

Tunicates: A new marine biomass for animal feed and cellulose production



Aquaculture feed sources

Table 1 Use of plant ingredients vs. fish ingredients over the past 20 years in Norwegian aquaculture (% used of total feed sold from three feed companies).*

	1990	2000	2010
Fish meal	63.8	37.5	25.6
Plant protein (various sources)	0	15.4	36.9
Starch (mainly wheat)	10.3	10.9	9.4
Fish oil	23.4	30.7	17.0
Plant oil	0	0.0	12.0

*Microingredients such as vitamins, minerals and amino acids are excluded

	2010	2020
Total industrial aquaculture feed production	30,000,000	71,000,000
		-41,000,000

FAO-564, 2011



From Agriculture to Mariculture

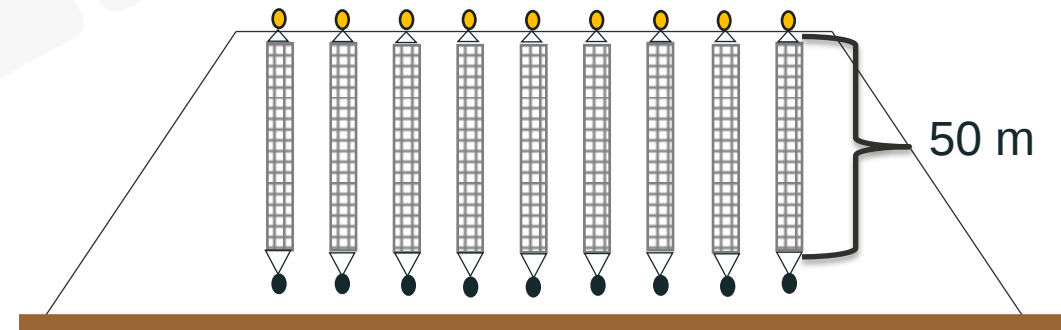
Easy mariculture (2,500 – 10,000 ind/m²)



