

# Tiltak for å hindre forverring av vannkvaliteten i nettet — Drift av vannledningsnett

Av Nils D. Schaug

Nils D. Schaug, overingeniør i Drammen kommune.

*Innlegg holdt i*

NORSK VANNFORENING

6. mars 1979.

## TILTAK FOR Å HINDRE FORVERRING AV VANNKVALITETEN I NETTET — DRIFT AV VANNLEDNINGSNETT

Innledningsvis er det interessant å bemerke at på avløpssektoren er oppmerksomheten nå i ferd med å skifte noe fra rensesanlegg/renseteknikk til ledningsnettets kvalitet. På samme måte tror jeg at interessen for råvannskvalitet er i ferd med å bli noe avløst av interessen for «kranvannskvalitet».

En del av de større vannverkene i landet har nå ledningsnett av en slik størrelse og kvalitet at man kan begynne å vente en markert reduksjon av vannkvaliteten ute på nettet i forhold til råvannskvaliteten. Når støpejernsledninger blir 100 år gamle og mer, må vi regne med at forholdene inne i rørene ikke lenger er som de var. Med en utskiftingstakt på vannledningsnettet som for tiden er omtrent 0, må vi etter hvert regne med økende problemer med å opprettholde en akseptabel vannkvalitet ute på nettet. Det hjelper ikke om råvannskvaliteten er aldri så god hvis vannet får vesentlig dårligere kvalitet når det transporteres fra kilde til forbruker.

Problemer med dårlig drikkevannskvalitet ute på nettet har vært kjent i utlandet

i ganske lang tid, og begynner nå å bli et ganske aktuelt tema også i Norge. Problemet er aktualisert i Drammen, ikke fordi vi har spesielt dårlig vannkvalitet ute på nettet her, men fordi vi har fått krav om bygging og idriftsettelse av alkaliseringsanlegg på det interkommunale vannverk, Glitrevannverket, samt ett av kommunens vannverk, Røysjø. Gjennom forespørsel til en del av landets kommuner, samt kontakt med personer i utlandet, har vi bragt i erfarings at idriftsettelse av pH-justering kan forårsake tildels store kvalitetsforstyrrelser i en overgangsperiode. Dette har også resultert i at vi på vannverket er blitt mer oppmerksomme på temaet drikkevannskvalitet enn vi har vært tidligere.

Innføring av prinsippet om vannmålere for beregning av vann- og kloakkavgifter medfører også at man etterhvert må prøve å unngå partikler i vannet som forårsaker tilstopping av silen *før* eller *i* måleren.

## Hvilke deler av nettet vil først og fremst gi problemer?

Svaret på dette spørsmål vil selvfølgelig avhenge av en rekke lokale forhold, men generelt kan man si:

1. Områder med mye *lekkasjer* og *brudd*, hvor vann- og avløpsledninger ligger i samme grøft. Her er det permanent fare

for bakteriologisk forurensing av ledningene.

2. *Fendeledninger* vil det samle seg korrosjonsprodukter og annet materiale som delvis vil holde seg svevende, og delvis transporteres langs bunnen av ledningene.
3. *Lange ledninger med små dimensjoner* gir ofte problemer med inkrustasjoner og transport av partikler.
4. *Ledninger av eldre årgang* har ofte liten mekanisk bruddstyrke, kfr. punkt 1.
5. Områder som får *vann vekselvis fra flere kilder*, særlig hvis vannkvaliteten i disse kilder har forskjellig karakter. (F.eks. hvis grunnvann blandes med overflatevann).
6. Ledninger hvor *strømretningen veksler* — kfr. punkt 2.
7. «*Nytt vann*» i gamle rør vil meget ofte gi noen problemer, kfr. punkt 5.
8. *Ledninger med liten avtapping* kan gi problemer med bl. a. høy korrosjon.
9. Abonnenter i nærheten av store forbrukere med *høy styrtapping* kan få problemer.
10. Områder hvor *transporttiden er spesielt lang* fra kilde til forbruker vil gjerne få et høyere innhold av diverse oppløste stoffer.

Etter å ha nevnt disse forhold, vil det for driftsingeniøren være naturlig å spørre seg:

### **Er vannkvaliteten ute på nettet dårlig?**

De holdepunkter man har for å besvare dette spørsmålet er først og fremst *rutinemessige prøver*, både bakteriologiske og fysikalsk/kjemiske. Særlig de bakteriologiske prøvene er egnet til å danne et bilde av forholdet i ledningsnettet. Ved å jenn-

nomgå disse prøvene har vi kommet frem til enkelte ledninger i Drammen som volder oss noen flere problemer enn gjennomsnittet. Prøver fra disse ledninger viser gjennomgående vesentlig høyere totalt kimtall, og grunnen til at nettopp disse ledningene skulle gi oss problemer er en kombinasjon av flere av punktene nevnt ovenfor.

