

Chrysochromulina

## Planteplankton – nødvendige, men også skadelige

Det er anslått at det finnes mellom 4000 og 5000 marine arter av planteplankton på verdensbasis. De aller fleste av disse lever fritt i vannmassene, men noen lever på bunnen, i sand eller som parasitter på eller i andre marine organismer. Planteplankton er en helt nødvendig del i marine næringskjeder, selve basisen, men ikke alle anses alltid som like nyttige.

LARS-JOHAN NAUSTVOLL | larsjn@imr.no og ELI GUSTAD

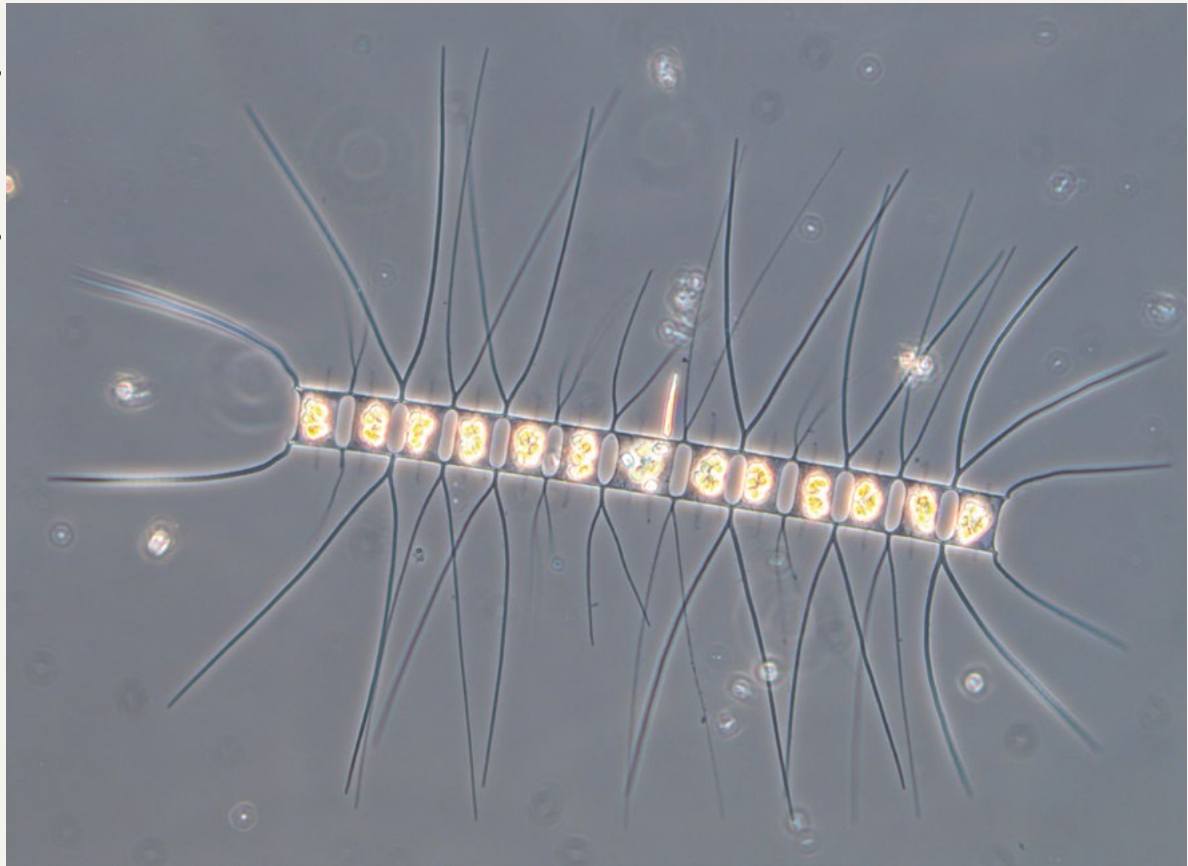
Planteplankton er den viktigste primærprodusenten i havet. Gjennom fotosyntesen danner planteplanktonet organisk karbon ved bruk av karbondioksid og næringssalter og med sollys som energikilde. Plankton er viktig føde for arter som lever i de frie vannmassene som for eksempel hoppekreps, som igjen er viktig føde for fisk. Produksjon av planteplankton er også viktig for bunntilknyttede dyr ved å tilføre karbon til havbunnen når de synker til bunnen. Gjennom fotosyntesen er planteplankton bindeleddet mellom de uorganiske komponentene, næringssalter, karbondioksid og andre marine organismer. I tillegg til å være en viktig karbonkilde for andre dyr, produserer planteplanktonet oksygen. Oksygenproduksjonen anses som et betydelig bidrag til oksygenkonsentrasjonene vi har i atmosfæren. Planteplankton er dermed først og fremst nytteplanter. De danner grunnlag for annet liv og produserer oksygen. I tillegg er de en essensiell del av den marine næringskjeden og for omsetning av uorganiske komponenter i marine økosystemer.

