

2



Nye betonrør fremfor reovering

Temablad 2. Afløbsfraktionen, Dansk Beton Industriforening

Nye betonrør er en bedre løsning end reovering

Det danske afløbsnet er 55.000 kilometer langt. I de kommende 20 - 30 år skal en stor del af ledningsnettet enten reoveres eller udskiftes. I de fleste tilfælde er den bedste løsning at udskifte rørene med nye betonrør.

Reovering af de gamle, skrantende rør eller etablering af et nyt, tidsvarende afløbsnet. Det er et valg, som danske kommuner ofte kommer til at træffe i forbindelse med de omfattende kloakfornyelser, der skal gennemføres i de kommende 20-30 år. Men i de fleste tilfælde er valget slet ikke så svært endda - der er mange fordele ved at sikre sig et moderne afløbsnet i stedet for at leve videre med en lappeløsning i bogstavelig forstand.

Ved at vælge et nyt betonrørssystem sikrer ledningsejeren sig nemlig et retlinet afløbsanlæg uden lunger og deformationer. Det giver god selvrensningsevne og lave vedligeholdelsesudgifter. En ny rørledning kan også etableres med en rørdimension, der fremtidssikrer afløbsnettets kapacitet. Det giver besparelser på længere sigt.

Ved opgravning og lægning af nye stik- og hovedledninger har ledningsejerne desuden mulighed for at projektere den mest hensigtsmæssige placering af hovedledning, brønde og stikledninger. Samt at få fjernet alle unødvendige stik, ledninger og brønde. Resultatet er et langt bedre fungerende afløbssystem, som vil medføre besparelser. Det er nemmere at udbedre eventuelle fejl på velordnede systemer fremfor "fugleredesystemer". Disse er vanskelige at finde rundt i, og det er svært at undgå at beskadige de øvrige installationer ved en eventuel reparation.

Desuden opnås en minimering af rotplege med et nyt afløbssystem.

Stærke stiktilslutninger

Utætheder i afløbsnettet skyldes utætheder i både stik- og hovedledninger.

Ved et nyt betonrørssystem fås stærke og tætte stiktilslutninger til hovedledningen. Enten i form af grenrør eller stik, som påbores betonledningen. Godkendte gummipakninger sikrer tætheden og fleksibiliteten.

Mange ældre stikledninger er af meget ringe kvalitet. De har ofte bagfald



Grenrør er overordentlig stærke. Hjultrykket fra denne 15 tons containertruck, lastet med et fem tons betonrør, kan sagtens optages i grenrøret. Laboratorieforsøg viser en brudstyrke på over 21 tons.

på grund af manglende komprimering. Påhugningen er ofte af meget dårlig håndværksmæssig kvalitet, og hovedledningen er i mange tilfælde revnet. Sådanne stiktilslutninger kan ikke reoveres med særlig godt resultat.

Der er eksempler på, at man for at begrænse indsvivningen af grundvand kun reoverede hovedledningen ved hjælp af en strømpeføring - med det resultat, at grundvandsspejlet steg og medførte en større indsvivning i stikledningerne. Totalt begrænsede reoveringen derfor slet ikke indsvivningen.

Nye brønde

Indtrængende grundvand kan også forekomme i gamle brøndskakte og brøndbunde. Ældre brøndbunde er ofte støbt på stedet. Brøndene kan give anledning til forstoppelser, idet de ikke er udført med hydraulisk og arbejdsmæssigt korrekt.

Nye brøndskakte er derfor med til at sikre, at ledningsejerne har et tæt afløbsanlæg, der er hydraulisk velfungerende med lave vedligeholdelsesudgifter til følge. Nye brønde sikrer også en fleksi-

bel og tæt samling mellem ledning og brønd.

Betonrør er veldokumenterede. Rørfabrikernes kvalitetssikringssystemer sikrer produkternes egenskaber. Der er mangeårig erfaring med anvendelse af betonrør i alle lande på jordkloden.

Der forventes i fremtiden krav om anvendelse af miljøvenlige materialer i bygge- og anlægsbranchen. Betonrøret er et miljøvenligt produkt, der består af velkendte naturmaterialer. Brug af betonrør ved reovering af vore kloakker forhindrer, at der akkumuleres materialer med ukendte miljøkonsekvenser i vores undergrund.

Totalprojekter

Kommunen har gode muligheder for at indarbejde et nyt og spændende gademiljø i kloakfornyelseplanerne. I både små og store byer er der brug for at modernisere gademiljøet. Cykelstier, spændende belægningsoverflader, beplantning, rundkørsler, trafikdæmpende foranstaltninger, små og store torvemiljøer, forbedrede parkeringsforhold - det er bare nogle af de foranstaltning-



Så smukt kan det gøres, når udskifning af de gamle kloakrør kombineres med fornyelse af gademiljøet. I Ulstrup fik man både en "ny" hovedgade og et effektivt kloaksystem.

ger, der gør trivslen i byerne bedre. Og som kan indføres med mindst mulige gener samtidigt med etablering af et nyt kloaksystem.

