



nynordiskmad

**Maritimt initiativ, tang og tare til mad**

**Ny Nordisk Mad II**

**”Tang i det nordiske køkken”**



**Workshop afholdt 29. og 30. august 2011,  
Nordatlantens Brygge, København, Danmark**

Udarbejdet oktober 2011 af  
Janet Fríða Johannesen

Atlanticon

Bryggjubakki 4 FO-100 Tórshavn Færøerne  
Tel: +298319685 jj@atlanticon.fo www.atlanticon.fo

## Sammendrag

Tang bestanden er en meget stor spiselig bestand. Totalt høstes det op mod 15 millioner tons tang og tare til mad i verden. Næsten al høstning og produktion af tang sker i 5 asiatiske lande. I Norden høstes det mindre end 0,01 million tons tang til mad. Dette på trods af store bestande af tang i Norden, samt ældgamle traditioner for at spise tang. Alene i Norge er bestanden af tang og tare estimeret til over 50 millioner tons.

Sidst i august måned 2011, satte stjerne kokke, tangdyrkere, forskere, entreprenører og producenter fokus på tang, en hidtil ringe udnyttet ressource fra de meget rene og kolde nordiske vande. Formålet er at give en statusrapport på tang som mad og levnedsmiddel og en vinkling på, hvordan den nordiske dimension kan tages videre mod anvendelser af denne i mad området og rollen i Det Nye Nordiske Køkken.

Ved mødet blev der gjort status over tangs unikke potentiale for human konsum. Tang er nem at anvende, har et lavt kalorieindhold og indeholder en masse næringsstoffer. Det blev konstateret, at der er en stærkt stigende interesse hos forbrugerne for et udbud af tang fra lokale, nordiske vande. Samtidig har mange nordiske restauranter nu tang på menuen. På Island er der allerede en række små virksomheder, som sælger tang, og både på Færøerne og Grønland arbejder man med planer om at dyrke tang og at øge udnyttelse af naturlige forekomster. I Norge i dag er hovedbrugen af tang til produktion af alginat til tekniske formål, men også her er det nu aktiviteter knyttet til en vis udnyttelse af tang til mad. I Danmark er Nordeuropas første tangavler klar til at levere til markedet. Både i Norge og i Danmark, er der for nylig oprettet centre med det formål at arbejde med forskning og udvikling indenfor tang. Hovedfokuset er dog ikke på tang til mad, men kan uden tvivl gavne denne industri.

Det er på tide, at få skrevet tangs historie med henblik på tang som fødevarer, før denne viden forsvinder sammen med de ældre mennesker. Denne viden kan give Det Nye Nordiske Køkken nye ideer til, hvordan tang kan forarbejdes og spises. Kundskaben om tang til mad er næsten ved at forsvinde på Island, som nærmest er det eneste land i Norden, der har bevaret traditionen ved at spise tang. Næsten kun Søl som snacks, er velkendt på Island. Folk er meget interesserede i tang, men når de køber tang spørger de, hvordan de bør anvende tangen.

At få belyst historien kan også have stor betydning for anerkendelse af nordisk tang som mad og levnedsmiddel. Det er vigtigt, at tang bliver kategoriseret som en anvendt råvare og ikke som en ny fødevarer. Der er ingen årsag til at kategorisere tang som en ny fødevarer, når denne har været anvendt i århundreder.

Tang bør have en naturlig plads i Det Nye Nordiske Køkken. Forbrugerne må lære at spise tang, også børnene. Der bør oprettes en nordisk hjemmeside om tang, dels at informere om tang og dels at dele erfaringer og viden om tang. Derudover bør det indsamles viden om tangs fødevarer sikkerhed og bæredygtighed. Det er vigtigt at få fremskaffet beviser om bioaktive stoffers virkning i tang. Det bør endvidere forskes i tangs kvalitet, årstidsvariationer og sensoriske egenskaber. Det er muligt at øge udbudet af nordisk tang, men kun til en vis mængde, hvorefter et øget udbud må komme fra dyrkning af tang.

Der er i det følgende, forslag til tiltag for at få tang ind i Det Nye Nordiske Køkken:

- **Oprette en nordisk hjemmeside om tang**  
Det har høj prioritet, at indsamle og uddele information om tang. Til dette formål bør der oprettes en hjemmeside vedrørende tang fra nordiske vande.
- **Indsamle viden om anvendelse af tang i Norden før i tiden (historisk)**  
At få kortlagt anvendelsen af tang i Norden før i tiden (historisk), vil uden tvivl være til stor nytte i det fremtidige arbejde med at få tang ind i Det Nye Nordiske Køkken.
- **Oplære forbrugerne i Norden at spise tang**  
Der er mange mennesker, der er interesserede i tang, men de ved ikke hvordan de anvender eller får fat i tang. Forbrugerne i Norden bør oplæres i at anvende og spise tang. Flere initiativer kan sættes i værk, hvoraf et initiativ kan være, at uddele små prøver af tørret tang til salater og brød. Prøverne kan mærkes med Det Nye Nordiske Køkken, og der kan tilføjes opskrifter med prøverne. Det ville være fint at starte med at anvende fire tangarter. Disse kunne f.eks. være: Sukkertare (*Laminaria saccharina*); Søl (*Palmaria palmata*); Vingetang (*Alaria esculenta*) og Palmetang (*Laminaria hyperborea*).
- **Specielt program for at lære børn at spise tang**  
Det naturlige sødestof i tang er manitol, der hverken er rig på kalorier eller giver carius. Ved at bruge tang i madlavningen, kan man opnå velsmagende produkter, der giver god ernæring til børn. Også kan man give børn tangslik eller tangkager, når den søde tand skal have noget.
- **Indsamle viden om tang fra en fødevarerikkerheds og bæredygtigheds synsvinkel**  
Det er vigtigt at øge fødevarerikkerheden, og at områderne ikke overhøstes. Til denne del må der blandt andet sættes fokus på, at få viden om tangs biomasse, vækst, forurening og mulige giftige indholdsstoffer. Da tang er omfattet af utallige slags arter på forskellige områder, må forvaltningen af tangen tage hensyn til art og lokalitet.
- **Indsamle viden om bioaktive stoffer i tang**  
Der mangler beviser med hensyn til mange af de gode egenskaber i tang, og der bør forskes i de bioaktive stoffer i tang og intenst arbejdes med at indsamle disse beviser.
- **Øge høstningen af tang – dog til et begrænset niveau.**  
Høstningen af tang fra Norden bør øges, men dog til et begrænset niveau, idet tang er et vigtigt opvækstområde for dyr og fisk i havet.
- **Få gang i opdræt af tang og øge udbudet af tang.**  
Udbudet af tang fra Norden må øges. Høstningen af tang vil være begrænset, og derfor må der sættes gang i opdræt af tang.
- **Tangs kvalitet og årstidsvariation**  
Få mere viden om kvalitet og indholdsstoffer i tang, og dennes årstidsvariation.
- **Tangs sensoriske egenskaber**  
Få mere at vide om tangs sensoriske egenskaber i forhold til årstidsvariation og lokaliteter.
- **Forsøg med forarbejdningsprocesser med tang**  
Udføre forsøg med diverse forarbejdningsprocesser, således at flere virksomheder i Norden kan komme i gang med at forarbejde tang, både til hjemme- og eksportmarkedet.