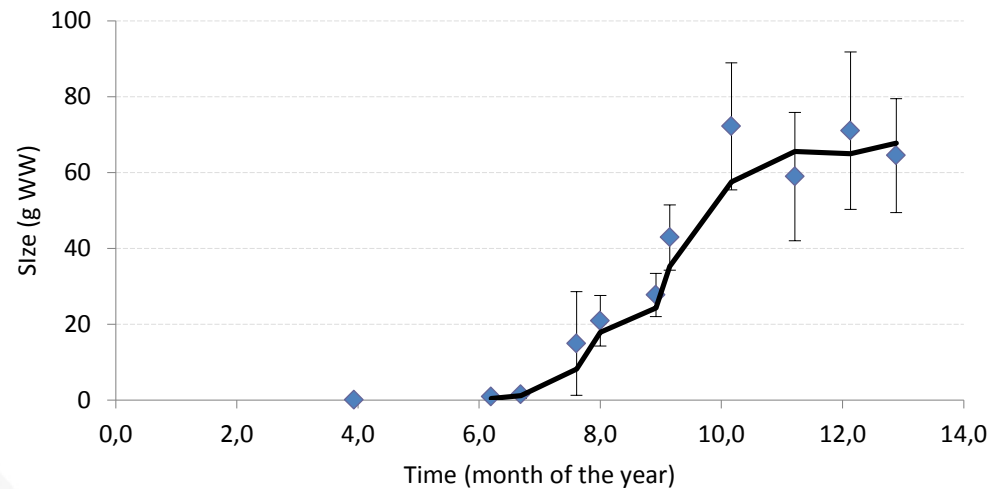
200-450 kg WW per m²



260 kg DW biomass per surface m²



Rapid and extended seasonal growth



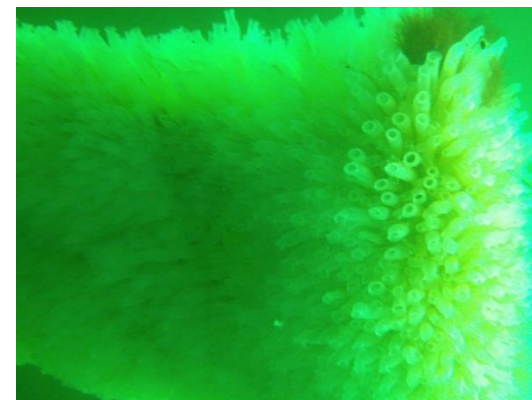
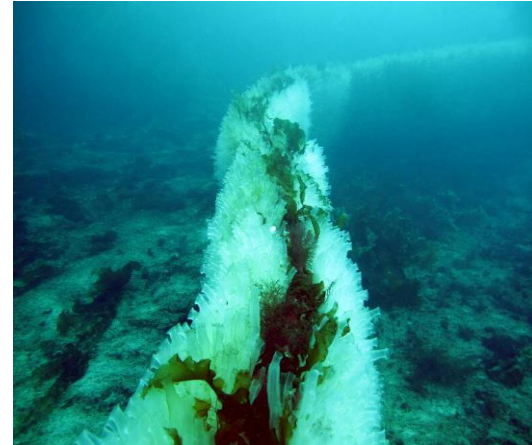
Tunicate pilot production



Established pilot farm

- Scalable trials and tests
- Product documentation
- Harvesting technology
- Processing tests
- Large scale growth capacity

Year	Production (tonn)
2010	0.5
2011	3
2012	7
2013	150
2014	300
2016	1000



Tunicate chemical composition



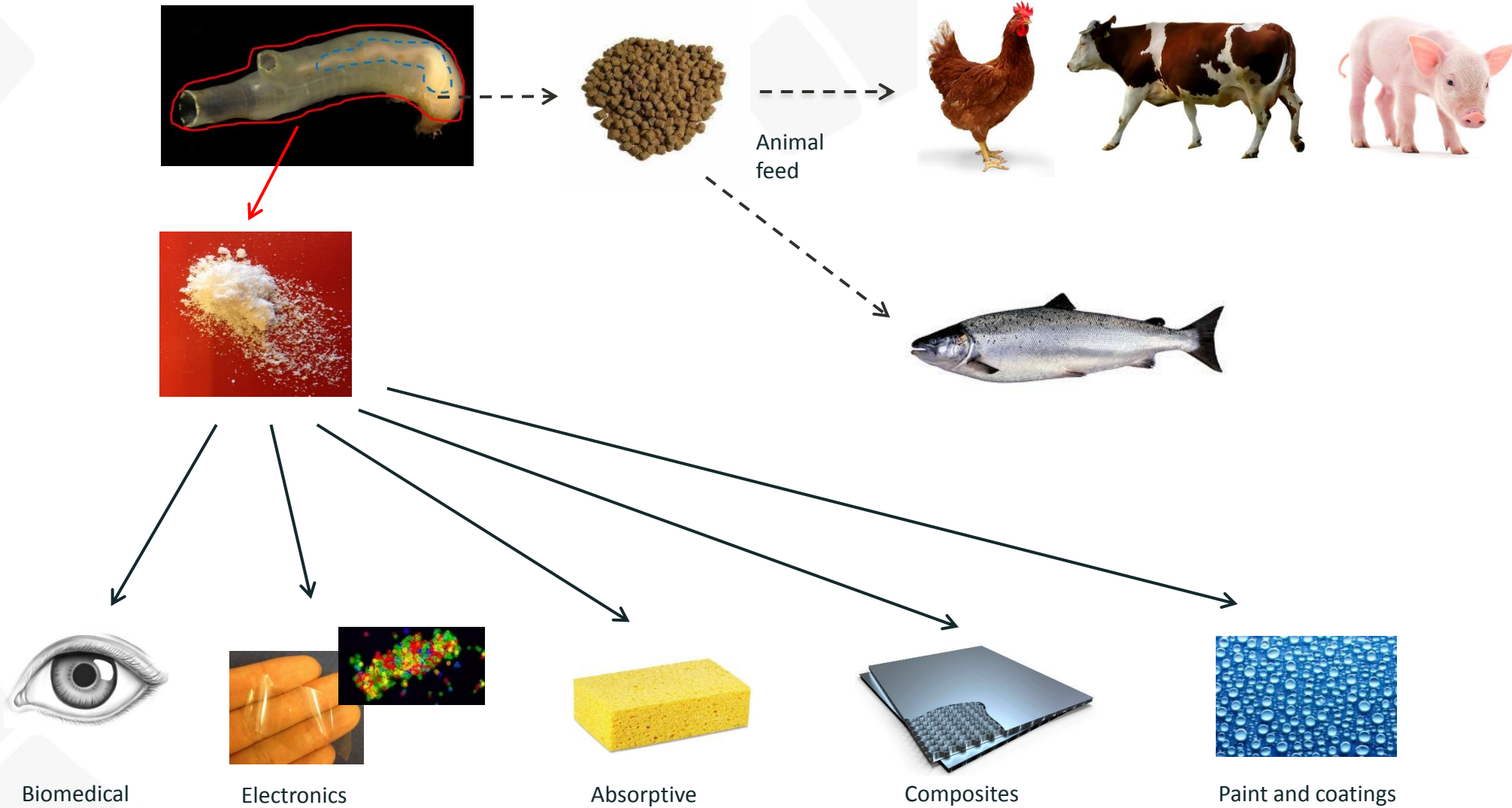
Ciona intestinalis composition analysis (g/100 g DM)

