



Thalassiosira og Chaetoceros.

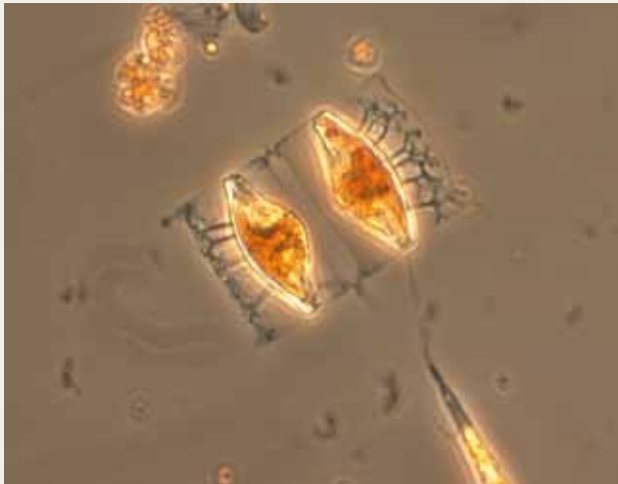
## Kiselalger – en nøkkelorganisme i marine økosystemer

Planteplankton er den viktigste primærprodusenten i havet. Disse mikroskopiske plantene er selve basisen i den marine næringskjeden, og kalles havets gress. De er viktig føde for arter som lever i de frie vannmassene (f.eks. hoppekrepser) og for bunntilknyttede dyr ved å tilføre karbon til havbunnen ved sedimentasjon. En viktig gruppe planteplankton er kiselalger.

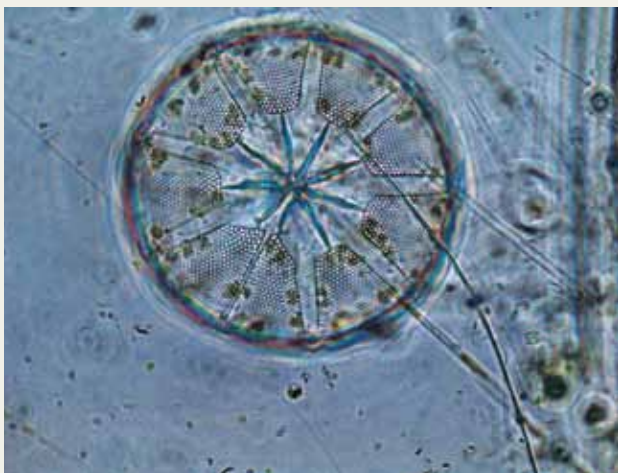
LARS J. NAUSTVOLL | larsjn@imr.no

Planteplankton deles inn i fire grupper, hver med sine særegenheter: fureflagellater, kiselalger, coccolithophorider og flagellater/monader. I våre farvann blir kiselalger trukket frem som den viktigste gruppen mikroalger med stor økologisk betydning. På verdensbasis er det ca. 220 slekter og omtrent 100 000 beskrevne arter av kiselalger. I norske farvann er det registrert omtrent 700 arter. Kiselalger finnes i mange størrelsesgrupper fra to mikrometer til fem millimeter. De kan leve i saltvann, ferskvann, fuktig jord eller trestammer. I marine systemer har de en rekke levesteder (biotoper); fritt i vannmassene, knyttet til hardbunn og bløtbunn, på og i dyr og alger og på/inne i is. Celler som lever på bunnen har oftest spesielle strukturer og tilpasninger. Hos kiselalgen *Licmorpha* (figur 1) er cellen festet i bunnen med en stilk. Dette er en tilpasning til et liv på bunnen som medfører at algen kommer litt opp fra bunnen og sikrer seg bedre vannoverstrømning.

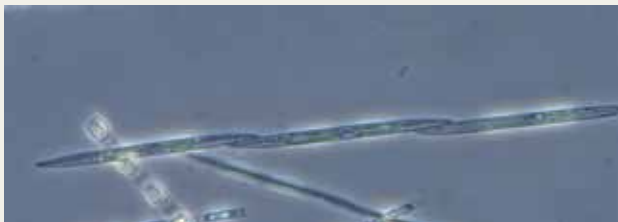
Figur 1. *Licmorpha* sp



Figur 2. Hvilespore  
Resting spores



Figur 3. *Asteromphalus* sp



Figur 4. *Pseudo-nitzschia*



Figur 5. *Chaetoceros affinis*

### Danner "frøbank"

Kiselalger formerer seg ved todeling. Denne delingen fører til at størrelsen på cellen gradvis blir mindre. Når cellene når en minimumsstørrelse, dannes en spore, som oftest resultat av kjønnert formering. Denne gir opphav til en celle med maksimumsstørrelse for arten. Deretter fortsetter den med todeling. Kiselalger vil i perioder med dårlige forhold kunne danne hvilesporer. Dette er sterkt forkviklede celler, hvor mange har pigger og utvekster. Disse hvilesporene (figur 2) kan synke til bunnen og danne en "frøbank" på og i sedimentene. Når miljøforholdene er optimale igjen, vil disse hvilesporene spire. Basert på slike hvilesporer og fossile kiselkall er det funnet spor av kiselalger så langt tilbake som til Juraperioden.

