

# SE RÖREN INIFRÅN!

---

## T 25:2012

---

Handbok för TV-Inspektion av  
avloppsledningar inom fastighet



## Förord

Denna handbok beskriver hur TV-inspektion i fastigheter av avloppsledningar skall dokumenteras och hur observationer skall beskrivas och graderas. Handboken är ett resultat av ett samarbete mellan entreprenörer i STVF, BRiF samt Fastighetsägarna, SABO och VVS Företagen.

Syftet har varit att skapa ett hjälpmedel för enhetlig redovisning och bedömning av resultatet från TV-inspektioner av avloppsledningar i byggnad och tomtmark. Denna handbok är kompletterad med en ny del som avser renoverade ledningar vilken är en teknik som kommit starkt på senare år.

Denna handbok är en omarbetad version av "Se rören inifrån! TV-inspektion av avloppsledningar inom fastighet" från 1993.

Handboken publiceras endast i en digital version fri för alla att utnyttja.

### **Handboken har utarbetats av en arbetsgrupp med följande sammansättning:**

- Per-Erik Halvarsson, Ikum Sverige AB, projektledare
- Edor Boström, Origo Data AB
- Ingvar Andersson, Sydspol AB
- Rolf Alm, TeknikFörmedling AB

### **Referensgruppen består av:**

- Rolf Kling, VVS Företagen
- Stefan Björling, SABO
- Yogesh Kumar, Fastighetsägarna
- BRiF (Branschföreningen relining i fastigheter)

### **Ett speciellt tack till er som gjort denna handbok möjlig.**

- SBUF (Svenska byggbranschens utvecklingsfond)
- STVF (Sveriges TV-InspektionsFöretag)
- Solna Röranalys AB
- IRG TV-Inspektion AB
- Svensk Röranalys AB
- LGT Högtryck AB
- Vretmaskin Inspektionsteknik

Skriften har tagits fram med ekonomiskt stöd från SBUF, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond och SSTT, Scandinavian Society for Trenchless Technology.

Mars 2013, STVF, Sveriges TV-InspektionsFöretag.  
Grafisk utformning, Brinner AB

## Innehållsförteckning

TV-inspektion av avloppsledningar inom fastighet	4
Ett hjälpmedel vid installation och förvaltning	4
Ledningar i en fastighet	5
Begreppsbestämningar	6
Förberedelser	7
Underlag vid beställning	8
Inspektionsutlåtande	9
Dokumentation till inspektionsutlåtande	10
Arkivering	11
Beskrivning avameratekniken	11
Inspektionens genomförande	12
Kompletterande undersökningar till invändig TV-inspektion	13
Projektering av spill och dagvattenledningar	14
Observationer	16
Observationstyper	17
Sprickor	18
Rörbrott	19
Deformation	20
Ytskada	21
Fogförskjutning	22
Vattenansamling	23
Inträngande fogtätning	24
Främmande föremål	25
Rötter	26
Påbyggnad/sedimentering	27
Ledningsrenovering	27
Flexibla foder (strumpa)	28
Beläggningar	31

**Bilaga 1:** Exempel på observationsförteckning

## TV-inspektion av avloppsledningar inom fastighet

Denna publikation är i första hand tänkt som en handledning för beställare av TV-inspektion av avloppsledningar. TV-inspektion sker dels i byggnad samt i samband med detta även markförlagda avloppsledningar fram till fastighetens förbindelsepunkt eller motsvarande anslutning till huvudledning.

Boken skall vara ett hjälpmedel för att förstå vad en TV-inspektion handlar om, hur inspektionen skall utföras samt hur inspektionen skall dokumenteras och redovisas.

Svenskt Vattens handbok P93 är en motsvarande handbok med fotomanual för markförlagda avloppsledningar. Vid inspektion av de markförlagda ledningarna utanför en byggnad överlappar användningsområdet för dessa publikationer varandra. Denna publikation omfattas ej av inspektioner i det kommunala ledningsnätet.

## Ett hjälpmedel vid installation och förvaltning

Allt fler fastighetsförvaltare har under de senaste decennierna upptäckt att det finns en bra metod för att undersöka avloppsledningar inom fastigheter.

Metoden kan användas för att inspektera såväl nya som gamla avloppsinstallationer. Den är t ex ett enkelt sätt att i samband med en slutbesiktning konstatera att det nyinstallerade avloppssystemet inte innehåller hinder som stenar, flytspackel eller andra byggmaterial. En TV-inspektion avslöjar också om rören lutar åt fel håll så att svackor eller upphöjningar uppstått, vilket försämrar installationens driftegenskaper. Det är klokt att inspektera nyinstallerade ledningar i en fastighet innan man tar dessa i bruk och då upptäcker felaktigheter i ledningssystemet. I ett tidigt skede är kostnaden för att åtgärda fel i regel väsentligt lägre samt att man slipper missnöjda brukare, avbrott i verksamheter o s v.