## Indholdsfortegnelse

Indledning .....	5
Tang-workshop i København .....	6
Tang generelt .....	7
Historisk baggrund .....	8
Indholdsstoffer i tang .....	11
Umami.....	13
Bioaktive stoffer i tang .....	14
Anvendelse af tang .....	14
Høst og forarbejdning af tang .....	18
Høst af tang .....	18
Forarbejdning af tang .....	19
Fødevarer sikkerhed og bæredygtighed .....	19
Dyrkning af tang .....	20
Udbud af nordisk tang .....	21
Sammendrag og diskussion .....	22
Forslag til tiltag for at få tang ind i Det Nye Nordiske Køkken ...	23

## Bilag

1. Deltagerliste
2. Agenda for workshoppen
3. Kildeliste samt liste over artikler o.a. der omhandler tang til mad

## Indledning

Fra Færøerne er det kommet et initiativ til, at vi skal have et maritimt spor i ny nordisk mad. Forslaget er, at dette skal omhandle tang til mad.

Formålet er at give en statusrapport på tang som mad og levnedsmiddel og en vinkling på, hvordan den nordiske dimension kan tages videre mod anvendelse af denne i mad området og rollen i Det Nye Nordiske Køkken.

Det maritime spor følger samme struktur som de andre spor i Ny Nordisk Mad, nemlig at der startes med en workshop, hvilket skal give en status på området, derefter formuleres potentielle videreføringer, som til dels kan følges i Ny Nordisk Mad programmet, og dels kan bidrage til at det bliver søgt finansiering gennem andre kanaler, som for eksempel NICE, forskningsprojekter osv.

Næsten al produktion af tang i verden sker i 5 asiatiske lande. Det er især fire arter, der præger volumen per dags dato, men der er også specielle interesser for mindre udbredte arter. Totalt høstes det op mod 15 millioner tons tang og tare til mad i verden.

Norden har et stort potentiale for høstning og dyrkning af tang til mad. Den gastronomiske interesse er stor, men kundskaben er begrænset, specielt i det avancerede mad segment. På Nordic Food Lab har de i en periode eksperimenteret med tang på mange forskellige måder, men der har ikke været fokus på viden om næringsværdi, sundhed og eventuelle miljøproblemer, som også er knyttet til anvendelse af tang og alger som mad. Flere restauranter i Norden anvender mere og mere af havets ressourcer, og tang er at finde i flere af deres menuer. Dette markedet er bare i sin begyndelse.

Kundskaben om tang i de akademiske miljøer er større, denne viden er dog ikke kapitaliseret i form af, at det er blevet til en industri. De industrielle indslag er fremdeles meget begrænset til få virksomheder i Norge, Danmark og Island, som udvinder alginater eller andre former for polysakkarider, som anvendes som tilsætningsstoffer eller specialkemikalier. I SINTEF i Trondheim er det stor aktivitet for at se på industrielt landbaseret akvakulturproduktion af alger som ingrediens i foder og til industrielle formål. Tangproduktion i tilknytning til miljøproblematikken og andre anvendelser af tang er også stigende. Denne tangproduktion sættes ikke i fokus i dette initiativ.

Priserne på tang til mad er kraftigt stigende på verdensmarkedet og de eksperimentelle mad miljøer viser øgende interesse. Såfremt Norden skal indtage en position på dette marked, må vi snart begynde at samle kræfterne og få en status på kompetensen inden tang til mad.

Den 29. og 30. august blev der afholdt en workshop i København i Danmark for at dele erfaringer, viden og visioner, således at vi konstruktivt kan diskutere, hvad den nordiske dimension i en tilgang kan være. Dette er ikke begrænset til forsker kompetence om tang, produktion, sammensætning, opbygning og funktion, men skal også inkludere den helsemæssige og gastronomiske dimension af tang som ”ny” og potentiel spændende kilde til mad, levnedsmiddel og eksport.

## Tang-workshop i København

Den 29. og 30. august, 2011, samledes repræsentanter for de nordiske lande til et møde på den Nordatlantiske Brygge i København for at lægge fælles planer for en bedre udnyttelse af tang fra nordiske vande inden for Det Nye Nordiske Køkken.



Fig. 1. Leif Sørensen og Anne Sofie Hardenberg, forhenværende madambassadører på henholdsvis Færøerne og Grønland og Lars Williams, Nordic Food Lab. Workshop 2011.

Formålet med workshoppen var at dele erfaringer, kundskab og visioner, således at der kan diskuteres, hvad den nordiske dimension inden dette område kan være. Ønsket var, at der ud af workshoppen kom flere regionale tangprojekter og mere gang i tangproduktionen i Norden.



Fig 2. Leif Sørensen, forhenværende madambassadør på Færøerne.

Stjerne-kokke, tangdyrkere, forskere, entreprenører og producenter satte fokus på en hidtil ringe udnyttet ressource fra de meget rene og kolde nordiske vande – fra havene omkring Danmark og Sverige, langs Norges lange kystlinje, til havet omkring Færøerne, Island og Grønland.

Det fælles mål er at skabe de bedst informerede betingelser for udvikling af nye fødevarer af høj kvalitet og med stor sundhedsværdi, til glæde for den brede befolkning og til fremme af nordiske virksomheder inden for akvakultur og fødevarereproduktion.

På workshoppen var der indlæg fra Ole G. Mouritsen, dansk professor og forfatter til bøgerne Tang. Grøntsager fra havet, [www.tangbog.dk](http://www.tangbog.dk) og [www.umamibog.dk](http://www.umamibog.dk), Svein H. Knutsen, Dr. Scient, Nofima, Norge [www.nofima.no](http://www.nofima.no) og opdrætter Rasmus Bjerregaard, Blue Food ApS, Danmark.

