



# BIOLOGISKE FAKTORER I HAVBRUK – DE USYNLIGE FARENE.

Kristine B. Steinhovden

SINTEF OCEAN

Hirtshals 31.05.17



# Det lurder mange slags farer i havet..

---

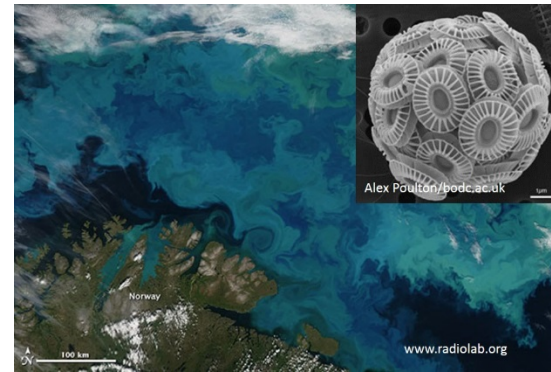


Noen er åpenbare. Andre kun for det trente øyet med riktig forstørrelsesutstyr..

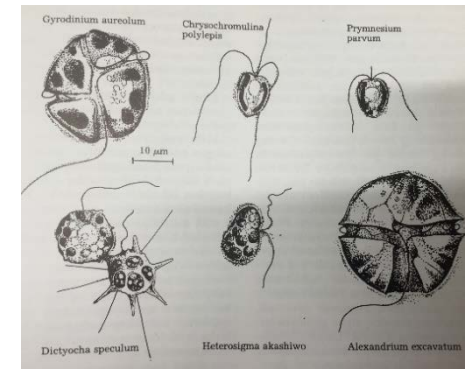
- **Alger**
  - Kiselalger
  - Dinoflagellater
  - Svepeflagellater
  - Kalkflagellater
  - Nåleflagellater

- **Maneter**
  - Ribbemaneter
  - Stormaneter
  - Småmaneter
  - Kolonimaneter

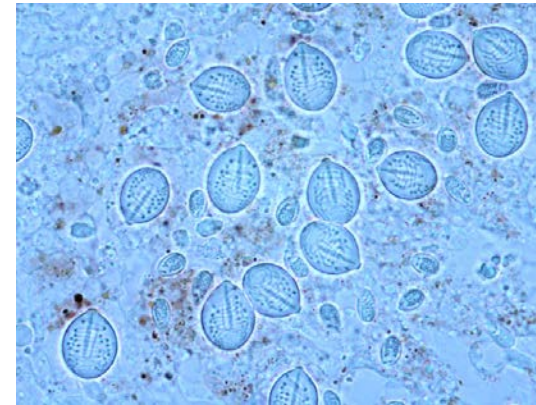
- **Annet dyreplankton**
  - Pigghuder
  - Skjell
- **Begroingsarter**
  - Hydroider
  - Brunslil



