

VLIZ studiedag 24 mei 2011

Algenbloeien in ondiepe kustsystemen: trends en risico's



**Koen Sabbe
Vakgroep Biologie
Universiteit Gent**



Wat zijn micro-algen, algenbloeien en plaagalgen?

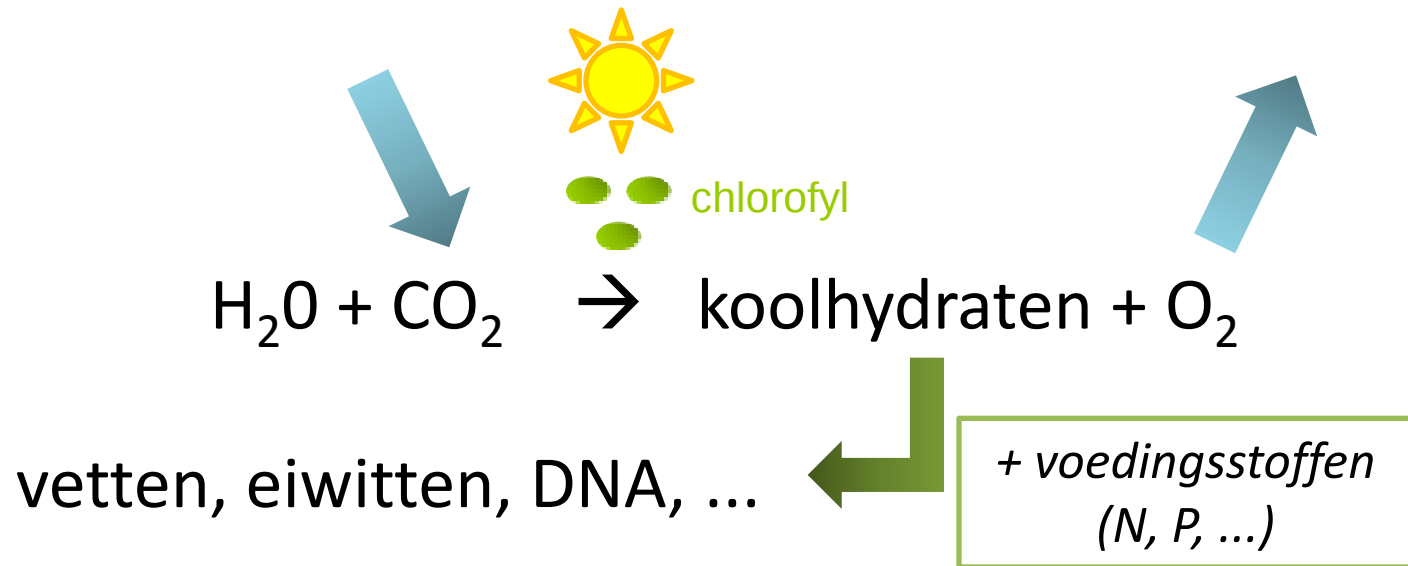
Wat is de huidige situatie aan de Belgische kust wat betreft bloeien van (plaag)algen?

Wat kunnen we verwachten in de toekomst: impact kustinrichting, global change, ...?

Planten: de basis van voedselketens op land...



... dankzij het proces van fotosynthese



→ primaire productie

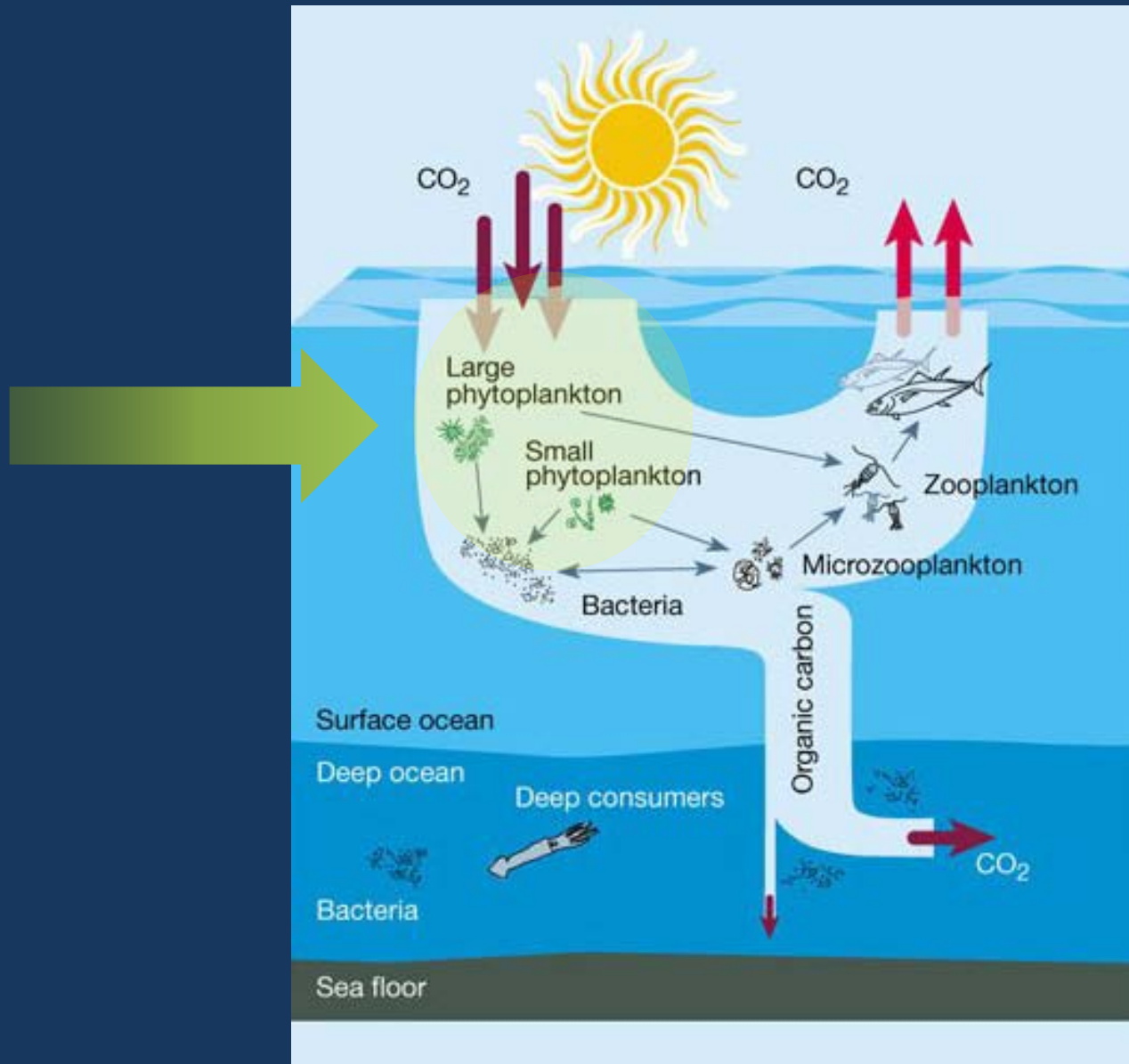
Micro-algen vervullen de rol van planten in de zee ...



