

Erfaringer med senking av trykket om natten i Trondheim sentrum

Av Trond Ellefsen

Trond Ellefsen er driftsleder vannledningsnett Trondheim kommune, Trondheim bydrift Vann og avløp.

Artikkel basert på innlegg på fagtreff i Norsk vannforening 7. desember 2015.

Introduksjon

Trondheim kommune har jobbet med lekkasje-reduksjon siden slutten på 1980-tallet. Det var bygging av nytt vannbehandlingsanlegg (VBH) som var den utløsende årsaken. Spørsmålet som dukket opp var ”hva skulle man dimensjonere nytt VBH etter?”. Den gang hadde man et antatt lekkasjetap på ca. 50%. Produksjonen lå på ca 29,5 mill m³. Ved å redusere produksjonen var det masse penger spart mht. størrelsen på VBH. Det ble dannet en lekkasjeteamgruppe internt, og man la en plan med å redusere produksjonen av vann til 20,5 mill m³ på en 10-årsperiode. Byen ble delt opp i 30 lekkasjesoner, og det ble montert sonemålere, både nedgravde og målere i kummer. Disse målerne ble koblet til kommunens driftsovervåkingssystem.

I den kommende 10-årsperioden opplevde de som lette etter vannlekkasjer ”klondyke”-stemning. Man fant vannledningsbrudd som sannsynlig hadde stått i flere år, men som gikk til avløp. I løpet av perioden nådde man målet, med 20,5 mill m³ produsert vann. Det var på samme nivå som vannproduksjonen i 1965. Man fant, og reparerte, kommunale vannlekkasjer, og sendte pålegg til private huseiere med vannlekkasje.

Når en jobber med lekkasjereduksjon er det flere faktorer enn det å finne lekkasjer i bakken som er viktig. Ifølge IWA (International Water association) er det fire faktorer som er viktige for å redusere lekkasjenivået.

- *Reparasjonshastighet.* Det vil si tiden du bruker fra du finner lekkasjen til du har fått den reparert. Kort tid, mindre vanntap.
- *Aktiv lekkasjekontroll.* Noen må jobbe med dette kontinuerlig, ved opphold vil vanntapet gå opp igjen.
- *God ledelse og planer for vannverket.*
- *Trykkreduksjon.*

Senking av trykk generelt

Generelt sier man at 10 % reduksjon av trykket, forvent 10 % reduksjon av lekkasjevannet.

Det krever at man har god kjennskap til området hvor en ønsker å senke trykket på ledningsnett. Enkelte plasser kan senking av trykk hele døgnet være gunstig, andre plasser kun deler av døgnet. Forutsetningen for å senke trykket er at man har en eller flere reduksjonsventiler som kan regulere trykket. Har man ikke det fordi vannet går rett ut fra kilden til området, må man vurdere å montere inn reduksjonsventiler.

Når man har valgt område hvor man ønsker å senke trykket, må man finne sonens kritiske punkt. Det vil si, hvilket område i trykksonen

som har laveste trykk, – som oftest høyest beliggenhet. Dette gjøres med lokalkunnskap, samt logging av trykk. Start logging av trykk i område en periode, minimum en uke. Dette for å få et godt grunnlag og kunnskap om trykkforholdene. Med dette resultatet i havn kan man vurdere hvor mye vanntrykket kan senkes. Dette må samsvare med kommunens leveringsbetingelser. Det er også viktig å kjenne til bygg som har sprinkler, eller annen industri eller bygg som har spesielle vannbehov, og informere om hvilke tiltak som er i gang. Områder med grodde (tette) eldre vannledninger må også sjekkes spesielt. Planlegger man en stor reduksjon av trykket, kan man også varsle beboere om hva som skal skje, og de med gamle, tette vannledninger vil ha en mulighet til å bytte disse.

Man kan også bruke en vannettmodell til å kjøre disse undersøkelsene, men det er viktig å etterprøve svarene, så man ikke ender med noen uten vann.

