

Bergen tar et oppgjør med innlekking i avløpssystemet

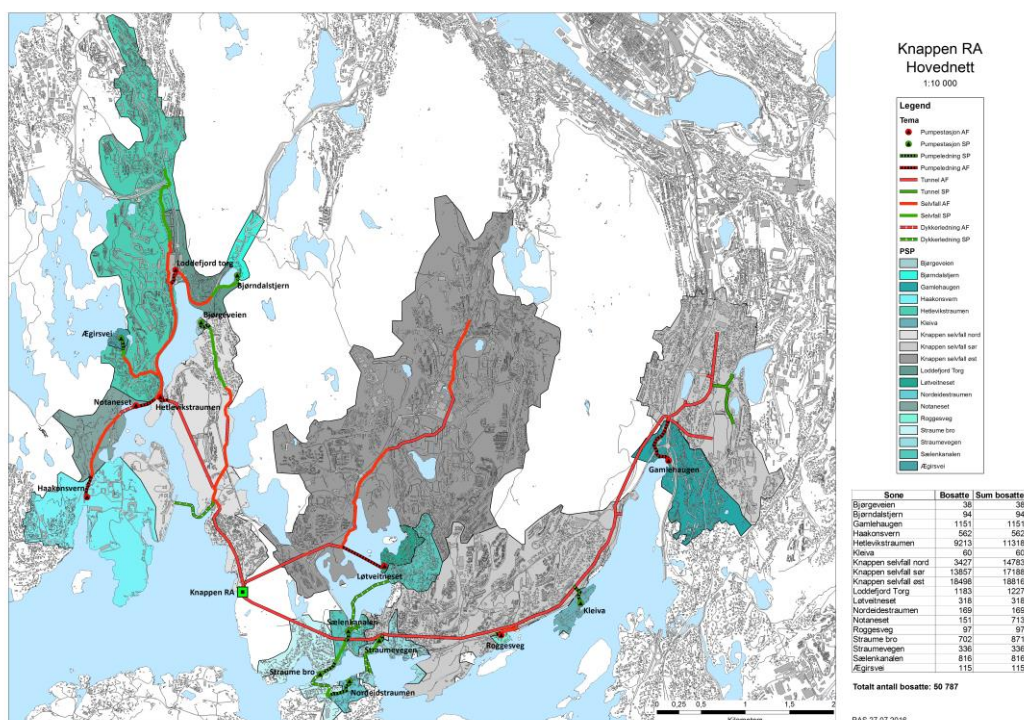
Av Remi André Stople, Bergen Vann KF

Innlekking av fremmedvann har lenge vært en utfordring i bransjen, både grunnet omfattende vedlikeholdsbehov av VA-nett og teknologiske utfordringer. Økte nedbørsmengder, skjerpede krav og en gjennomgang av organiseringen har fått driftsorganisasjonen i Norges våtteste by til å ta grep. Dette har ført til omlegging av metodikken Bergen Vann KF bruker for kartlegging av inntrengning av fremmedvann.

Bergen Vann KF drifter vann- og avløpsnett i Bergen og Os kommune, bestående av blant annet 200 avløpspumpestasjoner og over 1300 km med avløpsledninger. Som mange andre kommuner i Norge er innlekking av fremmedvann en stor utfordring, som tidligere har blitt forsøkt løst med fornying basert på omfattende rørinspeksjon av nettet og frekvensen av kollaps av ledninger.

Et behov for endring av arbeidsmetodikk

Avløpssystemet i Bergen består av store deler fellessystem, noe som gir store belastninger på avløpsrenseanleggene. Når nettet degraderes og fremmedvann lekker inn og føres til renseanleggene gir dette store driftsmessige utfordringer, blant annet i form av kjemikaliedosering og unødvendige overløp- og omløpsmengder. Når eksempelvis Knappen Renseanlegg, med en teoretisk tilrenning på 10 000 m³/d, plutselig mottar over 100 000 m³ i løpet av et døgn gir dette store utfordringer i å optimalisere renseprosessen og å møte utslippskravene. Bergen Vann så derfor nødvendigheten i å tenke nytt i kampen mot innlekkinger.



Tilrenningsfelt til Knappen Renseanlegg. Foto: Bergen Kommune.

Med 1300 km avløpsledninger sier det seg selv at det ikke er økonomisk forsvarlig å ha kontroll på alt ved rørinspeksjon. Etter en gjennomgang av flere rørinspeksjoner fant Bergen Vann dessuten ut at en visuell kontroll alene ikke er et tilstrekkelig verktøy for tilstandsanalyse av avløpsnett. Det ble funnet flere tilfeller hvor skader på nettet ble undervurdert ved første gangs inspeksjon, og som ved senere inspeksjoner viste seg å være betydelige. Værforhold og varierende høyde på grunnvannsspeilet viste seg å være av meget stor betydning for

kvaliteten på inspeksjonen.