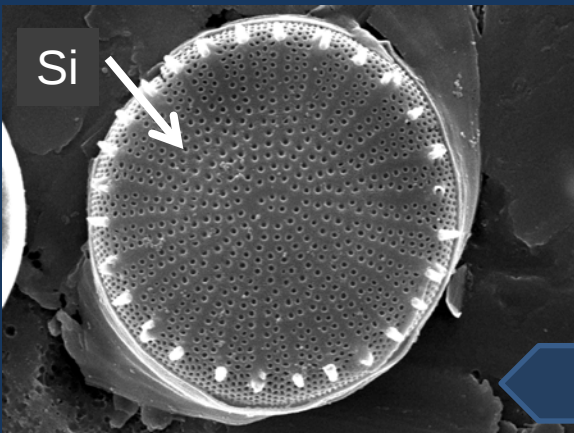
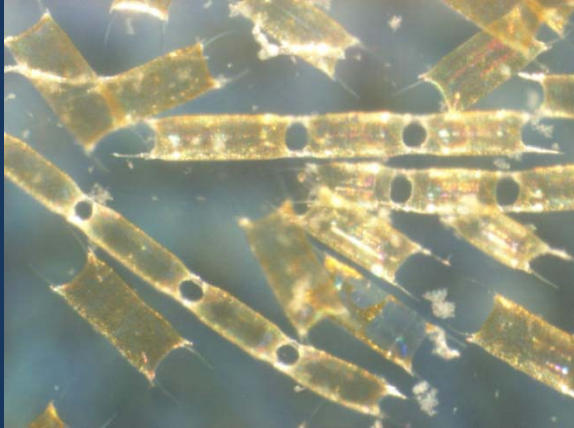
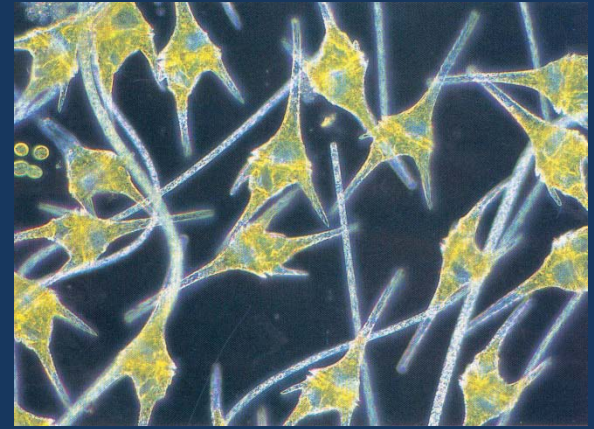
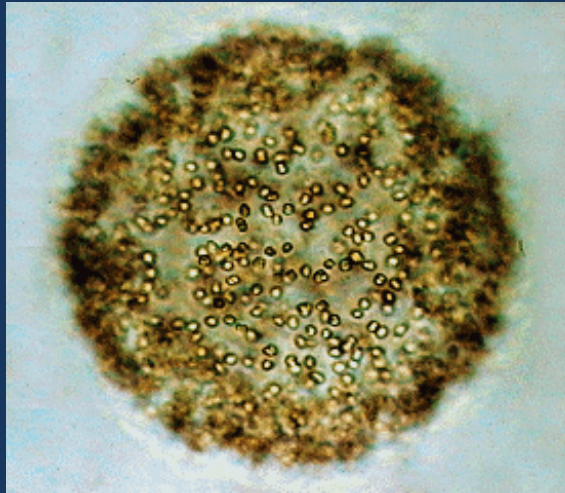
micro-algen
fytoplankton

50 % van totale
PP op aarde!

... en vormen er de basis van de mariene voedselketens



Enorme diversiteit

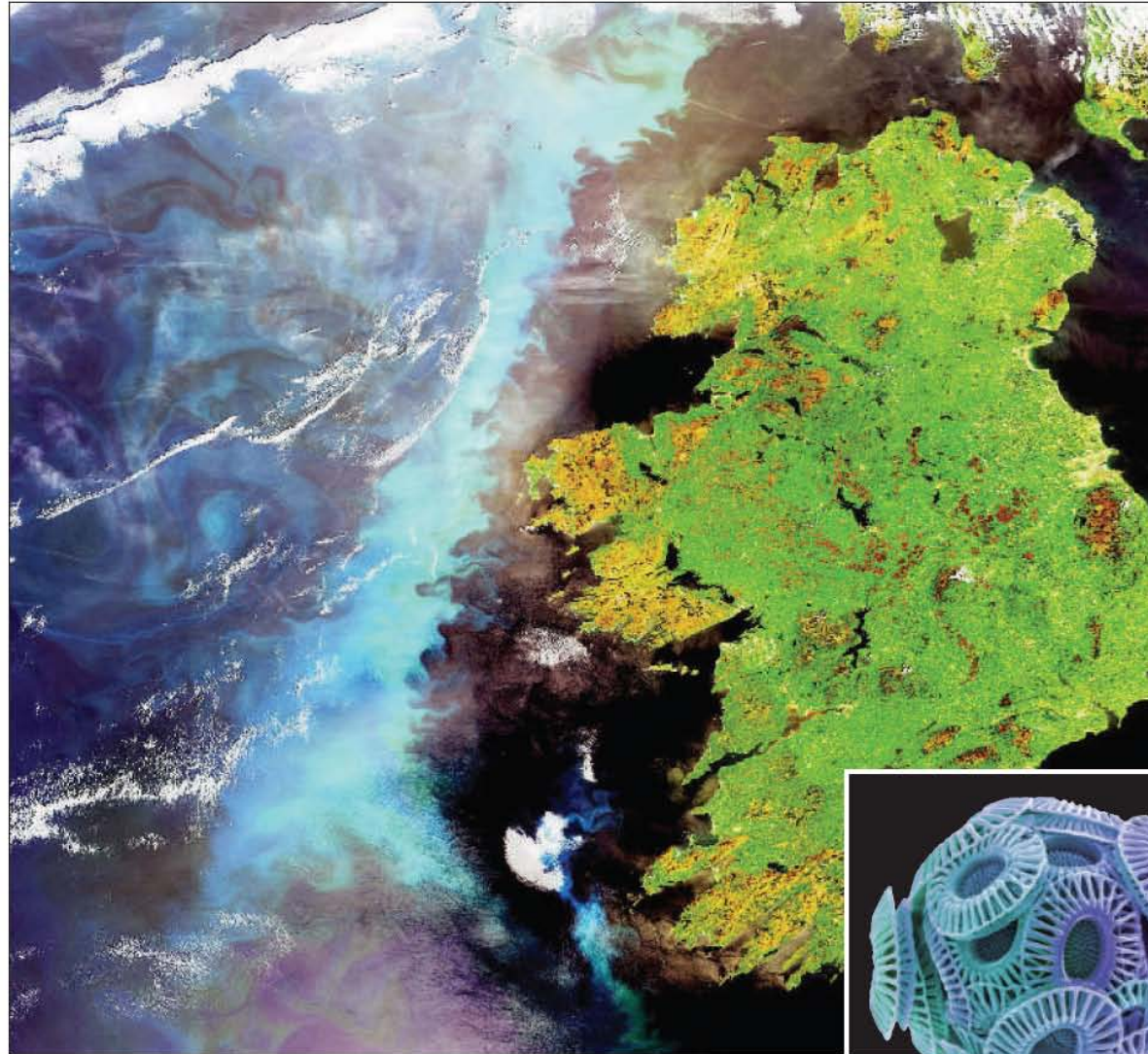


Phaeocystis of schuimalg

dinoflagellaten of pantserwieren

diatomeeën of kiezelwieren

Algenbloeien: een natuurlijk fenomeen...



