	Tetthet individer/m <sup>2</sup> ± 1 st.avvik	Andel store kråkeboller (>45 mm) angitt i %	Middelvekt (g) av store kråkeboller >45 mm	Vekt av store kråkeboller g/m <sup>2</sup>	Fangstbar mengde kråkeboller (kg) per m strandlinje	Forekomst kategori av kråkeboller (tetthet)
1 Gjesvær	28,9±14,1	63,0	55,9	1019	15,3	Høy
9 Honningsvåg	73,2±22,6	27,1	55,6	1103	16,5	Ekstra høy
14 Stjernøy	47,6±21,0	12,4	43,3	255	3,8	Middels
17 Repparfjord	76,4±24,0	56,7	55,6	2407	36,1	Ekstra høy
20 Seiland sør	78,8±30,4	1,4	39,8	44	0,7	Lav

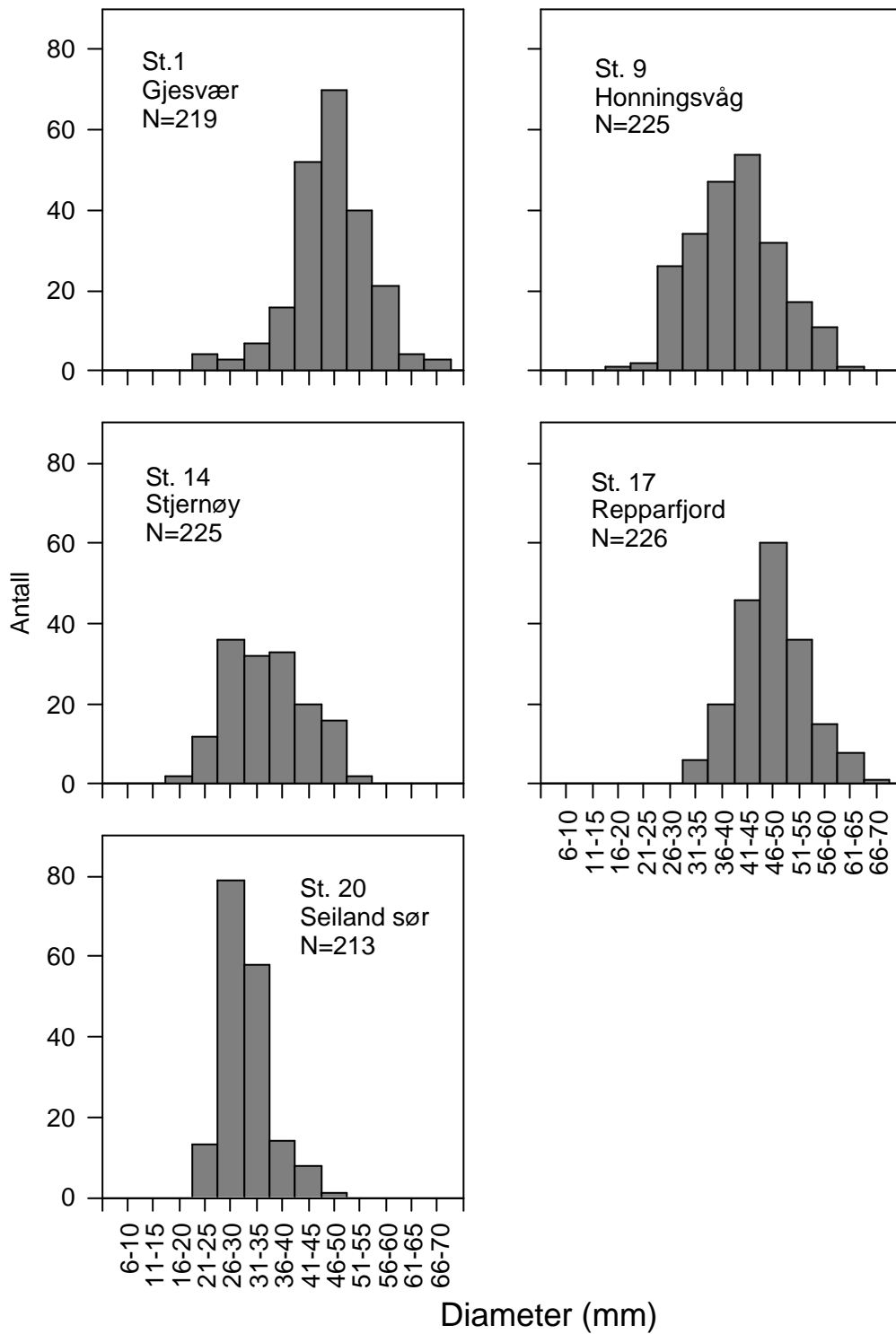


Fig 3. Størrelsesfordeling av drøbakkråkebolles (*Strongylocentrotus droebachiensis*) på fem lokaliteter i Vest-Finmark 12.-16. august 2001. N=antall kråkebolles målt.

Gjesvær viste forekomstene under kartleggingen høy tetthet av store individer, mens tettheten ble målt til 28,9 individer/m<sup>2</sup>, og 63 % av individene var over 45 mm (Tabell 2, Fig. 3). På lokalitet 14 Stjernøy ble det observert høy tetthet av middels store kråkeboller, 47,6 individer/m<sup>2</sup> der 12% hadde diameter over 45 mm (Tabell 2). På lokalitet 20 Seiland sør var individtettheten også meget høy (78,4 individer/m<sup>2</sup>), men der var kråkebollene små og bare 1% (3 stk) av individene målte over 45 mm i diameter.

