

## Høsting av tang og tare – økologisk uforsvarlig eller bærekraftig ressursbruk?

Stortare (*Laminaria hyperborea*) og grisatang (*Ascophyllum nodosum*) er de eneste algartene som høstes kommersielt i Norge i dag. Årlig høstes ca. 130 000–180 000 tonn stortare og ca. 10 000–20 000 tonn grisatang. Stortare høstes på kyststrekningen Rogaland–Sør-Trøndelag, mens grisatang høstes fra Sør-Trøndelag (Frøya) til Nordland (Vesterålen). Fra stortare utvinnes alginat og fra grisatang produseres hovedsakelig tangmel.

Henning Steen  
henning.steen@imr.no

Stortare (*Laminaria hyperborea*) og grisatang (*Ascophyllum nodosum*) hører til blant brunalgene (klasse Phaeophyceae). Mens grisatang er den dominerende algarten på fjellbunn i den nedre del av fjæresonen, er stortare dominerende nedenfor lavvannsmaket. Begge arter er flerårige med enkeltindivider som kan bli inntil 20 år gamle, og representerer såkalte “klimaks-samfunn” i sine respektive vokseområder.

Utbredelsen av stortare er begrenset til østkysten av Atlanterhavet, fra Portugal til Kolahalvøya. Stortare utgjør ca. 80 % av den totale makroalgebiomassen langs norskekysten, og det er hovedsakelig denne arten som danner tareskogen, mens innslag av andre tarearter (sukkertare, fingertare, draughtare og butare) forekommer spredt. Man regner med at rundt 5 000–10 000 km<sup>2</sup> av norskekysten

er bevokst med tareskog. Tareskoger er høyproduktive (ca. 1 kg karbon produseres per m<sup>2</sup> per år), og den totale biomassen av stortare langs norskekysten anslås til ca. 50 millioner tonn. Stortaren er best utviklet på bølgeutsatte lokaliteter, og det er betydelige geografiske forskjeller i algens størrelse og biomasseproduksjon. De største forekomstene finnes langs kysten av Møre og Romsdal og Trøndelag med biomasser på 20–30 kg m<sup>-2</sup> og inntil 3–4 meter høye individer, mens individene i Skagerrak sjelden blir over 1 meter høye. I Nord-Norge er store deler av tareskogen beitet ned av grønn kråkebolle (*Strongylocentrotus droebachiensis*), en tilstand som har vedvart i mer enn 30 år.

Stortarens stive, opprette stilk skaper et tredimensjonalt miljø, som er tilholdssted for mange ulike marine organismer. Mer enn 300 arter av alger og dyr er observert tilknyttet plantene i tareskogen, og mer enn 100 000 individer av små dyr kan være knyttet til en enkelt stortare. Tareskogen er



**Figur 2.5.1**

Stortare (*Laminaria hyperborea*) danner tareskoger fra 1–20 meters dyp, mens enkeltindivider kan vokse helt ned til 40 meters dyp i klart kystvann. Stortarens stive, opprette stilk skaper et tredimensjonalt habitat som er tilholdssted for mange ulike marine organismer.

*The kelp species, Laminaria hyperborea forms kelp-forests between 1–20 meters depth, whereas single specimens may grow as deep as 40 meters in clear coastal waters. The rigid, upright kelp stipes creates a three-dimensional habitat that houses numerous marine organisms.*

**Tabell 2.5.1**

Årlig høstekvantum av stortare (*Laminaria hyperborea*) i tusen tonn fordelt på fylker. Yearly landings of kelp (*Laminaria hyperborea*) in thousand tonnes by counties.

År	Rogaland	Hordaland	Sogn og Fjordane	Møre og Romsdal	Sør-Trøndelag	Totalt
1985	23	2	35	53		113
1986	22	1	37	64		124
1987	27	4	37	76		144
1988	24	3	35	84		146
1989	21	1	43	84		149
1990	25	0	40	100		165
1991	26	2	42	96		166
1992	30	4	44	85		163
1993	29	2	42	70		143
1994	27	3	46	85		161
1995	28	1	47	90		166
1996	25	4	46	82		157
1997	27	2	50	97		176
1998	26	1	44	88		159
1999	21	3	44	94		162
2000	19	2	34	98	22	175
2001	28	2	34	96		160
2002	19	2	38	89	20	168
2003	10	1	36	71	24	142
2004	9	0	33	72	19	133
Gj. snitt	23	2	40	84	21	154

blant annet viktig som oppvekstområde for mange fiskeslag og som næringsområde for enkelte arter av sjøfugl. I grunne områder kan stortare også ha en bølgedempende funksjon og motvirke erosjon av strandområder.