Derudover præsenterede tangproducent og biolog Eyjolfur Friðgeirsson fra Íslensk hollusta ehf, [www.islenskhollusta.is](http://www.islenskhollusta.is) og irske Prannie Rhatigan, der er læge og forfatter til bogen Irish Seaweed Kitchen, [www.pranie.com](http://www.pranie.com) hvert sit indlæg. Projektleder Janet Friða Johannesen, der er bromatolog og master i management, ledede et tema vedrørende fødevareresikkerhed og bæredygtighed. Der var også afsat besøg hos Nordic Food Lab med leder Lars Williams, [www.nordicfoodlab.org](http://www.nordicfoodlab.org), hvor der eksperimenteres med tang til mad.

Deltagerlisten findes som bilag 1, og agendaen for workshoppen findes som bilag 2.

Både Prannie Rhatigan og Ole G. Mouritsen tangbøger, ”Irish Seaweed Kitchen” og ”Tang. Grøntsager fra havet”, var hver for sig i 2010 nomineret som den bedste i sin Gourmand kategori i henholdsvis Irland og Danmark. Ole G. Mouritsen har også i 2010 fået 4. pris for verdens bedste asiatiske kokebog for sin sushibog.



Fig.3. Tang. Grøntsager fra havet. Ole G. Mouritsen, 2009.

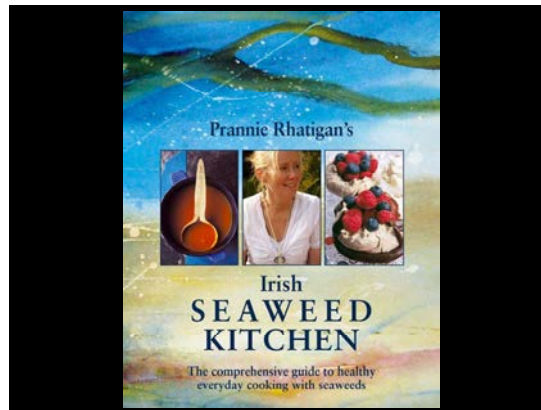


Fig. 4. Irish Seaweed Kitchen. Ole G. Mouritsen, workshop, 2011.

Ved mødet blev der gjort status over tangs unikke potentiale for human konsum. Det blev konstateret, at der er en stærkt stigende interesse hos forbrugerne for et udbud af tang fra lokale, nordiske vande. Samtidig har mange nordiske restauranter nu tang på menuen. I Danmark er Nordeuropas første tangavler klar til at levere til markedet. På Island er der allerede en række små virksomheder, som sælger tang, og både på Færøerne og Grønland arbejder man med planer om at dyrke tang og at øge udnyttelse af naturlige forekomster. I Norge i dag er hovedbrugen af tang til produktion af alginat til tekniske formål, men også her er det nu aktiviteter knyttet til en vis udnyttelse af tang til mad.

## Tang generelt

Tang bestanden er den største spiselige bestand, og er meget større end alle andre bestande, der anvendes som fødevarer. Totalt høstes det op mod 15 millioner tons tang og tare til mad i verden. Næsten al høstning og produktion af tang sker i 5 asiatiske lande.

I Norden høstes det mindre end 0,01 million tons tang og tare til mad. Dette på trods af store nordiske bestande af tang, samt ældgamle traditioner for at spise tang. I Norden er vi på et tidspunkt holdt op med at spise tang, og der er næsten kun Island i Norden, der i en beskedne grad har fortsat traditionen med at spise tang.

Norden har et stort potentiale for høstning/dyrkning af tang til mad. I henhold til Havforskningsinstituttet i Norge, har Norge Europas største bestand af tang på ca. 10.000 kvadratkilometer af den norske kyst, hvilket svarer til landets areal af dyrket mark. Stortare bestanden, som udgør 80% af makroalgebiomassen langs norskekysten, er estimeret til ca. 50 millioner tons. I Norge høstes årlig ca. 170.000 tons tang, hovedsagelig til produktion af alginat og tangmel.

Tang kan deles i:

Grøntang (Chlorophyta). Disse kan vokse både hvor der er tørt, i elve, indsøer og i havet. Antal arter på verdensplan 1000-2000.

Rødtang (Rhodophyta). De fleste rødtang vokser i havet. Antal arter på verdensplan 5000-6000.

Bruntang (Phaeophyceae). De største tangarter hører til brunalger og så godt som al bruntang vokser i havet. Antal arter på verdensplan 1500-2000.



Fig. 5. Ole G. Mouritsen. Workshop, 2011.

## Historisk baggrund

Kendskabet til anvendelse af tang i Norden er begrænset i forhold til kendskabet til anvendelse af tang i Asien. Dog findes der kilder, der henviser til, at tang har været anvendt på Island, Grønland, Færøerne og Norge. I henhold til bogen Tang. Grøntsager fra havet, findes der skriftlige kilder, som vidner om anvendelsen af tang til menneskeføde på Island tilbage i 900-tallet, både i sagaerne og i lovene. Islændinge har haft tradition for at indsamle en række forskellige slags tang (Mouritsen, 2009).

Eskimoerne på Grønland har om vinteren spist kogt tang (Vingetang (*Alaria esculenta*), Blæretang (*Fucus vesiculosus*), Søl (*Palmaria palmata*) og Buletang (*Ascophyllum nodosum*)), hvilket utvivlsomt har været en vigtig kilde til C-vitaminer uden for fangstsæsonen. I Norge og på Island og Færøerne har Søl været nem at indsamle ved lavvandede kyster og efterfølgende at tørre til senere brug. Både islændingene og muligvis også nordmændene har spist frisk Søl indbagt i brød, og tørret og saltet Søl som en slags snack. På Island har Søl været brugt som handelsvare siden 700-tallet og har indgået i handelen mellem folk ved kysten og dem inde i landet (Mouritsen, 2009).

Ældre mennesker på Færøerne har berettet, at de var nede ved stranden og høstede tang (*Alaria esculenta*), når de ønskede noget sødt for tanden. De spiste stilken, og ikke bladene på tangen.

I forrige århundrede kom alt iod, som blev brugt på Færøerne fra tang. Tang har også været anvendt som gødning, idet det indeholder så mange næringsstoffer.

