

Siden begynnelsen av 1970-tallet har tareskogene fra Nordmøre og nordover blitt beitet ned av kråkeboller. Noen år før nedbeitingen startet, økte mengden av drøbakkråkeboller (*Strongylocentrotus droebachiensis*) kraftig. Omfanget av nedbeitingen er størst i midtre og indre skjærgård.

Knut Sivertsen
knut.sivertsen@hifm.no

Varmere vann i Trøndelag enn lenger nord, fører til raskere vekst og høyere dødelighet på kråkebollene i sør enn i nord. Det kan ha ført til at kråkebollepopulasjonene har brutt sammen i Trøndelag, men ikke i Nord-Norge. I Nord-Norge kan kråkeboller utnyttes som en ressurs, mens overfiske kan føre til sammenbrudd i populasjonene og gjenvekst av tareskogene.

Undersøkelser i Troms i 1990 og Vest-Finnmark i 2002, viste at henholdsvis 59 % og 42 % av tareskogen, målt som lengde av kystlinjen med hard bunn egnet for tare, var nedbeitet. Da tang- og tareforekomster ble undersøkt på 1950-tallet, ble det ikke observert nedbeitede områder.

Nedbeiting og gjenvekst av tare

Intervjuer med fiskere fra Trøndelag til Troms viser at det alt i 1974 ble observert områder med nedbeitet tareskog. Trolig startet nedbeitingen samtidig langs hele strekningen. Det tyder på at kråkebollelarvenes overlevelse i planktonstadiet var spesielt god. Canadiske forskere hevder at det tar 5–7 år fra en periode med høy rekruttering av kråkeboller til vi observerer nedbeitet tareskog. Trolig har det vært god rekruttering av kråkebollelarver langs norskekysten på slutten av 1960-tallet, da sjøtemperaturen var spesielt lav.

Siden 1990 er det observert gjenvekst av tare langs kysten av Trøndelag og sporadisk i søndre del av Helgeland. Et område utenfor Hitra er undersøkt regelmessig for nedbeiting av tareskog hvert andre eller tredje år siden 1980. Nedbeitede områder ble først observert på beskyttede områder. Omfanget økte gradvis utover mot mer bølgeeksponerte områder fram til slutten på 1980-tallet. Fra ca. 1992 ble gjenvekst observert på bølgeeksponerte områder, og den spredte seg gradvis innover til beskyttede områder. I 2006 var bare noen beskyttede områder fremdeles nedbeitet. Der var kråkebolletettheten fremdeles høy, og størrelsesfordelingen viste at både små og store individer forekom. Det tyder på at rekrutteringen fremdeles er god nok til å opprettholde disse populasjonene.

Spiser hele tareplanten

Kråkebollene spiser hele tareplanten (Figur 1.15.1). På eksponerte områder

hindrer bølgene kråkebollene i å klatre oppover stilken og ut på bladet. Der holder kråkebollene seg på bunnen og på den nedre delen av stilken. Små tareplanter blir spist opp, og dermed hindrer kråkebollene rekruttering av tare. De store individene blir stående igjen (Figur 1.15.2), men etter hvert blir de gamle og dør. Til slutt er all taren vekk. I en slik prosess dominerer store kråkeboller. Når taren forsvinner, blir bølgepåvirkningen hardere, og de små kråkebollene får vansker med å etablere seg. Tettheten vil gradvis avta, og kråkebollene vil til slutt forsvinne. Oppportunistiske algearter dominerer ofte i gjenvekstområder. På Hitra er den ettårige draughtaren (*Saccorhizza polyschides*) mest vanlig.

