

# Rapport

## Tilrettelegging for dyrking av butare i Trøndelag

Sluttrapport i prosjekt støttet av VRI-Trøndelag

### Forfatter(e)

Jorunn Skjermo

Silje Forbord, Kristine B Steinhovden og Aleksander Handå



# Rapport

## Tilrettelegging for dyrking av butare i Trøndelag

Sluttrapport i prosjekt støttet av VRI-Trøndelag

**EMNEORD:**

Tare  
Tare dyrking  
Butare  
Wakame  
Sukkertare  
Kimplanter  
Akvakultur  
Bioøkonomi

**VERSJON**

1

**DATO**

2014-09-25

**FORFATTER(E)**

Jorunn Skjermo  
Silje Forbord, Kristine B Steinhovden og Aleksander Handå

**OPPDRAGSGIVER(E)**

VRI Trøndelag

**OPPDRAGSGIVERS REF.**

Aslaug Rustad

**PROSJEKTNR**

6021065

**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**

4+ vedlegg

**SAMMENDRAG**

### Tilretteleggelse fro butaredyrking i Trøndelag

Butare *Alaria esculenta* er en av de store tareartene som vokser langs Trøndelagskysten og som er attraktiv å begynne å dyrke med tanke på anvendelse til flere ulike produkter. Den vokser raskt, produserer mye biomasse og har et høyt proteininnhold som gjør den interessant for bruk i mat og fôr. Flere bedrifter i Trøndelag er nå interessert i at det startes opp dyrking av butare, men foreløpig har de ikke den kompetansen og den infrastrukturen som trengs for å gjøre det selv. I dette VRI-prosjektet har forskere fra SINTEF samarbeidet med trønderske bedrifter om å etablere gametofyttkulturer ("startkulturer") av trøndersk butare, noe som er en forutsetning for industriell dyrking i denne regionen. Bedriftene har deltatt gjennom å skaffe stamplanter og ved å delta på et kurs om dyrking av butare og sukkertare generelt og kimplanteproduksjon spesielt. Kurset ble holdt på Norsk senter for tang- og tareteknologi (NSTTT) og hadde både en teoretisk og en praktisk del. Prosjektet har også hatt formidling som ett mål og arrangerte derfor et temamøte om tare dyrking for et bredt publikum i Trondheim.

**UTARBEIDET AV**

Jorunn Skjermo

**KONTROLLERT AV**

Aleksander Handå

**GODKJENT AV**

Gunvor Øie

**RAPPORTNR**

SINTEF A26345

**ISBN**

978-82-14-05768-3

**GRADERING**

Åpen

**SIGNATUR****SIGNATUR****SIGNATUR****GRADERING DENNE SIDE**

Åpen

# Tilrettelegging for dyrking av butare i Trøndelag

---

## 1 Bakgrunn

Butare *Alaria esculenta* er en av de store tareartene som vokser langs trøndelagskysten og som er attraktiv å begynne å dyrke med tanke på anvendelse til flere ulike produkter. Den har et høyt proteininnhold som gjør den interessant for bruk i mat og fôr. For eksempel så har proteinet en aminosyresammensetning som korresponderer svært godt med laksens behov, og dyrket butare kan dermed representere en fremtidig proteinkilde for fôrproteiner som kan supplere fiskemel og erstatte landbasert protein (soya). Butare er også den europeiske slektningen til taren som brukes til å lage "wakame" i Asia, og nordmenn kjenner den godt som den grønne salaten som serveres med sushi. Den har en kilopris på ca 1200 kr pr kg, ved kjøp i nettbutikk av irskprodusert wakame fra butare. En tredje anvendelse er til biogass, enten ved at hele taren fordøyes eller ved at restene etter proteinekstraksjonen (til fôr) brukes. Biogass produsert på dyrket tare vil representere et 3'generasjons biodrivstoff ved at det ikke brukes menneskeføde, matjord, ferskvann, gjødsel eller sprøytemidler, og etterspørselen etter biodrivstoff produsert på slike råstoffer stiger raskt da de kan erstatte drivstoff produsert av mais, sukkerrør og raps.



**Figur 1.** Forsøksdyrking av Butare i Trøndelag 2011, i det forskningsråd-finansierte prosjektet MacroBiomass. Her er butaren dyrket opp fra sporer (Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk).

For å dyrke butare trengs kimplanter, som produseres fra sporer fra ville planter eller fra gametofytkulturer som startes fra ville planter og opprettholdes på egnede laboratorier. Kimplantene settes ut i sjø, der de vokser og produserer en høstbar biomasse i løpet av 4-6 måneder. Hos Norsk senter for tang- og tareteknologi (NSTTT) er slike laboratoriefasiliteter og kompetanse for hold av gametofytter av tare bygd opp siden 2008, med sukkertare som hovedart.