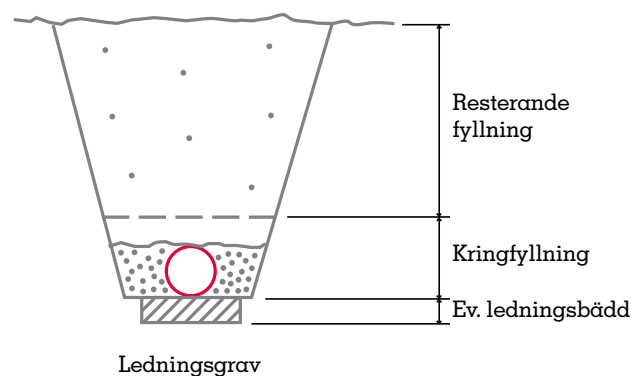
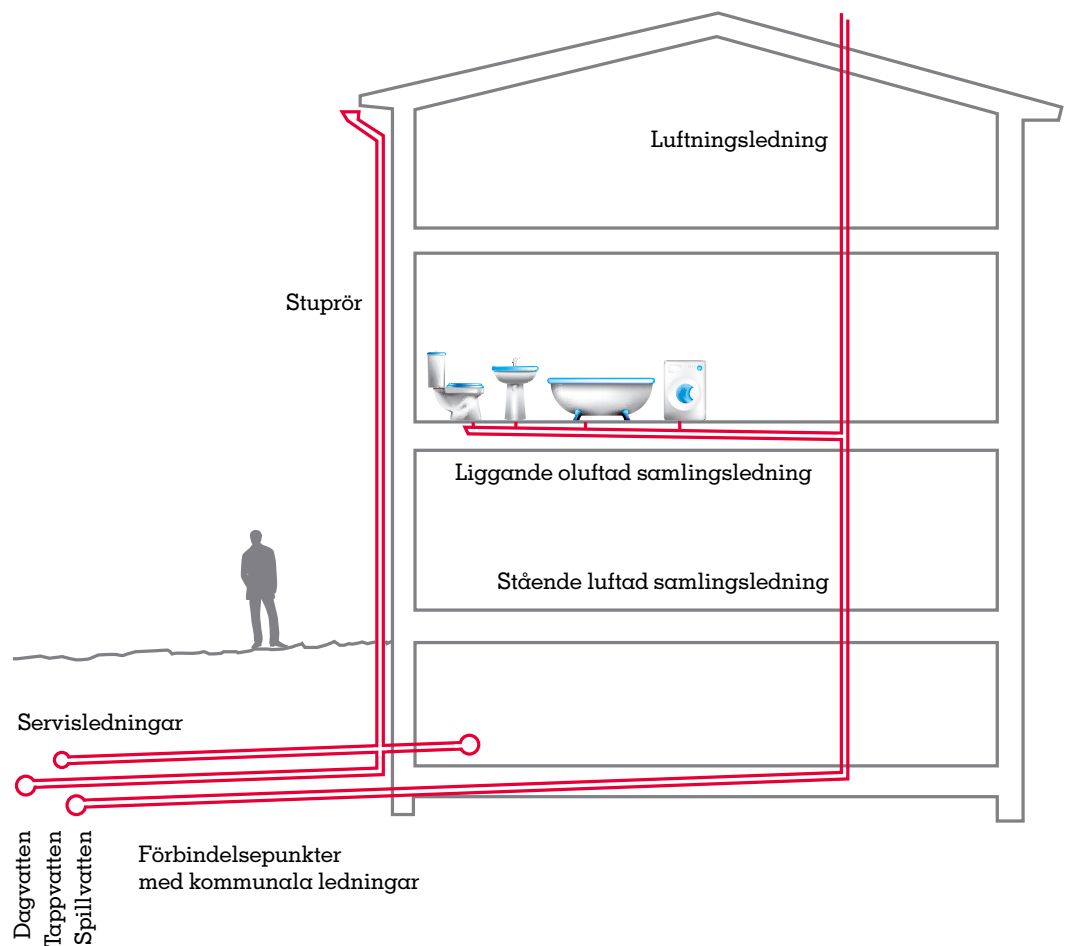
Vid reparation eller om- och tillbyggnader av fastigheter kan TV-inspektion av spill- dag- och dränvat-  
tenledningar erbjuda fastighetsägaren ekonomiska och tekniska fördelar. Onödiga kostnader kan sparas med ett bra beslutsunderlag för avloppsinstallationen. Renoveringsinsatserna för ledningssystemet kan då ofta begränsas.