I motsetning til stortare tåler grisetang periodevis tørrlegging, noe som gjør den i stand til å vokse et stykke opp i fjæresonen. Grisetang finnes på begge sider av det nordlige Atlanterhavet, og i den østlige del vokser arten fra Portugal til Kvitsjøen. Algen er vanlig langs hele norskekysten, og de største forekomstene finnes langs kysten av Vestlandet og i Nord-Norge. Grisetangens form varierer med voksestedet, og arten er best utviklet i noe bølgebeskyttede områder. Akkurat som stortare, skaper grisetang et tredimensjonalt habitat med en rik assosiert flora og fauna.

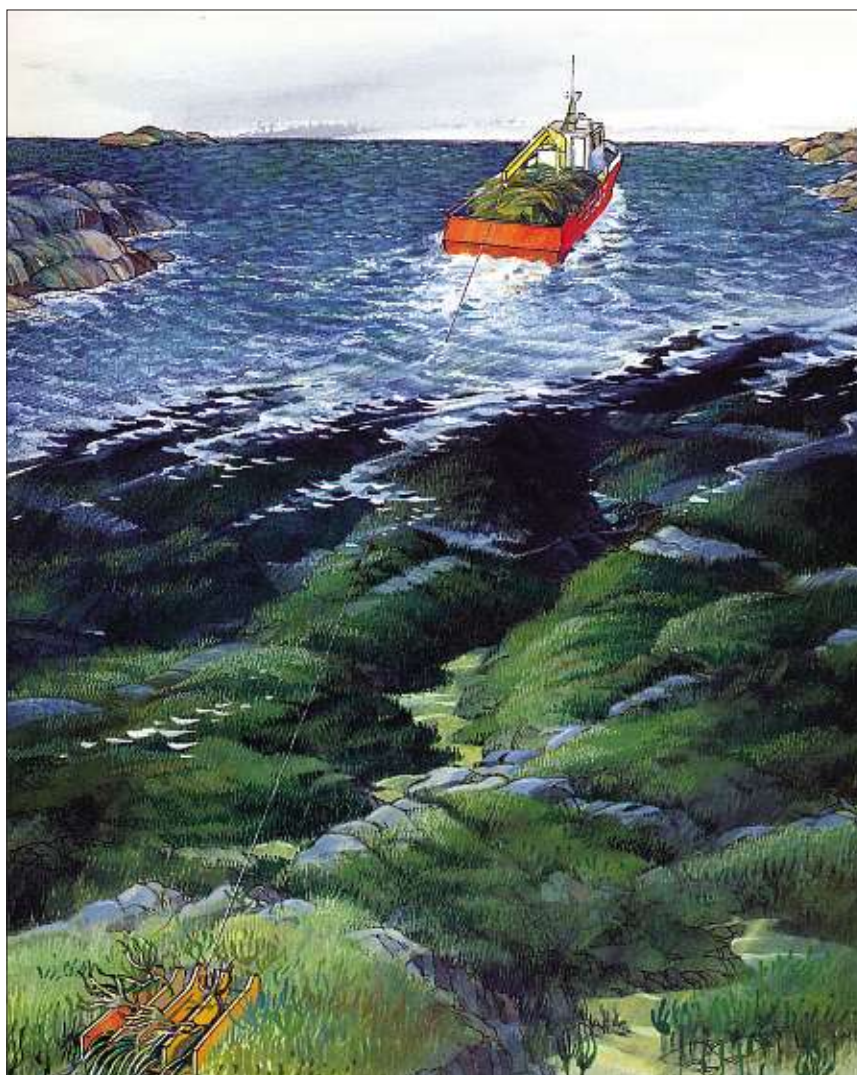
### Høsting av tang og tare

De eneste makroalgartene som utnyttes i industriell skala i Norge i dag er stortare og grisetang, som er råstoff for henholdsvis alginat og tangmel, til en samlet eksportverdi på ca. en halv milliard kroner per år. Tidligere ble det også høstet fingertare, som var den viktigste råstoffkilde for alginat i perioden fra 1940 til tidlig på 1970-tallet. På 1970-tallet ble høstingen av stortare og grisetang mekanisert ved at taretrål (tindetrål) og tanghøstmaskiner ble tatt i bruk, og håndskjæring av tang og tare opphørte. Høsting av stortare foregår på ca. 5–15 meters dyp i den ytre skjærgården på strekningen Rogaland–Sør-Trøndelag. Høstingen reguleres ved at fylkene deles inn i felter som blir rulert slik at hvert felt er åpent for taretråling hvert femte år. Sør-Trøndelag ble åpnet for taretråling i 2000, etter at bestandene av grønn kråkebolle gikk tilbake, og tareskogene ble reetablert i dette området i løpet av 1990-tallet. Grisetang høstes fra nedre del av fjæresonen til et par meters dyp, på strekningen fra Frøya (Sør-Trøndelag) til Vesterålen (Nordland). Det høstes årlig ca. ti ganger mer stortare (130 000–180 000 tonn per år) enn grisetang (10 000–20 000 tonn per år), og trålingen etter stortare representerer derfor et mer omfattende naturinngrep.