Ser man at det ikke er hensiktsmessig å senke trykket hele døgnet, er det et alternativ å senke kun om natta. Dette er noe vi har prøvd ut i Trondheim tilbake i 2005. Da installerte vi et system med nattsenkning i sentrum lekkasjesone.

Nattsenkning Sentrum lekkasjesone. Styring av reduksjonsventil ved hjelp av vannmåler

Sentrum lekkasjesone er avgrenset innom elveslyngen, og utgjør Midtbyen. Her bor det ca 5000 mennesker, og ca 20 000 har arbeidsplass her. Området er forsynt med vann i fra to reduksjonsventiler 250 mm og 300 mm, med innføring fra hver sin side av byen.

Reduksjonsventilene reduserer i utgangspunktet 90 mVs til 70 mVs. Dette var et tiltak vi gjorde i 1997, å montere reduksjoner og sonevannmålere for å senke trykket permanent i

Midtbyen med 20 mVs. For å optimalisere trykket ytterligere ønsket vi å prøve nattsenkning. For å få et system med nattsenkning til å fungere, må den ene ventilen justeres under minimumstrykket på reduksjonsventilen som skal styre nattsenkningen. Det vil si at en av reduksjonsventilene må klare å levere alt vann gjennom hele døgnet inn i sonen. Vannmengden inn i sonen varierer fra 20-25 l/s på natt, og til 50 til 90 l/s på dagtid.

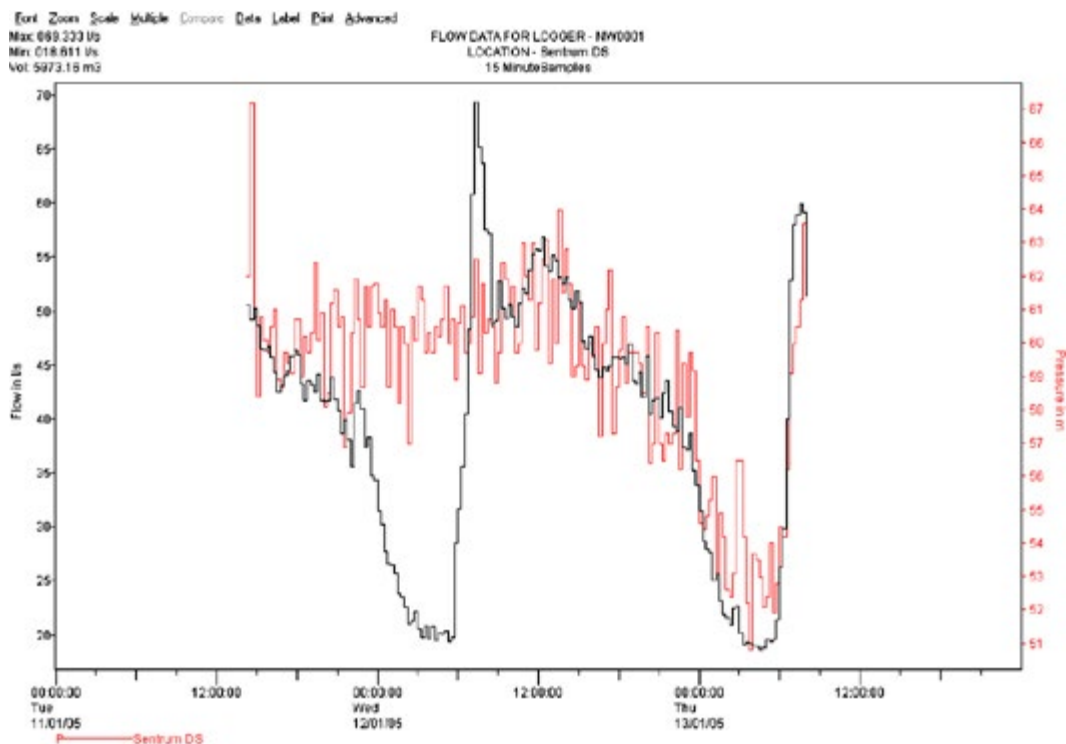
Systemet vi valgte, styres av en enhet som får verdier fra vannmåleren, som ut fra forbruket vil regulere vanntrykket i sonen. Ved en eventuell brann vil vannmåleren indikere høyere forbruk når brannvesenet eller sprinkleranlegg løses ut, og trykket vil reguleres opp. Siden Midtbyen har en bevaringsverdig trehusbebyggelse var dette veldig viktig for at vi hele tiden hadde brannvann tilgjengelig, selv om vi reduserte trykket i deler av døgnet. Sonen har fortsatt relativt høyt trykk på ledningsnettet, ca. 50 mVs.