Derfor vil totalløsninger i fremtiden vinde mere og mere indpas. Der er store samfundsøkonomiske besparelser ved kun at grave én gang. Og butikkerne generes mindst muligt. Totalløsninger er da også allerede blevet gennemført i mange kommuner, specielt i forbindelse med gågade- og torvefornyelser.

Økonomi

Ledningsejerne kan vælge en række forskellige løsninger, når opgaven er at udbedre et fejlbehæftet afløbsanlæg.

Nutidsmetoden benyttes ofte til at vurdere, hvilken løsning der er den økonomisk optimale. Men nutidsmetoden har store begrænsninger. Kalkulationsrenten er nemlig afgørende for valg af den økonomisk optimale løsning. Kalkulationsrenten er i dag høj. Derfor kan nutidsmetoden føre til, at ledningsejerne vælger løsninger, der er stik imod deres ønske om at begrænse drifts- og vedligeholdelsesudgifterne og om at vælge løsninger med lang levetid. Fornyelsestakten af afløbsanlæg i dag svarer til, at de nye ledninger skal holde i cirka 150 år.

Fortsættes næste side...

Renovering med strømpe kan ødelægge de gamle rør

Indtil nu er der i Danmark renoveret ca. 150.000 meter betonrørsledninger ved hjælp af forskellige strømpeforinger. Det er almindeligt kendt blandt afløbsfolk, at betonrør kan få termorevner, hvis afløbsvandet har for høj en temperatur, og det kommer i større mængder. Ved at fore betonrørene med en strømpe, der hærdes med meget varmt vand eller damp, kan der derfor opstå gennemgående revner i betonen.

Når et betonrør revner, ændres røret til en ikke-selvbærende konstruktion. Det revnede rør opnår udelukkende sin styrke via sidestøtten. Samtidig bliver røret utæt.

Man kan derfor stille følgende spørgsmål:

Forudsættes der ved dimensionerin-

gen af strømpen, at det gamle betonrør bærer en del af lasten?

Er den nødvendige sidestøtte til stede ved alle rør på en strækning? Og hvis ikke, kan strømpen så bære lasten de pågældende steder? Ved stiktilslutninger kan strømpens bæreevne være reduceret.

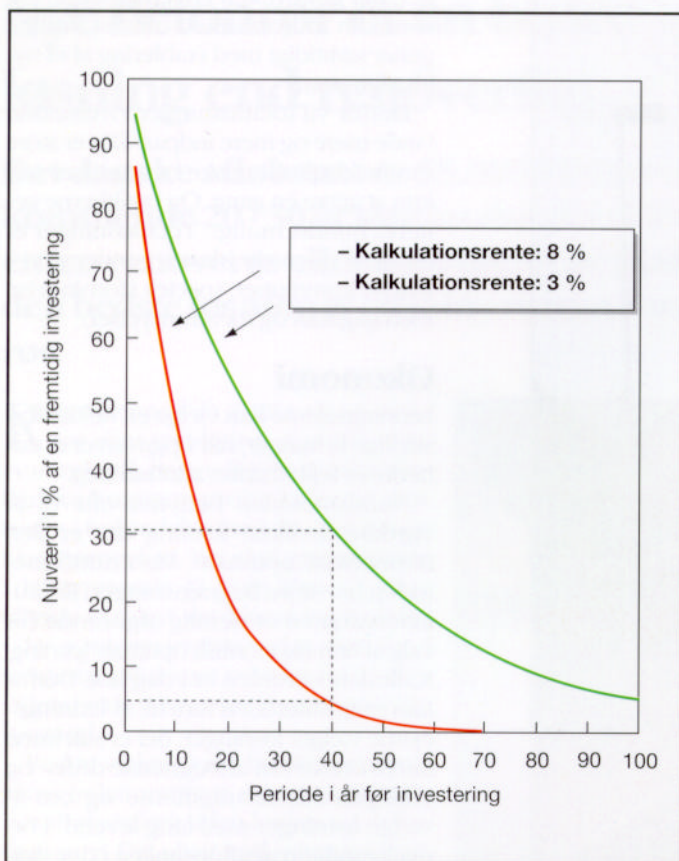
Er betonrør/strømpe-sandwich'en mere følsom over for senere opgravninger? Ja - der skal sikres en omhyggelig komprimering for at genskabe bæreevnen.

Kan der ske indsvining i hovedledningen? Ja - de fleste strømper ligger på grund af krympningen ikke an mod betonrørets indvendige side. Grundvand kan løbe gennem revnerne i betonrøret, fortsætte langs med strømpen og ind i systemet ved stik- eller brøndtilslut-

ninger. Indsvivende sand kan desuden ødelægge funderingen af det gamle rør.

Fornuftige foranstaltninger for at undgå disse problemer vil derfor være, at man enten anvender ultraviolet lys til hærdning af strømpeforinger, at der anvendes koldhærdende strømpeforinger, eller - som det sidste - at vandets temperatur sænkes til ca. 40 grader, og at opvarmningen foretages langsomt.