Vid driftstörningar i en ledning kan man med hjälp av TV-inspektion undersöka felets orsak och bestämma dess avstånd från startpunkten. På så sätt kan kostnaden för åtgärden hållas nere och i vissa fall kan reparationen utföras från rörets insida.

Underhållsinspektion av rörledningar kan ge underlag för att planera reparationer eller byte av avloppsrör som är skadade. På så sätt behöver man inte vänta med utbyte av rören till dess skadorna visar sig genom t ex ett ökat antal vattenskador.

## Ledningar i en fastighet

En fastighet består av en tomt med en eller flera byggnader. Ledningarna kan delas in i ledningar i byggnad, ledningar under byggnad samt ledningar i tomtmark. Konsekvenser av fel i ledningar ökar ju närmare in i byggnaden man kommer.



## Begreppsbestämningar

Då man sänder ut ett förfrågningsunderlag för anbudsräkning eller genomför en entreprenad kan det vara bra att veta vad de olika delarna i ett avloppssystem heter. Här kommer några ord som kan vara bra att kunna. För de som vill förkovra sig mer rekommenderas att gå in på [www.tnc.se](http://www.tnc.se) där det finns länkar vidare till Rikstermbanken.

### Anslutningsledning

Avloppsledning som ansluter avloppsenhet till samlingsledning.

### Allmän VA-anläggning

Va-anläggning som betjänar bostadshus eller annan bebyggelse och som drivs av kommun eller, om den drivs av annan, förklarats för allmän enligt lag.

### Dräneringsvatten

Vatten som avleds genom dränering.

### Dagvatten

Tillfälligt förekommande, avrinnande vatten på ytan av mark eller konstruktion, t ex regnvatten, smältvatten, spolvatten, framträngande grundvatten.

### Förbindelsepunkt

Punkt där fastighets installationssystem är kopplat till en leverantörsledning.

### Luftningsledning

Ledning för tryckutjämning i och luftning av avloppsledningar.

### Samlingsledning

Avloppsledning till vilken två eller flera anslutningsledningar anslutits.

### Servisledning

Ledning som sammanbinder byggnad eller fastighet med förbindelsepunkt.

### Spillvatten

I regel förorenat vatten från hushåll, industriell tillverkningsprocess, arbetsplats, serviceanläggningar mm.

### VA-Installation

Inom fastighet beläget ledningsnät för vatten och avlopp draget från förbindelsepunkt samt anordning förbunden med sådant ledningsnät.

### ”Stam”

Fackuttryck för stående ledningar i fastigheter. Finns ej med i TNC:s nomenklatur för avloppsledningar.

### ”Groda”

Fackuttryck för spillvattenledningar i badrumsgolv. Finns ej med i TNC:s nomenklatur för avloppsledningar.

# Förberedelser

## Inspektionens syfte

Det är viktigt att syftet med inspektionen klargörs så noga som möjligt vid beställning av arbetet eftersom det påverkar TV-inspektionsföretagets arbete på flera sätt. Undersöker man t ex orsaken till en driftstörning letar man på ett effektivt sätt igenom rörledningen. Ingår inspektionen i en slutbesiktning gör man i stället en noggrann dokumentation av hela ledningen. På samma sätt kan kravet på inspektionsutlåtande vara olika beroende på inspektionens syfte. Vissa typer av inspektioner kan ställa särskilt höga krav på personalens kompetens och erfarenhet.

## Det finns fyra kategorier av TV-inspektion i fastigheter:

### Felsökning

Filmning av ledning sker efter återkommande driftstörningar. Prioriteringen är att snabbt finna orsaken till ett problem för att omedelbart åtgärda felet. Ledningssystemet skall inte högtrycksspolas inför filmning.

### Besiktning av funktion

Filmning görs för att konstatera ledningens funktion, t ex för att kartlägga omfattning av påbyggnad och sedimentering. Denna undersökning sker när ledningsägaren önskar information om systemets driftstatus. Ledningssystemet skall inte högtrycksspolas inför filmning.

### Besiktning av kondition

Filmning sker för att få en insikt i ledningens kondition inför en eventuell ombyggnad eller renovering. Kraven är högre än vid felsökning. Kameran skall alltid ha färgbild och om möjligt funktioner som t ex vridbart huvud för att ledningen ska kunna inspekteras på bästa sätt. Ledningssystemet skall högtrycksspolas inför filmning. Vid behov ska mekanisk rengöring utföras.