På lokaliteter hvor store kråkeboller dominerte, 1 Gjesvær, 9 Honningsvåg og 17 Repparfjord, var gjennomsnittlig vekt for de store 55,7g. På lokalitet 14 Stjernøy, hvor middels store dominerte, var middelvekten 43,3g for de over 45 mm (Tabell 2). Vekt per m<sup>2</sup> av individer over 45 mm på hver lokalitet ble beregnet ved å multiplisere tetthet av andel over 45 mm med middelvekt av individer over 45 mm. Middelvekten var 2,4 kg/m<sup>2</sup> og 1,1 kg/m<sup>2</sup> for henholdsvis lokalitetene 17 Repparfjord og 9 Honningsvåg og 1,0 kg/m<sup>2</sup> for 1 Gjesvær.

Ved å anta at høye forekomster av kråkeboller strekker seg i et belte 15 meter fra lavvannsgrensen og utover, vil forekomstene per løpende meter strandlinje bli 36,1 kg/m, 15,3 kg/m og 16,5 kg/m for henholdsvis 17 Repparfjord, 1 Gjesvær og 9 Honningsvåg (Tabell 2). På lokalitet 14 Stjernøy var fangstbar forekomst 255 g /m<sup>2</sup> som tilsvarer 3,8 kg per løpende meter strandlinje.

### **3 Estimer av fangstbare forekomster**

For å kunne estimere fangstbare forekomster i større områder, må en finne en representativ biomasse for de ulike kategoriene i vekt per m<sup>2</sup> av store kråkeboller, altså høg og middels fangstbar forekomst. Resultatene ovenfor blir derfor supplert med tilsvarende resultater fra en undersøkelse utført i Indre Laksefjord for å få flere måletall og større sikkerhet i beregning av middelverdiene (Sivertsen 2002). Biomassen innenfor kategorien høg fangstbar forekomst var for lokalitet 1 Gjesvær 1019 g/m<sup>2</sup> og for to lokalitetene fra Indre Laksefjord, 869 g/m<sup>2</sup>, gjennomsnittlig 919 g/m<sup>2</sup>. I kategorien middels fangstbare forekomster ble det på lokalitet 14 Stjernøy målt til 255 g/m<sup>2</sup>. I undersøkelsen i Indre Laksefjord ble to lokaliteter med middels fangstbar forekomst målt til gjennomsnittlig 416 g/m<sup>2</sup>. Middelverdien for disse tre lokalitetene blir 362 g/m<sup>2</sup>. Disse gjennomsnittene blir benyttet til videre beregninger for hele regionen.

Innenfor de 22 utvalgte rutene viser beregningene at det finnes forekomster med til sammen 897 tonn fangstbare kråkeboller. Fangstbare forekomster av kråkeboller i tareskog var hyppigst i ytre og midtre kyst, med spesielt mye i områder vest av Nordkapp (Fig. 4, Appendix Tabell A). Til sammen utgjør høye og middels fangstbar forekomster i omgivelser med tare 321 tonn eller godt og vel 1/3 av de totale fangstbare forekomstene (Fig. 4, Appendix Tabell A). God til middels fangstbar forekomst av kråkeboller i nedbeitede områder var dominerende kategorier i midtre kyststrøk. Til sammen utgjør høye og middels forekomster her 585 tonn eller nesten 2/3 av de fangstbare forekomstene. I indre kyststrøk og Altafjorden ble lave fangstbare forekomster funnet fordi små kråkeboller dominerte. Bildet fra Sammelsundet viste visse likheter med midtre kyststrøk.

