

# Er blågrønnalger en trussel for vår drikkevannsforsyning?

Av Bodolf Hareide

Bodolf Hareide er overlege og nå konstituert direktør ved Statens Institutt for folkehelse.

*Innlegg holdt på møte i Norsk Vannforening 1. oktober 1984.*

## Generelt

Allerede før det første smittestoffet ble isolert, og det ble konstatert at infeksjonssykdommene skyldes bakterier, virus etc. var helsemyndighetene klar over at en del sykdommer kunne overføres med drikkevannet. Blant annet med bakgrunn i de store koleraepidemiene som herjet i Europa i midten av forrige århundre, ble Sunnhetsloven vedtatt i 1860, og der heter det at sundhedscommissiøene (helserådene) skal ha sin oppmerksomhet rettet mot drikkevannets beskaffenhet. Medicinalstyrelsens kjemiker uttalte allerede i begynnelsen av vårt århundre at vann med stort innhold av alger ikke burde utnyttes til drikkevann, og den uttalelsen har siden vært retningsgivende for helsemyndighetenes behandling av drikkevannssaker. Av andre forhold som det blir lagt vekt på ved vurdering av en vannforsyning kan i denne sammenheng kort nevnes — antall personer som forsynes, beskyttelse av vannkilde mot forurensninger, vannkildens størrelse, inntakets plassering, vannbehandling, transportsystem og driftsforholdet.

Drikkevann er et næringsmiddel, og vannverket er dermed som næringsmiddelprodusent underlagt de samme lover og regler som alle andre næringsmiddelprodu-

senter. Spesielt for vannverkene er at de har et monopol på vannleveranse til sine kunder, og at de ikke har mulighet til å kassere en dags produksjon dersom den ikke holder mål. Vannverkene har derfor et ekstra stort ansvar for at produksjonen, og produktet de leverer, til en hver tid er hygienisk betryggende.

For å sikre at helsemyndighetene kommer inn i vurderingen av drikkevannsforsyningen, er det bestemt at alle vannverk som forsyner flere enn 100 personer, skal ha en spesiell godkjenning av helserådet/SIFF. Ved godkjenningen blir det lagt vekt på at det leverte vannet skal være hygienisk betryggende, bruksmessig tilfredsstillende og kontinuerlig levert med tilstrekkelig kapasitet. Av sikkerhetsmessige grunner skal også råvannet og vannbehandlingen godkjennes, og det er viktig at det i systemet er innebygget en dobbel hygienisk sikring slik at vannet med stor sannsynlighet holder mål selv om noe skulle svikte. Normalt oppnås dette ved å velge en lite påvirket kilde som beskyttes mot uakseptabel forurensning, og en moderat vannbehandling. Ved mer belastede råvannskilder må det kompenseres med utvidet vannbehandling.

Når det idag utnyttes en del eutrofe vannkilder i drikkevannsforsyningen, har dette dels historiske årsaker og dels skyldes det mangel på økonomisk realiserbare

alternativer. Av dem som benyttes, kan nevnes:

Gjersjøen  
Vansjø  
Nærevann  
(Mjøsa)

Når Mjøsa her er tatt med i parentes, skyldes det at det ser ut til at eutrofieringsutviklingen der er snudd. Av eutrofe reservevannskilder kan nevnes:

Akersvann  
Goksjø  
Borrevann  
Stokkavann.

Alle disse er reservevannskilder fordi de tidligere er benyttet som hovedvannkilder og anlegget er intakt. Utviklingen i vannkilden har imidlertid medført at de ikke er fullgode alternativer lenger. Algeoppblomstringen medfører til tider lukt og smaksproblemer, stor belastning med organiske stoffer. En del av kildene er dessuten bakteriologisk belastet, og i det siste er også spørsmålet omkring de toksinproduserende algene dukket opp. I den forbindelse bør en del uttrykk nærmere presiseres:

*Toksisitet* er en egenskap knyttet til det enkelte kjemiske stoff (eller produkt).

*Helsefare* er en funksjon av stoffets evne til å skade organismen og hvilke mennesker man eksponeres for (utsettes for).

*Helserisiko* er sannsynligheten for at uønsket effekt skal opptre ved praktisk bruk av de forskjellige stoffene.

*Helsekade* er effekten av en uheldig eksponering og kan deles inn i forskjellige former:

1. Død
2. Sykdom med varig nedsatt funksjon
3. Sykdom med forbigående nedsatt funksjon
4. Ubehag
5. Manglende optimalisering mellom individ og omgivelser.

