

# 4. Ledningsdrift

- 4.1 Drift og vedligeholdelse af afløbssystemer
- 4.2 Rensning af ledninger
- 4.3 Driftskontrol
- 4.4 Arbejder i nærheden af ledninger
- 4.5 Genanvendelse







## 4. Ledningsdrift

De foregående kapitler om projektering og installation af ledningssystemer er baseret på, at miljøpåvirkninger og økonomi ved såvel anlæg som drift skal være mindst mulig. Der er givet vejledning i at etablere ledninger med høj kvalitet, hvor driftsarbejdet i løbet af en meget lang driftsperiode skal være minimalt. Dette er i overensstemmelse med almindelige krav, herunder standarden **DS/EN 752-7** om vedligeholdelse og drift af afløbssystemer uden for bygninger og funktionskrav til ledningsanlæg i dag.

Dette kapitel om ledningsdrift drejer sig overvejende om afløbssystemer. I starten omtales **DS/EN 752-7**, hvorefter kapitlet alene beskæftiger sig med forholdene i plastledninger. Det vil sige metoder til rensning ved afsætninger og aflejringer samt driftskontrol med TV-inspektion. Begge dele overvejende i forbindelse med akut opståede problemer, idet et korrekt projekteret og udført ledningssystem med plastledninger ikke vil have behov for periodisk eller planlagt rensning eller inspektion.

Endvidere omtales forholdsregler for at sikre, at ledninger ikke beskadiges i forbindelse med nærliggende gravearbejde og ved tilslutninger af ledninger. Til sidst omtales genanvendelse af udtjente rørmaterialer. Bygværker (pumpestationer, bassiner mv.) behandles ikke, da hele vejledningen alene drejer sig om selve ledningerne.



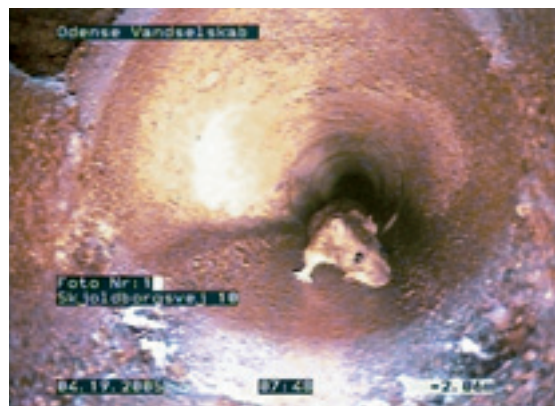
## 4.1 Drift og vedligeholdelse af afløbssystemer

Drift og vedligeholdelse af afløbssystemer har til formål at undgå funktionsstop og gener for beboere, bygninger og det omgivende miljø. Det er således driftens ansvar, at afløbsledningerne altid fungerer svarende til de funktionskrav og servicestrategier, ledningsejeren ønsker at leve op til. Desuden at afløbssystemet fungerer sikkert og økonomisk effektivt, samt at driften minimerer omfanget af eventuelle gener og skader.

Drift og vedligeholdelse skal udføres af veluddannet personale med kendskab til afløbssystemets udformning, rørdimensioner og rørmateriale.



DS/EN 752-7 giver i denne forbindelse en række krav til god praksis for drift og vedligeholdelse. Dette omfatter blandt andet generelle krav til planlægning af drift, vedligeholdelse og beredskab, dataindsamling og undersøgelser af årsager til fx funktionsstop, forurening mv. Desuden krav til uddannelse, sundhed og sikkerhed i forbindelse med arbejdet.



Standarden tager udgangspunkt i de forskellige typiske driftsproblemer og fysiske problemer. En stor del af dette er knyttet til bygværkerne i afløbssystemet. I det følgende omtales imidlertid kun de relevante forhold for plastledninger i afløbssystemer. Jf. fx *"Diagnos av avloppsledningars kondition"/19/*, *"Miljøpåvirkninger og økonomiske konsekvenser fra driften af afløbssystemer"/2/* og andre skandinaviske undersøgelser af forholdene i afløbssystemer.





## 4.2 Rensning af ledninger

Her omtales erfaringer med aflejring og afsætninger, samt aktuelle rensemetoder i plastledninger.

### 4.2.1 Aflejring i afløbsledninger

Er der behov for at rense en afløbsledning af plast, skyldes det som regel, at den er lagt med for lille fald eller med lunger.