SNAPSHOT

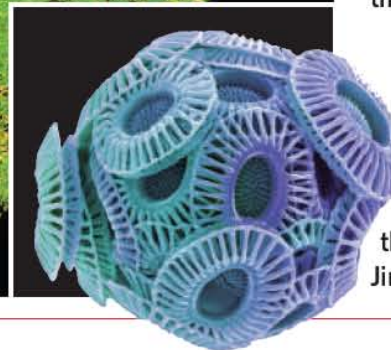
Atlantic in bloom

The death throes of a giant plankton bloom (the milky blue ribbon in the photograph) have been captured by Envisat, an earth-observation satellite operated by the European Space Agency. The algal bloom, snapped on 6 June, is among the largest recorded — at around 500 km long, it stretches the full length of Ireland.

The milky water, which would appear chalky-white to anyone on a boat sailing through it, forms as the plankton, having used up all the available nutrients in the sea around them, start to shed their calcite shells. The species involved in this particular display is likely to be *Emiliania huxleyi* (inset), which often forms blooms in the North Atlantic at this time of year.

Photosynthesizing plankton species such as *E. huxleyi* are at the root of almost all food webs in the ocean, being eaten by animal plankton. But despite their visual impact, little is known about how the blooms affect the local ecosystem.

Jim Giles



...of onnatuurlijk, bv. veroorzaakt door eutrofiëring



Onschadelijke en schadelijke algenbloeien

- 'harmful algal blooms' (HABs), 'red tides' - plaagalgen



Onschadelijke en schadelijke algenbloeien

- **Massale bloeien** → licht ↓, zuurstof ↓, schuimvorming (< schuimalg), verstoppert voedselapparaat of kieuwen, ...



Onschadelijke en schadelijke algenbloeien

- **Toxische algen**: vooral dinoflagellaten en diatomeeën
- Productie van **neurotoxines** die accumuleren in schelpdieren en vis: amnesic shellfish poisoning (ASP), diarrhetic shellfish poisoning (DSP), paralytic shellfish poisoning (PSP), ...
- Totale economische kost enorm: ± 860 miljoen € per jaar (Europa)

**Sneezing? Coughing?
Watery Eyes?**

Your symptoms may be related to Florida Red Tide.
People with asthma or respiratory problems should avoid red tide areas especially when winds are blowing on shore.

 To speak to a health professional anytime,
call the Florida Red Tide Health Hotline
1-888-232-8635 toll free
Breathe Easy During a Red Tide

Soutions To Avoid Red Tide, nc.
www.redtideonline.com

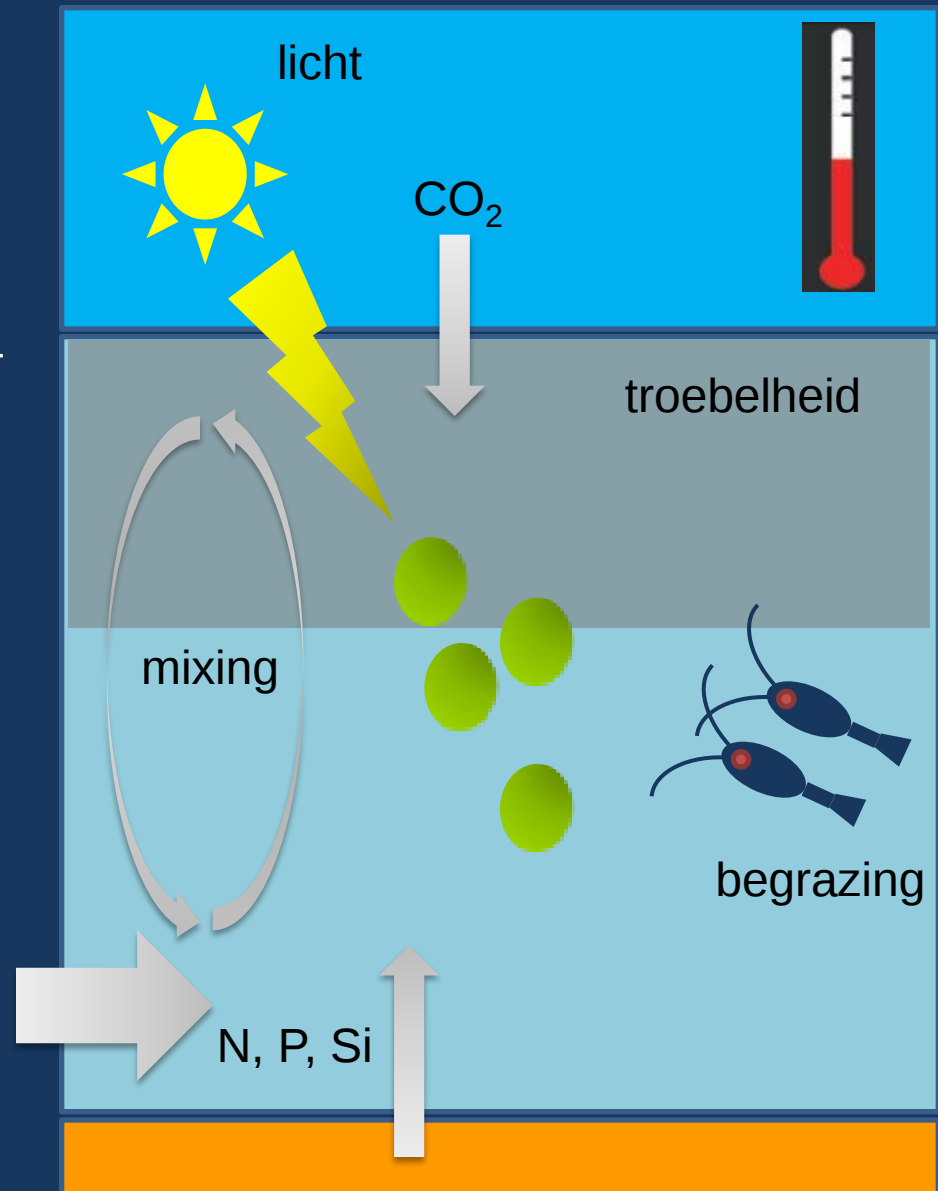
This informational material was funded by the Florida Department of Health.