*Emiliana huxleyi*



Diverse skadelig phytoplankton



Nesleceller av *Pelagica noctiluca*



*Pleurobranchia pileus*

*Dinophysis acuta*



*Mytilus edulis* larver



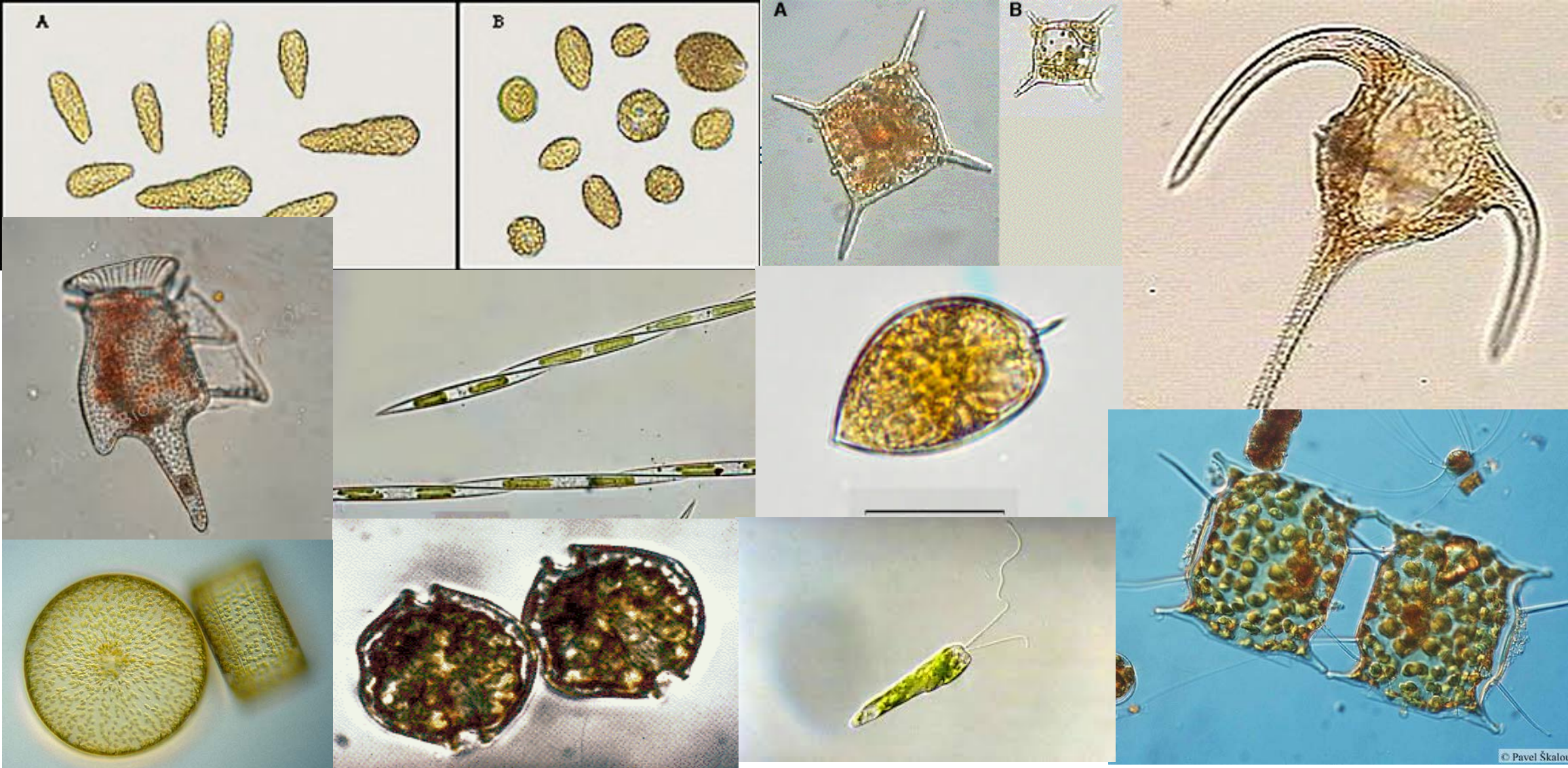
*Ectopleura* sp.



*Chaetoseros concavicornis*



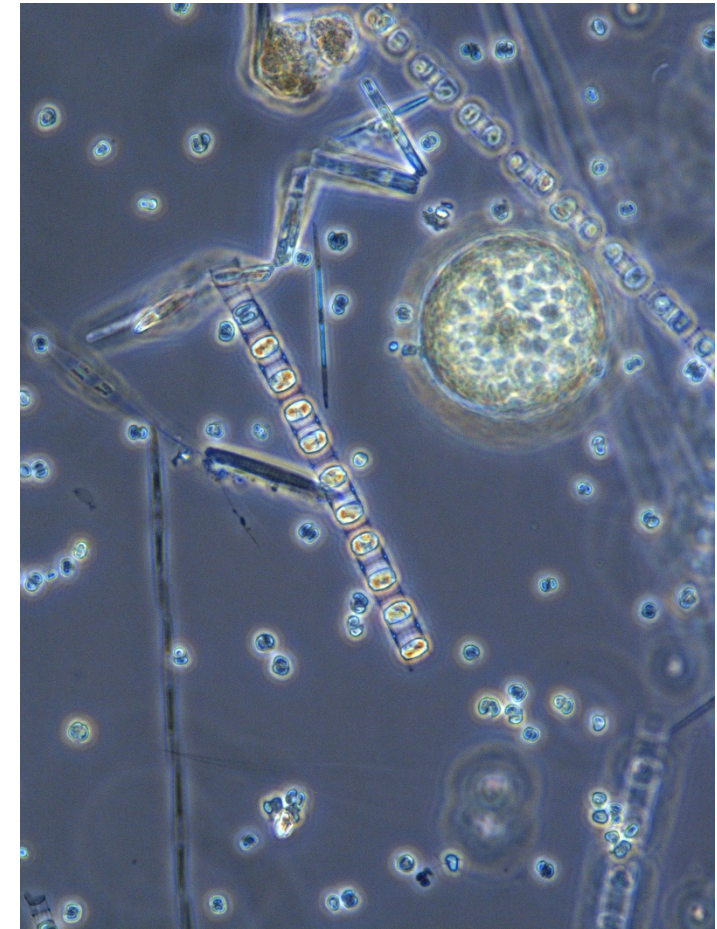
# Mikroalger – små men viktige for alt liv på jorden