I Norden er det især Island, der har bevaret traditionen ved at spise tang. “The grand old man” indenfor tang til mad på Island, Eyjolfur Friðgeirsson, fortalte på workshoppen, at kundskaben til at høste og forarbejde tang til mad kom fra Irland. Det var irske slaver, der havde tilført Island denne viden og erfaring. Mange tangarter har af samme årsag keltiske navne.





Fig 6. Eyjolfur Friðgeirsson, Island. Workshop 2011.

I Grønland i dag, kan man finde ældre mennesker, som spiser Vingetang (*Alaria esculenta*) i supper. Det er stadig tradition i den østgrønlandske by Tasiilaq at tage på havskovtur for at samle snegle og muslinger, som bliver kogt og spist sammen med frisk sukkertang indsamlet ved lavvande (Mouritsen, 2009).



Fig. 7. Får som spiser tang ved kysten i Tasiluk i Sydgrønland. Kilde: Ole G. Mouritsen. Workshop 2011.

I Norden har tang som føde i århundreder dog været mest forbundet med trange tider. På Færøerne har man ligefrem en talemåde om et menneske, der dør i fattigdom: ”Hann doyði við einum tarablaðið í munninum” (han døde med et tangblad i munden). Dette hentyder til, at det er tale om fattige mennesker, der ikke havde andet end tang at spise. Også på Island fik tang et dårligt rygte på grund af, at fattige og sultende mennesker var nødsaget til at anvende det, og det var nok årsagen til at tang fik et dårligt rygte både på Færøerne og på Island.

I modsætning til Norden har tang i årtusinder været en vigtig del af kosten på Hawaii og andre polynesiske øer. Tang (’limu’) blev dyrket i særlige haver, og mere end 70 forskellige arter blev anvendt, enten som føde, til medicin eller ved religiøse ceremonier. På Hawaii har mindst 40 arter været brugt til føde enten som rå, bagte, syltede eller blandet med anden mad (Mouritsen, 2009).



Fig. 8. Kilde: Prannie Rhatigan, 2011.

I Irland har tang haft stor betydning, helt tilbage til år 500. I år 1100 samlede munkene Søl (*Palmaria palmata*).

Tang har haft forskellig status før i tiden, hvilket ses fra citaterne i Mouritsens bog (2009): “Det er ikke noget mere ækelt end tang” (Vergil, 70-19 f.Kr.) og ”Tang er passende for fine gæster, endog for konger” (Sze Teu, 600 f.Kr.).

For stjerne kokke og for verdens førende restaurant Noma, er tang på menuen også passende for fine gæster.



Fig. 9. Lars Williams, Nordic Food Lab. Workshop 2011.

Kundskaben om tang til mad er næsten ved at forsvinde på Island. Søl, som snacks, er dog velkendt på Island. Folk er meget interesserede i tang, men når de køber tang spørger de, hvordan de skal anvende tangen.

Spørgsmålet er, hvordan får vi tang med sine gode, kulinariske og helsemæssige egenskaber ind i det nordiske køkken igen?

Hvordan kan det være, at asiatiske lande har så stærke traditioner for at spise tang og anvende tang som medicin, når Norden kun har et begrænset kendskab til tang?

Hvordan kan det være, at det har været muligt for Norden ikke at interessere sig for tang som levnedsmiddel i så mange år, mens fedtepidemien har fået lov til at vokse?



Fig. 10. Ole. G. Mouritsen. Workshop, 2011.

Hvorfor har vi først nu vendt tilbage til at anvende tang i gastronomi i Norden?

Kan det være, at man er holdt op med at spise det unikke levnedsmiddel tang, som findes i store mængder i Norden, fordi det var fattigmandskost?

Det er på tide, at få skrevet tangs historie med henblik på tang som fødevare, før denne viden forsvinder sammen med de ældre mennesker. Denne viden kan både give nye ideer til, hvordan tang kan forarbejdes og spises, og gøre det lettere at få nordisk tang anerkendt, som en traditionel ældgammel spiselig råvare.



Fig. 11. Tang i brød. Ole G. Mouritsen. Workshop, 2011.

## Indholdsstoffer i tang

Tang indeholder en række vigtige næringsstoffer. Foruden protein og kostfibre indeholder tang utallige vitaminer, mineraler og sporstoffer. Tang indeholder også essentielle fedtsyrer, der har en sammensætning af omega-3 og omega-6, som er god for hjernen.

## Vigtige næringsstoffer i tang

- Proteiner og essentielle aminosyrer (7-35%)
- Kostfibre (45-75%, opløselige, uopløselige)
- Vitaminer: A, B (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> og folate), C, E
- Iod
- Mere K-salte end Na-salte
- Mineraler: (~ 10x landplanter) Fe (>spinat, æggeblomme), Ca (> mælk), P, Mg, Cl
- Sporstoffer: Zn, Cu, Mn, Se, Mo, Cr
- Essentielle fedtsyrer (2-5%), omega-3, omega-6

EPA, intet DHA

$$\frac{\text{omega-3}}{\text{omega-6}} \approx 1$$

Fig. 12. Ole G. Mouritsen. Workshop, 2011

Tangs kemiske sammensætning er meget forskellig i grøn-, brun- og rødalger. Tang indeholder mange polysaccharider, hvoraf nogle kan anvendes som stabilisatorer. Polysaccharider i tang har en høj viskositet. Ved at tilføre syre til tangen reduceres viskositeten (Knutsen, workshop 2011).

Nori er et japansk navn for velsmagende og økonomisk værdifulde arter indenfor rødalgeslægten *Porphyra* og indeholder op til 37% protein. Tang indeholder mere K-salte end Na-salte, hvilket kan være godt for helsen.

Det viser sig, at iod indholdet i tang er i korrelation med alginat, dvs. jo mere alginat, jo mindre iod. Iod er et problem i store brunalger. Ved at blanchere store brunalger i 2 min løses ioden i disse. Ved kogning vil ioden være i vandet i stedet for i de store brunalger.