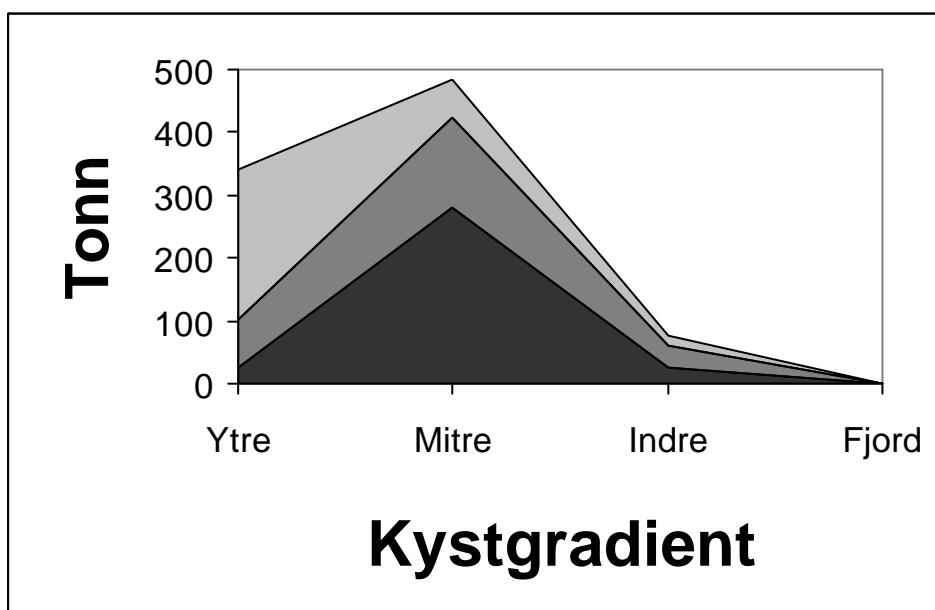


Fig. 4. Fangstbare forekomster av kråkeboller fra de 22 tilfeldig utvalgte ruter delt inn i en firegradert kystgradient. Svart felt representerer områder uten tare og med middels fangstbar forekomst av kråkeboller. Mørkt grått felt representerer områder uten tare og med høy fangstbar forekomst av kråkeboller. Lyst grått felt representerer områder med tare og middels eller høy fangstbar forekomst av kråkeboller.

#### 4 Gonade- og nematodeinnhold

Mengde gonader ble delt inn i kategoriene 1 lite, 2 middels og 3 mye. På lokalitetene 1 Gjesvær og 17 Repparfjord hvor det vokste tare ble fyllingsgrad 2 og 3 funnet i henholdsvis 83% og 54 % av individene. På lokalitetene fra nedbeitede områder, 9 Honningsvåg, 14 Stjernøy og 20 Seiland sør, ble fyllingsgrad 2 og 3 funnet i henholdsvis i 45%, 35% og 26% av

individene. Fyllingsgrad 3 var kun sporadisk til stede. Store gonader er knyttet til lokaliteter med tareskog.

Nematoden *Echinomermella matsi* ble funnet i de ytre og midtre kystområdene. Prevalens for lokalitetene 1 Gjesvær, 9 Honningsvåg og 14 Stjernøy var henholdsvis 13,7%, 15,1% og 10,2% (Fig 5). Fordelingen av nematodene på ulike størrelsesgrupper av kråkeboller i 5 mm intervall for disse lokalitetene samlet viser at kun individer over 21 mm i diameter var infisert og hadde en prevalens på mellom 7 og 20 % for individer mellom 20 og 66 mm i diameter.

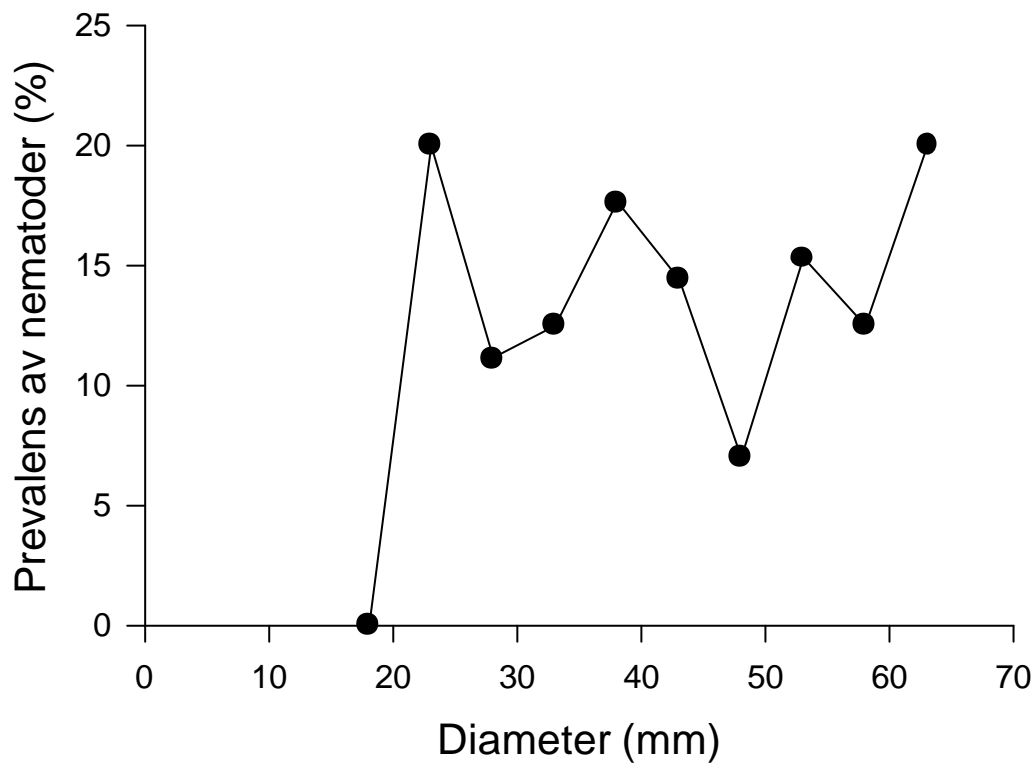


Fig. 5. Prosentandel (prevalens) av kråkeboller med rundormer (*Echinomermella matsi*) av verten drøbakkråkebolle (*Strongylocentrotus droebachiensis*) ved ulik diameter. Registreringer er gjort samlet for kråkeboller fra de tre lokalitetene 1 Gjesvær, 9 Honningsvåg og 14 Stjernøy i Vest-Finnmark 12. og 16. august 2001. N=669. N=antall kråkeboller målt.