I vårt tilfelle ønsket vi å senke med 10 mVs i starten, og eventuelt senke mer etter hvert. Det er viktig og ikke ta for stort skritt til å begynne med, da det kan være greit å overvåke en tid, før man senker ett nytt trinn til.

Selve systemet er batteridrevet og består av en programmeringsenhet tilkoblet vannmåler, en enhet med magnetventiler som overvåker trykket på reduksjonsventilen og regulerer hovedreduksjonsventilen. Vi satte opp enheten slik at reduksjonsventilen skulle levere som normalt, utgang på 63 mVs når vannmengden var ved 80 l/s, og 53 mVs når vannmengden var 20 l/s. Dette justerte controlleren lineært, mellom disse punktene, alt etter forbruk.

Dette ble matet inn i en tabell i controlleren. Men den ville ikke under noen omstendigheter gå under 53 mVs. Det er det sikkerhetssystemet i controlleren som overvåker. Man vil få en

Mengde l/s	Trykk mVs
0,8	53
20	53
68	63
84	66



Figur 1. Trykket før kontroll var det samme hele natten, selv om forbruket sank. Figuren viser også hvordan det så ut da controlleren regulerte ventilen etter forbruket. Rød strek er trykk i mVs, svart mengde i l/s.

glidende senking av trykket, og ikke i rykk og napp. Utfordringen her var å få justert så endringene ikke gikk for fort, da det er store krefter i sving, for å unngå pulsering.

Figur 1 viser hvordan trykket var uten kontroll. Trykket var det samme hele natten, selv om forbruket sank. Den viser også hvordan det så ut da controlleren regulerte ventilen etter forbruket.

Rød strek er trykk i mVs, svart mengde i l/s.

Vi ser at trykkkurven følger mengdekurven gjennom døgnet.

I vårt tilfelle opplevde vi at vannmengden sank fra 22 l/s natten uten kontroll, ned til 18 l/s og 53 mVs da vi hadde regulering av trykket.

Utfordringene vi møtte med dette reguleringssystemet er at en eller to personer må få god opplæring for å forstå og kjenne systemet. Erfaringene er at det er komplisert, og det krever at noen setter seg inn i systemet. Det er mange jus-

teringer, og lett å rote seg bort. I tillegg kreves det at det er en vannmåler i umiddelbar nærheten, da det må føres kabel fra vannmåleren til controlleren. Vi opplevde en del pulsering av reduksjonsventilen, når vannmengden endret seg, og reduksjonsventilen prøvde å justere etter.

Denne løsningen er veldig fin mht. brannvannsdekningen, da vi vet at trykket vil gå til normalt ved større vannuttak. Vi opplevde lite problemer etter at vi kjørte systemet i gang.

Man kan oppleve at sprinkleralarmer kan reagere, ved at alarmer kan utløses når vanntrykket går opp og ned i løpet av døgnet. Dette forårsakes av at tilbakeslaget i sprinklerventilen ikke er tett. Det som skjer er at når trykket senkes, og tilbakeslagsventilen ikke er tett, vil trykket inne i sprinkleren følge trykket på den kommunale ledningen ned. Når trykket da stiger igjen, vil det så presses mer vann inn i sprinkleren, og sprinklerventilen vil indikere at

ett sprinklerhode er løst ut. Dette er for så vidt et generelt problem ved vannavstengninger og lignende i områder med dårlig vedlikeholdte sprinklere.