I Krüger A/S, rådgivende ingeniørfirma har i 1994 desuden udtalt: "Der udføres et meget stort antal renoveringer, hvor der ikke er foretaget en egentlig eller korrekt dimensionering" og "Der mangler viden om materialernes langtidsegenskaber."/1/.



Efter 40 år har en investering kun en nutidsværdi på 4,5 procent af investeringen. Det betyder, at levetider over cirka 40 år er uinteressante i den økonomiske vurdering. Ved at bruge en kalkulationsrente på 3 procent er nutidsværdien om 40 år 30,5 procent.
... fortsat

Sagt på en anden måde, så fremmer en høj kalkulationsrente:

- ◆ Løsninger med lav investering og høje drift- og vedligeholdelsesudgifter. /4/.
- ◆ Løsninger med kort levetid. /4/.

Rørcentret, Dansk Teknologisk Institut, efterlyser i rapporten "Renovering af afløbsledninger" da også beregningsmetoder, der tager hensyn til langsigtede løsninger. /5/.

Målsætninger

Mange kommuner er i dag i gang med at opstille målsætninger for afløbsfornyelsen. Det er meget fornuftigt, idet der er mange forhold der skal tages i betragtning. Det kan være:

- ◆ Renhedgrad af de nære vandløb.
- ◆ Serviceniveau over for brugerne.
- ◆ Økonomi.
- ◆ Koordinering med forbedring af øvrige installationer.
- ◆ Koordinering med gadeafnyelsen.

- ◆ Miljøvenlige materialer.
- ◆ Lang levetid for installationerne.

Risiko for fejlinvestering

Økonomisk sammenligning mellem en totalløsning og en opgravningsfri renovering er vanskelig. Ledningsejerne kender de direkte omkostninger, men hvordan medregnes værdien af:

- ◆ Forbedringen i gademiljøet.
- ◆ Forbedringen i trafik-sikkerheden.
- ◆ Lang levetid for det nye afløbssystem.
- ◆ Moderniseringen af de øvrige installationer.
- ◆ Velordnet installationsmiljø.
- ◆ Kun én opgravning.

Der har de senere år været fokus på de sparede samfundsomkostninger ved at undgå opgravning. Der regnes med forskellige beløb pr. døgn, meget afhængig af projektet. På samme måde må der kunne opstilles beløb for alle fordelene ved nyanlæg. Det gør man

Betonrør bedst ved kloakbrand

Kloakbrande er ikke noget ukendt fænomen. Derfor har det også betydning for afløbssystemer, at rørene har god brandmodstand. Betonrør har ved diverse kloakbrande ydet en god brandmodstand og bevaret deres tværsnit.

Brandtest af forskellige rørtypen i udlandet har vist, at rør af alle plastmaterialer forsvinder hurtigt. Her har betonrør altså en væsentlig fordel, selv om betonrør ikke fremstår helt uskadede efter en brand. De kan få en del store og små termorevner, afhængigt af den termiske påvirkning.

Ved forbrænding udvikler plastmaterialer forskellige røggasser. Der er stor forskel på hvor store mængder og hvilke røggasser, der udvikles ved brand i de forskellige plastmaterialer. /3/.

Også strømpeforinger kan udvikle uheldige gasser ved kloakbrande. Det blev tydeligt bevist, da en flok unge mennesker en nat ved et uheld antændte en strømpeforing i en kloak i Trondheims centrum. Via ventilationsanlæg trængte der styren-gas ind i husene - heldigvis i koncentrationer langt under grænseværdien for styren-gas. /2/.

Trondheimsagen viser, at strømpeforinger kan brænde, og at der kan udvikles giftige gasser under branden. Vore brandmyndigheder bør derfor sammen med kommunerne fastlægge, hvordan der sikres mod sådanne brande.

imidlertid ikke, og det medfører en betydelig risiko for fejlinvesteringer af milliardbeløb, fordi der udelukkende fokuseres på den kortsigtede økonomi uden at tage hensyn til betonrørens mange indbyggede fordele.

I dag er der ingen tvivl om, at den bedste løsning på længere sigt i mange tilfælde er at etablere nye afløbssystemer af betonrør. Der er ingen grund til at skabe problemer for vores børn, børnebørn og oldebørn, når vi i dag har viden og muligheder for at undgå det.

Referencer

- /1/. Kompendium til SSTT-konference, oktober 1994.
- /2/. Artikel, Aftensposten, Norge, 14. maj 1994.
- /3/. Artikel "Fires in Sewers and Culverts", American Concrete Pipe Association, maj 1982.
- /4/. VAV M61, december 1987, Sverige. "Renovering av VA-ledningar", Ingemar Björklund och Göran Rastborg.
- /5/. Rapport, Teknologisk Institut, september 1989. "Renovering af afløbsledninger".
- /6/. Artikel i VANN 2, 1988, Norge. "Fremmer nåverdianalyser bygging av dårlige VAR-anlegg? Sivilingeniør Svein Endresen, Elliot Strømme A/S.