## DISKUSJON

Fangstbare forekomster av kråkeboller ble funnet langs ca 1/3 av strandlinjen i ytre og midtre kyststrøk av Vest-Finnmark. Langs 1/10 av strandlinjen, hvor det ble observert høy til middels fangstbar forekomster av kråkeboller, vokste det tare i tillegg. I de øvrige deler av ytre kyststrøk samt i midtre kyststrøk hvor fangstbare forekomster av kråkebollene ble funnet, var tareskogen nedbeitet. I indre kystområder ble bare spredte fangstbare forekomster funnet fordi kråkebollene her vanligvis var små. Inne i Altafjorden var forekomstene ubetydelige.

Undersøkelsene fra overflaten med sjøkikkert og ved dykking stemte godt overens. På lokaliteten 1 Gjesvær ble tettheten overestimert ved sjøkikkert. På denne lokaliteten var en meget høy andel av individene store, og dette kan føre til at en anslår tettheten til å være høyere enn hva de faktisk var.

Skal utnyttelsen av kråkeboller bli lønnsom, må gonadeinnholdet (rogn og melke) være høyt. Gonademengden i kråkebollene i vår undersøkelse var lave. Dette kan ha sammenheng med at tidspunktet for studiet, som var i august. Undersøkelser fra Tromsøområdet har vist et gonadeinnholdet i drøbakkråkebollene på ca 19 % av kråkebollenes levende totalvekt i perioden fra oktober til februar og ca halvparten av dette, altså ca 10 %, resten av året (Falk-Petersen & Lønning 1983). I forhold til tareforekomst viser undersøkelser utført i januar/februar i Tromsø/Karlsøy at kråkeboller fra tett tareskog hadde 17 % gonader av levende vekt, mens i nedbeitede områder kun ca 4 % (Sivertsen & Hopkins 1995). Våre resultater fra august gir bare relative forskjeller mellom lokaliteter med og uten tare. Resultatene viser imidlertid også her at det var høyest gonadeinnhold i områdene med tareskog.

Tidligere undersøkelser (Sivertsen 2002) og opplysninger fra kråkebollefiskere har vist at meget høye tettheter av kråkeboller kan finnes rundt skjær og nes. Flere aktuelle skjær ble undersøkt og høye tettheter ble da også funnet på skjær og øyer i nærheten av Honningsvåg og Porsangneset. Her var tareskogen nedbeitet. Tettheten kunne over lange strekninger være 50-100 individer/m<sup>2</sup> eller høyere. Vest av Nordkapp (Gjesvær og Hjelmsøya) var det gode forekomster både av tare og kråkeboller. Her kan fangsting til direkte salg og bearbeiding være aktuelt siden tareskog også gir høgt innhold av gonader.



En må være forberedt på at forekomstene kan endre seg. Taren spises opp og områdene går over til å bli nedbeitet. Dette kan igjen føre til rekrutteringssvikt hos kråkebollene, som kan føre til reduksjon av beitepress slik at sommealger og tare kan vokse til igjen. Undersøkelsene viste at forekomstene varierte både mellom høy og lav tetthet og store og små individer innenfor korte avstander. Variasjonen indikerer at det foregår et samspill mellom rekruttering, vekst og dødelighet hos kråkebollene, og at forekomstene varierer over tid på samme lokalitet.

Kråkebollenes mattilgang er viktig for produksjon av gonader. I ytre kyststrøk ble 2/3 av de fangstbare forekomstene av kråkeboller funnet i tareskog. Her kan kråkebollene danne høyt gonadeinnhold i vinterhalvåret, og fangstene kan egne seg til direkte anvendelse. I midtre kyststrøk ble det meste av de fangstbare forekomstene funnet i nedbeitede områder med lav tilgang på mat. Årsaker til denne fordelingen kan ligge i at flere lokaliteter ligger i mer beskyttede områder her enn i det ytre området, og at kråkebollene dermed får muligheter til å beite ned tareskogen (Sivertsen 1997). Høyere produktivitet i tareskogen i ytre områder kan være en annen årsak til denne forskjellen da stortare foretrekker eksponerte lokaliteter. Redusert mattilgangen der taren er oppspist, vil føre til lavere gonadeinnhold i kråkebollene. Kråkeboller fra nedbeitede områder bør derfor oppføres for å øke gonademengden. I indre kyststrøk var kråkebollene for små til å kunne utnyttes. Skal kråkebollene i disse områdene kunne utnyttes, må det satses på oppdrett for å øke både størrelsen av kråkebollene og innholdet av rogn og melke. Teknologi til dette formål er enda ikke utviklet.

Fór til bruk i oppfóring av kråkeboller for å øke gonadeinnholdet er utviklet og i salg. Foring i to måneder vil øke gonadeinnholdet fra ca 8 % til 20 % av levende vekt (Raa 1998, Siikavuopio 2002). Teknologi for oppforing, både sjøbasert og landbasert, er under utvikling bl. a. i Tromsø. Metoder og fórtypen for å få økt somatisk vekst er bare sporadisk forsøkt i Norge. Eksperiment fra Sogndal viser at diameteren øker med 0,6-1,4 mm/måned fra april til august (Hovgaard & Hovland 1996). I våre farvann kan vi sannsynligvis ikke regne med en tilsvarende vekst pga. kaldere vann. Kråkeboller må oppnå en diameter på minimum 45 mm for at gonademengden skal bli høy nok for kommersiell utnyttelse. utfordringer i framtida vil derfor ligge både i å utvikle fórtypen som gir økt somatisk vekst og gonadeproduksjon. I tillegg må det utvikles anleggstyper for oppdrett.

