



## Kråkebollene i Porsangerfjorden – å spise eller bli spist

Porsangerfjorden er en prinsesse. Med sine forrevne klipper, sjeldne blomster, frodige åser og kar-rige holmer er hun et Finnmark i miniatyr. Eller Norge på sitt aller vakreste. Men lykken varte ikke evig. En dag rundt ca. 1975 stakk prinsessen seg på en torn. Deretter ble hun langsomt svakere, til hun for ti år siden sovnet helt hen. Tornen, eller rettere sagt piggen, tilhørte en kråkebolle, og det var ikke til å unngå at hun ble stukket, for overalt i fjorden var bunnen dekket med denne piggete skapningen. Kråkebollene spiste opp mesteparten av tang- og tarebeltet, og forvandlet den tidligere så frodige havbunnen til noe nær et marint månelandskap. Deretter ble fisken borte. Fra den tidligere så fiskerike fjorden forsvant i løpet av ti års tid steinbit, rødspette, sild, torsk og sei, for å nevne de viktigste.

### Hans Kristian Strand

hans@holmfjord.no  
Holmfjord AS

### Hartvig Christie

hartvig.christie@niva.no  
NIVA

### Jim Olav Hansen

jim.olav.hansen@porsanger.kommune.no  
Porsanger kommune

Eller var det ikke slik det foregikk? Kanskje var synderen heller selen som vellet seg innover i fjorden på 80-tallet, spiste opp en stor del av fisken og skremte bort resten? Eller kanskje var det fiskernes feil? Overgang til småmaskede garn kan ha tært mer på gytbestandene enn hva godt er, og hva har et til dels intenst snurrevadfiske betydning? Eller ligger problemet i måten vi forvalter fisket på: Kanskje medførte nye reguleringsregimer at det blir fisket uforholdsmessig hardt på fjordbestandene i deres felles beiteområder i utkanten av fjordsystemene?

### Nasjonalt laboratorium for fjordøkologi

Spørsmålene synes å utgjøre et fjell, mens de gode svarene foreløpig er så få at de kan få plass i navlen til en mygg. *Porsan-*

