



MØREFORSKING

# Noen smakebiter på marin bioprospektering

Ola Ween

Forsker, Møreforskning Marin

# Hva er marin bioprospektering?

“systematic search for elements, bioactive compounds or genes in marine organisms, with the intent of developing products of commercial or social value”.

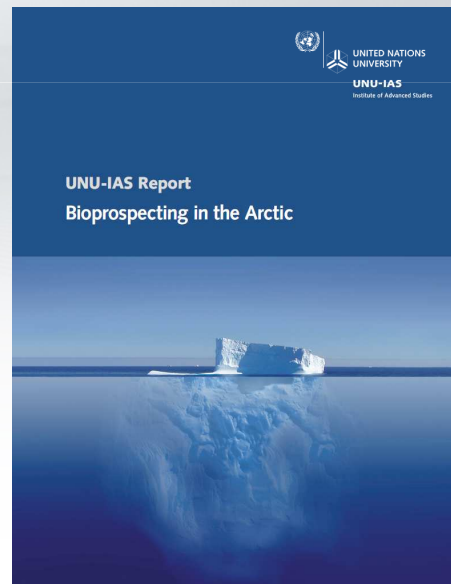
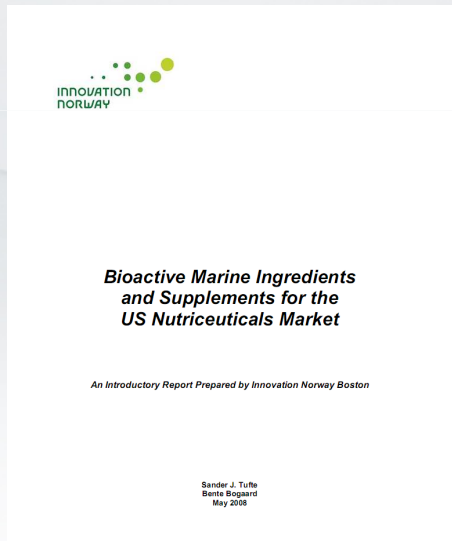
Harvest

Screening

Characterization

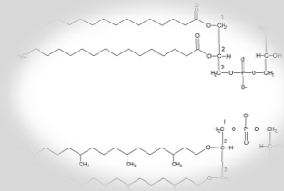
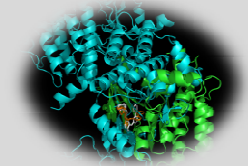
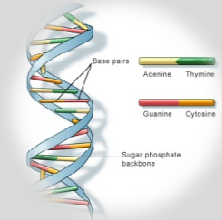


# Noen viktige rapporter



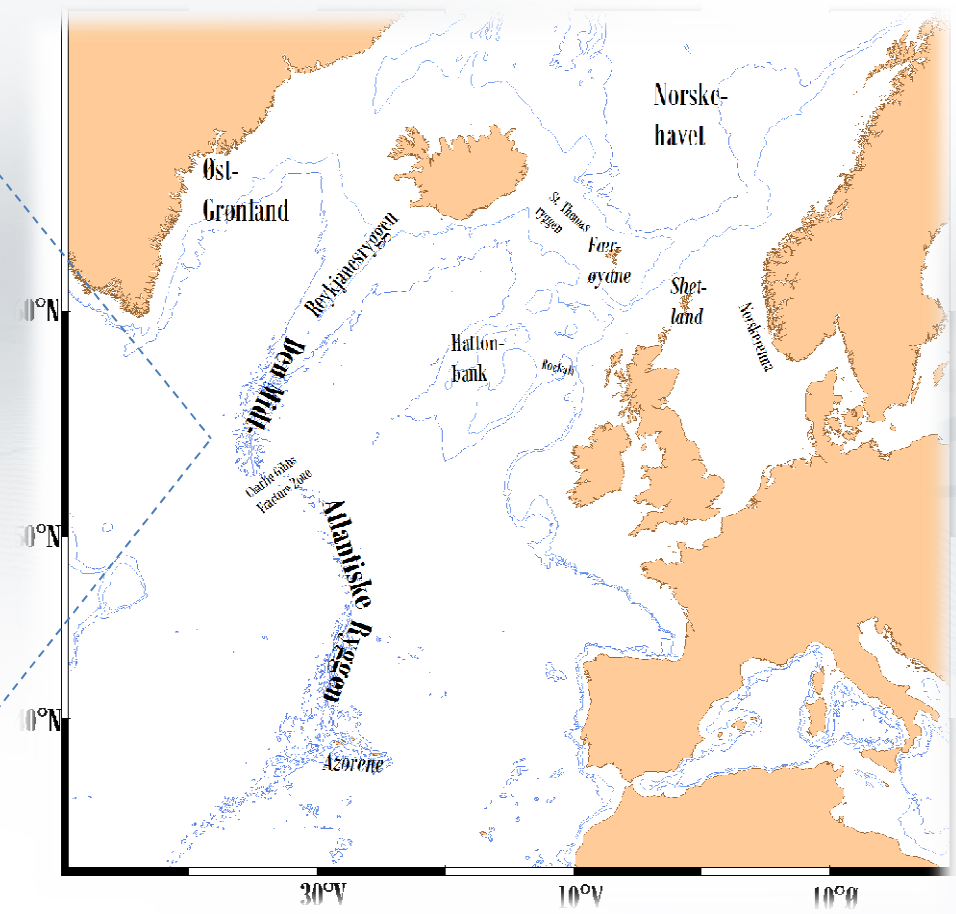
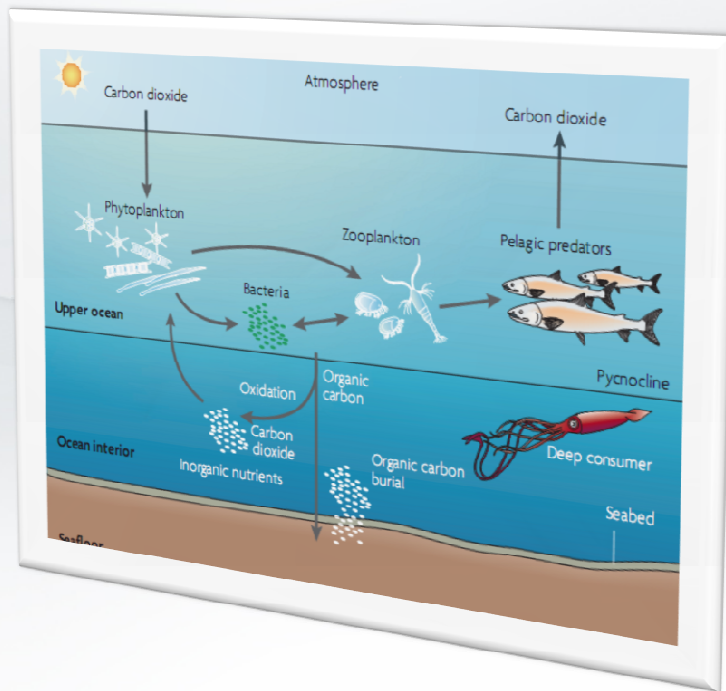
## Hva kan (bør) vi lete etter?