# Algeoppblomstringer er vanlige fenomen i Norge, hva bestemmer hva som blomstrer hvor og når?

---

- Algeoppblomstringer som gir høy biomasse
  - Algeoppblomstringer som er skadelige for fisk
  - Akkumulering av algetoksiner i skjell
- 
- Næringsalter
  - Lys
  - Temperatur
  - Vær, vind og strøm





# Algeoppblomstringer med høy biomasse



- Algeoppblomstringer kan forekomme svært lokalt
- Høy biomasse eller stort antall celler
- Skadelige effekter grunnet svært høy tetthet
- Oksygenmangel grunnet høy respirasjon i vannsøylen, eller nedbryting av biologisk materiale om natta.
- Høy oksygenmetning i vannsøylen grunnet høy fotosyntese-aktivitet på dagtid.
- Misfarging av vannet, skumdannelse på overflaten, villfisk forlater området
- Ikke direkte skadelig for fisk, men kan føre til økt stress og ubehag
- Eks på arter: *Phaeocystis*, *Triplos*, *Leptocylindrus* osv.



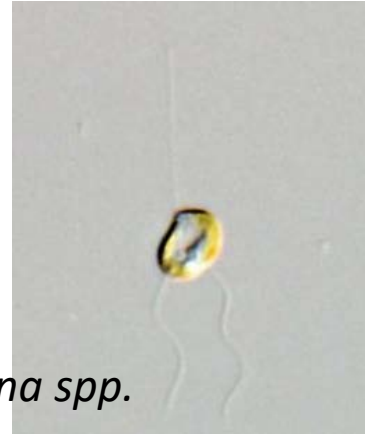
# Algeoppblomstringer som er skadelige for fisk

- Alger som produserer toksiner eller andre kjemiske forbindelser
- Icthyotoksiner - giftstoffer og forgiftningsmekanismer som er helt eller delvis kjent

- Eks;



*Karenia spp.*



*Chrysochromulina spp.*

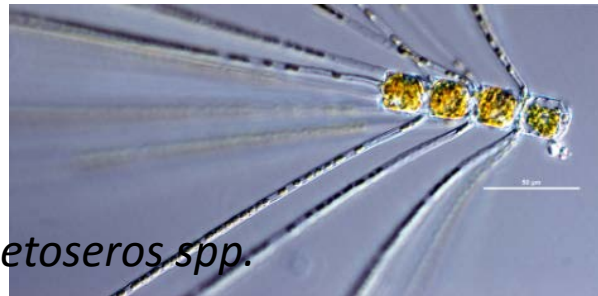


*Prymnesium spp.*

Foto: Gert Hansen

- Alger som har strukturer som kan gi mekaniske skader på fisken
- Punkterer celler i gjellene, produserer slim som tetter gjeller

- Eks;