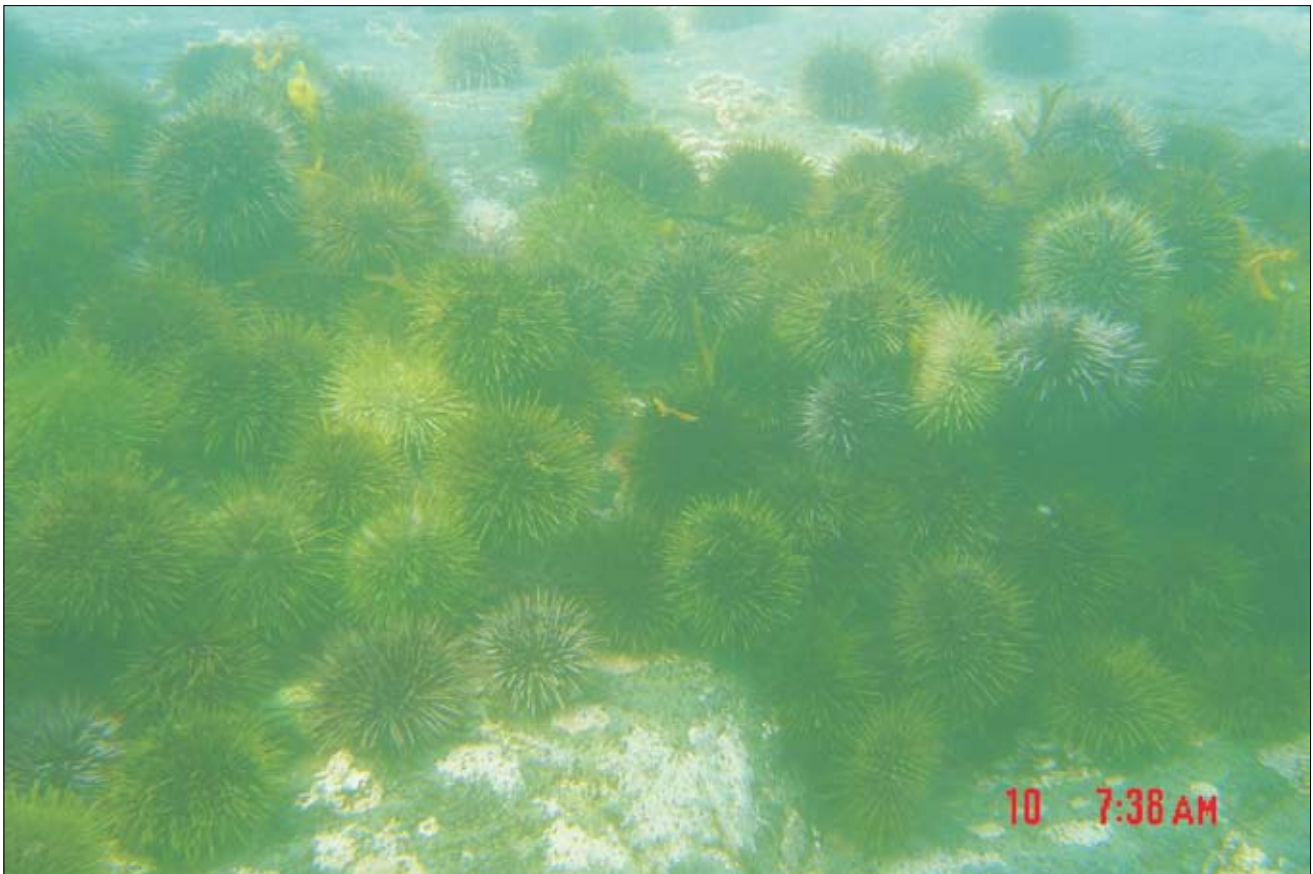
*gerfjorden som nasjonalt laboratorium for fjordøkologi* er et unikt prosjekt der lokal forvaltning og forretningsliv har gått sammen med landets fremste forsknings-ekspertise på marine økosystemer. Målsettingen er å krympe fjellet av spørsmål, og gjøre svarene så mange og så gode at vi kan iverksette tiltak som på ny gir de ulike fiskeslagene gode levekår i fjorden. Underveis vil det også bli utviklet ny, spennende næringsvirksomhet basert på kråkebolle, som er en av de artene vi tror bidrar vesentlig til fjordens ubalanse. Således vil de glupske kråkebollene selv bli mat til japanske sushielskere.

Vi er ikke sikre på hvorfor kråkebollene i løpet av en kort periode for omtrent tretti år siden plutselig steg voldsomt i antall fra Trøndelag og nordover. Men antallet økte så raskt at man fikk inntrykk av en invasjon. En populær folkelig hypotese, som riktignok står svakt i dag, har vært at sel, fiskere eller dykkere fanget for mye gråsteinbit, og at dette igjen førte til at det ikke var noen igjen som spiste kråkebolle. Sannsynligvis betyr dødeligheten på de tidligste livsstadiene mye mer for en bestand enn dødeligheten som finner sted når dyrene nærmer seg kjønnsmoden alder. Kanskje var det slik at kråkebollene fikk

### Figur 1.8.1

I en intakt tareskog finner mange ulike livsformer både mat og skjulesteder.  
*Several life forms depend on the kelp forest in their search for food and shelter.*





**Figur 1.8.2**

I Porsangerfjorden finner vi enkelte steder mer enn 100 kråkeboller per kvadratmeter. At some localities in the Porsanger fjord, sea urchins reach a density of more than 100 individuals per square meter.