- Nye arter
  - For eksempel nyttige bakterier
- Gener
  - Gener som koder for ønskede proteiner og peptider
- Peptider
  - Antimikrobielle peptider
- Proteiner
  - Enzymer
- Lipider
  - Smakskomponenter
- Små molekyler og metabolitter
  - Medisiner

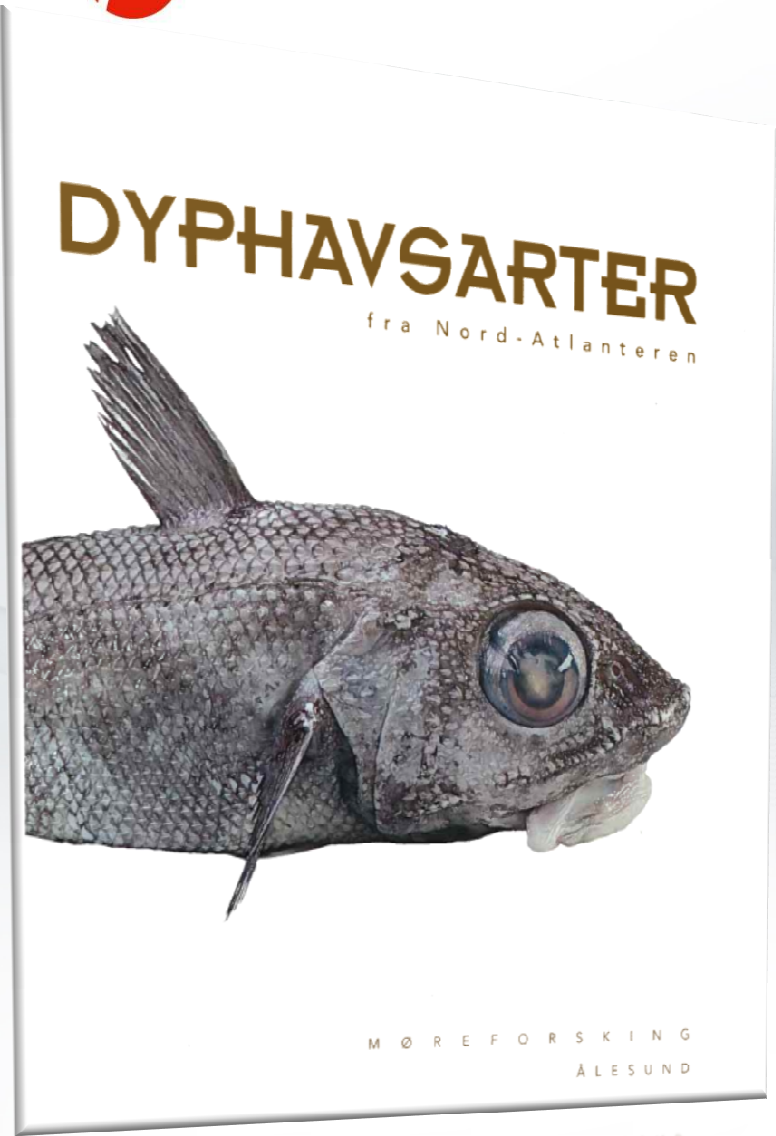




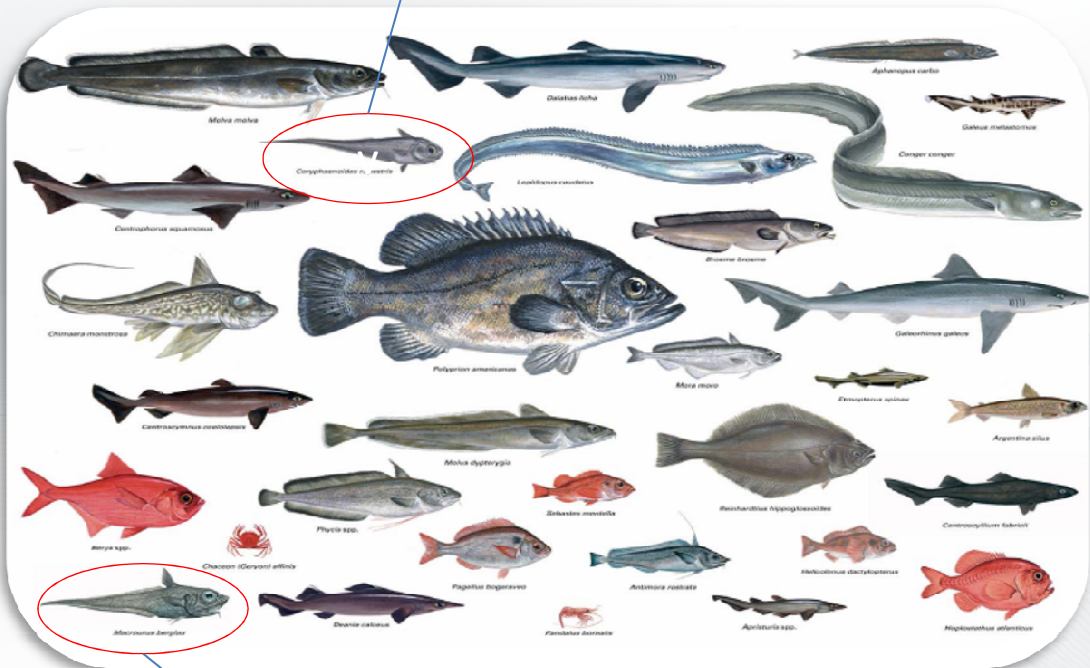
# Hvor skal vi lete?



....og biobanker



Skolest



Isgalt

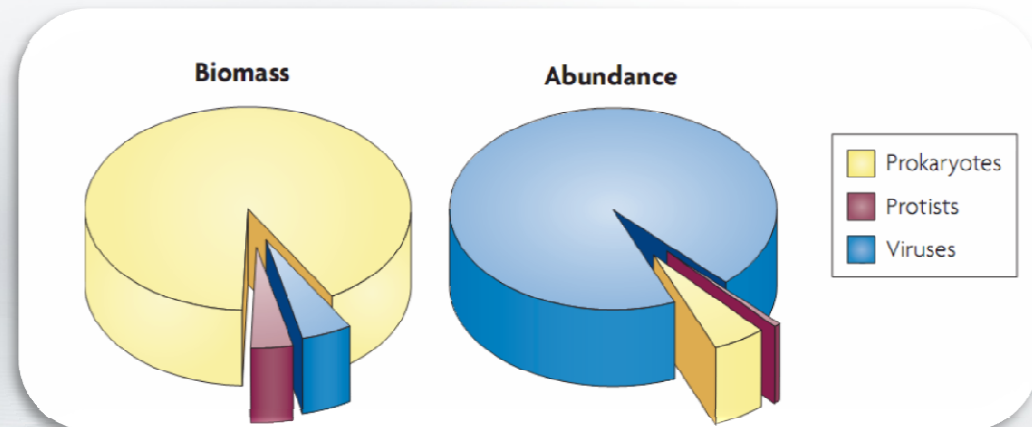
# Mikrobiologi i havet

## Prokaryotes: The unseen majority

W.B. Whitman, D.C. Coleman & W.J. Wiebe

PNAS Vol 95:6578-6583 (1998)

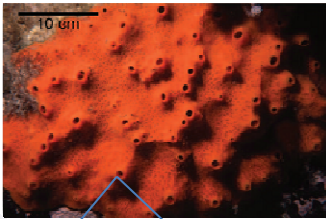
The number of prokaryotes and the total amount of their cellular carbon on earth are estimated to be  $4-6 \times 10^{30}$  cells and 350-550 Pg of C (1 Pg =  $10^{15}$  g), respectively. Thus, the total amount of prokaryotic carbon is 60-100% of the estimated total carbon in plants, and inclusion of prokaryotic carbon in global models will almost double estimates of the amount of carbon stored in living organisms. In addition, the earth's prokaryotes contain 85-130 Pg of P and 9-14 Pg of P, or about 10-fold more of these nutrients than do all other living organisms. They represent the largest pool of these nutrients in living organisms.