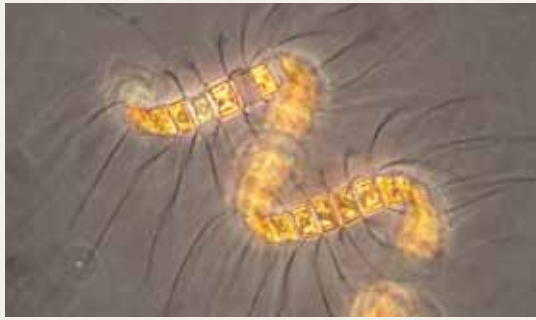
### Mange ulike former

Gruppen kiselalger har svært ulike former, og flere slekter har en rekke utvekster som gir dem et spesielt og artsspesifikt utseende. Alle kiselalger har en cellevegg av kisel – derav navnet. En celle er satt sammen av to skallhalvdeler som en eske med lokk og bunn, begge av kisel. Studerer man lokk og bunn med stor forstørrelse kan man observere spesielle mønstre (figur 3). Basisformene (tverrsnitt) innen kiselalger deles oftest inn i sirkelrunde (sentrisk kiselalger, figur 3) og avlange (pennate kiselalger, figur 4), men det finnes stor variasjon som dekker ovale former, båtførmede eller flerkantede. Enkelte arter forekommer bare som enkeltceller (figur 3), mens andre danner lange kjeder/kolonier bestående av en rekke enkeltceller (figur 5). Koloniene holdes sammen av utvekster fra celleveggen eller andre strukturer ("slimputer"). De mest kjente og karakteristiske kjededannende kiselalgene finner man innen slekten *Chaetoceros*. Fra kanten av hver celle sitt lokk og bunn vokser det ut børster. Disse gir slekten det karakteristiske utseendet (figur 6). For enkelte arter er disse tykke og rette, mens andre arter har tynne og mer bølgede børster. Andre arter har ikke børster, men én eller flere "pigger", på fagspråk omtalt som "prosesser". Disse strukturene kan man finne hos enkeltceller og hos kjededannende arter, hvor utforming av "prosessene" er artsspesifikk (figur 7). Selv arter som ved første øyeblikk ikke ser ut til å ha strukturer på eller i kiselkallet, har som oftest spesielle strukturer bare forstørrelsen blir høy nok. Hos kiselalgene som vi omtaler som "pennate" kiselalger, for eksempel *Pseudo-nitzschia*, finnes det en rekke ulike typer utforminger i skallet. Dette kan være langsgående spalter, punkter med kompakt kisel, kanaler eller "broer" av kisel. Disse strukturene gjør at cellene ser ut til å ha langsgående og tversgående striper. Kiselkallet som omgir cellen er svært sterkt og er lett synlig i tarm hos dyr som beiter på disse og bevares i sedimentene.

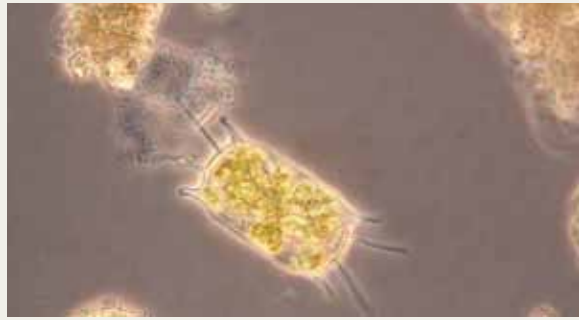
### Våroppblomstring

Kiselalger er en viktig primærprodusent og er til stede i store mengder i næringsrike havområder. Det er estimert at kiselalger kan stå for så mye som 45 % av den totale marine primærproduksjon. I våre farvann observeres de største mengdene av kiselalger om våren i forbindelse med våroppblomstringen. Våroppblomstringen er starten på primærproduksjon i våre farvann. Oppblomstringen finner sted tidlig på våren når de fysiske og kjemiske forholdene ligger til rette for oppbygging av store mengder planteplankton i overflaten.

Kiselalger er helt avhengig av næringsaltet silikat, i tillegg til nitrogen og fosfat. I forbindelse med våroppblomstringen vil det meste av silikaten bli forbrukt, og mengden av kiselalger reduseres kraftig. En del av produksjonen



Figur 6. *Chaetoceros debilis*



Figur 7. *Odontella mobiliensis*

omsettes i de frie vannmassene og inngår som karbonkilde for en rekke dyr. En stor del av produksjonen som finner sted i våroppblomstringen, blir ikke spist og synker til bunnen. Gjennom sedimentasjon vil de tilføre bunnsamfunn et viktig karbonbidrag.

I perioden etter våroppblomstringen kan kiselalger danne større eller mindre lokale oppblomstringer i våre farvann dersom ny silikat blir tilgjengelig fra dypvannet eller med elvene.