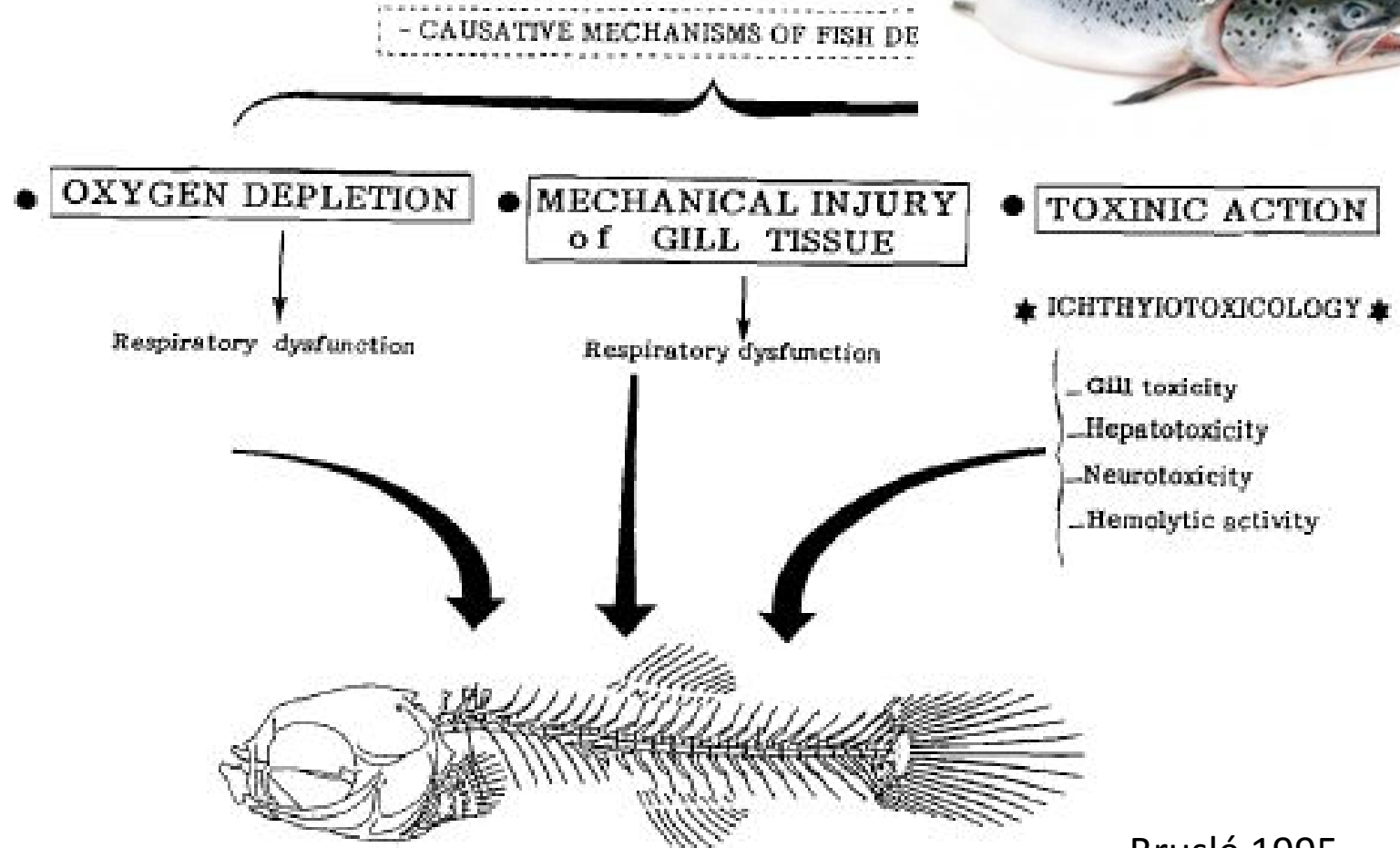
*Chaetoseros spp.*



*Pseudochattonella spp.*

# Hvordan virker de skadelige algene på fisken

- Mengde/tetthet – stress/fysiske skader
- Eksponeringstid – stress/fysiske skader
- Toksiner – oftest gjelleskader, men også lever- og nerveskader eller blødninger



