

CYANOBAKTERIER (BLÅGRØNNALGER)

Cyanobakterier (blågrønnalger) er og har til alle tider vært en naturlig del av livet i ferskvann. Man antar at de er blant de eldste organismer på kloden, og at de derfor har hatt tilstrekkelig tid til å tilpasse seg mange typer vann. Cyanobakterier er ekstra konkurransedyktige i næringsrikt vann og fortrenger ofte andre typer alger. Under optimale betingelser kan cyanobakteriene utvikle masseforekomst. Vannet får da en grønn, blågrønn, brun eller rød farge. Dette kalles en algeoppblomstring.

Under slike forhold kan konsentrasjonen av cyanobakterier i vannet vise store lokale variasjoner. Mange cyanobakterier har evne til å bevege seg opp eller ned i vannsøylen. Noen arter benytter denne egenskapen for å flytte seg mot overflaten hvis lysforholdene i dybden er dårlige. Når cyanobakteriene flytter opp til overflaten kan vinden transportere dem til bukter og strandområder hvor algekonsentrasjonen i vannet kan nå et høyt nivå. Samtidig kan øvrige deler av innsjøen ha nesten klart vann. Andre cyanobakterier derimot utvikler seg i 6-12 m dyp og kan utnytte det næringsrike vannet i overgangen mellom varmt overflatevann og kaldere bunnvann (sprangsjiktet). Innsjøer med slike forekomster av cyanobakterier i sprangsjiktet har gjerne klart vann nær overflaten. Under visse betingelser kan cyanobakteriene flytte seg mot overflaten eller bli fordelt i hele vannsøylen. Dette medfører en plutselig forverring av vannkvaliteten ved overflaten.



Oppblomstring av cyanobakterier i Akersvannet i Vestfold, Foto: S. Haande

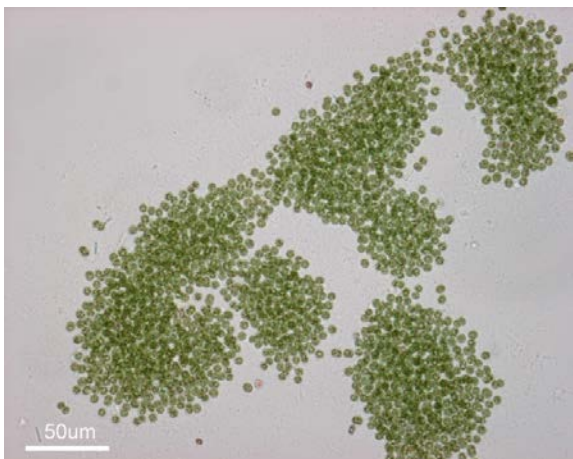
Det er vanskelig å forutsi eventuelle oppblomstringer av cyanobakterier. Grunnen til dette er at veksten deres styres av mange ulike faktorer. Viktig er en relativ høy konsentrasjon av næringsstoffer (særlig fosfat, nitrat/ammonium), nok lys, en pH-verdi over 7 og stabilt vær. Andre miljøbetingelser kan også spille en stor rolle. De fleste arter trives best om sommeren når vanntemperaturen nærmer seg eller overskrider 20 grader. Andre cyanobakterier derimot er mindre temperaturavhengige og kan for eksempel danne oppblomstringer under isen.

Giftstoffer produsert av cyanobakterier

Når cyanobakterier danner oppblomstringer kan dette skape en rekke praktiske problemer. Høye konsentrasjoner av cyanobakterier i vannet forårsaker ofte vond lukt og gjør vannet uappetittlig, og gjør det mindre egnet til drikkevann. Men det største problemet oppstår når de produserer giftstoffer (toksiner). Ved undersøkelser av oppblomstringer i norske vannkilder har man funnet flere typer av toksiner:

Levertoksiner

Vitenskapelig betegnet som microcystiner og nodulariner. Levertoksiner er blant de mest vanlige giftstoffer produsert av cyanobakterier i Norge og kan finnes i omtrent 50 % av alle oppblomstringene. Forgiftning av dyr og mennesker kan inntreffe ved å drikke vann med høy konsentrasjon av cyanobakterier. Symptomene omfatter synsforstyrrelser, kvalme, oppkast, magesyke, diaré og leverskader. I verste fall kan helseskadene føre til død. Dessuten er det mulig å puste inn aerosoler som inneholder algeceller med levertoksiner. Dette kan skade lungene. Levertoksiner er antatt å akkumuleres i fisk og kreps, men det er foreløpig ikke kjent om konsentrasjonen i kjøttet kan nå et nivå som er helsefarlig for konsumentene. Et jevnlig opptak av toksinene er dessuten mistenkt for å øke risikoen for leverkreft.