Flere bedrifter i Trøndelag er nå interessert i at det startes opp dyrking av butare, men enten har de ikke den kompetansen og den infrastrukturen som trengs for å gjøre det selv, eller de har en forretningsidé som tilsier at de kun skal kjøpe denne biomassen. Det er dermed behov for at det etableres mer kompetanse for dyrking av butare, samt gametofytkulturer som muliggjør oppstart av dyrking av denne arten i Trøndelag.

## 2 Målsetning

Prosjektets hovedmål var å tilrettelegge for at butare skal kunne dyrkes i Trøndelag, gjennom etablering av protokoller for oppstart og hold av gametofytter av butare fra flere aktuelle regioner i Trøndelag. Denne protokollen vil lett kunne tilpasses andre kystregioner og ulik type infrastruktur, og dermed danne grunnlag for industriell dyrking av butare i Norge.

## 3 Organisering

Prosjektet ble ledet av SINTEF Fiskeri og havbruk, som er vertskap og har daglig ledelse av Norsk senter for tang- og tareteknologi (NSTTT). Bedriftene som har deltatt er Nettet Sjømat og Bygda 2.0, samt Val Videregående Skole. I tillegg ble det arrangert et temamøte om tare dyrking i Trøndelag i samarbeid med Norsk Algeforening.

## 4 Aktiviteten i prosjektet

Butare produserer sporer naturlig kun om vinteren, men for å kunne utnytte vekstsesongen best mulig er det ønskelig med tilgang på sporer allerede om sommeren, slik at kimplanter kan lages opp for utsett i sjø fra og med august til mars. Butarens sporer sitter i sporofyller på undersiden av bladet, og disse sporene kan man bruke til å lage gametofyttkulturer, der sporene vokser vegetativt til små klumper men uten å utvikle seg til ordentlige planter (sporofytter). Klumpene kan videre homogeniseres og fortynnes jevnlig, og kulturen dyrkes opp til et stort antall gametofytter som kan sås på tau for produksjon av kimplanter. Dyrkingsbetingelsene for slike kulturer er ganske godt kjent men den er kompetansekrevende og stiller krav til infrastruktur og erfaring med dyrking av alger. Dyrkingen må også skje mest mulig kostnadseffektivt samtidig som kvaliteten på gametofyttene blir så god som mulig.

Det ble valgt å organisere prosjektet i en FoU-del og en formidlingsdel.

### 1.1 FoU-del: Etablering av protokoll

Butare med modne sporofyller (Fig. 2) ble hentet inn fra Trondheimsfjorden, Flatanger og Nærøy. Sporeslipp lyktes bare med taren fra Trondheimsfjorden og Flatanger, og disse ble brukt videre til dyrking av gametofytter.

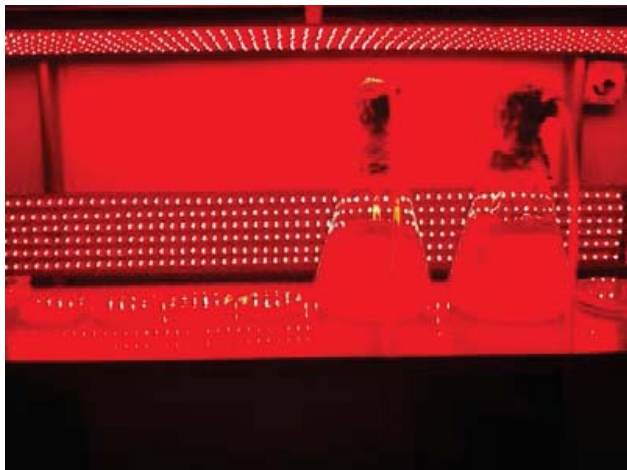


**Figur 2.** Moden sporofyll klar til sporeslipp. Sporene sitter i det mørke feltet (Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk).

Protokoll for gametofyttkulturer av butare ble etablert på grunnlag av en protokoll utarbeidet av C-Weed Aquaculture SARL i Frankrike og Irish Sea Fisheries Board (BIM) i Irland (Arbona & Molla, 2006). Den måtte tilpasses laboratorieforholdene på NSTTT med hensyn på vannkvalitet (næringssaltinnhold) og lysbetingelser. Kulturene dyrkes i næringsmedium i kolber og mediet byttes hver andre uke. På NSTTT brukes sjøvann fra 70 m dyp, med relativt jevn næringssaltkonsentrasjon hele året, som utgangspunkt for næringsmediet. Det benyttes rødt LED-lys med en spektral topp på 630 nm for å opprettholde vegetativ vekst



(gametofyttstadiet) (Fig. 3). Kulturene holdes på 10°C og bobles med filtrert luft for å skape omrøring. Disse kulturene vedlikeholdes, vokser bra og er klare for bruk i kimplanteproduksjon (Fig 4).