### Problemalger

I massemediene glemmer man som oftest planteplanktonet sin egentlige funksjon og viktige rolle. De få gangene planteplankton eller alger blir omtalt i media, er det oftest på grunn av iøynefallende fenomener som misfarging av vannet eller problemer av helsemessig eller økonomisk art – det er snakk om *skadelige algeoppblomstringer*. I

dag er ca. 100 av totalt 4000–5000 arter beskrevet som potensielt skadelige eller produsenter av algegifter. Omtrent halvparten av disse finnes i norske farvann, og til nå er det 10–15 av dem som har forårsaket problemer. Hva er en skadelig algeoppblomstring? Er alle algeoppblomstringer skadelige? Og er det slik at bare de algene som danner oppblomstringer er skadelige?

En rekke oppblomstringer om våren, sommeren og høsten er en naturlig del av den årlige syklusen i planteplanktonet og en viktig del av energitransporten i marine systemer. Med andre ord er ikke oppblomstringer i seg selv skadelige, men et naturlig og nødvendig fenomen. Hvorvidt en algeoppblomstring er skadelig eller ikke, er avhengig av artene som inngår i disse oppblomstringene og mengden alger. Det er ikke lett å gi en god definisjon på skadelige algeoppblomstringer, men ICES (Det internasjonale råd for havforskning) har definert det slik: *”Skadelige algeoppblomstringer er algeforekomster som er påfallende, spesielt for allmennheten, gjennom direkte eller indirekte effekter, som misfarging av vannet, skumdannelse, dødelig overfor fisk og andre organismer eller giftighet for mennesker”*. Når algearter som produserer toksiner er involvert, bruker vi ofte begrepet «skadelige algeoppblomstringer». I mange tilfeller vil ordet oppblomstringer kunne være misvisende, da enkelte toksinproduserende arter sjelden opptrer i høye tettheter i vannet. Disse algene vil likevel kunne føre til negative effekter for mennesker. Dermed faller de innenfor



Figur 1. *Chaetoceros decipiens*

definisjonen av ”skadelige algeoppblomstringer”. Når man arbeider med skadelige alger eller problemlager, deler man dem oftest inn i tre hovedgrupper basert på deres negative effekt:

### 1. Oppblomstringer som gir høy biomasse

Mikroalger vil lokalt og i kortere perioder kunne forekomme i store mengder eller høy biomasse. I slike oppblomstringer er det snakk om alger som ikke er giftige, men hvor en skadelig effekt kan oppstå fordi de forekommer i svært stor tetthet. Slike oppblomstringer kan føre til oksygenmangel på grunn av høy respirasjon i vannsøylen eller på bunnen i forbindelse med nedbryting av algebiomassen.



Figur 2. *Pseudo-nitzschia* sp

Slik oppblomstring kan også forårsake ”estetiske skader” i form av synlig misfarging av vannet eller skumdannelse langs stranden. Ved denne type oppblomstringer er det sjelden snakk om skader på organismer, bortsett fra på ”fastsittende” organismer i sedimenter som får for lite oksygen. Man har sett at ville bestander av fisk under slike tilfeller trekker ut av områdene og sjelden tar skade av oppblomstringene. En rekke arter har vært knyttet til denne type oppblomstringer, for eksempel *Phaeocystis*, *Tripos* (syn *Ceratium*) og *Gymnodinium chlorophorum*.

Et annet algeproblem er giftige arter som kan være direkte skadelige for marine organismer som eksponeres for dem. De kan også skade ved at giften akkumuleres og føres videre i næringskjeden.