Årsaker til høye kråkebollepopulasjoner

Det er mange teorier om årsaken til hvorfor det er så mye kråkeboller. Høy rekruttering, lav predasjon, parasittisme og populasjonsdynamikk nevnes ofte. På Stillehavskysten av Canada og Alaska er det dokumentert at sjøoter regulerer kråkebollebestandene og dermed tarebestandene. For kyststrekningen Trøndelag–Helgeland er det gjort beregninger som viser at ærfugl spiser ca. halvparten og taskekrabbe ca. en fjerdedel av de fortærte kråkebollene, mens steinbitens bidrag utgjør 2 %. Den totale predasjon var imidlertid så lav at det trolig var andre årsaker enn predasjon som holdt bestanden av kråkebolle nede før nedbeitingen av tareskogene startet. Likevel kan ikke predasjon på kråkeboller avskrives som viktig for å kontrollere bestandene. Det blir hevdet at kongekrabbe spiser opp kråkebollene i Øst-Finnmark, og at det blir gjenvekst av tare, men dette er foreløpig ikke dokumentert.

Drøbakkråkebollene er ofte infisert av rundormen *Echinomermella matsi*. Den er funnet i kråkeboller i områder fra Helgeland til Vest-Finnmark, og 10–15 % av kråkebollene er infisert. På en nedbeitet lokalitet utenfor Vega, der infeksjonsnivået var undersøkt tidligere, ble det i 1993 observert reduksjon av kråkeboller og gjenvekst av tare. Det viste seg at infeksjonsraten på de gjenværende kråkebollene var like høy som forekomsten forut for reduksjonen. Altså skyldes den lokale dødeligheten av kråkeboller ikke infeksjon av rundormene.



Figur 1.15.1
Kråkeboller beiter ned tareskogen.
Sea urchins overgraze a kelp bed.

Hva påvirker rekrutteringen av kråkeboller

På California-kysten er det funnet høy rekruttering av kråkeboller i år med spesielle forhold i havstrømmene. Rekrutteringen var i motfase i forhold til rekruttering av krabbe. Undersøkelser fra 1969 til 1975 viste høye forekomster av pigghudlarver på mellom 100 og 300 m dyp i områder nord for Stad. Siden pigghudlarvene ikke ble identifisert, er det ikke kjent om det var kråkebollelarver eller andre pigghudlarver. Vi kan derfor ikke konkludere sikkert med at disse larvene har resultert i høy rekruttering av kråkeboller.

Forekomster og populasjonsdynamikk

Undersøkelser tidlig på 1980-tallet viste at tettheten av kråkeboller på 2–5 m dyp i nedbeitede områder var i gjennomsnitt 52,2 individer/m² sør for polarsirkelen og 26,1 individer/m² nord for polarsirkelen. I 1992 var tettheten sør for polarsirkelen ca. 20 individer/m². Nord for polarsirkelen var tettheten omtrent uendret. Ved begge undersøkelsene var kråkebollene størst i sør. Størrelsen avtok gradvis nordover fra Trøndelag til Troms (Figur 1.15.3). I nord dominerte små individer, og det tyder på god rekruttering. Reduksjon av tetthet i sør og samtidig dominans av store individer, tyder på at de gamle individene har dødd,

og at det har blitt for lav rekruttering til å opprettholde antallet. Dermed har beitepresset på tare avtatt så mye at det har blitt gjenvest.

Ulike temperaturer mellom områder kan være den viktigste årsaken til variasjon i kråkebollenes populasjonsdynamikk. Populasjonsdynamikk viser hvordan individene i en populasjon reagerer på f.eks. ulike temperaturer eller ulik tilgang på mat ved å få forskjellig individuell veksthastighet, livslengde, alder ved kjønnsmodning osv. Det er sammenheng mellom individuell vekst og dødelighet i en populasjon. Økt dødelighet fører til kortere



Figur 1.15.2

Bunnen av tareskog der kråkeboller og voksen tare dominerer. Her mangler ung tare og epifytter (påvekst) på tarestilkene.
The bottom of a kelp bed where sea urchins and adult kelp dominate. Here juvenile kelp and epiphytes on the stipes are absent.