Vanligvis vil det være byveterinær/helse- råd som i samarbeid med vannverket følger opp kvalitetskontrollen. I Drammen fungerer dette samarbeid meget bra, og jeg tør si at vi har en meget god kontroll. Fysikalsk/kjemiske prøver tas for noen av vannverkene hver måned, og for de øvrige hver kvartal. Bakteriologiske prøver tas ukentlig på rentvann og råvann på vannverkene. Dessuten tas det ukentlige prøver 15 steder ute på nettet. I tillegg til dette tas det daglige prøver på slakteriet, meieriet og bryggeriet.

En annen viktig indikasjon på dårlig vannkvalitet er selvfølgelig innkomne *klager*. Her skal man imidlertid være klar over at antall klager ikke alltid gir noe entydig bilde av vannkvaliteten. Klager vil lettere oppstå ved brå kvalitetsforandringer enn ved en jevnt over dårlig vannkvalitet. På den annen side er det klart at dersom det innkommer mange klager fra ett sted, hvor vannkvalitetsendring ikke forårsakes av f.eks. arbeidet på nettet, må vi ta slike indikasjoner alvorlig.

### **Drifts- og vedlikeholdsrutiner.**

God råvannskvalitet bør først og fremst bevares gjennom gode, innarbeidede drifts- og vedlikeholdsrutiner. Her bør man særlig legge vekt på spyling av ledninger, kloring i forbindelse med lekkasjer, samt lekkasje-lytting.

*Spyling av ledninger* har tvilsom verdi på større hovedoverføringsledninger. Her

har man ofte mangel på gode spylemuligheter, samt at eventuelle kloakkledninger som skal ta imot spylevannet sjelden er dimensjonert for dette. Spyling medfører også kortvarige ulemper i form av brunt vann hos forbrukerne, og det kan ofte virke som om spylingen forårsaker en *dårligere* vannkvalitet istedenfor en bedring. Når det gjelder rene fordelingsledninger, er disse etter hvert ganske fulle av rustdannelser og innkrustasjoner, samt tildels store mengder løse partikler som følger vannstrømmen. Disse partiklene samles særlig i «endebutter», og det er særlig her spylingen bør gjøres effektiv.

Det må presiseres at effektiv spyling må foregå suksessivt utover i nettet, slik at endebuttene alltid spyles til slutt i ett bestemt område.

I forbindelse med arbeide på nettet, f.eks. reparasjon av vannlekkasjer, er det meget viktig at man i så stor grad som mulig *desinfiserer ledningene* med klor etterat arbeidet er utført. I utlandet er det krav om at det skal tas bakteriologiske prøver som skal være godkjent før ledningen settes i drift igjen. Dette medfører at vannledningene må være ute av drift i opptil flere døgn, og dette blir vel svært sjelden praktisert i Norge. I Drammen prøver vi imidlertid alltid å desinfisere ledningene ved å fylle dem med hypoklorittoppløsning, og la denne stå i ledningen minst natten over før ledningen tas i bruk igjen. Dette er forøvrig svært problematisk når man arbeider inne i byområder, og ved større hovedoverføringsledninger ville det nesten vært utenkelig. Rent bortsett fra at ledningen er ute av drift i relativt lang tid, medfører det også praktiske problemer, særlig med blanding av hypoklorittoppløsningen. For å få en god og riktig blanding bør rørene fylles fra tankvognen påmontert doseringsutstyr. Her har vi også store problemer, særlig vinterstid.

For å hindre at lekkasjer, og dermed fare for forurensning av ledningene oppstår, er det nødvendig med relativt utstrakt *lekkasjelytting*. Lekkasjelyttingen har ikke bare sin verdi i reduksjonen av tap av lekkasjevann, men også som forebyggelse av forurensning. Dersom reparasjonen av ledningen kan foretas mens lekkasjen ennå er liten, kan kanskje inngrippingen i systemet bli mindre.

### **Bedring av dårlig vannkvalitet.**

Dersom man i et spesifisert område *har* problemer med vannkvaliteten, er det en rekke botemidler som kan avhjelpe situasjonen. For det første kan man ty til systematisk spyling av nettet, noe som i svært mange tilfeller kan bedre forholdet, ihvertfall midlertidig.