Table 1: Composition analysis (g/100g)			
	Raw Biomass	Inner Animal	Mantle
ASH	40.9 $\pm$ 0.1	18.9 $\pm$ 0.1	6.5 $\pm$ 1.4
Protein*	50.1 $\pm$ 2.6	61.7 $\pm$ 3.5	49.1 $\pm$ 4.3
Carbohydrates*	15.3 $\pm$ 3.0	6.5 $\pm$ 1.0	31.5 $\pm$ 3.3
Lipids*	13.7 $\pm$ 1.5	19.8 $\pm$ 3.4	3.9 $\pm$ 0.8

* Ash free



Tunicate Product Opportunities



Går løs på
direktorater,
råd og tilsyn

Slik vil Sp-leder Trygve Slagsvold Vedum bygge ned byråkratiet. **DN Valg, 6-9**



Aps fremtidshåp
Julia Wong (22), **DN Valg, 12-14**

DN Valg
40 sider
bilag



Mandag 14. august 2017

UKE 33 NR. 185 - Arg. 128

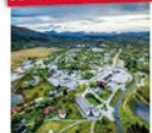
Løssalg kr. 40

www.dn.no

Hafslund-kjøpet:

**Småsparere
provosert
av Oslo
kommune**
Side 8-9

Kommune-NM



**Norges
«sykeste»
kommuner**

Samme kommune har både høyest sykefravær og størst uføreandel. Se ti på topp- og ti på bunnlister. Side 14-15

Etterbørs

Spillfloppen

Norsk Tipping skulle skaffe penger til barn på flukt. Det gikk ikke helt etter planen. Side 32-33

Nøkeltall 14. august 14.30 **Dollar** 7,96 -1 øre **Euro** 9,39 5 øre **Pund** 10,33 -1 øre **100 SEK** 9,728 30 øre **Oslo Børs** 722,86 -0,01% **Nordbørs** 94,58 -1,38 150 **Pengemarkedsrente** 0,82 2 basispunkter

**Opticom-gründer
Hans Gude Gudesens
comeback**

Bruker all tid og penger på sitt livs prosjekt

Side 4, 5 og 6



Hans Gude Gudesen (67) og et team av forskere ser store muligheter i havet.

Foto: Halge Skudsen

4

Nyheter

Mandag 14. august 2017 | Dagens Næringsliv



Dette er Gudesens nyekjempe- prosjekt

Opticom-gründer Hans Gude Gudesen (67) gjør comeback i norsk næringsliv. Nå bruker han all energi på sitt livs prosjekt.