Vi opplevde en hendelse som satte oss på vent en kort tid. Brannsprinklingen til tårnet i Nidarosdomen hadde en pumpeforsterker et stykke oppe i tårnet. Da vi senket trykket, ble trykket for lavt inn på forsterkeren. Vi løste det i samarbeid med Nidarosdomen, og fikk flyttet pumpen ned i kjelleren.

En annen effekt med dette systemet, er at trykket reduseres også på dagtid hvis vannmengden går noe ned, ikke avhengig av et spesielt punkt hvor senkingen starter, eller et klokkeslett. Man får også gevinst lørdag og søndag, samt bevegelige helligdager.

Styring av reduksjon uten hjelp av vannmåler

Dette er et enkelt system som monteres rett på reduksjonsventilen til nattsinking av trykk. Den regulerer ut trykket etter åpningen på ventilen. Prinsippet er at det monteres en forlenger på spindelen i ventilen, med pakkboks som kobles mot reguleringsenheten. På denne spindelen er det montert en hylse som presser direkte mot en pilot reduksjonsventil. Denne reduksjonsventilen regulerer etter to trykk, ett i normal drift, og ett til nattsinking når ventilåpningen er liten. Dermed får man to forskjellige trykk alt etter forbruk. Også her vil ventilen åpne fullt ved et eventuelt brannuttak.

Dette er en enhet som monteres på en eksisterende reduksjonsventil. Krever ingen tilkobling av strøm eller vannmåler. Også her må de samme undersøkelsene gjøres, mht. til laveste trykk i sonen, for å finne ut hvor mye man kan senke trykket. Kun én ventil kan brukes til dette, hvis det er to reduksjonsventiler som mater inn i samme sone, må den ene ventilen justeres ned under ventilen som står for nattsinkingen. Ellers vil den andre ventilen tre inn når den som styrer begynner å regulere, senke trykket om natta.

Kan være lurt å ta en offensiv i sonen å ta bort mest mulig lekkasjer før man monterer den. Dette for å finne "lav"-punktet på åpningen på reduksjonsventilen, den absolutt minste åpningen på ventilen om natten.

Dette systemet er veldig enkelt å montere, monteres på natten når vannmengden er lavest. Etter montering bør man følge opp med trykklogging i sonen, for å se at det fungerer etter hensikten. Man skal da kunne se et dropp i kurven når dette slår inn.

Vi ser for oss at i tiden framover vil vi ta i bruk, og prøve ut nye metoder mht. å få ned lekkasjetapet. Tiltak med trykket er en del av dette. Det er utviklet system for trykkregulering som er styrt av trykktransmittere som står ute på nettet, og trykket reguleres med info fra disse, til motorstyrte sluseventiler. Da kan man programmere trykk og nattsinking online fra driftsovervåkingsprogrammer. I tillegg åpner det seg flere muligheter. Spennende.

Oppsummering

Begge de to systemene som er omtalt her, og det finnes flere, er ideelle til bruk til nattsinking.

Det krever en del arbeid for å få god oversikt i området hvor man skal foreta nattsinking. Bruk av oppdatert nettmodell er absolutt en fordel. Med systemet omtalt her, er det kun en reduksjon som må stå for nattsinkingen. En reduksjon må klare å levere vann til sonen i en normalsituasjon. Lar dette seg ikke gjøre, kan man vurdere å dele sonen permanent og nattsenke begge reduksjonsventilene til hvert sitt område. Vann til sprinkler anlegg kan påvirkes av nattsinking. Ved at ett sprinklerhode løses ut for å slokke en brann, er ikke det sikkert er nok til å øke trykket i nettet. Da kan rekkevidden på det sprinklerhodet være noe redusert fordi trykket er senket. Dette er ting som må avklares med eierne av sprinklede bygg. Trykkforsterkningspumper kan være et alternativ, som holder et konstant trykk på sprinkleranlegget.