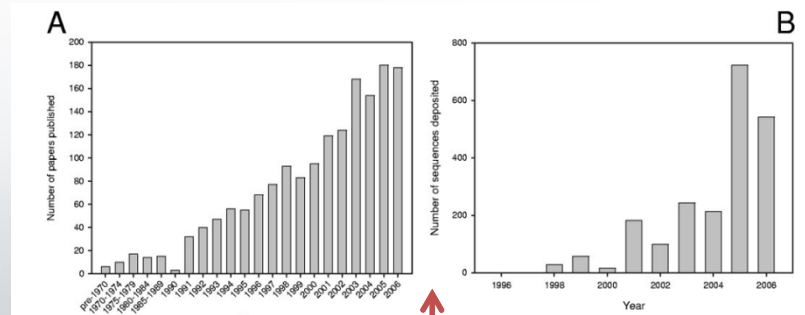
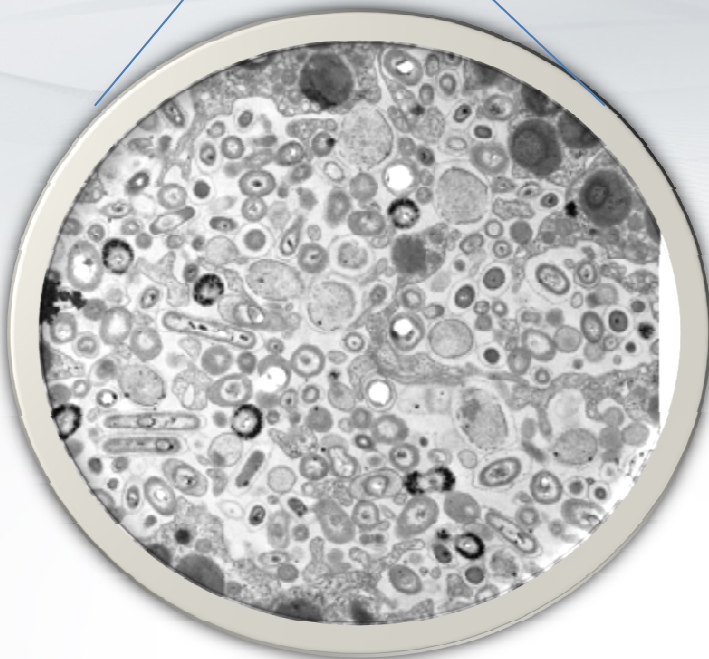
From Suttle, 2007, Nature Reviews Microbiology

Bakterier og Archaea: 1 mill/ml vann.

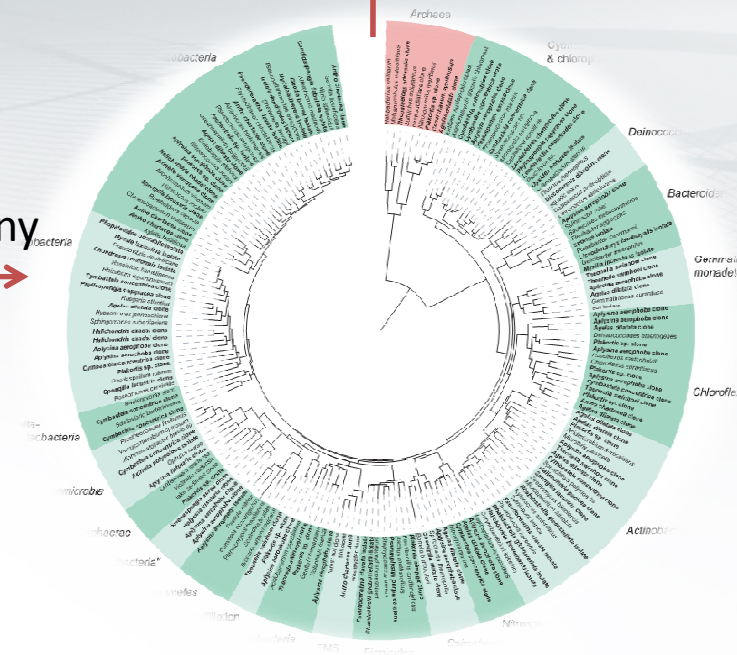
# Enormt mikrobiologisk mangfold på svamper



diversitet



phylogeny







MØREFORSKING

# Enzymer isolert fra fisk

Table 2. Application of enzymes from fish and aquatic invertebrates

Area of application	Examples
Selective tissue degradation	Deskinning of fish and aquatic invertebrates Purification of fish roe— 'cavier production' Removal of membrane from cod liver Removal of exoskeleton from shellfish Production of salted cod swim bladder
Fermentation and curing of fish	Production of fish sauce Production of fish silage Production of 'maatjes herring'
Production of hydrolyzed products	Fish protein hydrolysate Flavour compounds
Extraction of pigments	Enzymatic recovery of pigments from shellfish waste
Coagulation of protein	Application of chymosin as a rennet substitute in cheese manufacturing Removal of oxidized flavour of milk
Waste management	Enzymatic treatment of stickwater (viscosity reduction of stickwater)
Other potential applications	Meat tenderizing Enzymatic extraction of fish oil from raw material Gene cloning technology Antibacterial enzymes Antioxidative enzymes Production of $\omega$ -3 fatty acid concentrates

From Shahidi, 2001 Trends in Food Science & Technology



# Extremozymer – enzymer som virker under spesielle forhold

## Høyt trykk:

100 m: 10 kg/cm<sup>2</sup>

1000m 1000 kg/cm<sup>2</sup>

## Temperatur:

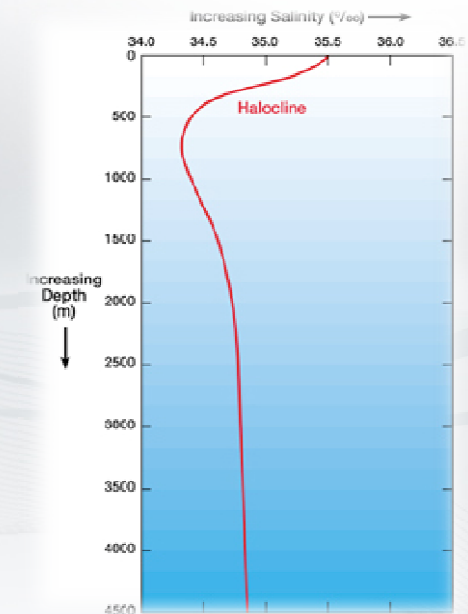
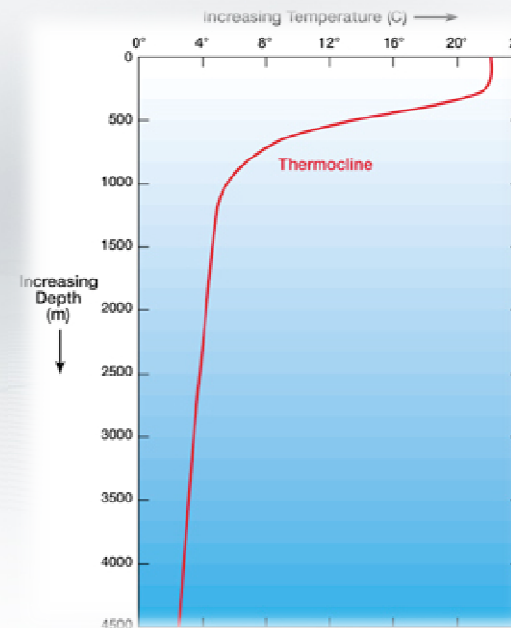
1-4°C vs 100-200°C