spesielt gode levekår da den enorme sildebekstanden utenfor kysten brøt sammen mot slutten av 1960-tallet, og sildesnurperne jaktet etter den siste silda langt inne i de nordnorske fjordene. Sild er nemlig glupsk med hensyn til å fortære smådyr, og kråkebollene lever sine første leveuker som frittsvevende små “matpakker” for andre, før de slår seg ned på bunnen. Da silda nesten forsvant, ble levekårene for nyfødte kråkeboller plutselig overmåte gode. Kanskje var dette grunnen, eller kanskje var det klimaforandringer som bikket livsvilkårene over i kråkebollenes favør? Egentlig hadde vi hatt god bruk for en tidsmaskin, slik at vi kunne reise tilbake i tid for å studere fenomenet mens det utviklet seg.

#### Fra rikt liv til steinørken

Uansett hva årsaken var: I løpet av kort tid ble havbunnen forvandlet til en grå, steinete og naken bunn, overbefolket av kråkeboller der frodige vannplanter tidligere hadde duvet og sugd næringsstoffer ut av det livgivende vannet. Ja, som en omvendt kong Midas forvandlet kråkebollene alt de kom borti til gråstein. Og fjerner man plantene, fjerner man også det eneste leddet i næringskjeden som kan benytte lysenergi til å lage organisk materiale som karbohydrater, fett og proteiner. Sagt på en annen måte, så har kråkebollene gnagd over den navlesnoren som knytter lys og uorganiske næringsstoffer til planter, fisk og myriader av andre høytstående livsformer. Når tare-

skogen først er borte, forsvinner også de små dyrene som holder til der: Steinbityngel, rødspetteyngel, tanglopper etc. Alle disse kan også spise knøtt små kråkeboller med god appetitt.

Det er anslått at kråkebollene har beitet ned 2000 kvadratkilometer tareskog langs kysten av Nord-Norge. Tareskogen er omtrent like produktiv som de tropiske regnskogene. Litt mer vitenskapelig uttrykt, kan man si det produseres over tusen gram karbon per kvadratmeter per år i begge naturtypene. At nedbeiting av tareskogen ikke har fått samme oppmerksomhet som ødeleggelse av regnskogen, skyldes nok delvis at taren vokser under vann og der ved ikke er så lett å få øye på, og delvis at det er kråkebollene som er synderen. Noen finner det formildende at kråkeboller i motsetning til bulldosere er naturlige, selv om resultatet av deres framferd ikke er helt ulikt. Kråkebollene har ikke tynnet jevnt i tareskogen i hele sitt utbredelsesområde. Hadde det bare vært så vel! De lever på grunt vann og liker bølger dårlig. De har derfor konsentrert innsatsen mellom holmer og skjær og inne i fjordene, og latt tareskogen ut mot havet stå temmelig intakt tilbake.

#### Omfattende puslespill

I prosjektet “Porsangerfjorden som nasjonalt laboratorium for fjordøkologi” er det formulert en hypotese om at fraværet av tareskog inne i fjordene er en vesentlig

årsak til at torsk og andre fiskearter ikke lenger klarer å fullføre reproduksjons-syklusen her. Det har seg nemlig slik at torskelarver og yngel lever de første månedene av livet sitt rimelig frittsvevende i vannmassene. Når høsten kommer, søker imidlertid kysttorsk yngelen ned mot bunnen for å finne mat og gjemmesteder, fra fjæresteinene og ned til 10–15 meters dyp. Det er dette leveområdet som mange steder inne i fjordene i Nord-Norge nå er forvandlet til et månelandskap. Har kraftig reduserte tang- og tareforekomster med tilhørende myldrende smådyrfauna medført at ynglene finner mindre mat og mindre skjul for sine fiender, og derfor blir spist opp, sulter, eller svømmer ut av fjorden til områder hvor tang- og tarebeltet fremdeles er intakt? Puslespillet som har munnet ut i denne problemstillingen er satt sammen av kunnskapsbiter produsert både nasjonalt og internasjonalt, i grunnforskningsmiljøer og ved institutter for anvendt forskning.