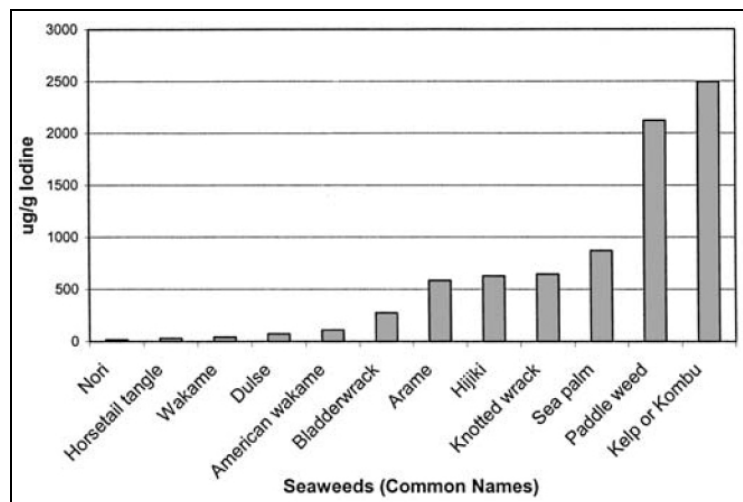


Fig. 13. Iod i tang. Ole G. Mouritsen. Workshop, 2011.

I de store brunalger (*Saccharina latissima*), der dyrkes i Danmark, har iodindholdet vist sig at være forholdsvis lavt (300 µg/g).

Hvornår tangen høstes, har stor betydning for mængden af de forskellige indholdsstoffer.



Fig. 14. Prannie Rhatigan, Irland og Svein H. Knutsen, Norge ser på tang, Nordic Food Lab. Workshop 2011.

Manitol er det naturlige sødeevne i tang, og dette giver hverken energi eller caries, som det hvide sukker vi kender.

Indtagelse af tang (eller bakterier, som lever på tangen) påvirker tarmfloraen.

### **Umami – den femte smag**

Umami er den femte smag efter grundsmagene sur, sød, salt og bitter. I østen har man i de sidste hundrede år brugt udtrykket umami for den femte smag, og som betyder noget i retning af god smag eller lækkert (Ole G. Mouritsen & Klavs Styrbæk, 2011).

Opfattelsen af umamismagen skyldes blandt andet glutaminsyre, som er et naturligt evne i tang og andre proteinholdige produkter, som supper, kød og ost. Det bedst kendte stof, som kan fremkalde den femte smag er mononatriumglutamat, også kaldet det tredje krydderi.



Fig. 15. Tang, Nordic Food Lab. Workshop 2011.

Der findes store mængder glutamat, også betegnet som basal umami i tang. At der findes meget umami i tang gør tang velegnet til gourmetprodukter og gourmetretter. Tang kan således også anvendes til at lave velsmagende og sund mad, idet det er ikke nødvendigt at anvende så meget salt og sukker i maden.

### **Bioaktive stoffer i tang**

“Lad føden være din medicin og din medicin være din føde”. Dette er en udtalelse af Hippocrates. Tang med sine unikke egenskaber kan være en del af menneskets medicin. I henhold til Mouritsen, (2009) findes en kinesisk lægebog om tang fra omkring 300 f.Kr. skrevet af Chi Han.

Tang er pakket med polyphenoler. Op til 15% af tangs tørvægt består af polyphenoler. Polyphenoler har sundhedsgivende egenskaber så som anti-cancer, anti-inflammatoury. Tang har positiv effekt på fedme. Phlorotannins (garvestoffer som beskytter mod UV-lys) er enestående i tang.

I Japan anbefaler læger tangtabletter til befolkningen.

Al tang har højere antioxidant potentiale end hindbær. Tangs indhold af antioxidanter kan med fordel anvendes til at hæmme oxidationsprocessen i fødevarer, der har tilbøjelighed til at oxidere. Dette gøres ved at blande tang med den aktuelle fødevarer.

Workshoppen gjorde opmærksom på, at den helsemæssige virkning af antioxidanter på mennesker ikke er dokumenteret.

*Fucus vesiculosus* kan forebygge mavecancer og mavesår, idet denne kan undertrykke koloniseringen af bakterien *Helicobacter pylori*, som forårsager mavecancer og mavesår.

Carrageenan fra rødalger har en veldokumenteret anti-viral effekt på HIV-virus og den virus, som forårsager livmoderhalskræft (Mouritsen, 2011).

Tang indeholder også en lang række af de såkaldte terpenener, som er en omfattende klasse af organisk-kemiske stoffer. Nogle af disse terpenener udviser anti-bakteriel og anti-cancer effekt.

Norske forsøg har vist, at hvis vinterfoderet til får indeholder tangmel, holder de kropsvægten bedre og giver mere uld og lidt flere lam, som også vokser bedre (Pedersen, 2009).

Der er ingen tvivl om, at tang indeholder bioaktive stoffer, der har positiv virkning på menneskets helse. Det er dog vigtigt, at få beviser for tangs gode egenskaber.

På [www.seaweedforhealth.org](http://www.seaweedforhealth.org) informeres bl.a. om Swafax projekt, der omhandler bioaktive stoffer i tang. Projektet er støttet af EU's FP7.

Derudover forsøger professor Susan H. Brawley, USA at opsamle alle beviser for tangs gode egenskaber.

### **Anvendelse af tang**

Tang har mange forskellige egenskaber og kan anvendes i utallige sammenhænge inden madområdet.

At tang er rig på umami, den femte smag, gør tang til en velsmagende grøntsag. En grøntsag der kan tilsættes til alle typer madprodukter, som f.eks. brød, salat, kager, supper, is og slik. Tang kan være meget salt og er velegnet som snacks.

Tang kan også anvendes som granulat og salt. Saltet er ikke Na+, men K+.



Fig. 16. Tang som granulat og salt. Ole G. Mouritsen. Workshop 2011.

Mange tangarter er ikke så interessante uforarbejdede, men med en forarbejdning kan det være et velsmagende produkt. Samme gør sig gældende for andre råvarer, så som kartofler, korn, persille, torsk, oksekød m.m. De smager ikke så godt uforarbejdet, men med en forarbejdning kan disse råvarer blive til velsmagende produkter. (Mouritsen, workshop 2011).

Søl og ost er en fantastisk sammensætning. Tang i frisk ost er også en god sammensætning.



Fig. 17. Tangkager. Prannie Rhatigan, 2011.

Sukkertang og purpurhinde (Nori) i en gulerodskage er en absolut vinder. Nori marengs er også velsmagende.

Tangprodukter er ideelle til børn, idet disse kan indeholde eller gemme næringsevner i søde produkter. Sødstoffet i tang er manitol, der hverken giver kalorier eller carius.



Fig. 18. Barn spiser æg med tang.  
Prannie Rhatigan, 2011

Med tang kan man også lave produkter til den søde tand, så som slik og is, hvilket er meget velsmagende.



