

Kloreringspraksis ved norske vannverk

av Bjørn Kihlstrøm

Bjørn Kihlstrøm er overingeniør ved Folkehelse

Innlegg på fagtreff 4. mars 1996

Sammendrag

Mange opplever lukt av klor fra drikkevannet som ufyselig og klager over den minste antydning til klor. Følgelig begrenses klortilsetningen maksimalt, og ikke sjelden blir dosen for lav, slik at desinfeksjonen ikke blir effektiv. Kontrollen med klortilsetningen er ofte svært dårlig, og ved enkelte vannverk er forholdene lagt dårlig til rette for en optimal desinfeksjon med klor. Den marginale klortilsetning har som konsekvens at det dannes svært små mengder klororganiske forbindelser.

Innledning

Mens folk i noen deler av verden ikke drikker vann uten at det smaker av klor, er det en utbredt oppfatning blant nordmenn at klorsmak er ufyselig og at vann med klorsmak er udrikkelig.

Fritt klor og kontakttid

Anlegg som desinfiserer vannet med klor skal regulere klortilsetningen slik at det er **spor** av **fritt klor** igjen etter 30 minutters kontakttid. For å **vite** hvor stor dosen må være, er det nødvendig å måle vannets klorinnhold ved utløpet

av klorkontakttiden. Vannets klorbehov varierer med vannkvaliteten som påvirkes av tilstanden i nedbørfeltet, årstidene, nedbørforhold etc.. Det er derfor nødvendig å kontrollere vannets innhold av fritt klor ofte. Manuelle målinger kan til en viss grad erstattes av instrumenter som varsler ved eventuelle feil på kloranlegget.

Erfaringene fra Folkehelsas driftsoppfølgingsprosjekt for vannverk (DOP), viste at den analytiske driftskontroll var dårlig ved mange vannverk, spesielt ved små vannverk. I noen tilfeller var der ikke engang utstyr til å måle klor.

Til vannverksregisteret er det innrapportert ca 260 vannverk i Norge som klorerer drikkevannet. Av disse vannverkene er ca. 170 relativt store (>1000 personer) og ca. 90 relativt små vannverk (100-1000 personer). De forsyner henholdsvis 2 465 000 og 35 000 mennesker.

Sikkerhet

Ved flertallet av de 260 vannverkene nevnt ovenfor er desinfeksjonen tilfredsstillende, men en del vannverk har alvorlige mangler som gjør at man ikke har *sikkerhet* for at desinfeksjonen kan

gjennomføres til **enhver tid**. Manglene det her siktes til er eksempelvis utilfredsstillende dekning av reserve dose-ringsutstyr eller komponenter som er nødvendige for at anlegget skal fungere. Ved feil på en komponent blir det stopp i desinfeksjonen hvis vannverket ikke har reservedeler. Svikt i kraftforsyningen kan også føre til at kloreringen stanser, dersom vannverket ikke har nødstrømsaggregat eller annet arrangement for å opprettholde desinfeksjonen.

Uheldig drift

Blant de mindre vannverkene er det dessverre ikke så uvanlig at det blir slurvet med kontrollen av vannets klorinnhold. I stedet stoler vannverkene i alt for stor grad på de bakteriologiske analysene som gjøres av næringsmiddeltilsynet. Blir det funnet koliforme bakterier i vannet, kan det hende at klordosen blir øket. Men da begynner folk å klage på klorsmak. Det fører gjerne til at klordosen reduseres, inntil koliforme bakterier igjen blir påvist.

Ved de fleste større vannverkene gjennomføres driften på en mer profesjonell måte, men det er ikke uvanlig at det også ved de store vannverkene finnes uheldige tekniske utforminger som vanskeliggjør en optimal drift. Spesielt gjelder dette innblandingsforhold og utforming av klorkontaktkammer og renvannsmagasin.

Ikke sjelden blir klor tilsatt på innløpet til et stort renvannsmagasin, uten særskilt klorkontaktkammer. Prøve til kontroll av vannets klorinnhold tappes fra utgående ledning hvor vannet skal

inneholde spor av fritt klor. Dersom det ikke er gjort tiltak for å hindre at vannmassene blandes, vil alt vannet i magasinet ha tilnærmet samme lave klorinnhold, det vil si omkring 0,05 mg/l. Det betyr at selv om vannet gis en rimelig høy klordose ved innløpet, blir denne redusert ved fortykning umiddelbart etter innføring i magasinet. Derved mister man effekten av den høye klorkonsentrasjonen som man skulle hatt i tiden nærmest etter innblanding, og man kan ikke se bort i fra at enkelte mikroorganismer kan overleve en så svak klorerings.

Farge og klorbehov

Alle overflatekildene som brukes til vannforsyning har et visst innhold av organisk materiale som farger vannet i større eller mindre grad. Det delvis nedbrutte plantematerialet som gir vannet den typiske gule humusfargen, omfatter et mangfold av organiske stoffer som ved klorerings danner klororganiske forbindelser. Noen av disse gir vannet en fremtredende og særpreget lukt som minner om klor. Generelt kan man si at jo mer farget vannet er, jo sterkere vil denne ubehagelige lukten være etter klorerings.

Ettersom humus inneholder en lett oksiderbart materiale, vil den tilsatte mengde klor gradvis bli redusert. Jo høyere vannets humusinnhold er, jo mer klor må vannet tilsettes for at det skal være et overskudd av fritt klor etter 30 minutter. En klordose på 0,5 mg/l er ikke uvanlig når vannet har et fargetall på 10 - 20, mens et fargetall omkring 50 vil kreve en dose omkring 1 mg/l. Det

må understrekes at dette er svært generelle tall som i enkelte tilfeller kan avvike betydelig.

Det er altså nødvendig å øke klortilsetningen etter som vannets humusinnhold og farge øker. Følgen blir naturlig nok at vann med høyt humusinnhold får et høyere innhold av klororganiske forbindelser. (En annen sak er at vann med høyt organisk innhold bør redusere dette innholdet før klor tilsettes.)

Lav klorering i Norge

I en del land oppfattes smaken av klor i

drikkevannet som en sikkerhet for at vannet er helsemessig betryggende. Derfor tilsettes så mye klor at det opprettholdes et overskudd av fritt klor i hele distribusjonsnettene. I Norge ønskes det ikke klorsmak på vannet, og helsemyndighetenes krav er begrenset til nevnte 30 minutters klorkontaktid for å hindre smittespredning fra vannverkets råvannskilde. Denne praksis med svak klorering fører til at det dannes svært små mengder klororganiske forbindelser.