“Porsangerfjorden som nasjonalt laboratorium for fjordøkologi” er et prosjekt som har til hensikt å vekke prinsessen

til liv igjen, før hundre år har gått! Først vil vi gå inn og ta ut så mange kråkeboller som mulig i et avgrenset område, og deretter dokumentere hva som skjer når tareskogen sannsynligvis vil komme tilbake. Det er forskernes oppgave, og deres tilstedeværelse og aktive bidrag er et prosjektets vesentligste fortrinn. Kråkebollene som hentes ut går inn i et kommersialiseringsprosjekt, som har til hensikt å forvandle utsultede, verdiløse boller til rognfylte delikatesser som kan selges på det asiatiske markedet. Lykkes vi med dette, har vi skapt en selvfinansierende “kråkebolleryddemaskin”, som beveger seg sakte bortover bunnen og gjenoppretter den økologiske balansen på sin ferd. Nesten som en virkelig kong Midas.

#### Sel forsterker problemene

Vi kommer ikke unna noen ord om selen. I Porsangerfjorden er det mange av dem, og det er også langt mer kontroversielt å redusere selbestanden enn kråkebollebestanden. Så la det være sagt med en gang: Vi tror ikke selen er hovedårsaken til den økologiske kollapsen. Den forsterker imidlertid problemene som allerede eksisterer, og vi

insisterer derfor på en fornuftig forvaltning av også denne medspilleren i økosystemet. En slik forvaltning forutsetter at vi har kunnskap om hvor mange seler det finnes, hvilke arter vi snakker om, hvor lenge de er i fjorden, og ikke minst hva de spiser.

Selv om det kanskje hadde vært edelt, er ikke hensikten med gjenopplivingen først og fremst å la Porsangerprinsessen henleve sine dager som gammel kammerjomfru. Nei, hun vil bli vekket opp og klargjort for den nye tid: Kunstig anlagte tareskoger med dressert torsk og andre fiskeslag har et formidabelt potensial for å tiltrekke seg kresne og opplevelseshungrige turister. Ny molo og levendelagring av fisk gir oss mulighet til å fly ultraferske produkter fra Finnmark til verdens mest betalingsdyktige markeder ute i den store verden. Og dette er bare begynnelsen.

Skal økosystembasert forvaltning ta spranget ut av festtalene og inn i det virkelige liv, er det viktig at det skapes arenaer hvor kystforskere og havforskere kan møtes for å studere alle leddene i næringskjeden. “Porsangerfjorden som nasjonalt labora-

torium for fjordøkologi” har ambisjoner om å bli en slik arena. Noe liknende som det som nå skjer i Porsanger har ikke tidligere vært iverksatt i Finnmark. Ikke i Norge heller. Og kanskje ikke i hele verden. Kanskje er det en modell som har framtiden for seg. Prosjektet stiller enorme krav til gjennomføringsevnen. Ikke må vi se konturene av et akademisk elfenbeinstårn. Ikke av de grå dressene heller. Og ikke av en lokal særinteresseforening. En ny slagkraftig modell der academia, forvaltning og næring sammen fungerer som et brenn-glass, og samler energi nok til å vekke en prinsesse ut av tornerosesøvn, er det vi må prøve å få til. En modell der kreativitet, humor og pur arbeidsglede driver utviklingen framover. En utvikling mot et Finnmark – der drømmer blir virkelighet!