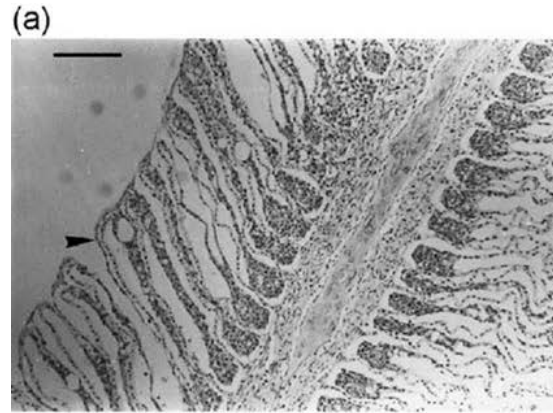


# Kjente oppblomstringer i Norge:

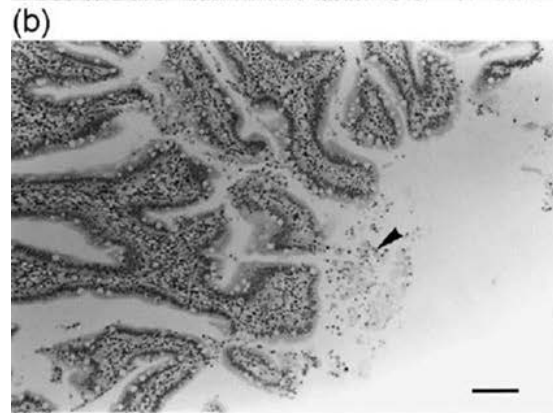
---

- *Gyrodinium aureolum* 1981 og 1982 langs hele norskekysten fra Skagerrak til Troms
- *Chrysochromulina polylepis* 1988 – mai/juni fra Gøteborg til Haugesund. 800 tonn oppdrettsfisk + mye villfisk.
- *Chrysochromulina leadbeateri* 1991 – mai/juni i indre deler av Lofoten.
- *Prymnesium spp* – juli/august 1989 til 1996. Ryfylket
- *Pseudochattonella verruculosa* - mai 1998 ved Sørvest Norge. Også tilstedeværelse av *Heterosigma akashiwo* og *Dictyocha speculum* (naken) under denne episoden.
- *Pseudochattonella verruculosa* tilbake ved Skagerrak i 2016 og 2017 uten offisielle tapstall.
- Chile har slitt med skadelige oppblomstringer i 2016 og 2017

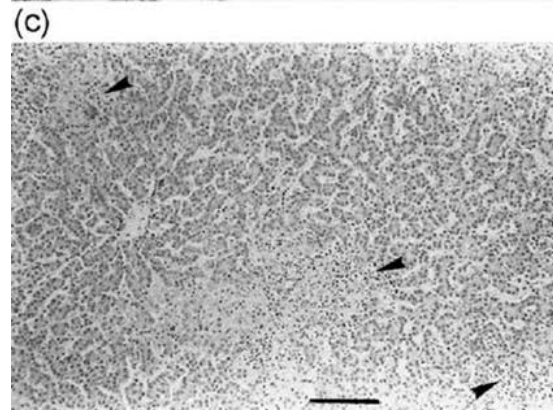
# *Chaetoseros wighamii* - kiselalge



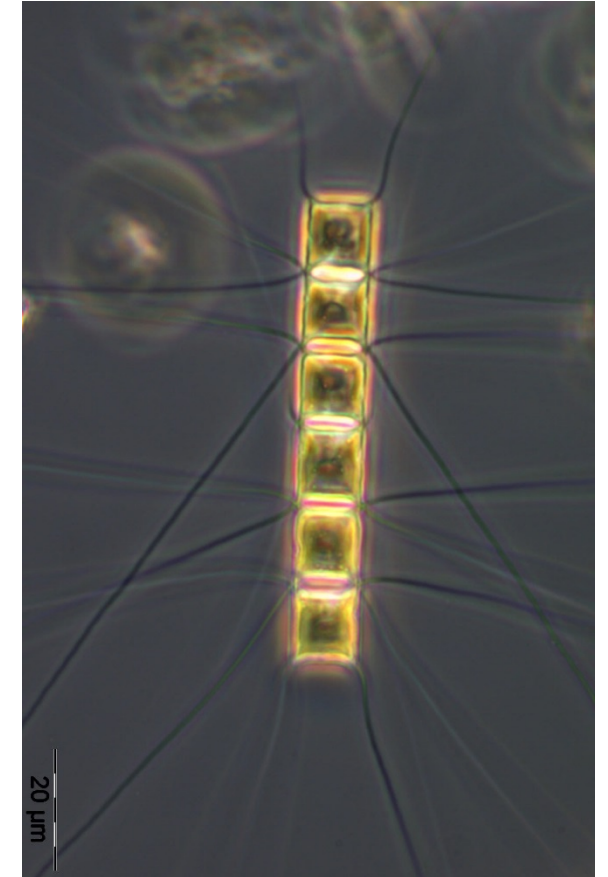
Gjeller:  
Pilen viser "svulst-dannelser"/separasjon i gjellevevet.