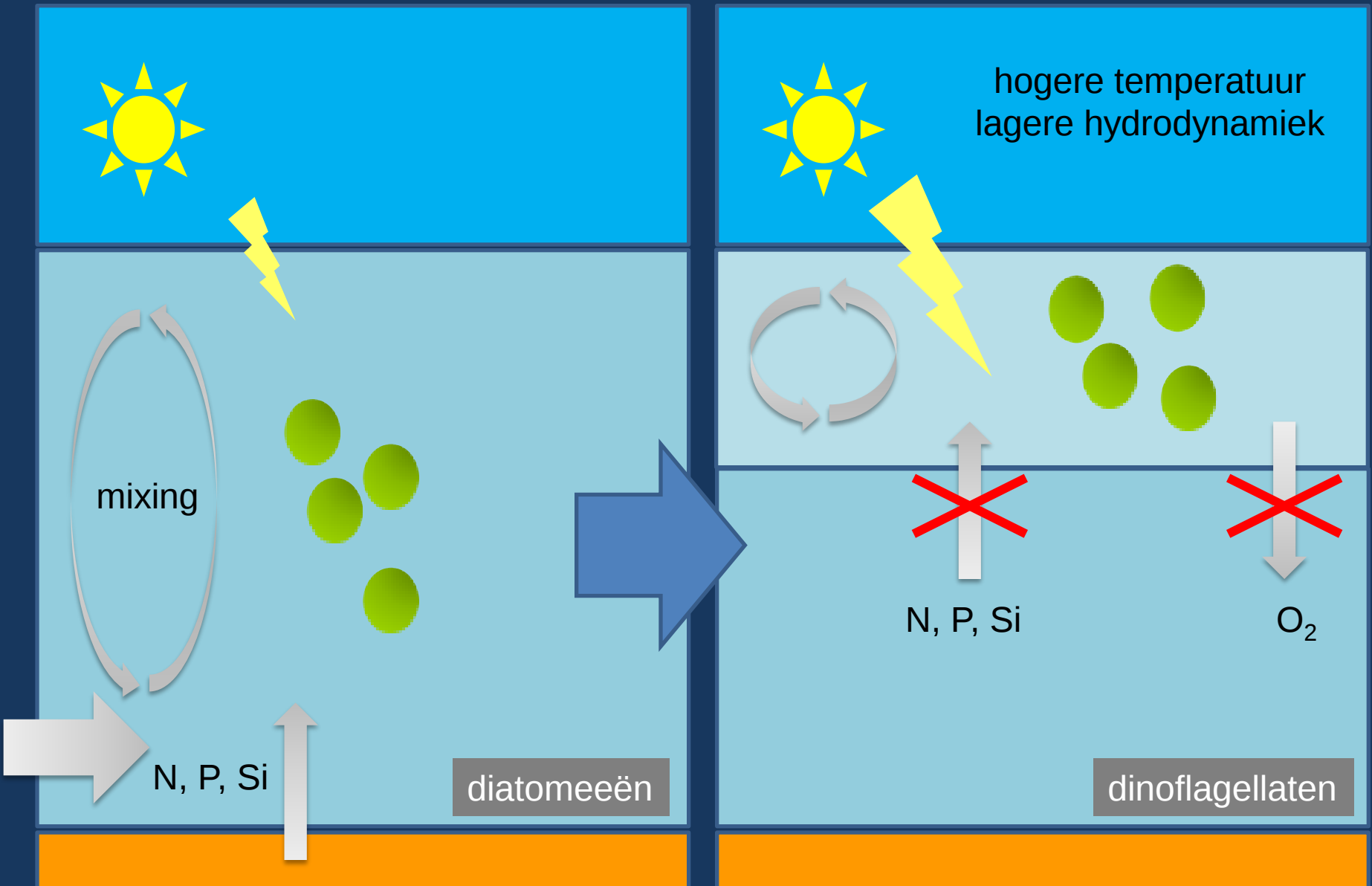


Welke factoren veroorzaken algenbloeien?

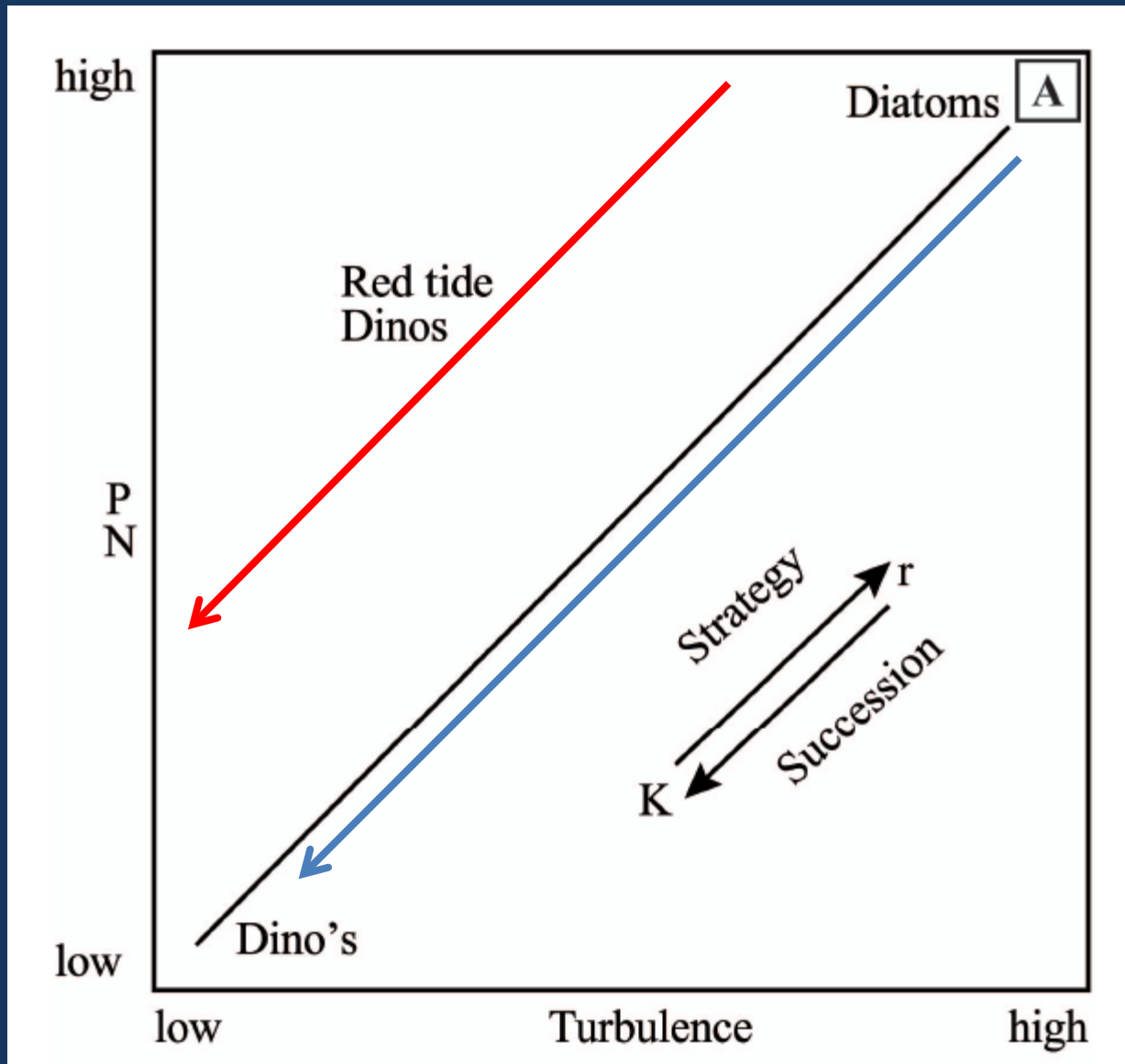
- Licht - troebelheid
- Temperatuur
- Voedingsstoffen: N, P, Si (CO_2) - eutrofiëring
- Hydrodynamiek: mixing, troebelheid, aanvoer en uitwisseling voedingsstoffen, stratificatie...
- Weer en klimaat...
- Begrazing