En spesiell metode for spyling er den såkalte «luftspyling». Jeg vet ikke om denne metode har vært i bruk i Norge; vi har ihvertfall hittil ikke prøvet den i Drammen. Metoden er som følger:

En del av nettet avgrenses på en slik måte at man bare har *en* ledning som mater inn i sonen. I sonen gjøres det bruk av 3 til 4 spylepunkter, og på innmatningsstedet introduseres luft i systemet ved hjelp av en kompressor. (Kompressorstørrelsen som hittil har vært brukt har vært på 7 m<sup>3</sup> pr. time). Luften introduseres til ledningssystemet via en oljesamler for å unngå at olje trenger inn i vannledningene. På luftslangen må det også være en styringsventil som brukes til å dosere luftmengden. Når luftboblene kommer inn i ledningen og blander seg med vannet, vil disse forårsake at vannet «bombarderer» rørveggen, og delvis løse urenheter på rørveggen vil løse og følge vannstrømmen. Oppstrøms introduksjonspunktet bør det settes opp et stigerør for å kontrollere at luft ikke trenger baklengs opp igjennom systemet. Før spylingen

foretas, må abonnentene varsles om at vannet ikke må benyttes mens spylingen pågår. Systemet har vært brukt i meget stor utstrekning i Antwerpen, og kostnadsberegninger indikerer en kostnad på ca. kr. 2,— pr. løpemeter ledning. Kostnadene vil selvfølgelig variere i meget høy grad med størrelsen på området som spyles, hvor mange mann og maskiner/biler som settes inn o.s.v. Det må presiseres at man neppe bør gripe til så alvorlige metoder som luftspyling av nettet med mindre man virkelig *har* problemer med vannkvaliteten på nettet.

*Høytrykks-spyling* har også vært brukt for å rense opp vannledninger innvendig. Dette kan imidlertid fort medføre rustfarer vann hvis man spyles for hardt.

*Skraping* av røveggen begynner å bli relativt velkjent. Mekanisk skraping brukes vel først og fremst på avløpsledninger, men har også vært brukt i vannledninger. Denne metoden faller imidlertid en del dyrere enn den såkalte «*swabbing*». Dette gå ut på at man sendes igjennom svamper med økende størrelse og hardhet igjennom rørledningene. Svampene drives frem av vanntrykket bak svampen, og skraper ut ganske mye av det innvendige belegget i ledningen. I Drammen har vi prøvet denne metoden på ett 50 mm rør med gode resultater. Ulempen kan imidlertid være at røret i seg selv er så svakt at man ved denne skrapingen faktisk forårsaker endel lekkasjer. Det har også vært hevdet at slik skraping ikke betyr noen varig bedring av korrosjonsforhol-

dene i røret idet korrosjonen i et rør som er slik behandlet ofte er langt raskere enn vanlig. Vedkommende entreprenør som utfører dette arbeidet hevder imidlertid at man må la det stå igjen et tynt rustbelegg i røret, slik at denne korrosjonsøkningen ikke inntrer.

I mange tilfeller vil imidlertid *rehabilitering* av ledningene være det riktige. Her har man gode erfaringer med bruk av mekanisk skrapeutstyr og utføring av den gamle ledningen med ny sementmørtelføring. Videre har man også muligheten til å trekke igjennom en plastledning i et gammelt støpejernsrør.

I de tilfellene hvor både vann- og kloakkledningen er dårlige, og særlig hvis det er en del tilknytninger langs ledningen, vil det være rimelig å foreta en hel *sanering* av ledningsgrøften. Dette er imidlertid arbeider som av kostnadmessige grunner begrenser seg selv i meget høy grad

Det er også muligheter for å bedre vannkvaliteten ute på ledningsnettet ved å introdusere forskjellige *kjemikalier*, enten i råvannet ved inntaket eller ute på nettet. Erfaring viser f.eks. at hardere klorering minker tilfellene av brunt vann på nettet. Andre kjemikalier som har vært brukt er bl.a. kloraminer, klordioksyd og natriumpolyfosfater.

Det er også muligheter for å filtrere vannet ute på nettet f.eks. ved bruk av *trykfiltere*. Disse vil imidlertid påføre relativt store driftsomkostninger, og det kan vel være tvilsomt om de er hensiktsmessige på større ledninger.

## LITTERATUR

- (1) «Water Distribution Systems. Maintenance of Water Quality and Pipeline Integrity». Symposium i Oxford 25. — — 27.9.1978. Spesielt «Operational Methods of Eliminating Discoloured Water Problems», foredrag av J. Meheus og G. Merckx, Antwerpen Vannverk.
- (2) «Vannverkskontroll» — avdelingsingeniør Bjørn Kihlstrøm, SIFF. NIF-kurs Vannforsyning 1978.