### 2. Problem for fisk og oppdrett

For fisk i oppdrett er problemet hovedsakelig knyttet til kjemiske eller mekaniske skader på gjellene som følge av mye alger. Mekaniske skader kan oppstå når alger har strukturer som gjør at de kan punktere celler i gjellene og føre til problemer med oksygenopptaket. På Vestlandet er det rapportert flere tilfeller av dette, der høye tettheter av enkelte kiselalger innen slekten *Chaetoceros* er årsaken (figur 1). Andre alger kan produsere store mengder ”slim” som kan tette gjellene (f.eks. *Pseudochattonella*). I tilfeller der kjemiske komponenter er inkludert, benyttes ofte begrepet ictyotoksiner som en felles betegnelse for stoffer som kan være livstruende for fisk og andre organismer. Det dreier seg om ulike giftstoffer og forgiftningsmekanismer som bare delvis er kjent. Hos oss har særlig representanter fra slektene *Karenia*, *Verrucophora*, *Chrysochromulina* og *Prymnesium* forårsaket betydelig fiskedød i oppdrettsanlegg. Ichthyotoksin er ikke direkte skadelig for mennesker.



### 3. Akkumulering av algegifter i skjell

I vår del av verden er dette problemet knyttet til forgiftning etter at man har spist skjellprodukter, da hovedsakelig blåskjell. Problemet skyldes akkumulering av algetoksiner i skjell uten at skjellene selv tar synlig skade av det. Blåskjell filtrerer store mengder vann hver dag, og er det giftige alger i vannet, kan toksinene oppkonsentreres i skjellene. Blåskjellene kan dermed inneholde høye konsentrasjoner av toksiner selv om det er få toksinproduserende algeceller i vannet. Denne type problemer er hovedsakelig knyttet til gruppen planteplankton som kalles fureflagellater, men også kiselalger kan gi slike problemer. Det finnes ikke effektive behandlingsmetoder for å redusere giftinnholdet i høstede skjell, og det er heller ikke mulig å se på et skjell om det inneholder toksiner. Skjell som omsettes i butikken er alltid testet og trygge. For de som ønsker å samle skjell selv, er det lurt å sjekke Mattilsynets blåskjellvarsel hvorvidt det er trygt i et område. I tillegg til i blåskjell, har algetoksiner blitt registrert i en rekke andre skjellarter, snegl, hummer, krabbe og fisk. Når vi omtaler algetoksiner er det vanlig å dele de ulike algegiftene inn i grupper som er basert på de ulike virkningene de har på mennesker:

**ASP (Amnesic Shellfish Poisoning – forgiftning med hukommelsestap):** Forgiftningen skyldes en aminosyre, domoi-syre. Den ble første gang registrert i Canada i 1987 da 107 personer ble syke. 22 av dem fikk permanente skader og tre døde. Giften er påvist i flere arter innen kiselalgeslekten *Pseudo-nitzschia* (figur 2). Noen av artene er vanlige i norske farvann. ASP-toksiner er påvist over faregrenser i en rekke land i Europa, men sjelden i Norge. Symptomene er magekrampe, diaré, oppkast og nevrologiske problemer som svimmelhet, hukommelsestap og hallusinasjoner. Det finnes ingen medisinsk behandling mot denne type forgiftning, men heldigvis er få mennesker blitt rammet etter at man ble klar over problemet.

**PSP (Paralytic Shellfish Poisoning – lammende skjellforgiftning):** Dette er muligens den kraftigste forgiftningstypen og skyldes en rekke giftstoffer, hvorav saxitoksiner er best kjent og mest vanlig. Den har vært kjent siden 1800-tallet fra Canada. I dag er PSP registrert i hele verden, også i Norge. Spesielt arter innen fureflagellatslekten *Alexandrium* produserer PSP-toksiner. De første symptomene på forgiftning er kløe og en nummen følelse rundt munnen, som siden sprer seg til ansiktet, nakke og fingre. Nummenheten etterfølges av hodepine, kvalme og diaré. Alvorlig forgiftning medfører muskellammelse og stort pustebesvær, og kan være dødelig. Forgiftningen medfører ingen varige skader. Det er viktig å oppsøke lege så snart man merker alvorlige symptomer.

**DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning – diarégivende skjellforgiftning):** Dette er mindre farlige algegifter, men forekommer hyppigere og over større områder av kysten vår enn de andre. DSP er påvist i hele verden. Som for flere andre algegifter er det snakk om et kompleks av toksiner, hvor dinophysis- og okadasyretoksiner er de mest fremtredende. Ulike slekter innen fureflagellater er kjent som produsenter av denne gruppen toksiner. Den mest kjente slekten er *Dinophysis*, der arten *Dinophysis acuta* (figur 4) har vist seg å være den mest potente i norske farvann. Fra en halv til noen få timer etter at man har spist blåskjell som inneholder DSP-toksiner, oppstår diaré, oppkast og magesmerte. Det er ingen behandlingsmetode, men full restitusjon etter noen dager.

I tillegg til de tre nevnte skjellforgiftningene er det registrert andre toksinkomplekser i norske farvann (f.eks. yessotoksin og azsaspiracid), men disse er mindre vanlige i skjell og svært sjelden over faregrensen for konsum.

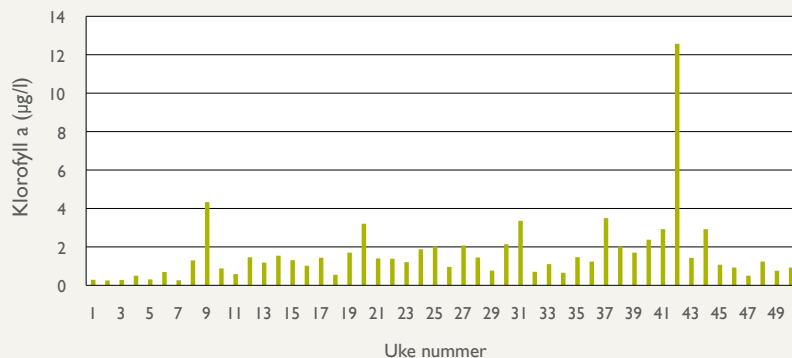


Figur 3. *Alexandrium tamarense*



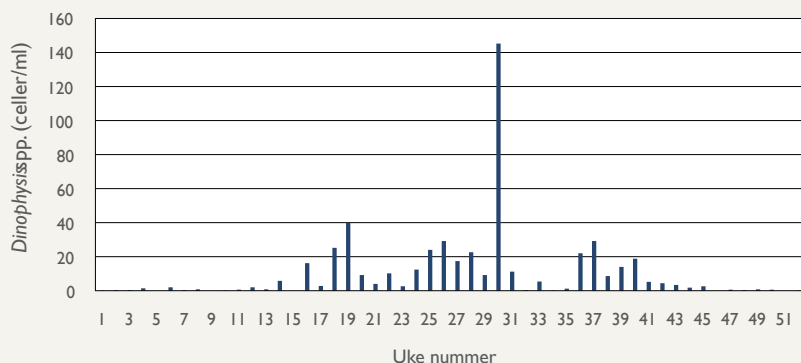
Figur 4. *Dinophysis acuta*

I regi av Mattilsynet har det vært gjennomført overvåkningsprogram i mange år, et program som fortsatt gjennomføres. I tillegg har det vært en rekke nasjonale og internasjonale forskningsprosjekt på temaet skadelige alger. Gjennom dette arbeidet er det fremkommet mye kunnskap omkring toksinproduserende alger og akkumulering av toksiner i blåskjell. Kunnskap er viktig for utvikling av rådgivningen knyttet til mattrygghet ved konsum av blåskjell. Mattilsynet gir kostholdsråd om blåskjell og utgir et ukentlig varsel (<http://www.matportalen.no/verktoy/blaskjellvarsel/>). En velfungerende overvåkning og rådgivning er nok en av årsakene til at få mennesker utsettes for forgiftninger i Norge. Det er økende etterspørsel etter kunnskap og data om akkumulering av algetoksiner i andre skjellarter. I de senere årene er det først og fremst knyttet til konsum av stillehavsøsters som er blitt svært tallrike langs Skagerrakkysten. For øyeblikket pågår det ikke overvåkning av denne arten, og kunnskap om akkumulering av toksiner i norske farvann er svært begrenset. Det arbeides med å skaffe mer kunnskap om toksinakkumulering i østers.