Stratificatie



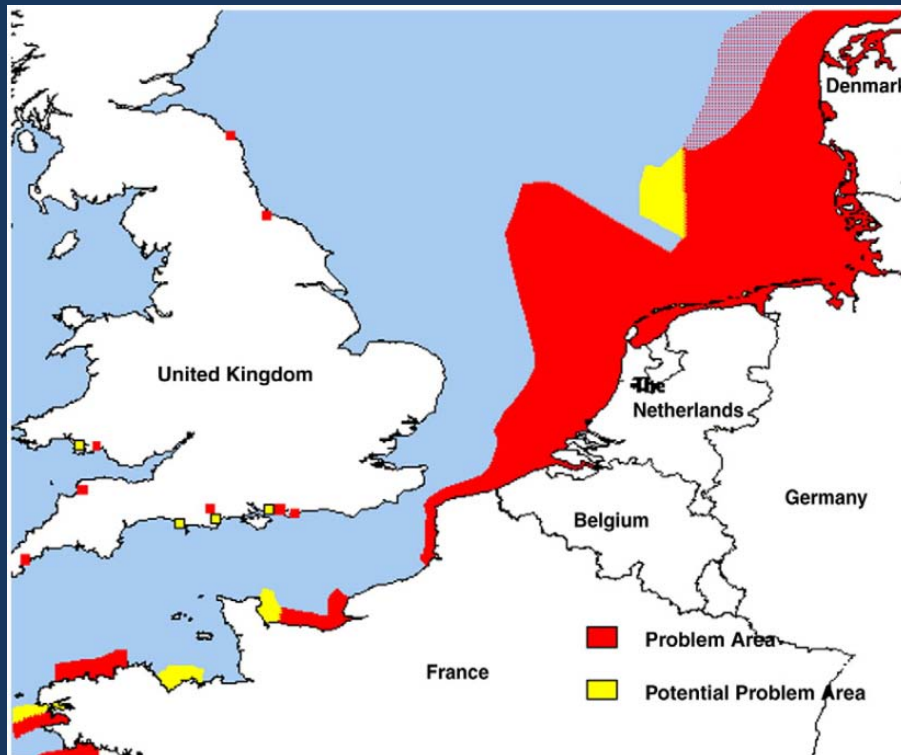
Welke factoren veroorzaken algenbloeien?



Margalef's mandala met 'normale' sequentie (blauw) en 'red tide' sequentie (rood)(aangepast van Boyd et al. 2010)

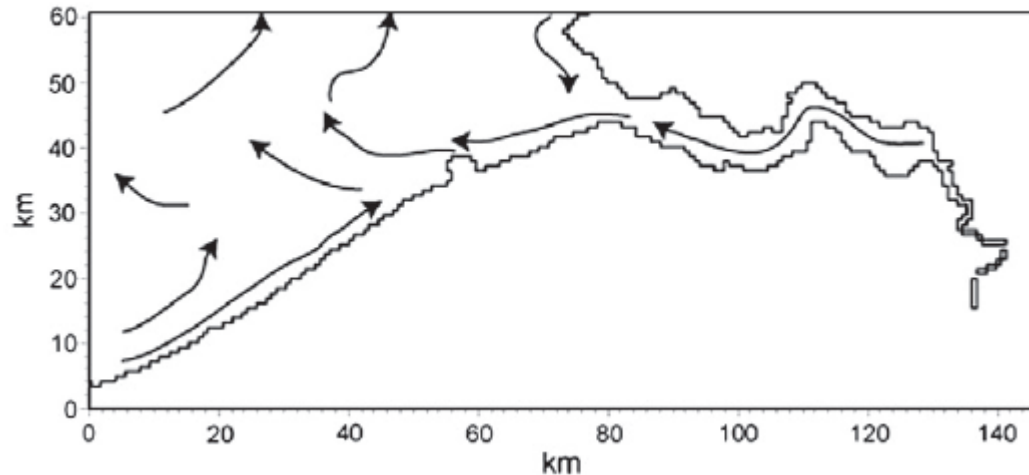
Algenbloeien aan de Belgische kust

- Belgische kust
 - ❖ complexe hydrodynamiek, sterke mixing, troebel
 - ❖ eutrofiëring (afkomstig van Schelde, Somme en Seine)

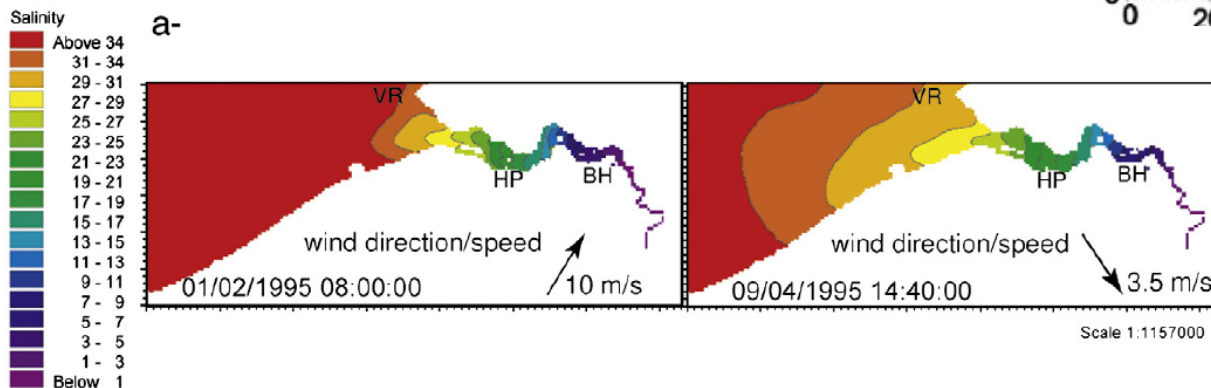
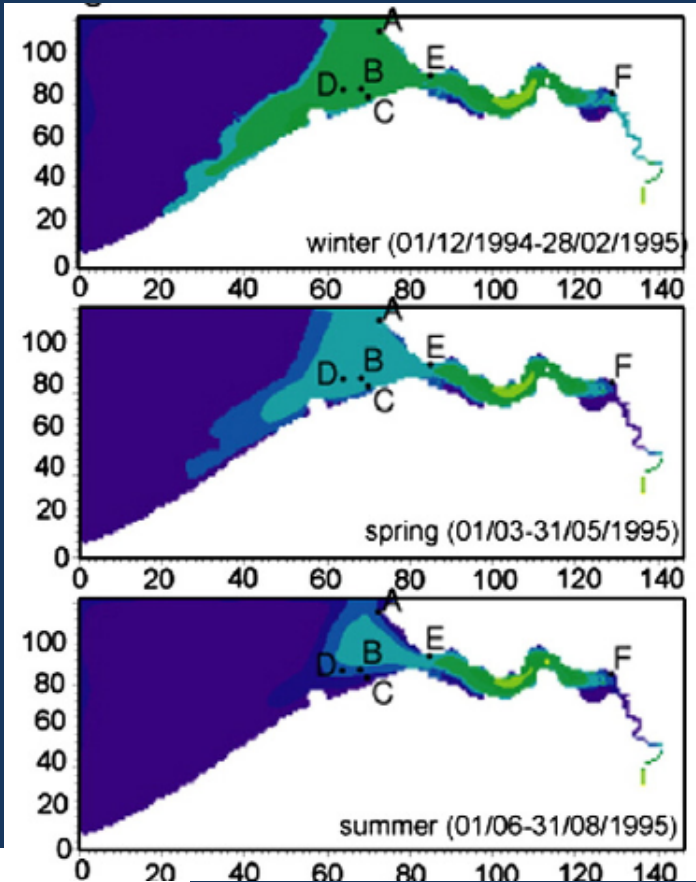


Eutrofiëringsstatus
Noordzee (voor 2002,
Lenhart et al. 2010)