Fig. 19. Tang som slik og chokolade. Ole G. Mouritsen



Fig. 20. Is med tang. Nordic Food  
Lab. Workshop, 2011.

I Norden anvendes tang fra Norden i et begrænset omfang. Island, er på nuværende tidspunkt, det eneste land i Norden, der eksporterer tang til mad, dog i begrænsede mængder.

På Island er der nogle små virksomheder, der arbejder med tang. Både i Danmark og i Sverige, er der enkelte virksomheder, der anvender tang som råvare til deres færdigvareprodukter. Tangen, der anvendes er importeret fra Island og andre lande.

I Norge er der kun enkelte virksomheder, der arbejder med tang til mad. Anvendelsen af tang i norske restauranter er stigende, så som hos Maemo i Oslo og Strandbaren i Stokkøya. Stokkøya Sjøcenter vil i et af deres nye projekter have stærkt fokus på tang som mad. Ud over dette er nok det norske fokus på industriel udnyttelse af tang.





Fig.21. Fisk med tang. Roar Svenning, Norge.

På Island er det især Søl, der er meget populært. Søl anvendes som tilsætning i brød og som snack på Island. Søl blegner gennem sommeren, og har formentlig været anvendt til brød før i tiden. Søl der er høstet gennem efteråret har en bedre smag.

Foruden Søl (*Palmaria palmata*), anvendes der andre slags tang arter på Island, så som Palmetang (*Laminaria hyperborea*), Fingertang (*Laminaria digitata*), Vingetang (*Alaria esculenta*), Carragentang (*Chondrus crispus*), Tarm-rørhinde (*Ulva intestinalis*), Pisketang (*Chorda filum*), Purpurhinde (*Porphyra*) og *Ulva*. Nogle af disse anvendes til alginat og til gødning (Friðgeirsson, workshop 2011).

På Island findes også soya produkter med tang. Marinerede Søl og store brunalger, store brunalger har ikke så stor succes. Der sælges dog sukkertang som tørret snacks. Store brunalger som en kapsel som fødevarer tilskud produceres også på Island. På Island har man observeret at folk bliver afhængige af store brunalger.



Fig. 22. Prannie Rhatigan. Tang snacks. Nordic Food Lab. Workshop, 2011.

Både på Grønland og på Færøerne er der planer om at udnytte tang til mad.

På Grønland forsøger forhenværende madambassadør Anne Sofie Hardenberg at få mennesker i Grønland til at spise tang igen. Samme gør sig gældende for forhenværende madambassadør på Færøerne Leif Sørensen, der gennem sin madlavning som gourmet kok anvender tang i mange retter, på restauranten Koks i Tórshavn.

I Sverige har Ola Dahlman og Tångbrödsspecialisten lavet tang brød siden 1985 lokalt i Bohuslän. I de sidste 5 år har de øget sit marked og sælger nu meget til gourmet restaurationer, fisk- og ostebutikker i Sverige. Ols erfaring gennem alle disse år, han har anvendt tang, er, at 80% af den svenske befolkning er bange for at spise tang men mange er stadig nysgerrige på at prøve, hvis det bliver tilbudt.

Med tangs unikke egenskaber som levnedsmiddel og gourmet ingrediens er det kun fantasien, der sætter grænser for tangs anvendelse i Det Nye Nordiske Køkken.

## Høst og forarbejdning af tang

### Høst af tang

Høsttidspunktet er af stor betydning for tangs kvalitet og indhold af diverse stoffer.

På Island foregår høsten af tang til mad fra juni til november. I april måned har tangen en mørk farve, men på dette tidspunkt er den sødest. Søl høstes fra juni til september.

På Island høstes ca. 200 tons Søl om året i Breiðarfjørður. *Laminaria digitata*, der anvendes hovedsagelig til alginat høstes om vinteren. Denne tangart kunne muligvis også være anvendt til mad (Friðgeirsson, workshop 2011).

Islandske Blauskel, der hovedsagelig dyrker blåmuslinger til det islandske marked, har også fattet interesse for tang, idet tang *S.latissima* vokser på muslingelinene. Tangen har meget god kvalitet.

Der findes mange tangentusiaster i hele Norden.



Fig. 23. Ole G. Mouritsen, tangforfatter og Susan L. Holdt, formand for Tangnetværket i Danmark. Workshop, 2011.

### **Forarbejdning af tang**

I dette afsnit vil der laves en oversigt over, hvilke slags forarbejdningsprocesser, der er almindelige at anvende til tang i dag. Forarbejdningsprocesserne vil ikke blive udspecificerede.

Den mest almindelige forarbejdning af tang er at tørre tang. Tørret tang har en meget længere levetid end fersk tang. Tørret tang er let at transportere.

Tang kan konserveres ved saltning eller syltning på samme måde som grøntsager. I Frankrig konserveres frisk Søl, Remmetang og Vingetang i salt, og tangen kan da holde sig i 4-12 måneder på køl. Inden brug afsaltes den saltede tang i rigeligt vand.

Smagen i tang ændrer ændres meget ved lagring. I Japan taler de om tang lagring, på samme måde som vi taler om vinlagring.

At lagre tang er et spændende område, der bør forskes meget i. Det er især ved lagring af tang, forarbejdningsprocessen, samt tangs oprindelsessted, der kan give tang i Norden en speciel smag og værdi.

Der bør laves forsøg ved at forarbejde tang og videregive denne viden, således, at den dels bliver velkendt for flere virksomheder og dels bliver velkendt af den brede befolkning. I det Nye Nordiske køkken bør det være lige så almindeligt at anvende tang i køkkenet, som at anvende kartofler.

### **Fødevarerikkerhed og bæredygtighed**

Det kan siges generelt, at en varieret kost med en vis mængde tangprodukter, for eksempel op til 10% som i Japan, er sundhedsfremmende. Det skyldes især, at tang har så stort indhold af vigtige mineraler og vitaminer. Mineralerne i tang er i såkaldt cheleret og kolloid form, hvilket forøger biotilgængeligheden i kroppen (Ole G. Mouritsen, 2009).

Der findes ingen officielle og videnskabeligt underbyggede kostråd for, hvor meget eller hvor lidt tang, man bør spise. Da der heller ikke er påvist en veldokumenteret, terapeutisk virkning af tang, findes der heller ingen anbefalet dosis for tangprodukter i medicinsk sammenhæng (Ole G. Mouritsen, 2009).