**Figur 3.** Dyrking av gametofyttkulturer i monokromt, rødt lys. Kulturene bobles for å skape omrøring og sikre at alle gametofyttene får tilstrekkelig lys til vekst. Fravær av blått lys hindrer utvikling av egg- og spermceller (Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk AS).



**Figur 4.** Gametofyttkultur klar for bruk. Kulturen kan sprayes direkte på vekstsubstratet, som vanligvis er tau, tynn snor eller tekstil, for oppdyrking av kimplanter som kan settes i sjø. Alternativt kan den fortynnes med friskt medium og dyrkes videre for oppformering eller vedlikehold av gametofyttene. Slik vil man alltid ha tilgang til gametofytter og dermed mulighet for kimplanteproduksjon på tider av året da naturlige sporer fra vill butare ikke er tilgjengelige (Foto: SINTEF Fiskeri og havbruk).

## 1.2 Formidling: Temamøte om tare dyrking i Trøndelag

Neset Sjømat, Bygda 2.0 og Val Videregående Skole var de primære bedriftspartnerne i prosjektet og deltok på et 1-dags kurs i tare dyrking på NSTTT, med fokus på gametofyttkulturer og kimplanteproduksjon. På dette kurset ble det gjennomgått noe teori og det ble gjennomført praktiske demonstrasjoner og øvelser på laboratoriene.

Videre ble det arrangert et temamøte om tare dyrking i Trøndelag. Bedrifter, undervisnings- og forskningsmiljøer innen den bioøkonomiske industrien i Trøndelag ble invitert, og det var 23 deltakere tilstede. Arrangementet var et samarbeid med Norsk Algeforening, som har publisert alle presentasjonene på sin hjemmeside ([www.norskalgeforening.no](http://www.norskalgeforening.no)). Program og deltakere er vist i vedlegg 1.

## 5 Litteratur

Arbona, JF and Molla, M. 2006. Cultivation of brown seaweed *Alaria esculenta*. Aquaculture Explained, Board Iascaigh Mhara, Dublin. [www.bim.ie](http://www.bim.ie)

## A Vedlegg 1.

### Temamøte om tare dyrking i Trøndelag

**Sted:** SeaLab, Brattørkaia 17C, auditoriet i 2.etg

**Tid:** 2. juni kl. 18-20:30

**Servering:** Forfriskninger og taresnacks

**Pris:** Gratis

**Deltakere:**

Bygda 2.0 (1)

HIST MATteknologi (4)

Møreforskning (1)

Neset Sjømat (2)

NTNU (4)

Seaweed Energy Solutions (2)

SINTEF (7)

Val Videregående skole (1)

Rolf Åkerøy (1)

---

#### PROGRAM

<b>18:00</b>	Norsk bio-økonomi basert på dyrking og prosessering av tare - En ny utredning om muligheter og F&U-behov <i>Jorunn Skjerme, Seniorforsker (SINTEF Fiskeri og havbruk AS)</i>
<b>18:20</b>	Dyrking av tare på Trøndelagskysten - Hvordan løser industrien sine utfordringer <i>Kaia Kjølbø Rød, Marinbiolog (Seaweed Energy Solutions)</i>
<b>18:35</b>	Utdanning i Integrert Havbruk - Hva vil fremtidens akvakulturutdanning romme? <i>Halvor Mortensen, Prosjektleder og lærer (Val Videregående Skole)</i>
<b>18:50</b>	Konsekvenser av tare dyrking på miljøet - Hvordan kan vi sikre at tare dyrking ikke påvirker miljøet negativt <i>Ole Jacob Broch, Forsker (SINTEF Fiskeri og havbruk AS)</i>
<b>19:10</b>	Pause med lett servering
<b>19:30</b>	Begroingsproblematikk i tare dyrking - Sesong- og stedsvariasjon i mosdyrbegroing på sukkertare <i>Henny Førde, Masterstudent (NTNU, Institutt for Biologi)</i>
<b>19:50</b>	Kjemisk sammensetning av dyrket sukkertare - Effekt av årstid og dyrkingssted <i>Julia Fossberg, Masterstudent (NTNU, Institutt for Biologi)</i>
<b>20:10</b>	God mat fra tang og tare - Tradisjonelle og nye anvendelser <i>Sissel Svenning, Prosjektleder (Bygda 2.0)</i>
<b>20:30</b>	Slutt – og middag for egen regning på Una (Solsiden)



Teknologi for et bedre samfunn

[www.sintef.no](http://www.sintef.no)