**Figur 1.8.3**

De store tetthetene av kråkeboller har snaubeitet berg der det tidligere var rik tarevekst.  
*Grazing by high densities of sea urchins has almost depleted the rich and productive kelp forest.*



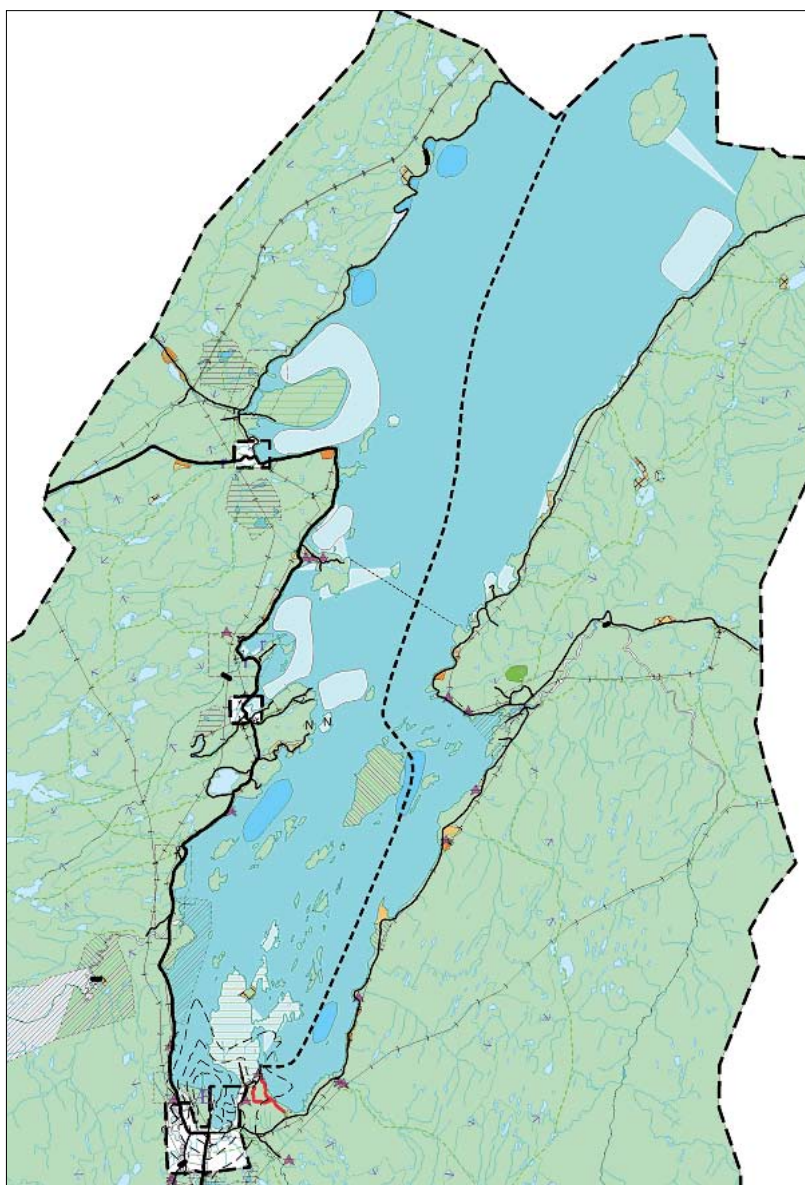
### Kråkeboller i Porsangerfjorden

Porsangerfjorden har i likhet med kyst- og fjordområder langs hele kysten fra Trøndelag og nordover blitt invadert av kråkebollearten *Strongylocentrotus droebachiensis* som har forvandlet frodige naturtyper til kråkebolleørkener. Denne arten kalles gjerne grønn kråkebolle, men det fins ulike fargevarianter. Den kan bli 7–8 cm i diameter, og det sies at den kan bli så gammel som oppimot 50 år, men nøyaktig alder er vanskelig å bestemme når de nærmer seg ti år. Kråkebollene gyter tidlig på våren og larvene svever fritt i vannmassene som plankton i ca. to måneder. Da søker de mot bunnen og forvandles til små kråkeboller som kun er en halv mm store. Under gode forhold kan de vokse en drøy cm i året til de når kjønnsmoden alder ca. tre–fire år gamle. De minste kråkebollene kan man finne hvis man leter på gode skjulesteder, men utover sommeren og høsten har mange fiender og konkurrenter gjort at det er få igjen. Paradoksalt nok er det på de nedbeitete områdene at det er minst forekomst av fiender, og sammen med det forhold at kråkebollene ser ut til å klare seg lenge under dårlige næringsbetingelser, kan det være en forklaring på hvorfor nedbeitingsområdene virker stabile over lang tid.