Figur 5. Klorofyll a i Flødevigen, 0–3 m dyp. Søylen er ukentlig konsentrasjon av klorofyll a i 2015.

Chlorophyll a in Flødevigen, 0–3 m depth. Column is weekly average concentration of chlorophyll a in 2015.



Figur 6. Mengden (celler/ml) av den toksinproduserende fureflagellaten *Dinophysis* spp i Flødevigen, Arendal.

Concentration (cell/ml) of the toxin producing dinoflagellate *Dinophysis* spp in Flødevigen, Arendal.

### Algeovervåking 2015

Havforskningsinstituttets overvåkningsprogram i havområdene og utvalgte kystområder gir kunnskap om sammensetning og mengde av planteplankton. Figur 5 viser hvordan mengden av planteplankton, uttrykt som klorofyll a, varierte gjennom 2015 på Skagerrakkysten.

Planteplankton gjennomgår en årlig syklus både når det gjelder mengde (klorofyll a) og hvilke arter eller grupper som er dominerende. Denne syklusen varierer noe fra år til år avhengig av de kjemiske og fysiske forholdene i kystvannet. Den årlige våroppblomstringen i 2015 kom i månedsskiftet februar–mars og var som vanlig dominert av kiselalger (*Skeletonema* og *Chaetoceros*). Dette var innen den ”normale” perioden, etter en rekke år med tidlige oppblomstringer. Fra våroppblomstringen og frem mot høsten er det en rekke mindre oppblomstringer i kystvannet. Disse er oftest kortvarige, domineres av ulike arter og er styrt av tilførsler til kystvannet. I 2015 var det to mindre oppblomstringer etter våroppblomstringen. I mai var fureflagellaten *Tripos* (syn *Ceratium*) og den toksinproduserende *Dinophysis norvegica* tallrike, sammen med kiselalgene *Skeletonema* og *Chaetoceros*. I juli var de

samme fureflagellatene tallrike, mens det var *Leptocylindrus danicus* som var den mest tallrike kiselalgen. Historisk sett har det vært vanlig å registrere en større høstoppblomstring av fureflagellater i august–september. Denne oppblomstringen har ikke vært like vanlig og regelmessig de senere årene. I 2014 dannet kiselflagellaten *Dictyocha* spp en oppblomstring i oktober–november. I 2015 var det derimot fureflagellatene som forårsaket høye tettheter av planteplankton på Skagerrakkysten. Fureflagellatene *Tripos* spp (syn *Ceratium*) og *Prorocentrum micans* var tallrike sammen med den toksinproduserende *Dinophysis acuta*, men det var den potensielt skadelige algen *Karenia mikimotoi* som var dominerende.

Forekomsten av potensielt skadelige alger varierer betydelig gjennom året. I figur 6 er mengden med *Dinophysis* spp, kildeorganismen for DSP-toksiner, vist for Flødevigen utenfor Arendal. Variasjon mellom årene kan være stor, og enkelte år omtales som «*Dinophysis*-år» mens det i andre år nesten ikke registreres celler ved en stasjon. Hvilke arter som dominerer vil også variere. I 2015 var det først og fremst arten *Dinophysis norvegica* som bidro til perioder med høye tettheter i mai, juni, juli og september.

## Algeovervåking

Havforskningsinstituttet leder et landsdekkende overvåkningsprogram for skadelige alger i regi av Mattilsynet. Dette programmet bidrar også med generelle data på mengde og sammensetning av alger. Interesserte kan abonnere på et ukentlig nyhetsbrev i overvåkningsperioden (<http://algeinfo.imr.no>). Data for skadelige alger fra programmet rapporteres til Mattilsynet og er basis for Mattilsynets kostholds-råd for konsum av blåskjell.

### Phytoplankton

Phytoplankton is the most important primary producer in ocean and coastal waters, forming the base of marine food webs. Phytoplankton sometimes form high density blooms resulting in visible coloration of the water, making the water red, green or brown, depending on the species. Some dinoflagellate and diatom species are known to produce toxins in quantities being potential harmful for human through accumulation in mussels. Other species are capable of killing fish either through toxin production or mechanical damages. Species that causes negative impact to other marine organisms or humans are regarded as harmful algae.