FINANS

Jakob Schultz
Oslo

J og har vært opptatt av dette hele livet, sier Hans Gude Gudesen. Oppfinnere og gründeren fra Fred-

rikstad forteller om sitt nye kjempesjanseløp som har vært en del av et halvt minutt video, som handler om tilstanden i havet og mulighetene som ligger der. «Vi kaller det 'Project Ocean'», sier Gudesen. Det er et prosjekt som handler om å utnytte havet som energikilde. Det er et prosjekt som handler om å utnytte havet som energikilde. Det er et prosjekt som handler om å utnytte havet som energikilde.

Gudesen har i det stille jobbet med prosjektet til hans side. Han har i 2006 etablert det berømte IT-selskapet Opticom. Opticom, som har vært en del av et halvt minutt video, som handler om tilstanden i havet og mulighetene som ligger der. «Vi kaller det 'Project Ocean'», sier Gudesen. Det er et prosjekt som handler om å utnytte havet som energikilde. Det er et prosjekt som handler om å utnytte havet som energikilde.

Stordalen, Robert Keth og Thomas Fossell og karakteristisk er av brendte som «spisere», «gjøvver» og «tostet» i et stort inntrykk. På det meste var Gudesens Opticom-aktier verd seks millioner kroner.

Vil løse fem problemer Siden har Hans Gude Gudesen blitt en løv. Vitenskapsmannen forteller om grunnen til at han startet prosjektet og bruket all sin tid på det. «Jeg er opptatt av å løse fem problemer i havet. Det er å finne en måte å utnytte havet som energikilde på. Det er å finne en måte å utnytte havet som energikilde på. Det er å finne en måte å utnytte havet som energikilde på.



Hans Gude Gudesen under skatteettersøken i 2014. Gudesen holder en løv og ønsker å bli frilansgründer. Foto: Per Sille Bugge

levende organismer på havbunnen og utnytte det i et vannkraft-tilleggsnettverk. • Blanding av elektrisitet og vann fra havbunnen og fylling av utslippsvannet. • Bruk av denne biomassen til blant annet fisk- og buskdyr, kommersiell, farmat, næringsmiddel og energi. • Gjennoppretting av ødelagte økosystemer, kombinert med fangst av CO₂, noe som betyr at man kan utnytte havet som energikilde.

oppdrettet via semiakvakultiverte fisker. • Havet har store ressurser av energi, og det er viktig å utnytte det. • At man ikke må gjøre seg avhengig av store multinasjonale selskaper, selv om det er viktig å jobbe med dem, sier Gudesen.

• Videre utnytting av havet som energikilde. • Havet har store ressurser av energi, og det er viktig å utnytte det. • At man ikke må gjøre seg avhengig av store multinasjonale selskaper, selv om det er viktig å jobbe med dem, sier Gudesen.

5

Dagens Næringsliv | Mandag 14. august 2017

I byggen utnytter Gudesen av dybden av sjøen i gang. En del av 'Project Ocean' går ut på å bruke sjøen til å produsere energi og samtidig produsere fisk til fiskeriprodukt. Foto: Halge Skudsen



Collaborative & Partnership Network

Concepts/R&D



UNIVERSITY OF BERGEN



uniResearch



Sars Centre



OCEAN
• BERGEN •



Forskningsrådet

NFR-FUGE

NFR-BIOTEK

NFR-FORNY



REGIONALE
FORSKNINGSFOND
VESTLANDET

Universities/Institutes



University of Bergen
Uni Research

BTO

NOFIMA

SINTEF

IMR

ILAB

IRIS

NIFES

NMBU



KTH (Royal Institute of Technology)
Linköping University
Innventia
Swerea IVF
MoRe Research



Zhejiang University



Bristol University



University of South Florida
University of Oregon

Companies



TuniChor
Scalpro
Yara Int
EWOS Innovation
Ølve Industrier
Stord Process
Hansen Mekaniske
Borregaard
Sperre



Freudenberg household products
LinkoCare
Ocean IPR
Ocean M



Kramer Machines



AkzoNobel



Flottweg



