

# Driftskontroll av ledningsnett

Av Bjørn T. Smith

Bjørn T. Smith er siv.ing. fra NTH 1974 og arbeider hos Ingeniør A. B. Berdal A/S.

## 1. BAKGRUNN

På landsbasis ligger vannforbruket i Norge på nær 600 l/p.d. med registrerte variasjoner i området ca. 200—2000 l/p.d./1/. Dette er summen av alt forbruk såsom husholdningsforbruk, offentlig forbruk, industriforbruk og lekkasjer. Lekkasjevannmengder i området 50—70% er svært vanlig i en rekke kommuner.

Målinger viser at husholdningsforbruket i gjennomsnitt ligger på ca. 150 l/p.d. Industriforbruk og offentlig forbruk varierer mye fra kommune til kommune. Dette forbruket bør måles i størst mulig grad for at de enkelte kommunene skal kunne vite noe om egne lekkasjevannmengder.

En reduksjon av lekkasjevannmengdene vil på sikt kunne føre til:

- Reduserte driftskostnader (pumpe- og kjem. kostnader, bemanning).
- Utsettelse av investeringer.
- Færre/mindre nyinvesteringer.
- Driftsikre fordelingsnett.

Mange kommuner arbeider idag aktivt med å redusere lekkasjene og kan vise til gode resultater. Det finnes flere eksempler på at besparelsene har dekket utgifter til lekkasjekontroll, medført reduserte utbyggingskostnader, færre vannkilder o.l. Lekkasjekontroll har derfor ofte vist seg å være en fornuftig investering.

Utførte undersøkelser viser at avløps-

nettene ofte er i dårlig forfatning. Bedre kvalitet på avløpsledningene vil bl.a kunne medføre:

- Mindre forurenset vann i overløp
- Reduserte driftsutgifter ved renselanleggene
- Større mengder forurensninger når frem til renselanleggene.

Det er mye som tyder på at store deler av lekkasjevannet fra vannledningsnettene oppstår som fremmedvann på avløpsnettene /2/. Reduksjon av lekkasjevannet vil dermed innvirke på driftsforhold og økonomi på avløpsanleggene.

## 2. BEHOV FOR REGELMESSIG DRIFTSKONTROLL

Alle kommuner bør på sikt utarbeide egne driftsrutiner og kontrollsystemer som gjør det mulig å overvåke vann- og avløpssystemene med forholdsvis liten innsats. Innføring/utarbeidelse av effektive rutiner/systemer vil nødvendigvis kreve ressurser i etableringsfasen, men vil utvilsomt vært en lønnsom investering for de fleste kommunene.

Målet med slike kontrollsystemer må være å komme mest mulig vekk fra «nødsarbeid» p.g.a. uhell, sporadisk lekkasjesøking osv. og legge opp til rutiner som gjør slike skippertak unødvendig i størst mulig grad.

Omfang, utstyr, rutiner osv. vil nødvendigvis måtte variere avhengig av kommunens størrelse, bemanning ved teknisk etat, befolkningstetthet o.l. Anvendt teknologi vil dermed kunne variere fra «steinaldernivå» til bruk av mer avanserte styre- og overvåkingssystemer innenfor en og samme kommune. Samarbeid mellom nabokommuner kan også være nærliggende i en slik sammenheng.

Stor innsats på investeringssiden kan være mer eller mindre feilslått hvis oppfølging på driftssiden henger etter.

### **3. DRIFT — VANNLEDNINGSNETT**

#### **Ledningskartverk**

Før det er mulig å fastlegge rutiner som forventes å skulle fungere, må endel forarbeid utføres. Kommuner som ikke har oppdaterte ledningskartverk må (selv med bemanningsproblemer) prioritere dette. Dette er en forutsetning for å kunne etablere et effektivt driftssystem.

Ledningskartene må omfatte alt som har interesse i en drifts- og overvåkingsrutine, dvs. samtlige ledninger, dimensjoner, kummer, ventiler, ledningsmateriell, pumper, reduksjonsventiler, trykksoner, etc.

#### **Forbruksregistreringer**

Industriforbruk og offentlig forbruk måles i størst mulig grad. Antall personer innenfor forsyningskretsen registreres og vannforbruket anslås på dette grunnlaget. Vannforbruket ved vannkilden/vannverket (obligatorisk med vannmåler) registreres og sammenlignes med anslaget på husholdning-, industri- og offentlig forbruk. Denne sammenligningen gir et omtrentlig anslag på lekkasjemengden og dermed tilstanden på forsyningsnettet.

#### **Soneinndeling**

I neste fase deles nettet inn i forbrukssoner. Industriforbruk, offentlig forbruk og helst ca. antall beboere innen hver sone registreres. Sonegrensene velges slik at det er mulig å avgrense sonen fra det øvrige nettet. Vannforbruket i de enkelte sonene kan måles ved sonevis utkobling ved bruk av hovedvannmåleren ved kilden, vannverket, synkmåling i eventuelle høydebasseng osv.

Sonemålingene bør utføres om natten. Hvis industriens nattforbruk er kjent, gir målingene da direkte uttrykk for lekkasjevannmengdene innenfor hver sone.

Resultatene fra sonemålingene benyttes til å friskmelde soner, evt. igangsette finsøking og utbedring.

En forutsetning for sonemålinger v.h.a. ventilavstengninger er at samtlige ventiler som skal avgrense sonen lukker helt. Ventilene bør derfor kontrolleres på forhånd (lytting, bruk av manometre).

Finsøking utføres bl.a. ved vannmålinger, lytting (ventil- og marklytting) og ved bruk av elektroniske instrumenter.