Nematoder ble funnet i kråkebollene bare i ytre og midtre kyststrøk (Gjesvær, Honningsvåg og Stjernøy). Der var 10-15 % av individer større enn 20 mm infiserte. I indre kystområde ble det

bare observert ett infisert individ. Nematodeinfeksjon fører til at gonadeproduksjonen reduseres eller uteblir. Undersøkelser fra Karlsøy i Troms i februar 1992 viste at ikke-infiserte kråkeboller har nesten seks ganger høyere gonadeinnhold enn infiserte individer (Sivertsen 1996). Infeksjon av nematoder kan derfor bli et problem ved salg av levende kråkeboller. Lokalteter uten infiserte kråkeboller bør nyttes ved fangst av kråkeboller som skal gå direkte til konsum.

Det ble registrert 897 tonn fangstbare forekomster av kråkeboller i de undersøkte rutene som utgjør 1/10 (22 av 221 ruter) av undersøkelsesområdet. Forventet fangstbare forekomster i Vest-Finnmark vil da være det tidobbelte eller ca. 9 000 tonn. Et tidligere estimat av kråkeboller for kysten av Nordmøre, Trøndelag og Nord-Norge viser fangstbare forekomst på 56 000 tonn totalt (Sivertsen & Wentzel-Larsen 1989). I disse beregningene ble andel av strandlinjen med fangstbare forekomster anslått til 1/8 for Troms og Finnmark og 1/4 for Nordland, Trøndelag og Nord-Møre med henvisning til nedbeitede områder og overgangsområder mellom tett tareskog og nedbeitede områder. I vår undersøkelse ble 173 km av 376 km (46%) registrert helt nedbeitet hvorav 80 km (30 %) med høy eller middels fangstbar forekomst. I tillegg ble 34 km (9 %) av strandlinjen med tareskog og høy eller middels fangstbare forekomster av kråkeboller funnet. Estimaten fra 1989 viser underestimert ved at det ble antatt en mindre andel nedbeitede områder enn hva vi fant. En undersøkelse i Troms viste at langs 59 % av strandlinjen var tareskogen beitet ned av kråkeboller (Sivertsen 1990). I Vest-Finnmark inkl halve kystlinjen av Porsanger kommune, ble fangstbare forekomster i 1989 anslått til 3739 tonn, mens vår undersøkelse viste 9000 tonn. Ved å multiplisere fangstbare forekomster estimert i 1989 for Vest-Finnmark med en omregningsfaktor på 2,4 får en 9000 tonn, som ble funnet ved undersøkelsene i 2001.

Ved å benytte samme omregningsfaktor som funnet for Vest-Finnmark, kan en finne fangstbare forekomster også for Troms og Øst-Finnmark basert på våre undersøkelser i 1989 (Sivertsen & Wentzel-Larsen 1989), og dessuten antas det at tettheten er gjennomsnittlig lik da og nå. (Tabell 3). Estimaten for Nordland fra 1989 er her ikke forandret i Tabell 4 da en fjerdedel nedbeitingen ligger nærmere opp til de funne verdiene i Vest-Finnmark og tettheten har gått litt ned i begynnelsen av 1990 årene i søndre Nordland (Skadsheim et al. 1995). I Trøndelag har kråkebollebestandene gått tilbake siden slutten av 1980-årene og blir derfor ikke tatt med i de nye estimatene. I 1989 ble fangstbare forekomster anslått til 56 500 tonn for Nordmøre,

**Tabell 3.** Fangstbar forekomst av kråkeboller estimert i 1989 (Sivertsen & Wentzel-Larsen 1989) og anslag av forekomster i 2001. En omregningsfaktor på 2,4, funnet for Vest-Finnmark, er benyttet også for Øst-Finnmark og Troms.

Område	År	1989	2001
Nordmøre		1390	
Sør-Trøndelag		6468	
Nord-Trøndelag		7125	
Nordland		30941	30941
Troms		4878	11707
Vest-Finnmark		3739	8970
Øst-Finnmark		2033	4879
Sum		56576	56505

Trøndelag og Nord-Norge (Sivertsen & Wentzel-Larsen 1989). Estimater for stående fangstbar bestand i Nord-Norge her blir også anslått til 56 500 tonn.

## REFERANSER

- Christie H, Leinaas HP & Skadsheim A 1995. Local patterns in mortality of the green sea urchin, *Strongylocentrotus droebachiensis*, at the Norwegian coast. In Ecology of fjords and coastal waters. Edited by HR Skjoldal CCE Hopkins, KE Erikstad & HP Leinaas. Elsevier. Amsterdam. pp. 573-584.
- 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.
- Hovgaard P & Hovland H 1996. Fôring av små kråkeboller til salgbar størrelse. Høgskolen i Sogn og Fjordane, Sogndal. Rapp nr 1/96. 40s.
- Kristianslund I 1996. Innføring i statistikk Cappelen akademisk forlag, Oslo. 2. utgave. 588s.
- Lein TE Sivertsen K Hansen JR Sjøtun K 1987. Tare- og tangforekomster i Finnmark. FORUT, Tromsø. Rapp. No 85/11.
- Misund K Montfort MC SMIS Corporation Ltd 2001. Markedsrapport. Norske kråkeboller. Eksportutvalget for fisk. Nye arter. 86s.

