

Behov for standardisering av kjemiske vannanalyser

Sjefsingeniør Vilhelm Haffner

Sjefsingeniør Vilhelm Haffner er avdelingsleder ved Statens Institutt for Folkehelse, sanitærkjemisk avdeling.

Foredrag holdt på møte i Oslo 7. juni 1967 for representanter fra en rekke institusjoner her i landet som utfører vannanalyser.

Allerede noen år før krigen ble det oppnevnt et utvalg, det såkalte næringsmiddelutvalg som skulle utarbeide forslag til forskrifter for kontroll av næringsmidler etter næringsmiddeloven. Da drikkevann går inn under næringsmiddeloven arbeidet utvalget også med forskrifter for drikkevann og vannforsyningsanlegg, idet noen vannbårne epidemier i mellomkrigsårene hadde gjort det klart at det var nødvendig på en eller annen måte å få drikkevannsforsyningene under kontroll.

Dr. Böckman som da var sjef for kjemisk avdeling ved Statens Institutt for Folkehelse, hadde utarbeidet et forslag til slike forskrifter. Det ble imidlertid ikke fremmet, da utvalget syntes det var for vidtgående i fordringene til kontroll av vannforsy-

ningsanlegg. Krigen satte en stopper for utvalgets videre arbeide.

I 1946 ble utvalget oppnevnt på nytt og dr. Böckman utarbeidet et nytt forslag som i det vesentlige ble lagt til grunn for «Forskrifter om drikkevann m. m. og vannforsyningsanlegg» som ble gitt ved Kgl. resolusjon av 28. september 1951. Forskriftenes § 3 lyder slik: «Departementet kan gi nærmere bestemmelser om krav til vannets fysikalske og kjemiske beskaffenhet og bakterielle reinhet, samt bestemme hvilke metoder som skal nyttes ved undersøkelse av vann.»

Utkast til slike bestemmelser foreligger og bestemmelsene var forutsatt utferdiget i løpet av 1952. Av forskjellige grunner ble imidlertid utferdigelsen av bestemmelsene stillet i bero, slik at en her i landet ikke har offisielle forskrifter. Når det gjelder vannets fysikalske og kjemiske kvalitet, er en av årsakene til at utferdigelsen av bestemmelsene ble stillet i bero at bestemte krav til

vannets kvalitet synes vanskelig å stille, idet forholdene her i landet er så spesielle at en finner det ønskelig i størst mulig utstrekning å kunne foreta en individuell behandling. En finner det også viktigere først og

fremst å sørge for at de hygieniske krav blir oppfylt. I noen land har en kvalitetskrav for drikkevann. Tabell 1 viser de amerikanske og svenske krav, samt de krav som er anbefalt av verdens helseorganisasjon.

Tabell 1. Fysikalsk-kjemiske kvalitetskrav til drikkevann.

Komponent	U. S. A.	Sverige	W. H. O.
Farge (mg/l Pt)	15	20—40	5
Turbiditet	5 units	liten	5 units
Smak	Ingen	i. s.	Ingen
Inndampningsrest (mg/l)	500	i. s.	500
Jern (mg/l)	0,3	0,2—0,4	0,3
Mangan (mg/l)	0,05	0,1	0,1
Kobber (mg/l)	1,0	i. s.	1,0
Sink (mg/l)	5,0	i. s.	5,0
Klorid (mg/l)	250	100—300	200
pH-område		Ikke høy eller lav	7,0—8,5

Selv om en i Norge ikke har offisielle kvalitetskrav, har en naturligvis ved vurderingen av et vannforsyningsanlegg hatt anledning til å ta hensyn til vannets fysikalske og kjemiske karakter. Det er derfor påkrevet at søknader om godkjennelse etc. blir ledsaget av analyser som viser dette.

I en rekke land har en derfor også offisielle analyseforskrifter som det er en forutsetning at de laboratorier som utfører vannanalyser skal følge. Slike analyseforskrifter var det også utarbeidet forslag til hos oss. Dette forslaget var i det vesentligste basert på de metoder som benyttes ved Statens Institutt for Folkehelse.

Da fysikalsk-kjemiske vannundersøkelser av myndighetene skal benyttes ved vurdering av vannforsyningsanleggene når det gjelder god-

kjenning, finansiering etc., må en stille visse krav til utførelsen av analysene, prøvetakingen og bedømmelsen, slik at en er sikker på at analysene virkelig gir et bilde av det en ønsker å vite. En må være på det rene med at en fysikalsk-kjemisk undersøkelse av vann i regelen har et dobbelt formål, idet en både forsøker å finne ut om det kan påvises noe som tyder på en hygienisk betenkelig forurensning, som et innhold av nitrogenholdige forbindelser, fosfater etc., og om vannet har et innhold av komponenter som kan volde ulemper ved vannets bruk, som høyt innhold av organiske stoffer, sterk farge, turbiditet, stor hårdhet, høyt innhold av jern og mangan etc. Selv om slike forhold i alminnelighet ikke har særlig betydning i direkte helsemessig henseende, er det av stor be-

tydning for vurderingen av vannkilden og hvilke rensetiltak en eventuelt vil forlange eller anbefale.