#### **Målekummer. Fastsettelse av nattminimumsforbruk**

For å oppnå god nøyaktighet på vannmålingene ved finsøking innen en bestemt sone, bør vannmåleren stå så nær sonen som mulig. Det vil derfor være en fordel om det kan anlegges såkalte «målekummer» på sentrale steder på ledningsnettet. Målekummene kan være mer eller mindre avanserte m.h.t. utrustning. Avanserte målekummer kan ha permanent mengdemåling med mulighet for innkobling av skriverenhet og overføring av signaler, mens mer primitive kummer anordnes slik at måleutstyr lett kan kobles inn ved behov (forbigang).

Kummene bør plasseres slik at en målekum kan betjene flere soner. Sonen bør kunne isoleres fra det øvrige nettet med vanntilførsel via målekummen uten at de andre sonene mister sin vanntilførsel.

Hvis nattforbruket er for høyt, søkes lekkasjene redusert til et akseptabelt nivå (anslås ved kost/nytte-vurderinger). Nattforbrukskurven ved det akseptable nivået etableres som en grensekurve for lekkasjenivået innenfor sonen. Hvis senere målinger viser et høyere nattforbruk innenfor sonen enn det den etablerte grensekurven viser, igangsettes lekkasjesøking (finsøking) innenfor sonen.

Benyttes skrivende vannmålere som står ubetjent over natten, kan nattarbeidet reduseres til et minimum. Dette er av vesentlig betydning for kommunens bemanningssituasjon, avspaseringsordninger etc.

Prosedyren ovenfor gjentas med jevne mellomrom for samtlige soner. Analyse av forbrukskurvene vil således naturlig bli benyttet ved saneringsplanlegging på vannforsyningsnettet.

#### 4. DRIFT — AVLØPSNETT

Også på avløpsnettene er det et klart behov for oppfølging og systematisk kontroll av kvaliteten på ledningsnettene. Som nevnt innledningsvis medfører dette bl.a. større tilføringsgrad og reduserte driftsutgifter.

En slik systematisk kontroll vil også lette arbeidet med saneringsplanlegging.

En forutsetning for en effektiv driftskontroll er at tilstrekkelige felldata eksisterer, dvs. en oversikt over befolkning, industri, topografi, nedbørforhold, grunnforhold, overløp, ledningsnett osv. Som for vannledningsnettet er et godt ledningskartverk en svært viktig forutsetning.

Jevnlige målinger av tilføringsgrad, avløps- og forurensningsmengder på sentrale steder er viktig for å holde en oversikt over kvaliteten på nettet.

Viser målingene at nettet ikke holder mål, kan forskjellige metoder benyttes for å lokalisere feil (røyktesting, fargestofftilsetning, TV-inspeksjon, foto).

Nattmålinger og målinger i tørr- og regnvær gir opplysninger om fremmedvann, forurensningsmengder, tap av forurensninger osv. og gir nyttige opplysninger for å analysere tilstanden på nettet. Målingene bør utføres med jevne mellomrom for å få vite noe om nettets tilstand over tid. Prinsippet med faste målepunkter (forberedte målekummer) benyttes med fordel også på avløpsnettene.

Det ansees viktig at etterkontroll av utførte saneringstiltak inkluderes i driftskontrollen. Dette gir nyttige opplysninger om nytten av ulike saneringstiltak, og vil kunne påvirke fremtidige tiltak.

#### 5. OVERVÅKING

Behovet for overvåking og kontroll av vann- og avløpsnettene vil selvsagt variere innenfor samme kommune.

I utgangspunktet synes det viktig å legge opp til rutiner og systemer som enkelt kan utvides ved behov.

Regelmessig, manuell kontroll kan i svært mange tilfeller være tilstrekkelig. Evt. målekummer bør være utført slik at kommunene utstyrmessig lett kan utvides for å ivareta senere behov for automatisk registrering av vannføring, prøvetaking osv. samt signaloverføring.

#### 6. SAMMENDRAG

Kvaliteten på vannforsynings- og avløpsnettene er i mange kommuner for dårlig. Dette resulterer i at vannmengde-

avhengige utgifter og investeringer til ny-anlegg blir høyere enn nødvendig. Videre kan nytten av gjennomførte tiltak synes liten. Strengt krav til rensegrad, bygging av renselanlegg o.l. kan synes mer eller mindre bortkastet p.g.a. dårlig nett-kvalitet og manglende driftskontroll.

Det bør legges langt større vekt på å utarbeide effektive driftsmetoder og kontrollsystemer enn tilfellet er idag. Graden av kontroll vil selsvagt måtte variere fra kommune til kommune. Et enkelt kontrollopplegg kan være effektivt hvis systematikken er tilstede.

Foruten å oppnå mer driftsikre nett og bedre nytte av utførte og fremtidige investeringer, vil systematisk driftsoppfølging være til meget god nytte ved vurdering av mulige saneringstiltak både på vannforsynings- og avløpsnettene. En bedre koordinering av vann- og avløpssektoren vil være en fordel i denne sammenheng.

Full effekt av utførte og fremtidige investeringer oppnås kun hvis oppfølging på driftssiden gis høyere prioritet. Driftsoppfølgingen blir stadig viktigere.

#### REFERANSER

- /1/ *Smith, B.*: Lekkasje i norske vannledningsnett. Rapport PTV 3, Prosjekt Transport av vann, juni 1979. VANN nr. 1, 1979.
- /2/ *Kalleberg, K., Sægvog, S.*: Sammenheng mellom vannlekkasjer og innlekkning på avløpsnett. VANN nr. 1, 1982.