## Høy salttoleranse:

Halofile bakterier

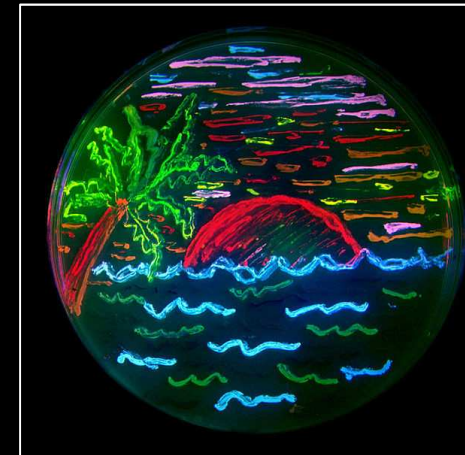
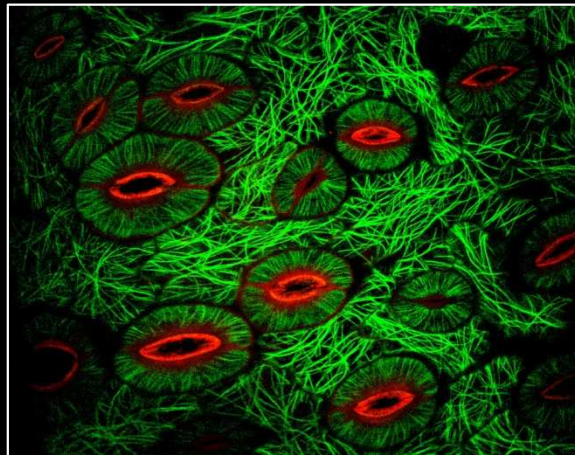
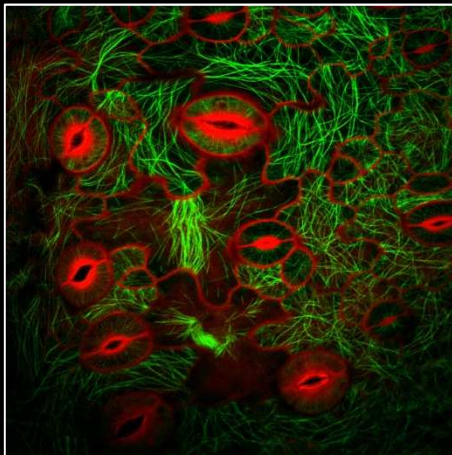
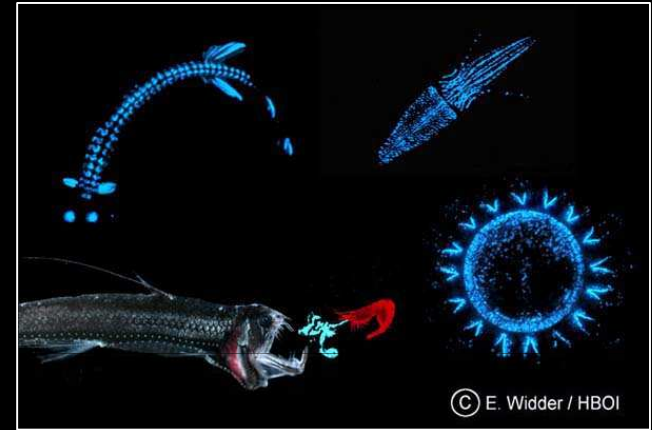
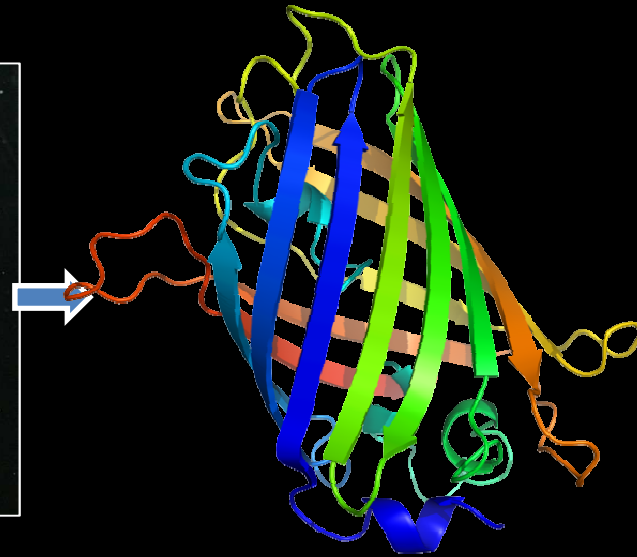
## Organiske løsemidler