De aller fleste kiselalger anses som ufarlige, men noen få slekter/arter kan ha en negativ effekt for oss mennesker eller andre marine organismer. Kiselalgen *Pseudo-nitzschia* kan produsere et giftstoff (ASP-toksin) som oppkonsentreres i marine organismer (for eksempel blåskjell). Ved konsum kan dette resultere i mageproblemer, men også føre til nevrologiske endringer (hukommelsestap). For marine fisk er det først og fremst slekten *Chaetoceros* som har forårsaket problem. Arter som har stive, robuste børster vil i stor tetthet kunne føre til mekaniske skader på gjellene hos fisk, noe som påvirker oksygenopptaket hos fisken.

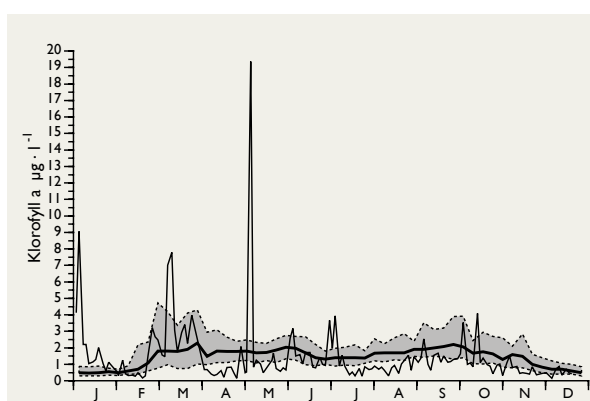
### Algeovervåking 2013

Havforskningsinstituttet gjennomfører overvåkingsprogram i havområdene og utvalgte kystområder som fremskaffer kunnskap om sammensetning og mengde planteplankton. Figur 8 viser hvordan mengden av planteplankton, uttrykt som klorofyll *a*, varierte gjennom 2013 i forhold til et "normalår".

Den årvisse våroppblomstringen av kiselalger var ikke så kraftig i 2013. Tidspunktet for oppblomstringen da var innen den "normale" perioden, etter en rekke år med tidlige våroppblomstringer. Som vanlig var den dominert av kiselalger (*Skeletonema*, *Chaetoceros*, *Thalassiosira*).

Helt i begynnelsen av januar 2013 fant det sted en oppblomstring av fureflagellaten *Ceratium lineatum*. Dette er ikke et vanlig tidspunkt å finne denne arten på. Funnet var siste rest av en oppblomstring i desember 2012, også det uvanlig, siden det er litt sent på året for denne slekten.

Fra våroppblomstringen til høsten samme år kan det av og til registreres kortvarige oppblomstringer av ulike arter. I 2013 ble det registrert store mengder av kiselalgen *Licmophora* og *Thalassionema* i begynnelsen av mai. Dette er arter som vanligvis er knyttet til bunnen, men som i perioder etter mye vind kan være forholdsvis vanlige i de frie vannmasser. Oppblomstringen forsvant raskt og ble etterfulgt av to kortvarige oppblomstringer av kiselalgene *Dactyliosolen*, *Skeletonema* og *Chaetoceros* i juni–juli. Dette er arter som er vanlige på sommeren og som ved riktige betingelser kan danne oppblomstringer i kystvannet. Høsten og vinteren 2013 var forholdsvis normal med noen korte og relativt sett små oppblomstringer, én dominert av kiselalger og én av fureflagellater, før mengden planteplankton avtok mot desember.



Figur 8. Klorofyll *a* i Flødevigen, 0–3 m dyp. Tynn heltrukken linje er målinger i 2013. Tykk heltrukken linje er gjennomsnittlig verdi (normale) for perioden 1989–2012. Stiplet linje er første og tredje kvartiler.

*Chlophyll a* in Flødevigen, 0–3 m depth. Thin line is data from 2013. Thick line is average value for the period 1989–2012. Dotted lines are first and third quartiles.

I regi av Mattilsynet er det et landsdekkende overvåkingsprogram for skadelige alger. Dette programmet bidrar også med generelle data på mengde og sammensetning av alger. Interesserte kan abonnere på et ukentlig nyhetsbrev i overvåkingsperioden (<http://algeinfo.imr.no>).

### Phytoplankton

Phytoplankton is the most important primary producer in open ocean and coastal waters, forming the base of marine food webs. In Norwegian waters, the phytoplankton group "diatoms" is the ecological most important group. Diatoms are important food source for zooplankton and microzooplankton as well as contributing with carbon to benthic ecosystems through sedimentation. Within the group diatoms there is a large variability in shape, structures, and size, forming chains of cells or occurred as single cells. Common for all diatoms is the silicified walls of the cells which build up a box (frustrule) with a top and bottom part. The fine structures of the frustrule and different types of processes are species specific, making it possible to identify the different species with high magnification. In Norwegian coastal waters, the main diatom bloom, spring bloom, take place normally between late February to mid May, appearing earliest in the southern parts of the coastline and in the fjords. During the summer, several local blooms of phytoplankton are observed in the fjord and coastal water, due to freshwater runoff rich in silicate, a key nutrient for diatoms.