I forhold til den totale mengden stortare som vokser langs norskekysten utgjør den høstede mengden en svært liten del (ca. 0,3 %). Til sammenligning anslås det at ca. 40 % av tarebiomassen beites ned av kråkeboller, og at ca. 10–15 % av tareplantene naturlig løsrives hvert år. På grunn av bunnforholdene, med kuperte arealer og vanskelige høsteforhold, vil det vanligvis være store områder med uberørt tareskog innenfor et høstefelt. Taretråling representerer derfor et svært avgrenset inngrep i tareskoghabitatet. Lokalt kan likevel utta-



**Figur 2.5.2**  
Grisetang (*Ascophyllum nodosum*) med tanghøster i bakgrunnen.  
Knotted wreck, *Ascophyllum nodosum* with harvest vessel in the background.



**Figur 2.5.3**  
Taretrålen fjerner alle tareplanter over en viss størrelse (ca. 20 cm) i en bredde på ca. tre meter. Etter at de store tareplantene er fjernet slipper lyset ned til småtaren i undervegetasjonen, som vokser opp til ny tareskog. På grunn av kuperte bunnforhold og vanskelige høsteforhold, vil det vanligvis være store områder med uberørt tareskog innenfor et høstefelt.  
The kelp trawl removes all kelp specimens above a certain height (ca. 20 cm), in a three-meter wide furrow. After removal of the canopy specimens, increased light availability improves the growth condition for the understory specimens, which re-establish the kelp-forest. Uneven bottom topography and difficult harvesting conditions, leaves large parts of each trawl-field untouched.

**Figur 2.5.4**

Langs kysten av Nord-Norge er store deler av tareskogen beitet ned av grønn kråkebolle – *Strongylocentrotus droebachiensis* (til venstre). I Sør-Trøndelag ble det lokalt observert høye tettheter av rød kråkebolle – *Echinus esculentus* (til høyre) i 2004.

Along the coast of northern Norway most of the kelp beds are grazed barren by the green sea urchin – *Strongylocentrotus droebachiensis* (left picture). High local densities of common sea urchin – *Echinus esculentus* (right picture) were observed off the coast of Sør-Trøndelag in 2004.

ket av stortare redusere tareskogens funksjon som habitat og bølgedemper i en viss periode inntil taresamfunnet reetableres. De fleste undersøkelser konkluderer med at en restituering av tarebiomassen etter tråling tar ca. 3–5 år, mens en reetablering av den assosierte flora og fauna tar minst 6–7 år. Det er også betydelige geografiske forskjeller i hastigheten tareskogen reetableres med. Undersøkelser viser at reetableringen av tareskogen tar lengre tid i Møre og Romsdal enn i Rogaland, og stortaren kan derfor høstes med en 4-års-syklus i Rogaland.

I 2003 startet Havforskningsinstituttet et langsiktig program for overvåkning av effekter knyttet til taretråling. Årlig undersøkes faste stasjoner, som inkluderer trålefelt i alle faser (5) av gjenvestperioden, i to områder i hvert fylke (tre områder i Sør-Trøndelag). På hver stasjon registreres spor etter taretråling, gjenvest av stortare samt forekomst av kråkebolle ved hjelp av videokamera. I 2004 ble det observert klare spor etter taretråling på flere av de undersøkte stasjonene. Forekomsten av trålspor avtok med tidsrom etter siste tråling. Gjenvesten av tare i de trålte områdene virket generelt god, med unntak av enkelte stasjoner i Sør-Trøndelag. Det ble ikke observert grønn kråkebolle på noen av de undersøkte stasjonene. Rød kråkebolle (*Echinus esculentus*) ble registrert i alle de undersøkte områdene. Den røde kråkebolle er et naturlig innslag i tareskogen, og det har ikke vært rapportert at denne arten har beitet ned tareskog i samme grad som grønn kråkebolle. På enkelte av trålfeltene i Sør-Trøndelag ble det registrert spesielt høye tettheter av rød kråkebolle. Her var også gjenvesten av tare dårlig, noe som kan tyde på at kråkebollene beiter ned småtaren og hindrer rekruttering.