Enzymer med aktivitet i for eksempel etanol



Mulige kilder: Dyphavsarter og mikroorganismer

# Fluorescerende proteiner fra marine arter



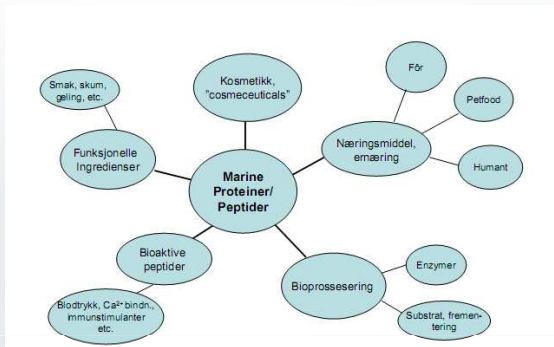
## Fiskeavfall – et lite utnyttet (protein)potensial

- Teleosts; 13,000 kjente saltvannsarter (De-Vecchi & Coppes, 1996).
- Avskjær og slo kan utgjøre så mye som 70 – 85 % av total vekt (Shahidi, 1994).
- Omtrent 30 % av alle fangst er lite utnyttet, bifangtst og lite undersøkt (Shahidi, 1994).



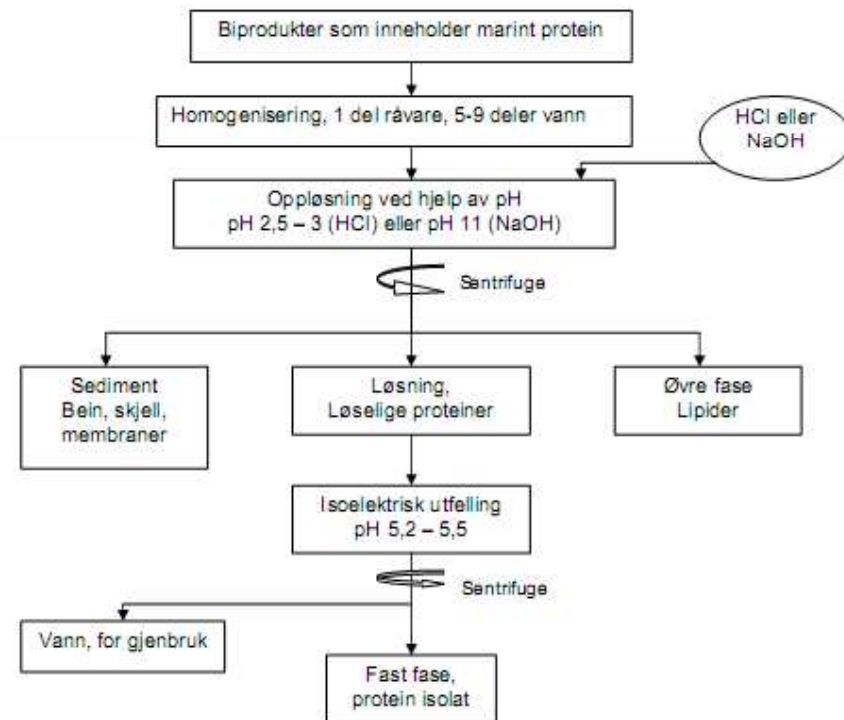
MØREFORSKING

Proteiner fra fisk har gode egenskaper og mange bruksområder



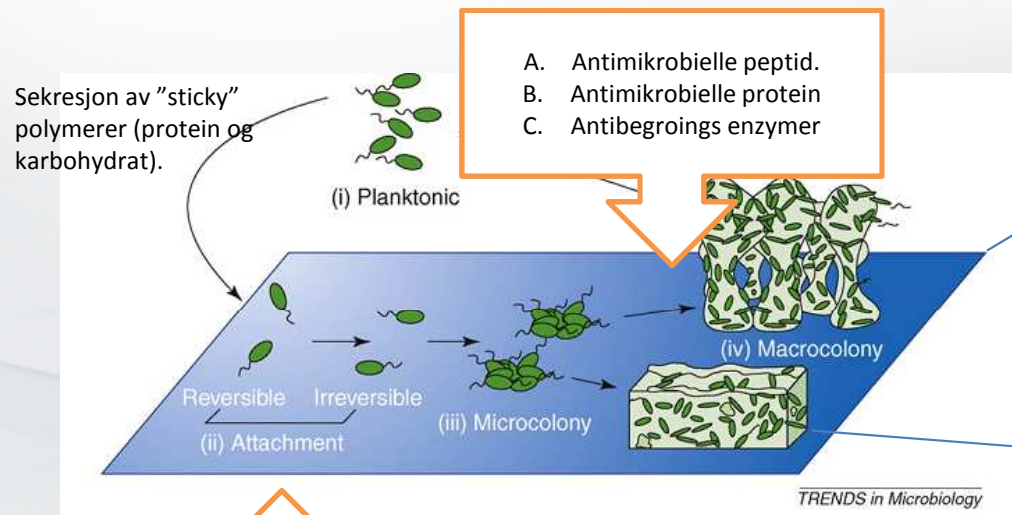
Hydrolytiske enzymer til degradering av avfall er etterspurt

Figur 5.2.1. Skjematisk fremstilling av prosess for fremstilling av proteinisolat





## Miljøvennlige strategier for bekjempelse biofilm



- A. Antimikrobielle peptid.
- B. Antimikrobielle protein
- C. Antibegroings enzymer



- A. Utvikle glatte overflater.
- B. **Hydrolytiske enzymer** som degraderer festemolekyler
- C. Angripe **quorum-sensing** (peptider og andre komponenter)



### En makrobiofilm er kompleks:

- Celler (2- 5-%); prokaryoter og eukaryoter (diatomer, protozoer, sopp, sporer og alger).
- Exopolysakkarid, protein, nukleinsyrer, glycoprotein, fosfolipider, surfaktanter.