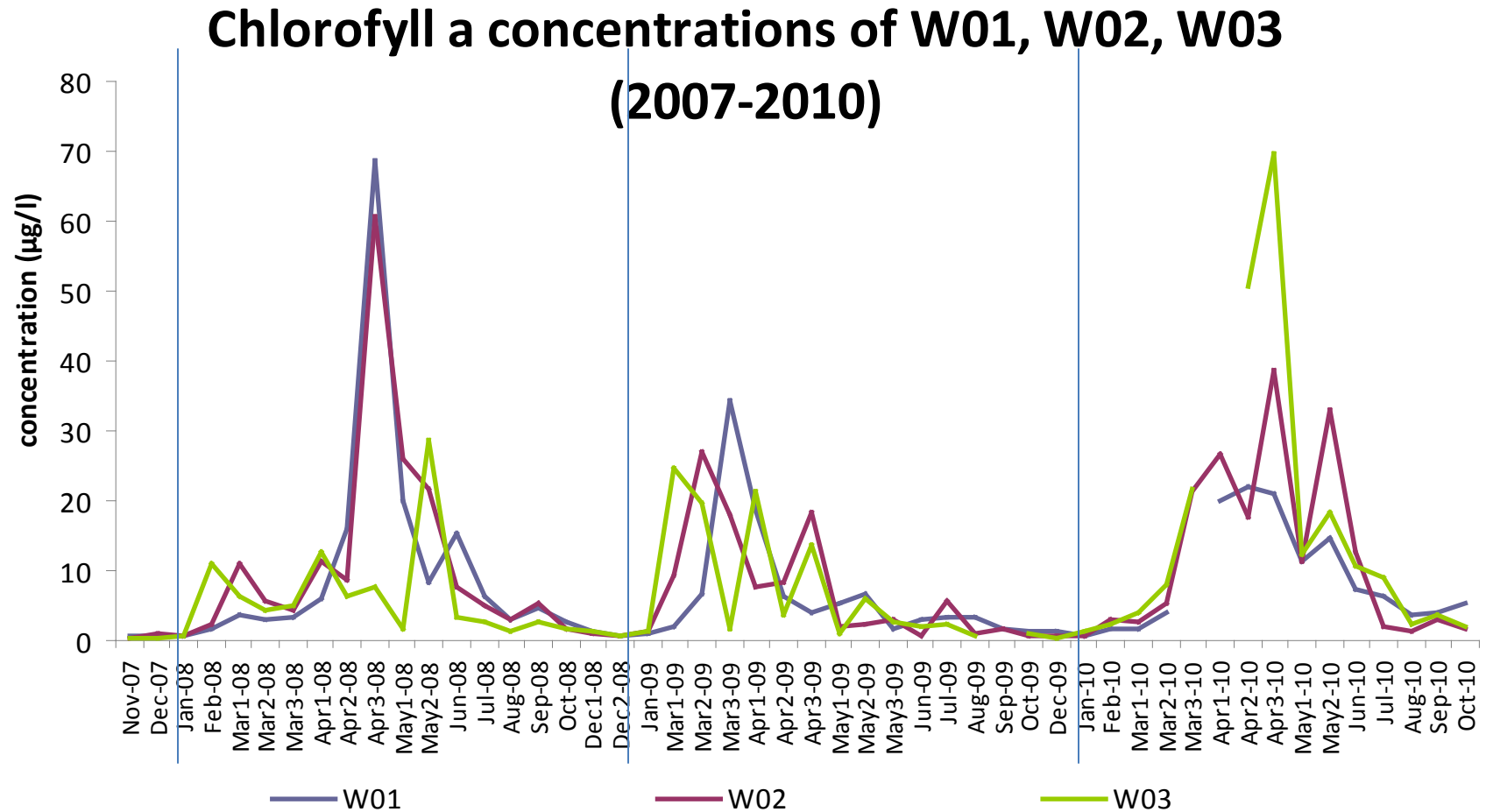
Algenbloeien aan de Belgische kust



ruimtelijke en seizoenale complexiteit
in stroming, troebelheid en
zoutgehalte (Arndt et al. 2011)



Algenbloeien aan de Belgische kust



Algenbloeien aan de Belgische kust: *Phaeocystis* vs diatomeeën

- **Dominantie van *Phaeocystis* en diatomeeën (> 90 %)**: relatief belang van beide groepen fluctueert van jaar tot jaar

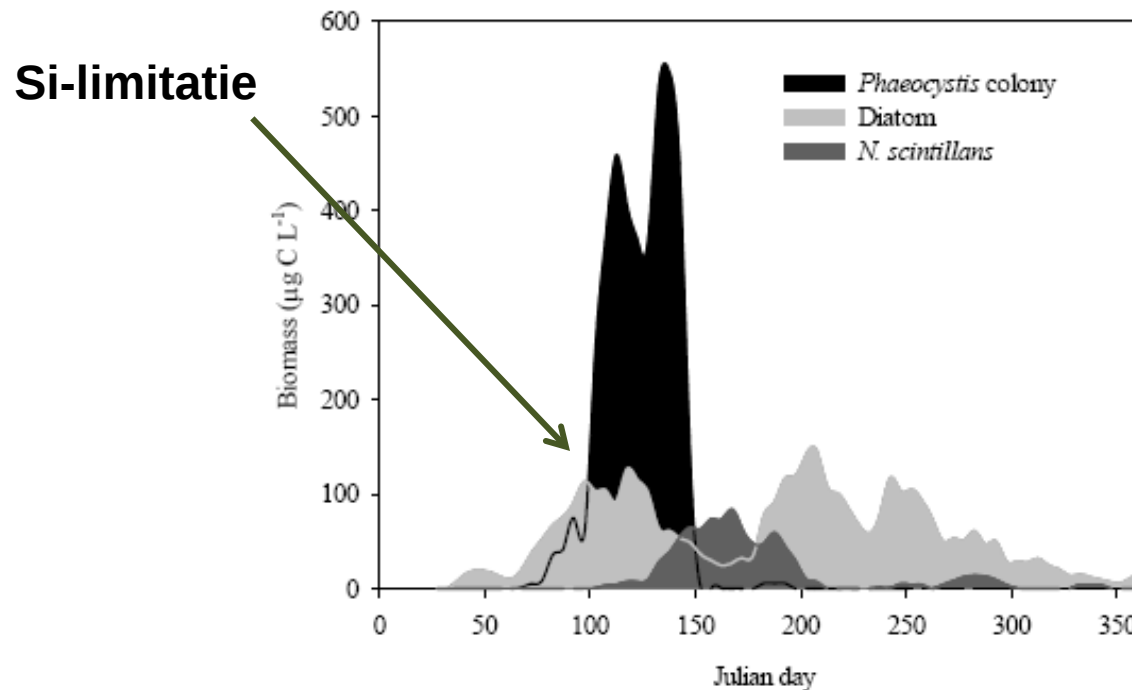


Figure 10: Seasonal variations of diatom, *Phaeocystis* colony, and *Noctiluca* biomass at St 330. Data are 5-days averaged, based on 1988, 1993, 1994, and 1998-2001 samples.

Algenbloeien aan de Belgische kust: *Phaeocystis* vs diatomeeën

- *Phaeocystis*-bloeien: nog niet helemaal begrepen...
 - ❖ Van oorsprong natuurlijk fenomeen... maar toename door **eutrofiëring** (N en P ↑ afkomstig van Schelde, Somme en Seine)
 - ❖ Relatief tekort aan Si veroorzaakt verschuiving naar *Phaeocystis*: N:Si idealiter 1, maar nu >>> 1
 - ❖ Ook duidelijke link met lange-termijn **klimaatfenomenen** (bv. Noord Atlantische Oscillatie - NAO)
 - ❖ Kolonievorming!