I henhold til Mouritsen (2009), er der to forhold at tage i betragtning. Det ene er iodindholdet i tang, og det andet er indholdet af salte. I begge tilfælde drejer det sig om ikke at få for meget eller for lidt. Her gælder ikke overraskende den gamle læge og alkymist Paracelsus' udsagn: Alle stoffer er giftige, det er alene den rigtige dosis, der adskiller giften fra det nyttige lægemiddel.

Det anbefalede, daglige indtag af iod ligger på ca. 150 µg, men det betyder ikke, at en sund og rask person ikke kan indtage langt mere om dagen, for eksempel op til adskillige milligram. For meget iod i kosten kan i sjældne tilfælde skabe medicinske problemer (Ole G. Mouritsen, 2009).

Arsen, cadmium og andre tungmetaller kan være akkumulerede i tang. Er der forskel på forureningen af tang i Norden og i Japan? Det er vigtigt at få mere viden om mulige risici, der er forbundet med tang til mad. Da tang består af mange forskellige arter, som vokser forskellige steder i Norden, er det vigtigt for at vurdere fødevarerikkerheden at mere viden om de aktuelle tangarter samt fra den aktuelle lokalitet.

Tang skove er et vigtigt opvækstområde for dyr og fisk i havet, derfor har det stor betydning for livet i havet, at bevare bæredygtige tangskove. Det er lavet undersøgelser af brunalger på Grønland. I Norge er der en offentlig forvaltning af Palmetang (*Laminaria hyperborea*).

I henhold til Poul Møller Pedersen (2009) bør der defineres felter, som kun må høstes hvert 4. eller 5. år for at undgå overhøstning. Skal høstningen af tang øges, er det vigtigt at undersøge tangområderne, således at der ikke overhøstes.

## Dyrkning af tang

Denne rapport skal ikke omhandle dyrkning af tang i detaljer. Dyrkning af tang har meget stor betydning i forbindelse med at få et øget udbud af tang i Norden.

I Nordeuropa findes der på nuværende tidspunkt kun Blue Food i Danmark, der dyrker tang til konsum. Det er fire år siden, at Rasmus Bjerregaard startede at dyrke tang i sit firma Marifood. For et år siden skiftede firmaet navn til Blue Food, da Marifood lagde sammen med firmaet Mytiline. Nu er de klare til at levere dyrkede alger til markedet. Blue Food dyrker store brunalger (*Saccharina latissima*) og Søl (*Palmaria palmata*). *Saccharina latissima* vokser meget hurtigere end *Palmaria palmata*. I de store brunalger (*Saccharina latissima*), der dyrkes i Danmark, har iodindholdet vist sig at være forholdsvis lavt (300 µg/g). Blue Food har forsøgt at dyrke tang på forskellige lokaliteter i Danmark, Kattegat og Limfjorden. Limfjorden er ikke så god, idet denne er forurenset.



Fig. 24. Rasmus Bjerregaard, fra Blue Food. Workshop, 2011.

Der er indenfor de sidste par år sat fokus på forskningen i dyrkning af tang. Forskningen fokuserer først og fremmest på dyrkning af tang til vedvarende energikilde, men tang til mad er også på agendaen.

I september 2010 åbnede AlgeCenter Danmark, som er Danmarks første recirkulerede anlæg til forskning og udvikling inden for brug af alger som vedvarende energikilde. AlgeCenter Danmark, [www.algecenterdanmark.dk](http://www.algecenterdanmark.dk), er placeret i Grenaa havn.

I Norge åbnede i august i år 2011 Norsk senter for tang- og tareteknologi. Centret tilhører SINTEF Fiskeri og havbruk og er placeret i Trondheim, [www.sintef.no](http://www.sintef.no). Centret skal etablere en kompetanseplatform for udvikling af industriel dyrkning, høstning, bearbejdning og anvendelse af tang i Norge.

For at øge udbudet af tang til mad og samtidig undgå en overhøstning, må der sættes fokus på dyrkning af tang.

I den vestlige verden dyrkes der en del brunalger i Frankrig, Mexico og USA. I Europa har der for nylig været gjort succesfulde forsøg med dyrkning af rødalgen Søl ved kysterne i det nordlige Spanien, som nu tegner sig for den største produktion af rødalger uden for Asien. Frankrig og Portugal har en beskedent høst af rødalger (Ole G. Mouritsen, 2009).

## **Udbud af nordisk tang**

Da der ikke høstes nævneværdigt af tang i Norden i dag, er udbudet også begrænset. Der findes dog tangprodukter på Island, i Norge, i Sverige og i Danmark. Der anvendes ikke kun nordisk tang i disse produkter.

Hos flere nordiske restauranter, især gourmetrestauranter, indgår tang i menuen. Dette gør sig gældende for blandt andet Noma i Danmark, Koks på Færøerne og Strandbaren på Stokkøya sjøsenter i Norge.

På Island spises der i dag ca. 2 tons tang om året. Ved forårstid er lageret af Søl opbrugt. Eyjolfur Friðgeirsson startede sin virksomhed Íslensk hollusta ehf i 2005. Denne arbejder med helseprodukter fra havet, heriblandt tang samt andre naturlige produkter.

Havnot med Grettir Grimson er den mest aktive tangvirksomhed på Island i dag. Denne er begyndt at sælge til fødevarer engrosvirksomheder i USA. Der er også andre små virksomheder på Island, der udbyder tangprodukter.

På Grønland og på Færøerne er der endnu ikke rigtigt noget udbud af nordiske tang produkter. I Sverige udbyder Tangbrödsspecialisten med Ola Dahlman, tangbrød og tang knækbrød.

I Norge og Danmark findes også udbydere af tangprodukter, dog i begrænset antal.

Europa importerer tang fra især Filippinerne, Chile, Tanzania, Indonesien, Japan og Kina (Mouritsen, 2009).

Skal den brede befolkning have mulighed for at kunne købe tangprodukter og tang til køkkenet derhjemme, må udbudet af tang øges væsentligt.

Dette gøres dels ved at øge høstningen af tang og dels ved at øge dyrkningen af tang.

## Sammenfatning og diskussion

I Norden høstes det mindre end 0,01 million tons tang og tare til mad. Dette på trods af store nordiske bestande af tang, samt ældgamle traditioner for at spise tang. I Norden er vi på et tidspunkt holdt op med at spise tang, og der er næsten kun Island i Norden, der i en beskeden grad har fortsat traditionen med at spise tang.