Tarm:  
Pilen viser cellenekroser i tarmvev.



Lever:  
Pilene viser punktblødninger i leveren.



Treasurer et. al 2003



# Prymnesium polylepis (tidl. Chrysochromulina polylepis)

- 1988
- Fra Gøteborg til Haugesund
- Ca 800 tonn oppdrettslaks døde
- Svært mye villfisk forsvant – horngjel, samt larvestadiet til sei, torsk, hvitting og lyr
- Toksinet ikke isolert
- Ødelegger epithel-celler spesielt på gjellene
- Fisken klarer ikke opprettholde ione-balansen grunnet dårlig osmoregulering.

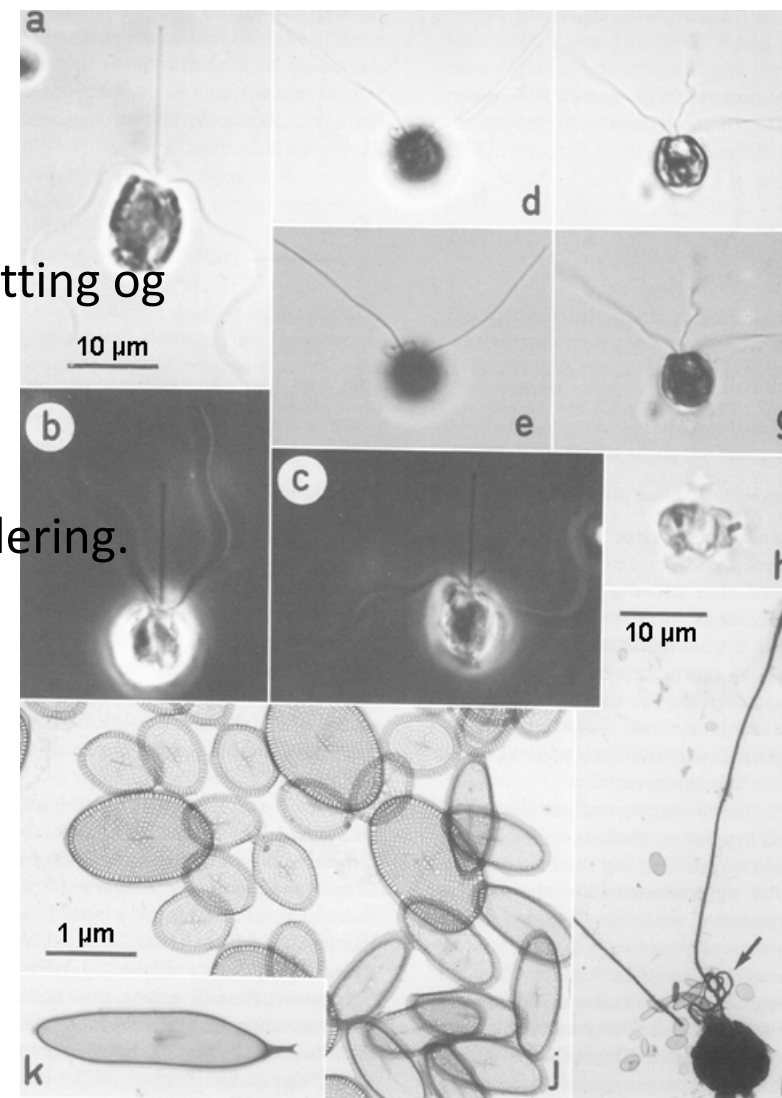
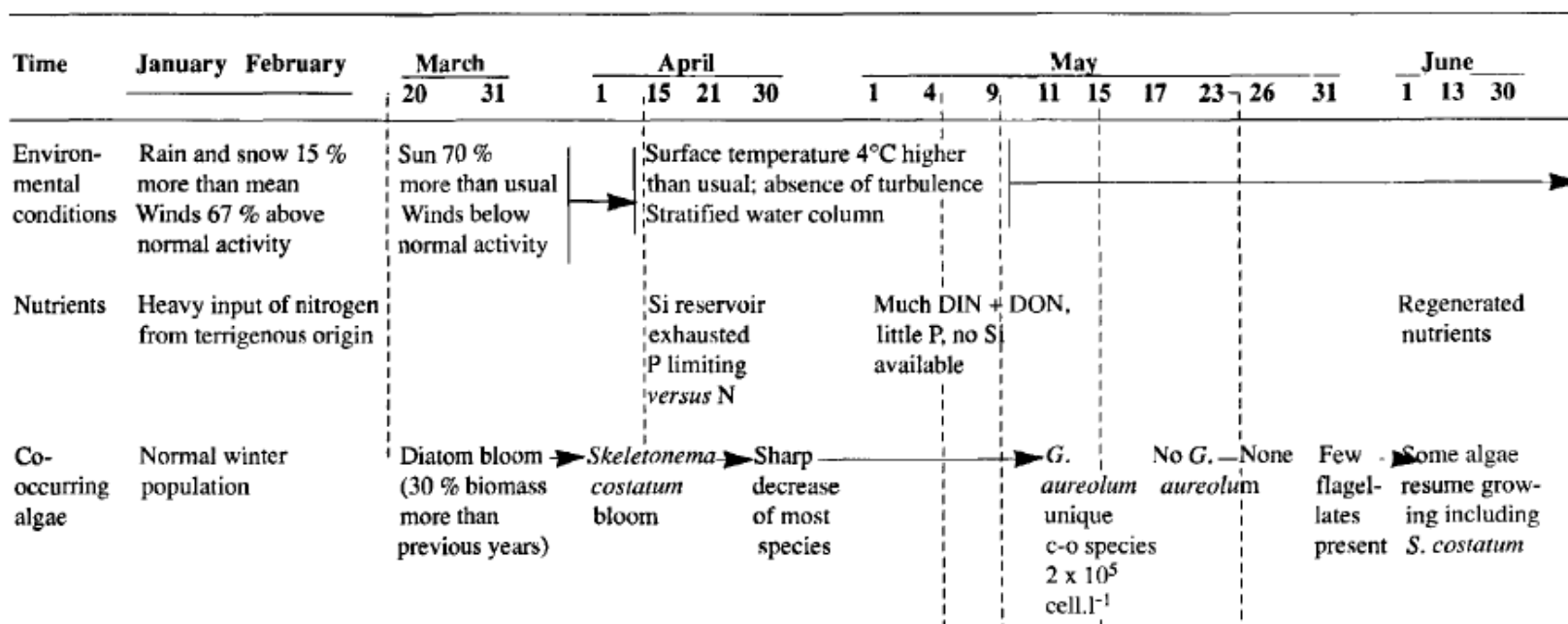
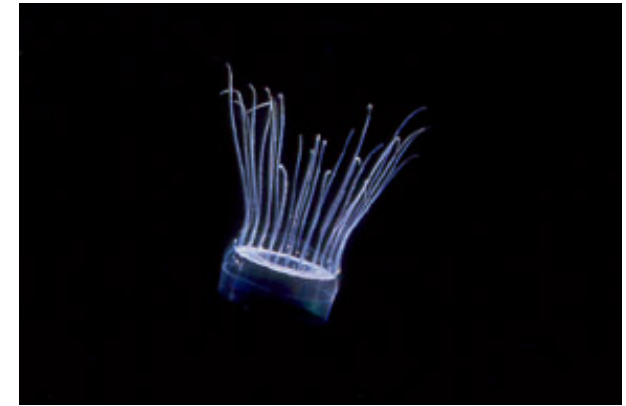


Foto: Jacob Larsen

# Maneter

---

- Masseinvasjon av oseaniske arter fra Atlanterhavsstrømmen.
- Oppblomstring av lokale arter.
- Nesleceller som inneholder toksiner som kan være giftige for fisk
- Reduserer oksygenet i vannet
- Blokkerer gjeller
- Redusert appetitt, endret atferd, brannskader i skinn, øyeskader, død (maneter eller rester i gjellene).





# Hvordan kan skjørt påvirke biologiske faktorer?

---

- Avhenger av hvilke type skjørt man velger
- Lite vannutskiftning i øvre lag av vannet?
- Kombinasjon fôring og lite vannutskiftning – opphopning av næringssalter som kan gi bedre vilkår for alger?
- Hva gjør det med oksygenivået i merden?
- Kan skjørt hindre manet-invasjon eller bare hindre maneter i å komme seg ut igjen?
- Forslag?



Teknologi for et bedre samfunn