Ved en kjemisk undersøkelse av vann er prøvetakingen av avgjørende betydning, og en må være på det rene med at i alminnelighet er ikke en enkelt vannprøve tilstrekkelig til å vurdere en vannkilde, idet vannets sammensetning, særlig i overflatevann, vil kunne variere sterkt med nedbørsforhold og årstider. Når det gjelder grunnvannsforsyninger fra brønner i de løse masser eller borebrønner i fjell, vil den kjemiske sammensetning av vannet være mindre variabel. Men også i brønner kan en ha årstidsvariasjoner, og en kan ha forandring i sammensetningen bl. a. på grunn av sterk utnyttelse av grunnvannsstrømmen, slik at grunnvannsspeilet senkes. I brønner kan en også ha lagdeling av vannet med et overflateskikt som gjerne er bedre i kjemisk henseende enn vannet i bunnlagene. Ved bare å ta ut vannprøver i overflatelaget kan en altså få et misvisende bilde av vannets kvalitet. Det samme gjelder hvis prøvene blir tatt ut fra en kran, idet en kan få innflytelse fra ledning, trykktanker etc. Hvis det f. eks. blir klaget over høyt jerninnhold i vannet, kan jerninnholdet skyldes rustne jernrør, trykktanker etc., men det er også mulig at vannet i vannkilden i seg selv er jernholdig. Det er altså nødvendig å ta ut prøver både av vann som har stått i ledningene og direkte fra vannkilden. Det er av største betydning at den emballasje som vannprøvene blir tatt ut i ikke avgir fremmede stoffer til vannet. Ren-

gjøringen av flaskene som vannprøvene blir tatt ut på er derfor essensiell. Hvis en f. eks. har tatt ut prøvene på flasker som har inneholdt vin eller brennevin, vil selv meget små alkoholrester gi et altfor høyt kaliumpermanganatforbruk i prøven.

Som det vil forstås bør en ikke motta prøver som er tatt ut på emballasje av tvilsom opprinnelse, og en må alltid ha opplysninger om hvordan prøven er tatt ut og grunnen til at vannet ønskes undersøkt.

Ved Statens Institutt for Folkehelse ønsker en at prøvene fortrinnsvis skal tas ut på emballasje som oppdragsgiveren får fra instituttet og etter instruksjoner som en gir, i henhold til de opplysninger en får på spørreskjemaene som en alltid forlanger utfyllt når en får anmodning om å foreta vannanalyser. Selv om en ved en kjemisk undersøkelse av vann kan få visse opplysninger som viser om det er sannsynlig at vannet er utsatt for hygienisk betenkelige forurensninger, er en kjemisk analyse alene aldri tilstrekkelig til bedømmelse av vannets hygieniske kvalitet. En bør ofte også ha en bakteriologisk undersøkelse av vannet. Men under alle omstendigheter må en ha fylldige opplysninger om vannkildens art, beliggenhet, forurensningsmuligheter etc. En inspeksjon av vannkilden vil derfor være det beste, og en slik inspeksjon foretar en alltid når det gjelder større vannforsyningsanlegg. Når det gjelder mindre vannforsyninger og enkeltvannforsyninger, er det ikke mulig å overkomme en slik inspeksjon. Ved bedømmelsen av analyseresultatene er en da nødt til å holde

seg til de opplysninger en får i spørre-skjemaet. Ved en vannundersøkelse er det nødvendig at analyseresultatene ledsages av så fylldige kommentarer som mulig, idet en må være på det rene med at mottagerne av analysene i alminnelighet ikke har forutsetninger for å bedømme analysene selvstendig. En analyseattest med en del kjemiske data har derfor ikke noen verdi for dem. En bedømmelse av analyseresultater for vann krever stor erfaring både i vannhygiene og vannkjemi.

Som bekjent forekommer de komponenter en undersøker vann på i meget små mengder, selv i temmelig forurenset vann, og grenseverdien for ulemper er meget lav for en del av komponentene. En kjemisk undersøkelse av vann krever derfor nøyaktige analysemetoder og stor omhyggelighet under arbeidet. Analyse-resultatene bør angis kvantitativt for alle viktige analysekomponenter. Det er derfor ikke tilfredsstillende, hva en ofte ser, at det f. eks. i analyseattester bare angis at vannet er noe gul-farget og at det inneholder lite eller meget jern. Fargen skal alltid angis i mg/l Pt, og jern og mangan skal alltid bestemmes kvantitativt. I det hele tatt skal alle komponenter som har betydning for bedømmelse av vannet forekomme i analyseattesten, og da angitt ved tallverdien. Mindre viktige komponenter som f. eks. sulfater kan angis kvalitativt, selv om det ofte også kan være nødvendig å foreta en kvantitativ undersøkelse på slike komponenter.