livslengde. Generelt fører en dobling i veksthastighet til en halvering av livslengde for kråkeboller. Veksthastigheter for kråkeboller ved ulike temperaturer er ikke undersøkt, men om vi sammenlikner med torsk, så øker veksthastigheten til det dobbelte ved en temperaturøkning på 3,5 °C. Denne temperaturdifferansen tilsvarer differansen i årsmiddel mellom Nordmøre og Nord-Troms. Det trengs høyere rekruttering til populasjoner med høy dødelighet enn ved lav dødelighet. Muligens er rekrutteringen på Nordmøre og i Trøndelag for lav til å holde tettheten ved like, mens den er tilfredsstillende

i nord. På beskyttede områder holder populasjonene seg ved like også i sør. Trolig er dette den lokalitetstypen som kråkebollene er best tilpasset. Kråkeboller har "bet-hedging"-svingninger. Det betyr at de har en kraftig økning i populasjonsstørrelse en kort periode, før tettheten avtar over en lengre periode. I Trøndelag avtok tettheten fra begynnelsen av 1980-tallet og fram til begynnelsen av 1990-tallet, etter at den hadde bygd seg opp på 1970-tallet. Trolig er avtagningen sterkere i varme områder enn i kalde områder på grunn av temperaturavhengig populasjonsdynamikk.

Kråkeboller som ressurs

I Norge blir kråkeboller bare høstet sporadisk. Beregninger viser at det er ca. 56 000 tonn kråkeboller i Nord-Norge med en størrelse på over 40 mm i diameter. De høyeste tetthetene og de største individene finnes vanligvis grunnere enn 5 meter i ytre og midtre skjærgård. I den indre skjærgården er kråkebollene mindre enn 40 mm, og for små til å høstes for å utnyttes.

Det er gonadene (rogn og melke) i kråkebollene som er verdifulle, og kvaliteten på kråkebollene er bl.a. avhengig av mengde

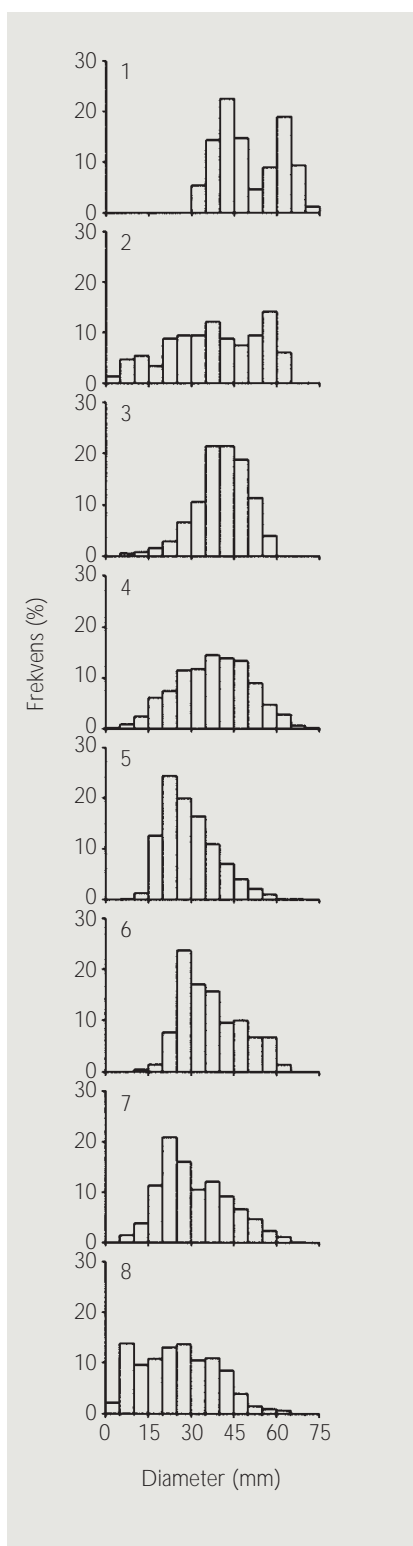
gonade. På lokaliteter hvor det vokser tare, blir gonadeinnholdet høyt. Om vinteren og fram til gyting i mars er ca. 20 % av levende vekt gonade, i sommerhalvåret ca. 10 %. Disse kråkebollene finnes i overgangsområder der taren er under nedbeiting og kan brukes rett etter høsting. Ca. en tredjedel av de høstbare forekomstene er funnet i områder med tare. I nedbeitede områder har kråkebollene lite mat og danner mindre gonader, ofte bare 6–8 % av levende vekt i vinterhalvåret og enda mindre om sommeren. Da må kråkebollene føres opp etter høsting. Det er utviklet et fôr som i løpet av to måneder øker gonadeinnholdet fra 8 til 20 % med tilfredsstillende farge, smak og konsistens.