Bioprospektering i Møreforskning

OMRÅDE

Antimikrobiell aktivitet

Marine enzymer

Omega-3

KILDER

- ✓ Marine bakterier (overflate)
- ✓ Hemolymfe (bunnlus, sjøpølse)
  - ✓ Planter (sjøgress)
- ✓ Proteinskum (brønnbåter)

FOKUS

- Siallisyre (antiviral)
- Peptider (biofilm, vaksine)
  - ✓ Bacteriociner
  - ✓ Archaeociner
  - ✓ Halociner.
  - ✓ Siallisyre
- Proteiner
  - ✓ Publiserte
  - ✓ Nye

- Extremozymer:
- ✓ Kulde
  - ✓ Salt
  - ✓ Trykk

- Hydrolytiske enzym
- Proteaser (restråstoff → protein)
  - Lipaser (marine oljer)
  - Andre (biodrivstoff, )

- ✓ Nye DHA og EPA kilder
- ✓ Lipaser og esteraser (biokonversjon av restråstoff)
- ✓ Mikroorganismer (restråstoff)

- PCR screen  
Kloning  
Protein ekspresjon  
Utrykke DHA\EPA gener i bakterier

# Bioprospektering omfatter mange ulike fagdisipliner (VIKTIG: Samspill mellom forskere, næringsliv og industri).



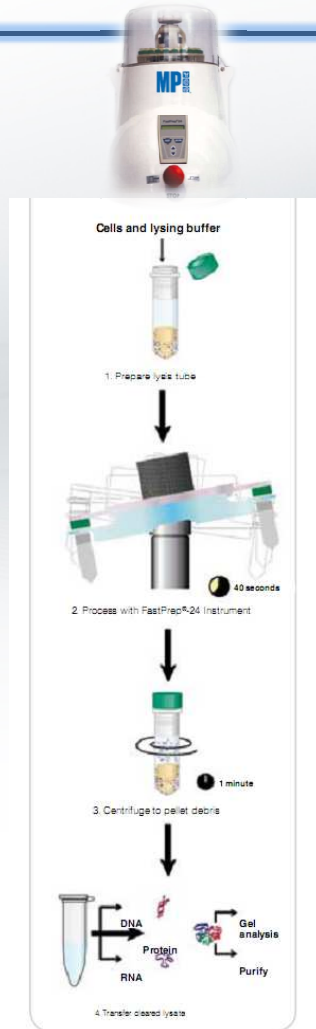
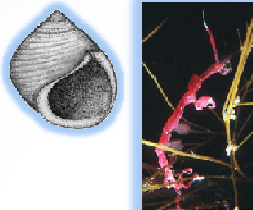
Crustacea (e.g bunnlus).



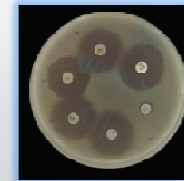
Holothuroidea

Rødmidd (Halobacteriaceae)  
Brunmidd (Walleimia sebi)

Andre  
Krabbe  
Skjell  
Snegler  
Sjøplanter  
Kreps



Antimikrobiell aktivitet:  
BAKTERIER  
SOPP  
VIRUS



Biofilm spesifikke bakterier  
Fiskepatogener  
Human patogene bakterier

Spesielle enzymer og proteiner og molekyler

Enzymer som degraderer ulike stoffer.  
Enzymer som katalyserer ønskede reaksjoner  
Vannbindende proteiner  
Nye medisiner



Lipase negative Lipase positive

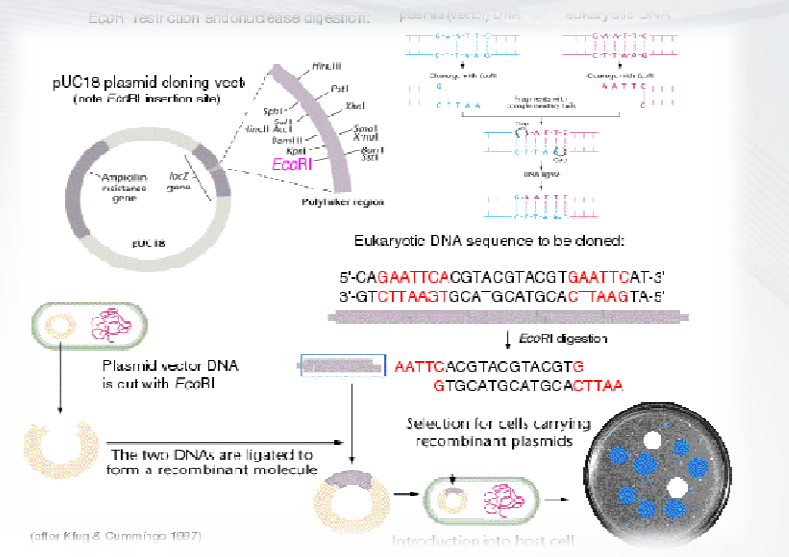
Mikroorganismer med spesielle egenskaper

Bakterier som produserer såpelignende stoff  
Degradering av olje



## Molekylærbiologi – et sentralt verktøy

- Lete etter spesifikke gener og proteiner
- Karakterisere arter genetisk
- Isolere (klone) gener
- Utrykke protein for opprensning