Algenbloeien aan de Belgische kust: *Phaeocystis* vs diatomeeën

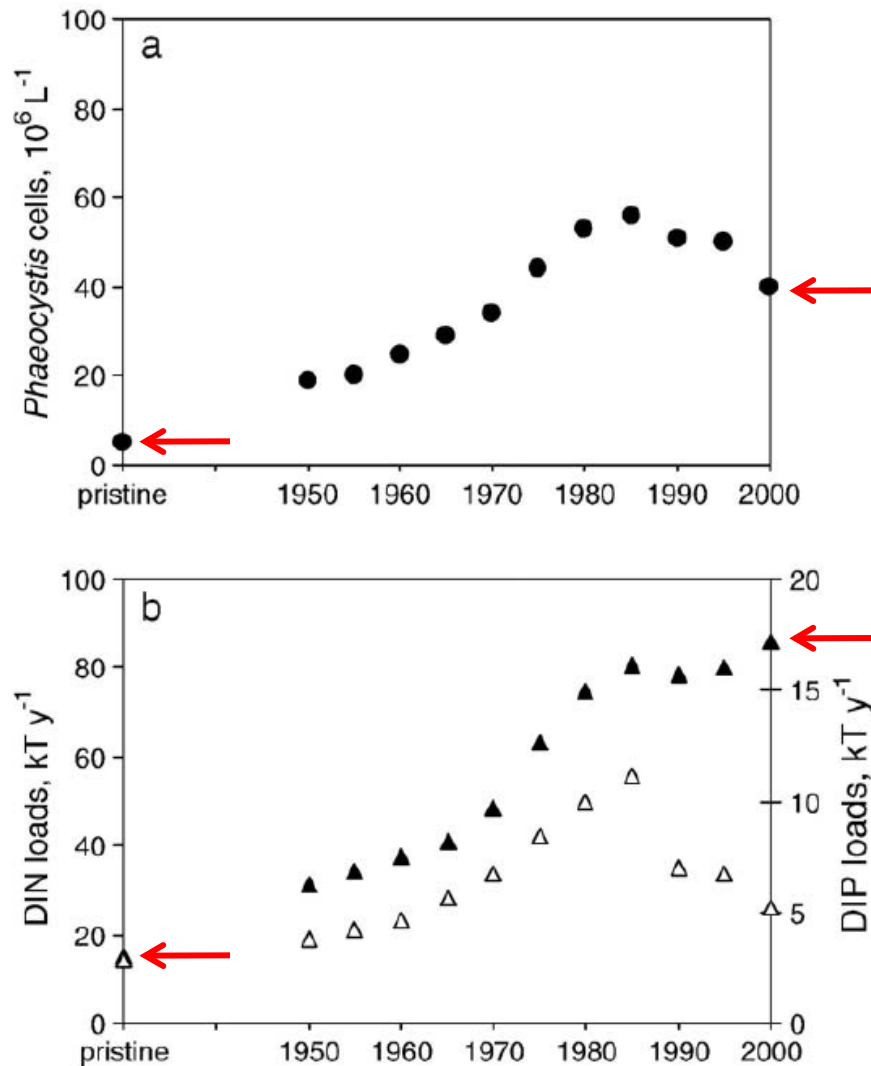


Fig. 3. Interannual variation of R-MIRO simulated maxima of *Phaeocystis* colony cells in BCZ (a) and of DIN (black symbols) and DIP (open symbols) annual loads to the BCZ (b).

gemodelleerde
reconstructie 1950-2000
voor *Phaeocystis*
aantallen, N en P
Lancelot et al. (2009)

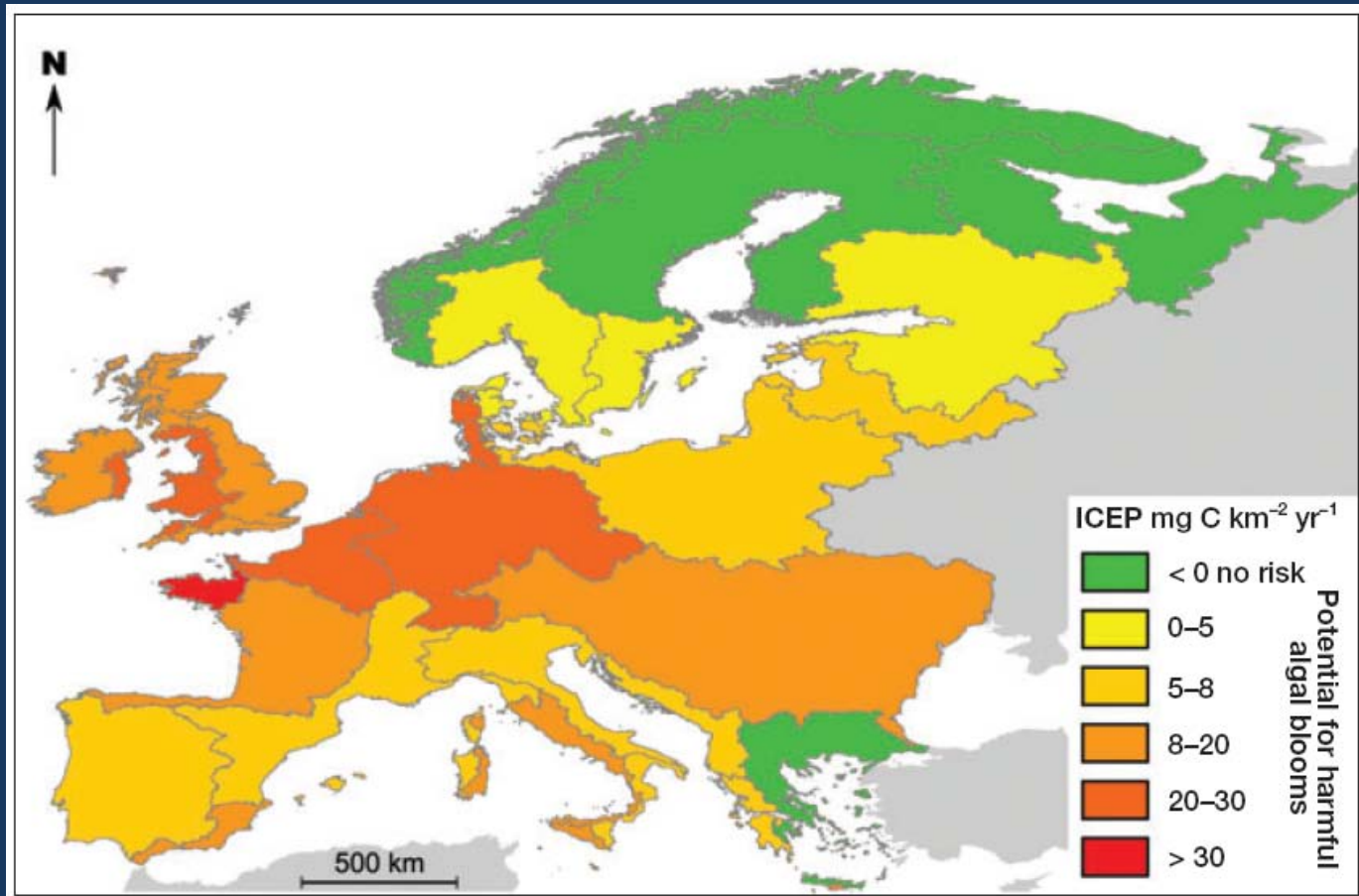
Algenbloeien aan de Belgische kust: toxische bloeien

- Voorkomen van toxische algenbloeien
 - ❖ *Dinophysis, Gymnodinium, Prorocentrum, Alexandrium, Pseudo-nitzschia* (PSP, DSP, ASP)
 - ❖ Nederland en België: regelmatige overschrijding van grenswaarden voor toxische algen, met stopzetting oogsten en verkoop als gevolg.