Andre årsager til aflejring kan være, at der kan gå flere, måske adskillige, år fra et afløbssystem bygges, til vandforbruget i afløbsoplanet kommer op på den vandføring, som giver selvrensning. I denne periode, som også kan være en periode med ekstra store mængder byggeaffald i afløbssystemet, kan der ofte være behov for supplerende spuling for at sikre tilstrækkelig rensning af ledningerne.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at der kan være større krav til selvrensning eller spuling, når tømninger af især vejbrønde og andre sandfangsbrønde sker sjældent, eller hvor hele sandfanget ikke tømmes fuldstændigt. Her vil der altid komme ekstra sand ud i ledningerne.

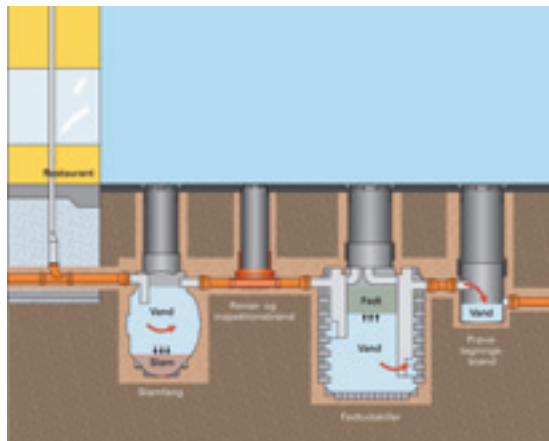


Hvis husholdninger eller virksomheder anvender afløbssystemet til alle former for affald, kan man ligeledes få tilført mange stoffer og megen skidt, som kan give afsætninger og aflejring. Dimensionering for selvrensning og erfaringer med minimumsfald omtales i kapitel 2 Projektering.

### 4.2.2 Fedtaflejring

Tilsyneladende kommer der mere og mere olie/fedt til afløbssystemet. En af årsagerne er, at vore madvaner ændrer sig, så vi både i de private husholdninger og på små og større restauranter bruger mere olie i madlavningen.

I restauranter, større køkkener og andre virksomheder, hvor man arbejder med madvarer, er en anden årsag, at opvaskemidler, rengøringsmidler og høje temperaturer gør det vanskeligt at udskille olier og fedt fra vandet.



Endelig er der mange virksomheder, som bør have en fedtudskiller af hensyn til driften af afløbssystemet. Det gælder køkkener i kantine, kro, hotel, restaurant, pizzeria, grillbar, alle typer fast food, cateringfirmaer, slagtere etc., samt alle der producerer og forarbejder madvarer.

Af hensyn til driften af afløbssystemet er det vigtigt at sikre, at udskilleren tømmes, og at den tømmes ofte nok. Tømning én gang om året er ofte langt fra tilstrækkeligt. Der kan være behov for tømning én gang om måneden og nogle steder hyppigere. Se fx anbefalinger i *"Fedtudskillere"/8/*. I mange tilfælde er det værre for det kommunale afløbssystem, at der kommer store fedtklumper ud fra en fedtudskiller, som ikke tømmes, end at der kommer små mængder hele tiden.

Der kan findes flere anbefalinger om afsætninger i afløbssystemer, fedtudskillere mv. i *"Afløbsledninger af plast - sæt fokus på driften til gavn for både økonomi og miljø"/20/*.

Uanset selvrensning sker der i stort set alle afløbsledninger en opbygning af et fedtet lag. Tidligere blev det kaldt kloakhud, nu kaldes det ofte en biohud, fordi det er et lag af organisk materiale med et højt indhold af bakterier mv., hvor der sker en omsætning af det organiske stof. Se i øvrigt kapitel 2 Projektering, afsnit 2.2.1 Hydrauliske beregninger.



## 4.2.3 Rensemetoder

Til rensning af plastafløbsledninger med gravitation kan især anvendes spuling med vandtryk, hvilket løsner og flytter materialer i ledningen hen til nærmeste brønd, hvor det suges op.

Erfaringer viser, at det vigtigste ved god og effektiv spuling er en erfaren spuleoperatør, som vælger det rigtige spulehoved til opgaven. Det anbefales, at der anvendes styr omkring spulehovedet, som centrerer det midt i ledningen.

Undersøgelser af tryk og vandstrøm har vist, at høj vandstrøm og forholdsvist lavt tryk giver en bedre renseseffekt end lav vandstrøm og højt tryk.