Fangst av kråkeboller

Fangst av kråkeboller har hovedsakelig blitt utført ved dykking, noe som er både intensivt og kostbart. Det er gjort forsøksfangst etter kråkeboller med feller med agn. Fellene ble satt på to meters dyp under lavvann. De fangstet godt i helt nedbeitede områder, men der det vokste tare var ikke fangstene høyere enn i feller uten agn. Fellene som fungerte best, bestod av jernringer med en diameter på 45 cm. De ble satt ut med tre meters mellomrom. Disse små fellene fisket bedre enn større klappfeller. Steinbitavskjær og torskehoder fungerte bedre som agn enn tareblader og kråkebollefor. Ved høy kråkebolletetthet veide fangstene i snitt 1,43 kg per felle, og på de beste feltene var fangstene etter ett og to døgn omtrent like. Det tyder på at fellene var "mettet" etter ett døgn. På hvert felletrekk ble 0,9 % av forekomstene på lokaliteten fanget. Med samme prosentandel fangst hver gang, kan man fange ca. 77 ganger før bestanden og fangsten blir redusert til det halve.

Gjenskaping av tareskogene

Global fangst av kråkeboller var på det høyeste på slutten av 1990-tallet. Siden da har fangstene avtatt. En av årsakene var at kråkebolleressursene mange steder var maksimalt utnyttet eller overfisket. Noen steder, som f.eks. i Maine i USA, har overfiske ført til at kråkebollebestandene har brutt sammen, med det resultat at tareskogen har vokst opp igjen. Dermed synes høsting av kråkeboller å være en metode for å redusere antall kråkeboller og gjenskape tareskog. For å bedre kunnskapen om sammenhengen mellom høsting av kråkeboller og gjenvekst av tare, trengs det mer forskning, ikke minst om man ser for seg en framtid med en langsiktig og bærekraftig høsting av kråkeboller kombinert med at tareskogene vender tilbake.



Figur 1.15.3 Størrelsesfordeling av drøbakkråkeboller fra åtte soner på norskekysten i begynnelsen av 1980-årene. 1: Nordmøre, 2: Sør-Trøndelag, 3: Nord-Trøndelag, 4: Helgeland, 5: Salten, 6: Lofoten og Vesterålen, 7: Sør-Troms og 8: Nord-Troms.
Size distribution of sea urchins (*S. droebachiensis*) from eight zones along the Norwegian coast at the beginning of the 1980s.

Sea Urchins – Varmints or Resources?

Kelp beds are overgrazed by sea urchins (*S. droebachiensis*) along the Norwegian coast from Nordmøre (63°N) and northwards since the early 1970s. Re-growth of kelp is observed in the southern part of the area since the 1990s.

In sheltered areas the urchins graze on the whole kelp plant, but in wave-exposed areas they are able to graze on small species and on epiphytes on the lower part of the kelp plants. The stock of sea urchins in Norway is large, mainly because of high recruitment, low predation and temperature-dependent population regulations.

Sea urchins are not only a problem, but may also be seen as a resource. The gonads are well paid in the market. Today only a small amount of sea urchins is harvested. However, in northern Norway urchins at harvestable size amounts to 56,000 tonnes. They are usually harvested by divers, but can also be caught in baited traps, which is a less expensive harvesting method.