Algenbloeien aan de Belgische kust: toxische bloeien

- Oorzaken van toxische algenbloeien – complex en soortspecifiek!
 - ❖ **Eutrofiëring** → verstoring balans Si:N:P → diatomeeën ↓ en toename toxiciteit
 - ❖ Toename **temperatuur**
 - ❖ Toename **stratificatie**

Algenbloeien aan de Belgische kust: toxische bloeien



Waarden van 'indicator of coastal eutrophication potential' met aanduiding gebieden met verhoogd risico op plaagalgen (Billen et al. 2011)

Algenbloeien aan de Belgische kust: toxische bloeien

- Toename van toxische algenbloeien wereldwijd
 - ❖ Eutrofiëring
 - ❖ Verspreiding door mens (ballastwater, aquacultuur)
 - ❖ Verstoring mariene voedselweb door overbevissing
 - ❖ 'global change'
 - ❖ Onbekende factoren, bv. pollutanten?

Algenbloeien aan de Belgische kust: toxische bloeien

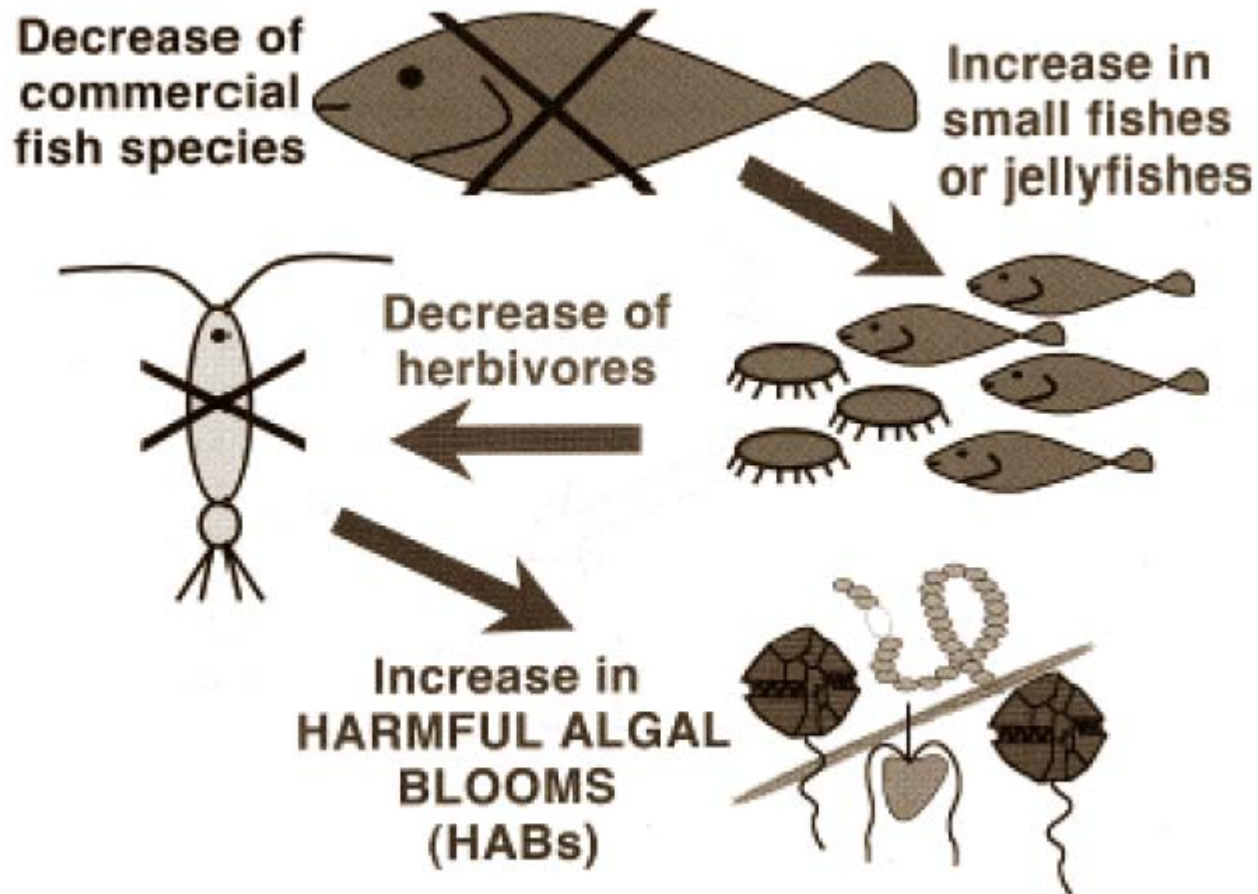
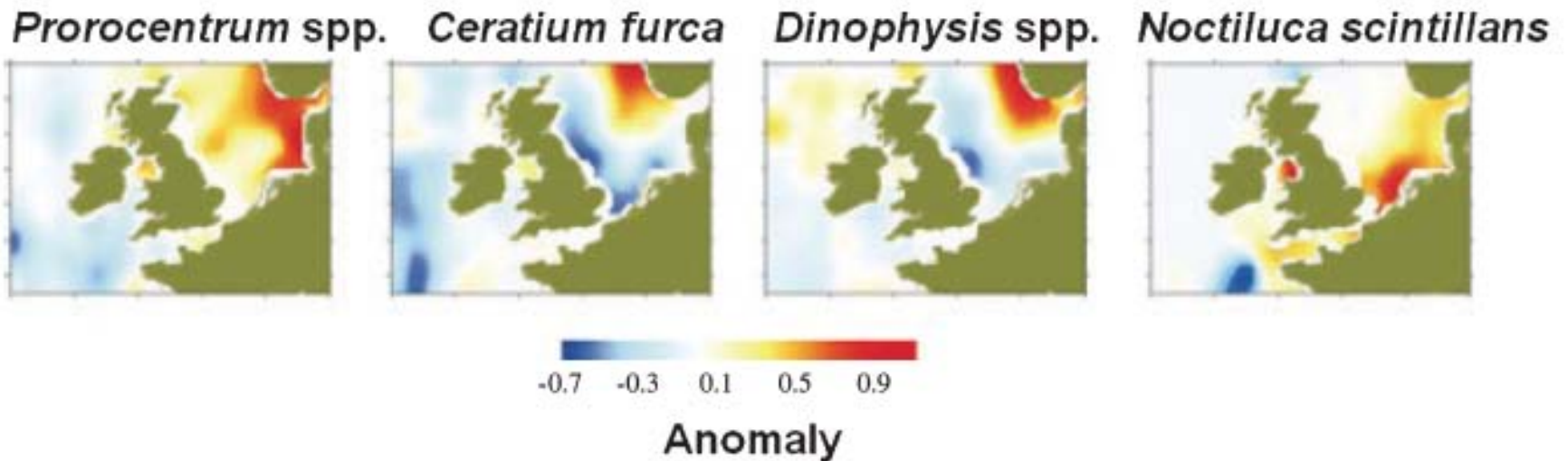


Fig 27.1. Possible pathway for HAB formation when the "top-down control" of the food chain is disrupted, as e.g., by overfishing. (Redrawn from Granéli 2004)

Algenbloeien aan de Belgische kust: toxische bloeien



Verschuivingen in voorkomen van plaagalgen t.g.v. klimaatverandering (Hallegraeff 2010)

Algenbloeien aan de Belgische kust: toekomstscenario's?

- Erg complex, veel interacties (incl. positieve en negatieve terugkoppelingen), maar toch enkele scenario's...