I Norge overvåkes ikke høstingen av grisetang, og de økologiske effektene knyttet til denne aktiviteten har vært lite studert. Grisetang er en sentvoksende art som høstes med en frekvens på 4–6 år. Grisetangen er et viktig habitat for mange organismer i grunne farvann, og høstingen vil kunne forstyrre den økologiske balansen i slike samfunn. Undersøkelser gjort på østkysten av Canada, hvor man opererer med en

høstesyklus på fem år for grisetang, tyder ikke på at høstingen har alvorlige økologiske konsekvenser.

#### Framtidsperspektiver

Selv om stortaren representerer en fornybar ressurs, hvorav det årlig høstes mindre enn en halv prosent av den stående biomasse, så skaper dette relativt beskjedne uttaket betydelig konflikt med andre interesser og aktører i kystsonen, som f.eks. sjøfuglvern og fiskerinæring. Et eventuelt økende ressursbehov vil derfor ikke nødvendigvis kunne dekkes inn ved å høste mer fra naturlige tarebestander. En mulig løsning vil være å importere tare, noe næringen allerede har sett seg nødt til. Den importerte taren gir imidlertid alginat av en dårligere kvalitet enn norsk stortare. Et alternativ vil derfor være å dyrke stortare. I Asia dyrkes det mange millioner tonn tare per år, men også i flere europeiske land dyrkes det etterhvert tare, blant annet i forbindelse med fiskeoppdrett. Fiskeoppdrett står i dag for de største utslippene av nitrogen og fosfor til kystvann på strekningen fra Lindesnes til grensen mot Russland. Ved å samlokalisere kultivering av fisk og tare, vil tareplantene, i tillegg til å representere en høstbar ressurs, ta opp en del av næringssaltene som produseres av fisken. Fordelene tare næringen oppnår ved å dyrke stortare, framfor ensidig å basere seg på høsting av naturlige bestander, er flere, blant annet en kontinuerlig råstofftilgang, mindre ressurskrevende innhøsting samt muligheter for å optimalisere vekst med hensyn til avkastning og råstoffkvalitet. På grunn av de forhøyede konsentrasjonene av næringssalter vil tareplantene som dyrkes i slike anlegg ha spesielt gode vekstvilkår og dessuten være mindre utsatt for beiting fra kråkebolle, noe som blant annet gjør kysten av Nord-Norge til en potensiell arena.

Det finnes mange anvendelsesområder for makroalger. I tillegg til den industrielle anvendelse, kan makroalger f.eks. benyttes til jordforbedringsmiddel og som mat. Allerede i sagatiden ble tang og tare utnyttet til mat og dyrefôr, og rødalgen søl (*Palmaria palmata*) inngikk i vikingenes kosthold. Mesteparten av makroalgene som dyrkes rundt om i verden går direkte

til menneskeføde. I Østen har makroalger blitt utnyttet til mat i tusenvis av år, men også i flere vestlige land er disse på vei inn i kostholdet. Makroalger regnes som helsevennlig kost, rik på vitaminer og mineraler, fattig på fett og proteiner. Hvis en ser bort ifra at foredlingsprodukter som alginat inngår som tilsetningsstoffer i en del matvarer, spiller makroalger en ubetydelig rolle i det norske kosthold i dag. Dette skyldes definitivt ikke ressursmangel, da det langs norskekysten finnes rikelige forekomster av arter som egner seg til menneskeføde. Foruten tare, og til dels også tang, er rødalger som fjærehinne (*Porphyra* spp.) og nevnte søl, samt grønnealger som havsalat (*Ulva* spp.), alle potensielle matemner som konsumeres i andre land.

#### Summary

The kelp *Laminaria hyperborea*, and knotted wreck, *Ascophyllum nodosum* are the only two species of macroalgae exploited in Norway. Approximately 130,000–180,000 tonnes of kelp, and 10,000–20,000 tonnes of wreck are harvested each year. Kelp is harvested by trawl and this activity is limited to an area (five counties) on the west coast. Regrowth of kelp after trawling was observed to be good, except from in the northern parts of the trawled area (Sør-Trøndelag), where grazing from the common sea urchin (*Echinus esculentus*) likely prevented regrowth. Along the coast of northern Norway most of the kelp beds are grazed barren by the green sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*), a condition that has persisted for more than thirty years.