- Raa J 1998. Oppfóring av kråkeboller med tanke på økt utbytte og jevnere kvalitet av rogn til konsum. Fiskeriforskning 2/1998. ISBN 82-7251 372-2. 12 s.
- Rueness J 1977. Norsk algeflora. Universitetsforlaget. Oslo. 267 s.
- Siikavuopio SI & Christiansen JS 2002. Effekt av temperatur og kroppsstørrelse på fôrintak og gonadevekst hos villfanget Drøbakkråkeboller (*Strongylocentrotus droebachiensis*) Fiskeriforskning Rapp nr 1/2002. ISBN-nr: 82-7251-483-4. 27 s
- Siikavuopio SI, Jørgensen AJ & Christiansen JS 1999. Villfanget kråkeboller i landbasert oppdrett - fôrintak og gonadevekst ved forskjellig individtetthet. Fiskeriforskning 7/1999. ISBN 82-7251. 19 s.
- Sivertsen K 1982. Utbredelse og variasjon i kråkebollenes nedbeiting av tareskogen på vestkysten av Norge. Nordlandsforskning, Bodø. Rapp. 7/82: 1-31
- Sivertsen K 1984. Beiting i tareskogen på kysten av Møre og Romsdal. Nordlandsforskning, Bodø. Rapp. 3/84.
- Sivertsen K 1991. Redusert tareskog på kysten av Troms. Norges fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø. 34 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(12): 2872-2887.
- Sivertsen K 2002. Kartlegging av kråkebolleforekomster i Indre Laksefjord i Finnmark. HiF-Rapport 13. Høgskolen i Finnmark, Alta. 23 s. ISBN 82-793 8-077-9.
- Sivertsen K & Wentzel-Larsen T 1989. Fangstbare forekomster av kråkeboller. Nordlandsforskning 3/89. ISBN 82-7321-099-5. 59 s.
- Sivertsen K & Hopkins CCE 1995. Demography of the echinoid *Strongylocentrotus droebachiensis* related to biotope in northern Norway. In Ecology of fjords and coastal waters. Edited by HR Skjoldal CCE Hopkins, KE Erikstad & HP Leinaas. Elsevier. Amsterdam. pp. 549-571.
- Skadsheim A, Christie H, & Leinaas HP 1995. Population reductions of *Strongylocentrotus droebachiensis* (Echinodermata) in Norway and the distribution of its endoparasite *Echinomermella matsi* (Nematoda). Mar. Ecol. Prog. Ser. 119: 199-209.

# APPENDIX

## Tabeller

Tabell A. Forekomst av fangstbare kråkeboller (i tonn) fra 22 tilfeldig utvalgte ruter, her delt inn i fire soner og syv regioner i Vest-Finnmark. August 2001.

Kystsone	Ytre kyst		Midtre kyst		Indre kyst		Fjord	Sum
	Nordkapp	Sørøya	Magerøy-sundet	Sørøy-sundet	Sammelsundet	Varg-sundet	Alta-fjorden	
m/tare mye kråkeboller	111,8	24,8	27,6	30,4	16,6	0,0	0,0	211,2
m/tare middels kråkeboller	89,6	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	110,0
u/tare mye kråkeboller	51,1	23,5	89,7	53,8	33,1	0,0	0,0	251,2
u/tare middels kråkeboller	6,5	20,1	194,4	85,8	15,7	10,9	0,0	333,4
Sum	259,0	79,8	311,7	170,0	65,4	10,9	0,0	896,8

Tabell B. Lengde (km) av kystlinjen delt inn i kategorier av ulike alger og fangstbare forekomster av kråkeboller fra 22 tilfeldig utvalgte ruter, her delt inn i fire soner og syv regioner i Vest-Finnmark. Bare hardbunnsområder er tatt med i lengdemålingene. August 2001.

Kystsone	Ytre kyst		Midtre kyst		Indre kyst		Fjord	Sum
	Nordkapp	Sørøya	Magerøy-sundet	Sørøy-sundet	Sammelsundet	Varg-sundet	Alta-fjorden	
Sommeralger	7,7	2,4	8,3	0,0	0,0	1,0	1,1	20,4
Tett tareskog	42,7	64,6	3,7	5,4	8,8	0,0	15,4	140,7
m/tare, mye kråkeboller	8,1	1,8	2,0	2,2	1,2	0,0	0,0	15,3
m/tare, middels kråkeboller	16,5	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6
m/tare, lite kråkeboller	0,0	4,7	0,0	0,8	1,2	0,0	0,9	7,6
u/tare, mye kråkeboller	3,7	1,7	6,5	3,9	2,4	0,0	0,0	18,2
u/tare, middels kråkeboller	1,2	3,7	35,8	15,8	2,9	2,0	0,0	61,4
u/tare, lite kråkeboller	1,1	8,4	0,0	24,5	24,2	33,1	2,4	93,7
Sum	81,0	89,4	56,3	52,6	40,7	36,1	19,8	375,8