# Store forventninger innen bioteknologi



**First International Marine Ingredients Conference Norway**  
Oslo 20 - 21 September 2010

Home | Programme | General info | Registration | Committees | Sponsors | Press

**Conference Programme**  
The complete Conference Programme will be published in the beginning of 2010.

**Sunday 19th September**  
Welcome Reception

**Monday 20th- Tuesday 21th September**  
Opening session by Minister of Fisheries and Coastal Affairs (Political goals and challenges) and the conference programme committee

- Session 1: Raw material availability and opportunities for marine feed ingredients, industrial status and regulations, an overview.
- Session 2: Proteins and peptides; the new megatrend.
- Session 3: Omega 3 oils and phospholipids; an emerging industry and new health effects documented.
- Session 4: Other marine ingredients, new possibilities! Gelatine, chitosan and other emerging ingredients and we have just seen the beginning.

Main topics and focus areas in all the sessions are market trends, innovations, documentation and raw materials.

Session 2 and 3 are parallel sessions. Presentations will be given by invited speakers from industry and R & D institutions. The conference language is English.

There will be a poster session open for signing up, and the best will poster will be rewarded.

Organizers: RUBIN MARING

In cooperation with: FHF, The Research Council of Norway, NORWEGIAN MINISTRY OF FISHERIES AND COASTAL AFFAIRS



Bildene fra Tromsømiljøforeren inneholder mange aktive stoffer for marin bioprospektering. (Foto: TORO BENTZ INDERGAARD/NTNU)

## Norge satser på medisin fra havet

Investorere leter stadig mer i havet for å designe nye behandlingsmetoder. Marint livspespektering er et stort politisk satsingsområde.

AV DRITT DRÅBYN

De siste 100 artikler

En alge eller havslegge som produserer medisinske forbindelser? Ja, det er noe som nå kobles om å finne nye medisiner basert på de ulike plantene og organismene i havet.

En gruppe professorer og forskere ved NTNU i Trondheim og nysgjerrige på om det finnes nye stoffer i havet som kan brukes til å utvikle nye medisiner.

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler

De siste 100 artikler



## BIOPROSP 2011

The 5th International Conference on Marine Bioprospecting

February 23rd - 25th, Tromsø, Norway

Conference objectives:

BIOPROSP is a leading international conference series on Bioprospecting from cold marine environments

The BIOPROSP conferences aim to present explorative research and its industrial applications in an integrated fashion

The focus on BIOPROSP 2011 will be Industrial biotech and Bioprospecting as a stepping stone towards the bioeconomy

## 25 millioner kroner per gram

Det dyreste produktet som selges fra Norge er et molekyl som ble oppdaget i torskellever. Prisplappen er 25 millioner kroner per gram. Bioprospektering er lovende for fremtidig næringsutvikling i nordområdene.

Kristin Straumshelm Granli

Journalist

Mandag 20. november 2006 kl. 05:00

Det kostbare molekylet har det lange navnet Cod Uracil-DNA N-glycosylase, eller Cod UNG.

- Dette er et DNA-reparerende enzym fra torskellever, som brukes til genetisk diagnostikk og genetisk forskning, forklarer Professor Trond Jørgensen.

- Menneskelig DNA er som en spiraltrapp med fem milliarder trinn. Av og til kan disse trinnene lages feil, og enzymet Cod UNG oppdager disse feilene og setter inn et riktig trinn.

- Vi har ulike reparasjonsenzymer i menneskekroppen også, men dette enzymet fra torskellever er mye mer effektivt, sier han.

**Oppdaget i Tromsø**

- Når man selger slike enzymer, selges de løse i grams mengde som råstoff, og selges ut fra hvor effektivt de arbeider. Siden dette molekylet er så aktivt, tilsvarende det en pris på 25 millioner kroner per gram, sier Jørgensen.

Molekylet Cod UNG ble oppdaget og er nå et studert av forskningsmiljøet ved Universitetet i Tromsø, og selges i dag av selskapet Biotec Pharmaco.

Jørgensen er leder for MabCent, Centre on Marine Bioactives and Drug Discovery ved Universitetet i Tromsø, som fikk status som Senter for forskningsdrivet innovasjon (SFI) tidligere i år.

Tanken bak senteret er at forskningsmiljøer og forskningsaktiv næringsliv skal jobbe sammen om å styrke den næringsrettede forskningen i Norge

**På molekyljakt**

Det store miljøet bak MabCent skal samle inn, karakterisere og analysere alger, bakterier og marine smådyr fra Arktis. Målsætningen er å finne molekyljer og gener som kan ha helsemessig betydning. Det kan være alt fra antibiotika til antioksidanter.

De nylig etablerte forskningslaboratoriene Marbank og Marbio vil ha

## tema

Bioteknologi

Havforskning

Biologi

Bioprospektering

Bioprospektering er letingen etter nye kjemikaler - i levende organismer - som kan ha medisinsk eller kommersiell nytteverdi. For investorer er dette knyttet til stor risiko, men det kan også gi massiv fortjeneste.

Se også

Et marint supermarked

Havet er som et supermarked med et utvalg av organismer nesten uten sidestykke. Nå arbeider tromsøforskere med å kartlegge hvordan de ulike organismene kan komme til nytte.

Norges marine arkiv (27.10.2005)

Blåmyra full av biologisk pull (01.08.2001)

Satser på marin bioprospektering (28.02.2009)

Medisiner i krabber og kråkebolter (18.12.2009)