Da en del av de analysemetoder som benyttes er empiriske, f. eks.

bestemmelse av vannets kjemiske oksygenforbruk som benyttes som et mål for vannets innhold av organiske stoffer, er det av stor betydning at disse bestemmelser blir foretatt på samme måte ved alle laboratorier som undersøker vann.

Under den forutsetning er det forøvrig likegyldig om en bestemmer vannets kaliumpermanganatforbruk eller kaliumdikromatforbruk. Det viktigste er at en eller begge disse analysemetoder blir standardisert og benyttet ved alle laboratorier. Også for analyser hvor det ikke blir benyttet empiriske metoder er det av stor betydning at en har standardmetoder å holde seg til, idet slike standardmetoder vil være metoder som er vel gjennomprøvet både når det gjelder utførelse og nøyaktighet. I en rekke land har en slike standardmetoder. I Sverige har en «Anvisningar för vattenundersökningar» utgitt av Svenska Kommunaltekniska Föreningen. I England har en lignende forskrifter utgitt av «The Institution of Water Engineers». De mest fylldige standardmetoder har en i USA hvor en har «Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water», utarbeidet av American Public Health Association, American Water Works Association og Water Pollution Control Federation. De amerikanske standarder blir revidert og supplert hvert 5. år. Siste utgave, den 12, er fra 1965. Ved Statens Institutt for Folkehelse benytter en for en stor del de metoder som er angitt i «Standard Methods», selv om en også benytter andre metoder og da enkelte som en har utarbeidet selv.

Er det viktig at det benyttes like analysemetoder ved de laboratorier som undersøker vann, er det også meget viktig at analyseresultatene blir angitt i samme enhet ved alle laboratorier. En må således, f.eks. når det gjelder angivelse av kaliumpermanganatforbruket, bestemme om det skal angis i ml 1/100 N KMnO_4 /l, mg KMnO_4 /l eller mg O_2 /l. Hvilken av disse enheter som skal benyttes er for såvidt likegyldig.

Jeg har vesentlig beskjeftiget meg med drikkevann, men det er klart at det også i høy grad er av betydning å få utarbeidet metoder for avløpsvannsundersøkelser, idet slike undersøkelser er viktige for mange formål, bl. a. for Vassdragsvesenets avgjørelse av utslippingstillatelser og kontrollen av kloakkrenseanlegg, hygieniske forhold ved kloakkutslipp etc. Kloakkvannsundersøkelser setter om mulig ennå større krav til prøvetakingen og det personale som utfører analysearbeidet, enn drikkevannsundersøkelser.

Jeg vil konkludere med at jeg anser det for en stor fordel om det kunne bli utarbeidet offisielle anvisninger for undersøkelse av vann og avløpsvann. Disse anvisninger bør da inneholde standardmetoder for bakteriologiske og fysikalsk-kjemiske undersøkelser, samt anvisninger om prøvetaking etc. På grunn av det nordiske samarbeid, får en ofte vannanalyser som er utført i de andre nordiske

land til bedømmelse, og i de andre nordiske land blir de ofte konfrontert med analyser som er utført her. Det vil derfor være gunstig om en kunne få utarbeidet standardmetoder på nordisk basis.

Da vannundersøkelser byr på mange problemer både metodologisk og analyseteknisk, må det stilles strenge krav til et laboratorium som foretar vannundersøkelser. Da bedømmelsen av analyseresultatene krever omfattende erfaring, kan ikke dette overlates til hvem som helst selv om hans kjemiske utdannelse i og for seg er god nok. En bør derfor overveie å sentralisere den kjemiske undersøkelse av vann til laboratorier som har den nødvendige erfaring i dette arbeidet og som har personale som er i stand til å foreta en adekvat bedømmelse.

En følge av dette vil være at en, hvis standardanalysemetoder blir innført, også vil kunne innføre en autorisasjonsordning for laboratorier som skal foreta vannanalyser. En slik ordning har en full anledning til å innføre i henhold til gjeldende regler. Autorisasjonsordningen vil medføre at de laboratorier som eventuelt blir autorisert må finne seg i å la seg underkaste kontroll, både når det gjelder personale, utstyr og utførelsen av analysene, slik at en såvidt mulig er sikker på at en vil kunne få samme resultat av en analyse hvilket laboratorium den enn er utført ved.