Tabell C-X. Resultater fra kartlegging på de ulike lokalitetene

Tabell C-X viser resultater fra kartlegging og estimater av ulike fangstbare forekomster av kråkeboller (*Strongylocentrotus droebachiensis*), tare og andre alger. k=kråkeboller

Tabell C. 1 Gjesvær 12. august 2001. Estimatenes for ikke undersøkte områder betraktes å være sikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Sommeralger	2,06	5,64	7,70
Tett tareskog uten kråkeboller	4,58	12,55	17,13
Tareskog m/god fangstbar forekomst av k.	0,36	0,99	1,35
Tareskog m/middels fangstbar forekomst av k.	2,27	6,22	8,49
U/tareskog, god fangstbar forekomst av k.	0,21	0,58	0,79
Sum	9,48	25,98	35,46
Grus- sand- eller mudderbunn	0,25	0,67	0,92

Tabell D. 2 Gjesværnæringen 13. august 2001. En liten del ble undersøkt pga sterk vind. Estimatenes er usikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Sommeralger			
Tett tareskog uten kråkeboller		17,11	17,11
Tareskog m/god fangstbar forekomst av k.	0,57		0,57
Tareskog m/middels fangstbar forekomst av k.	0,71	2,13	2,84
U/tareskog, god fangstbar forekomst av k.	1,42		1,42
U/tareskog, god fangstbar forekomst av k.		1,24	1,24
Sum	2,70	20,48	23,18

Tabell E. 3 Hjelmsøy nord 12. august 2001. Estimatenes for ikke undersøkte områder betraktes å være sikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Tett tareskog uten kråkeboller	3,98	1,99	5,97
Tareskog m/god fangstbar forekomst av k.	0,21		0,21
Sum	4,19	1,99	6,18

Tabell F. 4 Hjelmsøy sør, 12. august 2001. Estimatenes for ikke undersøkte områder er usikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Tett tareskog uten kråkeboller	1,17	1,31	2,48
Tareskog m/god fangstbar forekomst av k.	2,80	3,14	5,94
Tareskog m/middels fangstbar forekomst av k.	2,45	2,74	5,19
Tareskog m/lav fangstbar forekomst av k.	0,14	0,16	0,30
Sum	7,63	8,55	16,18
Grus- sand- eller mudderbunn	0,10	0,11	0,21

Tabell G. 5 Sørøya nord 12. august 2001. Estimatenes for ikke undersøkte områder betraktes å være usikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Tett tareskog uten kråkeboller	3,94	13,50	17,44
Tareskog m/god fangstbar forekomst av k.	0,78	1,03	1,81
Tareskog m/middels fangstbar forekomst av k.	0,96	1,10	2,06
Tareskog m/lav fangstbar forekomst av k.	0,78	1,28	2,06
U/tareskog, middels fangstbar forekomst av k.	1,35	1,74	3,09
U/tareskog, lav fangstbar forekomst av k.		1,04	1,04
Sum	7,81	19,69	27,50
Grus- sand- eller mudderbunn	0,78		0,78

Tabell H. 6 Sørvær 17. august 2001. Estimatenes for ikke undersøkte betraktes å være sikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Sommeralger	0,36		0,36
Tett tareskog uten kråkeboller	11,36	13,28	24,64
U/tareskog, god fangstbar forekomst av k.	1,38		1,38
Sum	13,10	13,28	26,38
Grus- sand- eller mudderbunn		1,78	1,78

Tabell I. 7 Nusvåg 16. august 2001. Estimatenes for ikke undersøkte områder betraktes å være sikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Tett tareskog uten kråkeboller	3,98	5,41	9,39
Tareskog m/god fangstbar forekomst av k.	0,14	0,20	0,34
Tareskog m/lav fangstbar forekomst av k.	1,13	1,55	2,68
U/tareskog, middels fangstbar forekomst av k.	0,25	0,34	0,59
U/tareskog, lav fangstbar forekomst av k.	0,60	0,83	1,43
Sum	6,10	8,33	14,43
Grus- sand- eller mudderbunn	0,46	0,63	1,09

Tabell J. 8 Bergsfjord 16. august 2001. Estimatenes for ikke undersøkte områder betraktes å være usikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Sommeralger		2,00	2,00
Tett tareskog uten kråkeboller	3,37	9,76	13,13
U/tareskog, lav fangstbar forekomst av k.		5,92	5,92
Sum	3,37	17,68	21,05
Grus- sand- eller mudderbunn		1,95	1,95

Tabell K. 9 Honningsvåg 13. august 2001. Estimatenes for ikke undersøkte områder betraktes å være sikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Tareskog m/god fangstbar forekomst av k.	0,11	0,19	0,30
U/tareskog, god fangstbar forekomst av k.	1,88	3,30	5,18
U/tareskog, middels fangstbar forekomst av k.	4,44	7,80	12,24
Sum	6,43	11,29	17,72

Tabell L. 10 Porsangneset 13. august 2001. Hele ruten ble undersøkt.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)
Tett tareskog uten kråkeboller	3,73
Tareskog m/god fangstbar forekomst av k.	1,70
U/tareskog, god fangstbar forekomst av k.	1,28
Sum	6,71



Tabell N. 11 Kåfjord 14. august 2001. Estimatenes for ikke undersøkte områder betraktes å være sikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Sommeralger	2,52	0,57	3,09
Sum	2,52	0,57	3,09
Grus- sand- eller mudderbunn	3,34	5,67	9,01