Microcystis aeruginosa er en vanlig forekommende cyanobakterie i Norge, og den kan produsere microcystiner, Foto: A. Ballot

I den reviderte utgave av retningslinjer for drikkevannskvalitet har Verdens helseorganisasjon (WHO) kommet med en foreløpig grenseverdi på 1 mikrogram per liter vann. Grenseverdien for badevann er satt til 10 mikrogram per liter. Grenseverdier for innhold i matvarer (fisk, kreps etc.) foreligger ikke. De vanligste eksponeringsmåtene er å svelge vann som inneholder cyanobakterier under bading, eller inntak av forurenset drikkevann.

Nervetoksiner

Vitenskapelig betegnet som anatoksiner eller saksitoksiner. Nervetoksiner overstimulerer eller blokkerer overføringen av nerveimpulser til muskelcellene. Dersom eksponeringen er høy nok, fører dette til pustevansker, muskellammelser og kramper. Ved moderat forgiftning avtar symptomene raskt.

Det er ikke utarbeidet helsemessige grenseverdier for nervetoksiner. De vanligste eksponeringsmåtene er å svelge vann kontaminert med celler av cyanobakterier under bading og via drikkevann.

Algeoppblomstringer og giftstoffer

Om en algeoppblomstring inneholder giftstoffer, hvilke stoffer det er og i hvilke mengder disse forekommer, kan kun bestemmes med hjelp av kjemiske eller genetiske analysemetoder. Klorofyll-konsentrasjon, siktedyp og algebiomasse er parametere som er ikke er egnet til å vurdere risikoen for forgiftning med toksiner produsert av cyanobakterier. Analyse av arts-sammensetningen kan gi en indikasjon av hvilke giftstoffer som potensielt kan være til stede. Giftigheten kan variere mye mellom oppblomstringer både i tid og sted (på en lokalitet og mellom lokaliteter). I tillegg til lever- og nervetoksiner inneholder alle oppblomstringer av cyanobakterier såkalte endotoksiner (vitenskapelig betegnet som lipopolysakkarider) som kan gi hudutslett og allergiske reaksjoner ved direkte kontakt med algecellene.

NIVA tilbyr analyser og råd

NIVA har lang erfaring med undersøkelser og overvåking av giftige cyanobakterier i Norge og internasjonalt. NIVA har vært med å beskrive flere nye giftstoffer, har utviklet analysemetoder og har et omfattende samarbeid med norske og internasjonale forskningsmiljøer for å fremskaffe ny kunnskap på fagfeltet. Våre tjenester og vår kunnskap benyttes av norske kommuner, laboratorier og vannverk.

NIVA kan tilby:

Informasjon og råd. Ta kontakt med NIVA dersom du ønsker informasjon eller råd.

Analyse av vannprøver.

Analysen kan inkludere bestemmelsen av planktonsammensetning i prøven, påvisning av potensielt giftproduserende arter av cyanobakterier, identifikasjon av giftstoffer, bestemmelse av konsentrasjon av lever- og nervetoksiner samt risikovurdering.

Prøvene sendes direkte til:

NIVA, v/Sigrid Haande,
Gaustadalleen 21,
0349 Oslo.

Prøvene bør inneholde mer enn 100 ml vann, og sendes raskt etter innsamlingen med opplysninger om vannkilden (navn, størrelse, brukerinteresser, etc.) og mulige kontaktpersoner (telefon, epost-adresse).

Jevnlig overvåking av ferskvannslokalteter.

Overvåkingsprogrammet tilpasses de lokale forholdene og kan inkludere analyse av vannkjemi, planktonsammensetning, konsentrasjon av potensielt giftige cyanobakterier, identifikasjon av giftstoffer, bestemmelse av konsentrasjon av lever- og nervetoksiner samt risikovurdering. NIVA har et rapporteringssystem, AquaMonitor, som gir enkel tilgang til resultatene via Internett (se <http://www.aquamonitor.no>).

Kontaktperson på NIVA:

Sigrid Haande

Tlf: 99 71 32 75

e-post: sigrid.haande@niva.no



Noen cyanobakterier har røde pigmenter og gir vannet en rødbrun farge ved oppblomstring. Kolbotnvannet i Akershus, Foto: S. Haande

Nyttige lenker:

<http://www.fhi.no/tema/badevann/cyanobakterier-blaagronnalger>

Folkehelseinstituttets informasjonsside om giftige cyanobakterier.

http://www.who.int/water_sanitation_health/resourcequality/toxiccyanobact/en

WHO bok om giftige cyanobakterier (på engelsk). Boken inkluderer alt som kommuner, vannverk og helsemyndigheter er tjent med å vite om giftproduserende cyanobakterier.

<http://www.aquamonitor.no>

NIVAs vannovervåkingsystem. Viser aktuelle overvåkingsdata for en rekke vannforekomster



Informasjon om giftige cyanobakterier i Kolbotnvannet i Akershus. Foto: S. Haande