Ny metodikk

Den nye metodikken er basert på en form for hydraulisk balanse. Ved å dele opp tilrenningsfeltene til renseanleggene i målesoner og overvåke disse over tid kan mengden innlekket fremmedvann enkelt anslås. Avløpsmengdene blir sammenlignet med antall bosatte (PE) i målesonene, levert vannmengde, nedbørsdata og grunnvannsnivå i området. Dette gir en god indikasjon på hvordan mengden fremmedvann endrer seg i takt med været. Bruk av målesoner er i seg selv ikke noe nytt i bransjen, og er en vanlig metode for å oppdage vannledningsbrudd. Utfordringen har vært på teknologisiden, da måling av avløpsvann i et trykkløst system er vesentlig vanskeligere enn måling på drikkevannsnettet. Et godt samarbeid med sensorleverandører og muligheten til å skreddersy utstyr for oppgaven har vært viktig for å sikre data med tilstrekkelig nøyaktighet og muliggjøre overvåkning av avløpsnettet.

Det ble fort laget en hypotese om at hastigheten og formen på mengdekurven for et målepunkt kunne brukes som en indikasjon på hvilken type innlekking som dominerer (eksempelvis innlekking i skjøter, fra grunnvann, feilkoblinger o.l.), og erfaringene så langt er at dette er tilfellet. Eksempelvis vil en innlekking av grunnvann vise en mye roligere senkning av infiltrasjonsmengden, mot feilkoblinger som vil vise seg mer momentant. Dette har naturligvis også en sammenheng med topografien i tilrenningsområdet, og skjønn må brukes ved benyttelse av denne metoden.

Dette ble blant annet sett på Gamlehaugen avløpspumpestasjon i Bergen, hvor datagrunnlaget tilsa at innlekkingen sannsynligvis var en kombinasjon mellom punktinnlekking og diffuse innlekkinger. En momentan økning av innlekking, kombinert med at det tok syv dager å nå normal tørrværstilrenning tilsa at innlekkingen var en kombinasjon mellom momentane innlekkinger og grunnvannsinfiltrasjon. Arbeidet resulterte i funn av innlekking i 11 kummer, samt noen få ledningsstrekk i myrområder med stor innlekking av grunnvann. Kummen med størst bidrag av fremmedvann var en vannkum med drenering til avløpsnettet, noe som ikke har blitt oppdaget gjennom tv-inspeksjon da skaden ikke var å se i avløpsnettet. Dette viser nok en gang behovet for et nytt verktøy for dette arbeidet.

Behov for nytt utstyr

Utstyr for måling i delfylte rør har lenge eksistert, og forskjellige varianter av Doppler-målere er det mest vanlige. Utfordringen med disse er at de må være neddykket i avløpsvannet for å kunne måle, noe som skaper et behov for tilsyn og innfører stor fare for feilmålinger. Et godt samarbeid med leverandører har vært essensielt for å lykkes, og flere produkter har blitt modifisert for å oppnå bedre måleresultater som følge av dette samarbeidet.



Doppler-måler og logger installert i felt med 3G/GPRS-kommunikasjon.. Foto: EcoLink AS

Bergen Vann ønsker å ta steget videre fra kampanjemålinger, hvor det måles i et begrenset område i en kortere periode, til kontinuerlig overvåkning. Tanken bak dette er å oppdage feil tidligere, i motsetning til å starte en

målekampanje etter at mistanken om feil har oppstått. Dette er igjen analogt med lekkasjesøk i vannforsyningsnettet, men med større måletekniske utfordringer. Mangelen på strøm er i all hovedsak utfordringen, i tillegg til at vedlikeholdsbehovet vil bli formidabelt med utstyr som er i kontakt med avløpsvannet. Dette søker Bergen Vann løst ved å benytte ultralyd eller radar-sensorer med batteridrift og 3G/GPRS kommunikasjon. Mengden i et rør med fritt vannspeil er som kjent en funksjon av nivået, og mengden kan dermed beregnes basert på kun en nivåmåling. Dette fordrer imidlertid at vannspeilet får renne uhindret med samme helning som røret, noe som ofte ikke er tilfellet. Denne type måling må dermed gjøres med omhu, og mye arbeid må legges ned i valg av gode målepunkter.

Ved måling basert på strømforsyning fra batteri er det viktig at sensor og logger er svært strømeffektive, i tillegg til at det er flere store utfordringer med måling i avløpsnett, blant annet med kondens. Dette stiller store krav til utstyr som skal brukes til dette, og Bergen Vann skreddersyr i disse dager en løsning i samarbeid med leverandør for akkurat dette formålet. Erfaringene så langt er at batteridrift ikke er et stort problem, men å finne en god energigjerrig og robust sensor som takler problemer med kondens har vist seg utfordrende.

Mer treffsikker rørinspeksjon

Ved å foreta en god analyse av tilrenning i avløpsnettet muliggjøres en bedre prioritering og en mer treffsikker rørinspeksjon. Gjennomgang av rørinspeksjoner utført siden dette prosjektet startet har vist at ca. 70 % av rørinspeksjonene som utføres på bakgrunn av denne arbeidsmetodikken fører til funn med feil i klasse 2 eller høyere. Til sammenligning ligger tilsvarende tall på sporadisk rørinspeksjon på rundt 33 %. Den nye metodikken fører altså til at det er de største inn- og utlekkingene som prioriteres, og ressursbruken blir mer effektiv.

Bergen Vann kommer til å ha stort fokus på overvåkning og tilstandskartlegging av avløpsnettet i årene fremover, og viktigheten av å ha kontroll på avløpsmengder, overløpsmengder og tilrenning kan ikke overvurderes, spesielt sett i lys av den nye malen for utslippstillatelser. Med ny teknologi og nye arbeidsmetoder søkes det å løfte kontrollen med avløpsnett til et nytt nivå.