Det er vandstrømmen, som flytter aflejringerne igennem ledningen. Og erfaringerne viser, at en vandstrøm i liter/minut på 0,5 gange ledningsdiametere i mm er passende for bløde aflejringer i ledninger mindre end Ø1000 mm.

Erfaringerne viser ligeledes, at for at få en effektiv spuling af bløde aflejringer skal spuletrykket ude i ledningen (ved spulehovedet) være ca. 60 bar. Da tryktabet gennem rør på spulevognen, slanger og spulehovedet ofte er 30-40 bar, skal trykket målt på spulevognen maksimalt være 100 bar. Til hårde aflejringer kan større spuletryk være aktuelt. I dag findes der i øvrigt udstyr, som kan måle både tryk og vandstrøm ude i spulehovedet.

Ved valg af spulehoved drejer det sig især om at tage hensyn til ledningens dimension og den type aflejringer, som skal fjernes. Ved forstoppelser anvendes spulehoveder med fremadrettet vandstråle. Ved aflejringer af sand, grus og fedt anvendes normalt et standardhoved eller et granathoved.

*Til venstre ses et spulehoved med styr.*

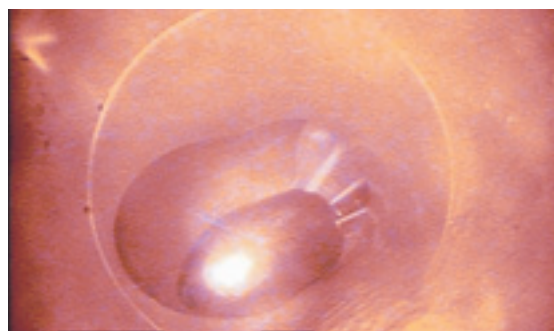
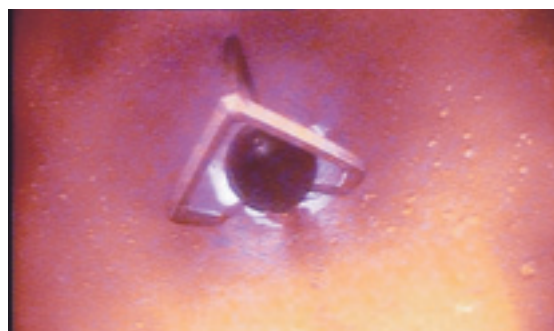
*Til højre er vist et granat spulehoved.*



Dernæst er det vigtigt, at spulingen virker ved, at de fine partikler bliver hvirvlet op og transporteret i vandet, medens de større partikler bliver holdt i bevægelse hele tiden og ruller foran vandet. Den mest effektive spuling er derfor, når spulehovedet er i bevægelse, hvorfor spuleoperatøren skal begrænse den tid, hvor spulehovedet ligger stille. Erfaringerne viser, at "holdetiden" i mindre ledningsdimensioner ikke bør være over 60 sekunder ad gangen.

Bevægelsen af spulehovedet må heller ikke være for hurtig, idet aflejringerne så ikke følger med vandet. Erfaringerne viser, at stabil trækning med 6-12 m pr. minut giver en effektiv rensning.

Udstyr med spidser, skær og lignende skal ikke anvendes i plastledninger. Forekommer der undtagelsesvist indhængende gummiringe og rødder i ældre ledninger, kan fx anvendes skæring, hvis skæret er styret og ikke når helt ud til rørvæggen.



Hvor der er mulighed for dannelse af svovlbrinte eller afsætninger i forbindelse med trykafbløsningsledninger, kan der med fordel fra starten udføres installationer til regelmæssig anvendelse af rensesvampe/-"grise". Vandledninger renses også normalt med svampe. Der findes i dag såvel stive svampe til hårde aflejringer og afsætninger som bløde svampe til løse aflejringer. Yderligere vejledning om rensning af afløbsledninger, herunder udstyr, metoder, kvalitetssikring, sikkerhed og uddannelse kan findes i "Vejledning i rensning af afløbsledninger"/6/. For vandledninger henvises til "Rensning og desinfektion af vandforsyningsanlæg"/7/.



## 4.3 Driftskontrol

Er der sket afsætninger eller aflejringer i en plastledning, som har ført til driftsstop, bør der gennemføres TV-inspektion for at finde årsagen. Rapporteres der ved inspektionen lunger eller deformationer, bør der altid følges op med en decideret måling for at sikre det bedst mulige beslutningsgrundlag.

