

Rapport om cyanobakterier (blågrønnalger) – oppblomstringer og toksinproduksjon

Avdeling for vannhygiene har nå i mer enn 30 år forsket på cyanobakterienes liv og levnet og utredet hvilken betydning de kan ha for drikkevann og badevann. I begynnelsen ble arbeidet mest rettet mot problemene de forårsaket med lukt og smak på vannet, siden ble det lagt mer vekt på forskningen omkring betydningen av toksinproduksjonen og hvilke forhold som påvirker den. Vi fant ut at tiden nå var inne til å presentere resultater av disse mer enn 30 år med forskning i en form som kan være tilgjengelig for alle. Rapporten er basert på egenforskning og på kunnskap ervervet fra andre forskningsmiljøer.



”Kjært barn har mange navn”. Dette er godt illustrert ved organismegruppen som går under navn som blågrønnalger, myxophyceae, cyanophyceae, cyanophyta, cyanoprokaryoter eller cyanobakterier. Dette er de navn som brukes eller har vært brukt på de fotosyntetiske mikroorganismer som beskrives i rapporten. Denne tilsynelatende forvirringen i bruk av navn viser hvordan disse organismene

har fulgt utviklingen av biologi som vitenskap, fra de tidligste observasjonene til botanikere til omtalen i moderne lærebøker. Enkelte arter har også endret navn som for eksempel *Oscillatoria* som nå heter *Planktothrix*.

Kombinasjonen av algenes og bakterienes egenskaper, som disse organismene har, er en kilde til fascinasjon for mange forskere. Cyanobakteriene er en viktig

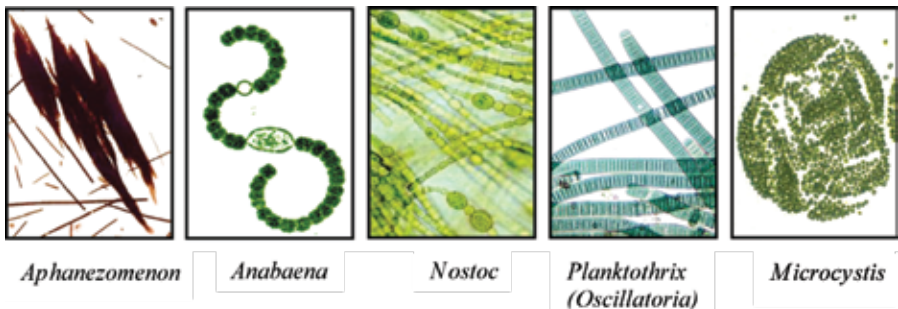
organismegruppe som antakelig er blant de eldste på jorden. Det er funnet mange fossiler av cyanobakterier som stammer fra tidlig prekambrium, de eldste fossilene er 3,6 milliarder år gamle. Prekambriumperioden er derfor ofte kalt ”cyanobakterienes tidsalder”. De var med på å forandre jordens atmosfære slik at det ble tilstrekkelig oksygen til at høyerestående dyr etter hvert kunne utvikle seg og livet kunne bli slik vi kjenner det i dag. Cyanobakteriene finnes nå over hele kloden i miljøer som varierer fra vulkanske, varme kilder til arktisk jord, og ofte finnes de der ingen andre organismer kan vokse. De forekommer i vann med stor variasjon i saltholdighet, og vokser i jord og på stein, og lever i symbiose med mange andre organismer. De trives best ved nøytral eller svakt basisk pH. Selv om cyanobakteriene fortsatt har en viktig rolle i naturen, blant annet ved at de nitrogenfikserende arter bidrar til den globale nitrogengjødslingen av jord og vann, så fokuseres det i dag gjerne mer på at cyanobakteriene kan skape problemer for vann i vassdrag og drikkevannsproduksjon. De kan opptre i masseforekomst slik at de setter sitt synlige preg på

vannet (vannblomst), og mange av cyanobakteriene kan produsere luktstoffer og/eller potente toksiner.

Cyanobakterier kan være en betydelig pest og plage i mange situasjoner. Omfattende vekst av cyanobakterier i vannkilder skaper praktiske problemer for utnyttelsen av vannkilden. Utviklingen av arter som produserer flere potente toksiner, er vanlig i forurensede ferskvann, brakkvann og i noen kystnære farvann over hele kloden. Slike cyanobakterier, og toksinene de produserer, har ved flere anledninger ført til dødsfall og alvorlige helseproblemer. Mange cyanobakterier produserer toksiner som er potente hemmere av nerveimpulser (nevrotoksiner), eller toksiner som er leverødeleggende (hepatotoksiner). Nevrotoksiner og hepatotoksiner har ført til massedød av fugl, fisk, husdyr og flere dødsfall blant mennesker.

De viktigste produsentene av nevrotoksiner og/eller hepatotoksiner er *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Nostoc*, *Planktothrix* og *Microcystis*, figur 1, som alle danner vannblomst (synlig masseforekomst) i norske vann.

Alle cyanobakterier produserer lipo-



Figur 1. De viktigste nevro- og hepato-toksinproduserende artene i norske vann.

polysakkarider (LPS), som er en del av celleveggen. LPS kan utløse både allergiske og toksiske reaksjoner hos mennesker, men lite er kjent om de akutte og kroniske effektene.

Forbedring av vannkvaliteten for å hindre cyanobakterieoppblomstringer er en meget kostbar affære. Mjøsa-aksjonen på slutten av 1970-tallet skyldtes en oppblomstring av *Planktothrix* (den gang benevnt *Oscillatoria*), som produserte to lukt- og smaksstoffer.

Opprydningsarbeidet for å stoppe eutrofieringen av Mjøsa og hindre vekst av cyanobakterier kostet ca 1 milliard NOK. I 2006 regnet myndighetene med at det ville koste ca 300 000 kroner bare å utrede tiltak som kunne hindre videre eutrofieringen av Vannsjø og vekst av cyanobakterier der.

Rapporten er utarbeidet av Nina Gjørme, Truls Krogh og Hans Utkilen.