Selv etter over 30 år ser vi at kråkeboller dominerer i tettheter på 30–50 individer per m<sup>2</sup>. Slike tettheter finner vi for det meste på grunt vann. Tettheten avtar ofte fra rundt 5 m dyp og nedover. Regner vi et gjennomsnitt på 20 kråkeboller per m<sup>2</sup> på det arealet som er anslått nedbeitet, vil en kalkulator anslå at vi har 40 milliarder kråkeboller i Midt- og Nord-Norge.

Ved å telle og måle kråkeboller i Porsangerfjorden fant vi en tetthet av kråkeboller på mellom 30 og 50 per m<sup>2</sup>, et vanlig nivå i de øverste fem m. Ett sted var tettheten over 100, og da kunne man knapt se bunnen. De fleste hadde en størrelse i nærheten av gjennomsnittet på rundt 35 mm, men vi fant kråkeboller på mellom 15 og 70 mm. Vi har gjort en rekke observasjoner og foretatt grundigere undersøkelser på 18 fast avmerkete lokaliteter. Ingen av disse stedene observerte vi frodig vegetasjon av tare eller andre alger, bortsett fra det som vokser i fjæra der kråkebollene ikke kommer til. Det var heller ikke mye fisk å se, kun spredte observasjoner av en og annen yngel av torskfisk ble observert oppe i algebeltet i fjæra, og noen få ulker.

Kråkebollene rensker bunnen for det meste av planter og dyr, men noen sjøstjerner, pyntekrabber, O-skjell, snegl og eremittkreps er ikke uvanlig å observere på disse nedbeitete bunnområdene. Vi har tidligere satt ut små fellers for å samle inn snegl



**Figur 1.8.4**

Porsangerfjorden – Norges nest største fjord målt etter areal og den fjerde lengste om man måler med linjalen. Porsanger fjord. The second largest fjord of Norway, and the fourth longest, if measured by a ruler.

og krepssdyr osv., og har gjerne fått gjennomsnittlig 40 arter og over 500 individer slike dyr per felle. Ved å gjøre tilsvarende i Porsangerfjorden fant vi gjennomsnittlig fem arter og 70 individer, hvorav det meste ble utgjort av små blåskjell. Tareskogen er regnet blant klodens mest produktive økosystemer, og den inneholder meget høye tettheter av små dyr som igjen tiltrekker seg store svermer av små torskfisk utover sommeren og høsten. Av de 18 lokalitetene vi har undersøkt skal ni få være i fred, mens det skal høstes kråkeboller på de øvrige ni. Det skal bli spennende å se om høstingen fører til at tareskog og et rikt økosystem etablerer seg utover i 2006 og videre fremover.

### Sea urchins

The fjords in the northernmost parts of Norway are heavily populated with sea urchins. The situation has lasted for approximately 30 years, and the reduction in macro algae production caused by this invasion, has been estimated to about 20 million tonnes annually. Simultaneously to this reduction, there has been a substantial decline in the catches from important commercial fjord populations of fish species such as cod (*Gadus morhua*), plaice (*Pleuronectes platessa*) and wolffish (*Anarhichas lupus*). The kelp and macro algae habitat constitute an important nursery area for juvenile fish. It has been questioned whether the reduction in this habitat type has influenced the recruitment process, or whether it is the high fishing pressure by man or seals that is the most important factor when explaining the reduction in the commercial catches? The Porsangerfjord project will try to solve this out!