Tabell M. 12 Lafjord 14. august 2001. Estimatenes for ikke undersøkte områder betraktes å være sikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Sommeralger	1,24	3,95	5,19
U/tareskog, middels fangstbar forekomst av k.	9,83	13,73	23,56
Sum	11,07	17,68	28,75
Grus- sand- eller mudderbunn	3,37	5,38	8,75

Tabell O. 13 Seiland nord 16. august 2001. Estimatenes for ikke undersøkte områder betraktes å være sikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
U/tareskog, middels fangstbar forekomst av k.	1,07		1,07
U/tareskog, lav fangstbar forekomst av k.	7,60	5,40	13,00
Sum	8,67	5,40	14,07

Tabell P. 14 Stjernøy 16. august 2001. Estimatenes for ikke undersøkte områder betraktes å være sikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Tett tareskog uten kråkeboller	2,80	2,57	5,37
Tareskog m/god fangstbar forekomst av k.	1,14	1,04	2,18
Tareskog m/lav fangstbar forekomst av k.	0,39	0,36	0,75
U/tareskog, god fangstbar forekomst av k.	2,06	1,88	3,94
U/tareskog, middels fangstbar forekomst av k.	2,52	12,19	14,71
U/tareskog, lav fangstbar forekomst av k.	0,85	10,67	11,52
Sum	9,76	28,71	38,47

Tabell Q. 15 Sammelsundet nord 15. august 2001. Resultatene for undersøkte områder er usikre da undersøkelsene ble utført under pålandsvind og høy sjø.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Tett tareskog uten kråkeboller	6,43	2,41	8,84
U/tareskog, god fangstbar forekomst av k.	2,06		2,06
Sum	8,49	2,41	10,90

Tabell R. 16 Sammelsundet vest 15. august 2001. Estimaten for ikke undersøkte områder betraktes å være sikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
U/tareskog, middels fangstbar forekomst av k.	0,43	0,25	0,68
U/tareskog, lav fangstbar forekomst av k.	9,16	5,43	14,59
Sum	9,59	5,68	15,27

Tabell S. 17 Repparfjord 16. august 2001. Estimaten for ikke undersøkte områder betraktes å være sikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Tareskog m/god fangstbar forekomst av k.	0,71	0,44	1,15
Tareskog m/lav fangstbar forekomst av k.	0,71	0,44	1,15
U/tareskog, god fangstbar forekomst av k.	0,21	0,13	0,34
U/tareskog, god fangstbar forekomst av k.	1,38	0,86	2,24
U/tareskog, god fangstbar forekomst av k.	4,40	5,22	9,62
Sum	7,41	7,09	14,50
Grus- sand- eller mudderbunn	0,71	3,64	4,35

Tabell T. 18 Vargsundet 16. august 2001. Hele ruten ble undersøkt.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)
Sommeralger	1,00
U/tareskog, lav fangstbar forekomst av k.	6,21
Sum	7,21
Grus- sand- eller mudderbunn	0,89

Tabell U. 19 Saraby 16. august 2001. Estimaten for ikke undersøkte områder betraktes å være sikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
U/tareskog, middels fangstbar forekomst av k.	0,67	0,04	0,71
U/tareskog, lav fangstbar forekomst av k.	5,04	0,32	5,36
Sum	5,71	0,36	6,07
Grus- sand- eller mudderbunn	2,09	0,13	2,22

Tabell V. 20 Seiland sør 16. august 2001. Estimaten for ikke undersøkte områder betraktes å være sikre.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
U/tareskog, middels fangstbar forekomst av k.	0,36	0,95	1,31
U/tareskog, lav fangstbar forekomst av k.	5,89	15,60	21,49
Sum	6,25	16,55	22,80

Tabell W. 21 Isnestofen 16. august 2001. Hele ruten ble undersøkt.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)
Sommeralger	0,89
Tett tareskog uten kråkeboller	0,36
Tareskog m/lav fangstbar forekomst av k.	0,92
U/tareskog, lav fangstbar forekomst av k.	2,38
Sum	4,55
Grus- sand- eller mudderbunn	2,34

Tabell X. 22 Alta 23. august 2001. Resultatene er usikre på grunn av dårlig sikt i vannet.

Forekomst av tare og kråkeboller	Undersøkt (km)	Estimert (km)	Sum (km)
Sommeralger	0,21		0,21
Tett tareskog uten kråkeboller	9,20	5,86	15,06
Sum	9,41	5,86	15,27
Grus- sand- eller mudderbunn	0,85	0,53	1,38

## Figurer - kart

Tegnforklaring: tykk strek: høy tetthet av fangstbare kråkeboller, middels tykk strek: middels tetthet av fangstbare kråkeboller, tynn strek: lav tetthet av fangstbare kråkeboller, bred skravering: taeskog, smal skravering: sommealger, rette streker loddrett på strandlinjen: grense for utførte feltobservasjoner, Rund sirke- lokalitet hvor prøvetaking ble utført av dykker. Tall angir nummer på ruten/lokaliteten. Om representativ prøvetaking og estimering på de ulike lokalitetene, se teksten i tabellen C-X i Appendix for hver undersøkt rute.