Det er på tide, at få skrevet tangs historie med henblik på tang som fødevarer, før denne viden forsvinder sammen med de ældre mennesker. Denne viden kan give Det Nye Nordiske Køkken nye ideer til, hvordan tang kan forarbejdes og spises.

Kundskaben om tang til mad er næsten ved at forsvinde på Island. Næsten kun Søl som snacks, er velkendt på Island. Folk er meget interesserede i tang, men når de køber tang spørger de, hvordan de bør anvende tangen.

At få belyst historien kan også have stor betydning for anerkendelse af nordisk tang som mad og levnedsmiddel. Det er vigtigt, at tang bliver kategoriseret som en anvendt råvare og ikke som en ny fødevarer. Der er ingen årsag til at kategorisere tang som en ny fødevarer, når denne har været anvendt i århundreder.

Tang er et unikt potentiale for human konsum. Tang er nem at anvende, har et lavt kalorieindhold og indeholder en masse næringsstoffer. Mange gourmet restaurationer har tang på menuen. På Island er der allerede en række små virksomheder, som sælger tang, og både på Færøerne og Grønland arbejder man med planer om at dyrke tang og at øge udnyttelse af naturlige forekomster. I Norge i dag er hovedbrugen af tang til produktion af alginat til tekniske formål, men også her er det nu aktiviteter knyttet til en vis udnyttelse af tang til mad. I Danmark er Nordeuropas første tangavler klar til at levere til markedet. Både i Norge og i Danmark, er der for nylig oprettet centre med det formål at arbejde med forskning og udvikling indenfor tang. Hovedfokus er dog ikke på tang til mad, men kan uden tvivl gavne denne industri.

Tang skove er et vigtigt opvækstområde for dyr og fisk i havet, derfor har det stor betydning for livet i havet, at bevare bæredygtige tangskove. Det er lavet undersøgelser af brunalger på Grønland. I Norge er der en offentlig forvaltning af Palmetang (*Laminaria hyperborea*). Skal høstningen af tang øges, er det vigtigt at undersøge tangområderne, således at der ikke overhøstes. Det er også vigtigt, at få kortlagt fødevarer sikkerheden for tang i Norden.

For at øge udbudet af tang til mad og samtidig undgå en overhøstning, må der sættes fokus på dyrkning af tang. Både i Danmark og i Norge er der inden for det sidste år blevet oprettet tang og algecentre. I Danmark er Nordeuropas første tangavler klar til at levere til markedet.

Tang bør have en naturlig plads i Det Nye Nordiske Køkken. Forbrugerne må lære at spise tang, også børnene. Der bør oprettes en nordisk hjemmeside om tang, dels at informere om tang og dels at dele erfaringer og viden om tang. Derudover bør det indsamles viden om tangs fødevarer sikkerhed og bæredygtighed. Det er vigtigt at få fremskaffet beviser om bioaktive stoffers virkning i tang. Det bør endvidere forskes i tangs kvalitet, årstidsvariationer og sensoriske egenskaber. Det er muligt at øge udbudet af nordisk tang, men kun til en vis mængde, hvorefter et øget udbud må komme fra dyrkning af tang.

Der er i det følgende, forslag til tiltag for at få tang ind i Det Nye Nordiske Køkken:

## Forslag til tiltag for at få tang ind i Det Nye Nordiske Køkken:

- **Oprette en nordisk hjemmeside om tang**  
Det har høj prioritet, at indsamle og uddele information om tang. Til dette formål bør der oprettes en hjemmeside vedrørende tang fra nordiske vande.
- **Indsamle viden om anvendelse af tang i Norden før i tiden (historisk)**  
At få kortlagt anvendelsen af tang i Norden før i tiden (historisk), vil uden tvivl være til stor nytte i det fremtidige arbejde med at få tang ind i Det Nye Nordiske Køkken.
- **Oplære forbrugerne i Norden at spise tang**  
Der er mange mennesker, der er interesserede i tang, men de ved ikke hvordan de anvender eller får fat i tang. Forbrugerne i Norden bør oplæres i at anvende og spise tang. Flere initiativer kan sættes i værk, hvoraf et initiativ kan være, at uddele små prøver af tørret tang til salater og brød. Prøverne kan mærkes med Det Nye Nordiske Køkken, og der kan tilføjes opskrifter med prøverne. Det ville være fint at starte med at anvende fire tangarter. Disse kunne f.eks. være: Sukkertare (*Laminaria saccharina*); Søl (*Palmaria palmata*); Vingetang (*Alaria esculenta*) og Palmetang (*Laminaria hyperborea*).
- **Specielt program for at lære børn at spise tang**  
Det naturlige sødestof i tang er manitol, der hverken er rig på kalorier eller giver carius. Ved at bruge tang i madlavningen, kan man opnå velsmagende produkter, der giver god ernæring til børn. Også kan man give børn tanglik eller tangkager, når den søde tand skal have noget.
- **Indsamle viden om tang fra en fødevarerikkerheds og bæredygtigheds synsvinkel**  
Det er vigtigt at øge fødevarerikkerheden, og at områderne ikke overhøstes. Til denne del må der blandt andet sættes fokus på, at få viden om tangs biomasse, vækst, forurening og mulige giftige indholdsstoffer. Da tang er omfattet af utallige slags arter på forskellige områder, må forvaltningen af tangen tage hensyn til art og lokalitet.
- **Indsamle viden om bioaktive stoffer i tang**  
Der mangler beviser med hensyn til mange af de gode egenskaber i tang, og der bør forskes i de bioaktive stoffer i tang og intenst arbejdes med at indsamle disse beviser.
- **Øge høstningen af tang – dog til et begrænset niveau.**  
Høstningen af tang fra Norden bør øges, men dog til et begrænset niveau, idet tang er et vigtigt opvækstområde for dyr og fisk i havet.
- **Få gang i opdræt af tang og øge udbudet af tang.**  
Udbudet af tang fra Norden må øges. Høstningen af tang vil være begrænset, og derfor må der sættes gang i opdræt af tang.
- **Tangs kvalitet og årstidsvariation**  
Få mere viden om kvalitet og indholdsstoffer i tang, og dennes årstidsvariation.
- **Tangs sensoriske egenskaber**  
Få mere at vide om tangs sensoriske egenskaber i forhold til årstidsvariation og lokaliteter.
- **Forsøg med forarbejdningsprocesser med tang**  
Udføre forsøg med diverse forarbejdningsprocesser, således at flere virksomheder i Norden kan komme i gang med at forarbejde tang, både til hjemme- og eksportmarkedet.