Denne anbefaling skyldes, at TV-inspektion ikke er en målemetode, og at observation af lunger og deformationer ved TV-inspektion kan være forbundet med en betydelig usikkerhed.

Der henvises til afsnittet om kontrolmetoder i kapitel 3 Installation, hvor såvel faldmåling som deformationsmåling er omtalt.



## 4.4 Arbejde i nærheden af ledninger

Gravearbejde i nærheden af eksisterende ledninger skal altid ske med stor forsigtighed for ikke at beskadige ledningerne. Oplysninger om eksisterende ledningers placering skal altid fremskaffes hos ledningsejeren, før der graves.

Gravetilladelse søges hos den aktuelle kommune. Oplysninger om ledningsejere søges for det pågældende område hos LER (Ledningsejerregistret). De aktuelle ledningsplaner skal herefter fremskaffes fra de af LER oplyste ledningsejere.

### 4.4.1 Gravearbejde, som fritlægger en ledning

Når der udføres gravearbejde i nærheden af eksisterende vand- og afløbsledninger, skal det altid sikres, at disse ikke bringes ud af position, således at deres funktion og levetid forringes.

Gravning i nærheden af ledninger skal ske på en sådan måde, at der ikke sker skader på ledningerne og udtrækning i samlinger. Før gravearbejdet begynder, skal de eksisterende ledninger være lokaliseret, enten ved påvisninger fra ledningsejeren eller ved håndgravede huller.

Retableringen skal ske i henhold til det oprindelige anlægs krav til omkringfyldning, tilfyldning og komprimering, eller svarende til de regler, der gælder i dag jf. i kapitel 3 Installation, afsnit 3.5, hvor det er specielt vigtigt at sikre:

- ledningens position, horisontalt og vertikalt, for at undgå lunger og afvigelser sideværts
- afstand mellem ledninger til sikring af tilstrækkelig komprimering
- omhyggelig og jævn tilfyldning
- intakt sidestøtte langs ledningen



## 4.4.2 Ophængning af ledning

Bliver en ledning helt fritlagt, skal dens position og funktion sikres under hele fritlægningen.

En ophængning af en ledning skal altid ske med opstropninger placeret tilstrækkelig tæt, og med brede stopper/bøjler, så ledningen ikke beskadiges.

Opstropning bør normalt ske pr. 0,5-1 m og ved muffesamlinger altid bag hver muffe, således at samlingen ikke forskyder sig. Ved større ledninger med meget vand skal der foretages en beregning af belastninger, således at ophængningen sker tilstrækkeligt tæt og med tilstrækkeligt brede ophængninger.

Ved skade på en ledning skal ledningsejeren omgående underrettes, og ledningen skal mindst retableres med samme rørmaterialer. Og med mindst samme samlingsklasse (fleksibilitet og tæthed) som oprindeligt anvendt.



## 4.4.3 Tilslutning til eksisterende hovedledning

Ved tilslutning af stikledninger til en eksisterende hovedledning er det vigtigt at sikre, at hovedledningen ikke beskadiges, samt at tilslutningen udføres som en tæt fleksibel samling.

Er hovedledningen ikke af plast, anvendes ved mindre dimensioner et grenrør af plast samt overgangsstykker af plast eller gummi fra plast til hovedledningens rørmateriale.



I øvrigt henvises til kapitel 3 Installation, til de enkelte producenters produktkataloger, vejledninger eller deres tekniske serviceafdelinger.

## 4.4.4 Tilsyn ved retableringer

I opgravningstilladelser bør det sikres, at gravearbejdet og retableringen gennemføres svarende til ovenstående, idet selv mindre udgravninger og mindre skader på ledninger kan give en ikke uvæsentlig forringelse af ledningsanlæggets kvalitet og specielt ved gravitationsledninger en øgning af driftsudgifterne.

Der skal desuden gennemføres tilsyn, idet det er specielt vigtigt at anvende korrekte materialer og være omhyggelig med gravning, udjævningslag, lægning og samling samt omkringfyldning og komprimering, jf. om disse forhold i kapitel 3 Installation.



## 4.5 Genanvendelse

Som omtalt i kapitel 1 Produkter, findes der returordninger for ledningsmaterialer. Disse omfatter også genanvendelse af udtjente rørmaterialer, således at disse materialer behandles miljømæssigt korrekt.