Registrering av de to sistnevnte kategorier gjøres ikke rutinemessig i Norge. Dødsfall blant mennesker på grunn av algetoksiner er aldri rapportert, og ingen av de 600.000 innleggelsespr. år i norske sykehus har vært satt i forbindelse med blågrønnalgetoksiner eller oppblomstring av blågrønnalger.

### Vurdering av algeoppblomstringen i Akersvannet

Det ble i 1978 i forbindelse med en masseforekomst av blågrønnalger i Frøylandsvannet foretatt en vekstbestemmelse av seston i overflaten av vannet (Skulberg 1979) (Tabell 1). Bestemmelsen ble gjort i et område hvor algene hadde flytt opp til overflaten og transportert med vinden inn mot strandkanten.

Tabell 1. Vektbestemmelser av seston dominert av blågrønnalger  
Frøylandsvannet sone med masseforekomst av blågrønnalger

Avstand fra strandkant	m	10	3	1	0
Tørrvekt organisk stoff	mg/l	15,2	81	4360	22790

Tabellen viser at det i det området hvor kuene som ble forgiftet, drakk vann, var konsentrasjonen av blågrønnalger på flere

gram tørrvekt pr. liter. Ved SIFF's undersøkelse av Akersvannet i 1983 ble det målt et blågrønnalgedominert tørrvektinnhold

fra 1 til 2 mg tørrstoff pr. liter i de fri vannmasser. Det vil si at man har en forskjell i tørrvektinnhold i størrelsesorden 1000 ganger mellom algeinnholdet i Akersvannet og vann hvor forgiftninger er påvist. I NVH's undersøkelse av toksiner i Akersvannet 1984 har man ikke kunnet påvise toksiner i vannet fra 11 meters dyp selv etter forsøk på oppkonsentrering med HPLC-metoden.

Toksininnholdet i en undersøkt algeoppblomstring i Frøylandsvannet i 1982 ble bestemt av Skulberg og Underdal som LD<sub>100</sub> (mus) til 120 mg tørrvekt pr. kg kroppsvekt ved intraperitoneal innsprøytning. Hvis dette tallet overføres direkte til mennesker og drikkevann tatt fra de frie vannmasser i Akersvann med 5—10 ganger mer alger enn i 1983 (1984 ikke undersøkt), vil dette si at f.eks. et spesielt lite spedbarn (2 kg) må drikke 24 liter vann, eller en voksen (70 kg) 840 liter vann urensset på én dag for å få i seg dødlig dose av toksinet. Det er klart at denne overføringen av resultater fra masseforsøk til virkning på mennesker er belemret med en mengde feilkilder. Men det er all grunn til å anta at vannmengden heller er regnet for lav enn for høy.

Ved en annen tilnærminsmetode kan man ta utgangspunkt i Akersvannets vannvolum og beregne hvor mye algetørrstoff som må til før at inntak av 1 liter ubehandlet vann fra de frie vannmasser skal gi toksisk virkning på en voksen person. Denne gang

er det regnet med en voksen person på 60 kg, og at algene skal være jevnt fordelt i hele vannmassen ned til vanninntaket for VIV's reserveanlegg på 11 meters dyp. Det totale vannvolumet over vanninntaket er 18,3 millioner m<sup>3</sup>. Dette tilsvarer at det må være 132 000 tonn tørrvekt av blågrønnalger i sjøen. I 1983 var det målt under 40 tonn ved SIFF's undersøkelse.

Ovenstående utregninger gjør at vi ved SIFF ikke føler spesiell grunn til bekymring for toksinproduserende blågrønnalger i relasjon til drikkevannsforsyning fra Akersvann. Når det i tillegg dreier seg om et reservevannverk som kun er aktuelt å benytte i korte perioder og med lange mellomrom, er grunnen til bekymring enda mindre.

Jeg vil også nevne at det aktuelle toksinet er et endotoksin, dvs. at det er bundet i algene og at algene fjernes fra vannet i behandlingsanlegget. Kun den lille delen av toksinet som er frigjort til vannet fra ødelagte alger, passerer vannbehandlingsanlegget. Ved forsvarlig drift av anlegget vil vannbehandlingsprosessen fjerne algene uten at disse blir ødelagt i vesentlig grad.

Jeg vil til slutt minne om at VIV til en hver tid er ansvarlig for at vannet som leveres til abonnentene er hygienisk forsvarlig, at forurensningsbelastningen til Akersvannet må bringes under kontroll, og at det må gjennomføres forurensningsbegrensende tiltak.