### Slutbesiktning

Filmning av nylagda avloppsledningar samt renoverade rörledningar sker i syfte att lokalisera eventuella observationer i form av rörsador och produktionsfel samt utgör även kontroll att ledningen är ren från byggrester mm. Ledningssystemet skall spolas inför filmning. Besiktningsfilmning ska ej utföras av den entreprenör som utför nyläggning/renovering av ledningar.

*Besiktningsfilmning ska utföras av sakkunnig opartisk person. Syftet är att undersöka att objektet överensstämmer med ställda krav, genom observation och bedömning, vid behov kompletterad med mätning eller provning. Redovisning av observationer ska ske i ett inspektionsutlåtande.*

# Underlag vid beställning

## Vid beställning av ett TV-inspektionsarbete bör man ange:

- Inspektionens syfte
- Inspektionens omfattning
- Om muntliga kommentarer ska finnas med på inspelning.
- När ska inspektionen genomföras
- Vem tillhandahåller ritningsunderlag
- Vem tillhandahåller högtrycksspolning av ledning

Ska materialet utgöra ett förfrågningsunderlag måste materialet vara komplett, entydigt och kalkylerbart t ex genom en mängdförteckning eller genom att omfattningen framgår av ritning.

## Ritningsunderlag

Det ligger i beställarens intresse att förse TV-inspektionsföretaget med kompletta uppgifter om ledningsförläggning, rensbrunnar, rensrör och liknande. Inspektionsarbetet blir enklare och går snabbare och blir på så sätt billigare. Med kompletta ritningar blir också dokumentationen av inspektionen bättre.

## Drifterfarenheter

Vid bestämning av orsaken till återkommande driftstörningar och vid statusbestämning av äldre ledningar är det viktigt att ta vara på de drifterfarenheter som finns. Det kan t ex ske genom intervjuer med driftpersonal och brukare om när, var och hur störningar har förekommit. Har en ledning högtryckspolats kan man i många fall få information av den som spolat ledningen om hur långt in i ledningen ett stopp var placerat.

## Högtrycksspolning av rörledning

Man bör rådgöra med TV-inspektionsföretaget om ledningarna skall högtrycksspolas före TVinspektionen. Det bör i så fall framgå av beställning eller kontrakt vem som skall svara för högtrycksspolning av ledningarna.

## Minskning av vattenflöde

Vid TV-inspektion av ledningar i fastigheter medför ett mindre avloppsvattenflöde vid inspektionstillfallet normalt inget problem. Genom information till hyresgäster och boende i den fastighet som berörs kan flödet minskas om det är nödvändigt för undersökningen. Rådgör med TV-inspektionsföretaget om åtgärder skall vidtas för att minska vattenflödet.

## Tillträde

Klargör hur TV-inspektionsföretaget skall beredas tillträde till fastigheten. Det gäller t ex vem som skall ansvara för att öppna dörrar eller förse inspektionsföretaget med nycklar. Hyresgäster som berörs kan behöva aviseras i förväg. Skall TV-inspektionen genomföras innan pågående byggnadsarbeten bör man kontrollera att det är möjligt att ta sig fram på området och i husen med hänsyn till den pågående verksamheten. Rensöppningar och brunnslöck bör vara åtkomliga utan stora omflyttningar av byggnadsmaterial och liknande.



# Inspektionsutlåtande

Inspektionsutlåtandet är en sammanfattning av hur TV-inspektören uppfattat de undersökta ledningarnas status. Utlåtandet skall ge beställaren underlag för att besluta om eventuellt fortsatta åtgärder.

## **Ett inspektionsutlåtande skall innehålla uppgifter om:**

- Datum och år
- Gatuadress och ort
- Berörda lokaler, lägenheter eller liknande
- Vem som beställt inspektionen
- Vem som utfört inspektionen

## **I utlåtandet skall anges:**

- Inspektionens syfte
- Omständigheter av betydelse för TV-inspektionen
- En sammanställning av alla observationer av grad 2-4 med en sammanfattande beskrivning av var och en av anmärkningarna
- Bilageförteckning

## **I bilageförteckningen skall all den dokumentation som ligger till grund för utlåtandet tas upp, t ex:**

- Ritningar
- Skisser
- Inspelningsmedia
- Observationsförteckning

## **I utlåtandet kan också anges:**

- Kommentarer till de redovisade observationerna med erfarenhetsbaserade beskrivningar av tänkbara konsekvenser

*TV-inspektion är en metod för att bedöma en ledning på grundval av det TV-inspektören ser. Det är inte en mätmetod.*

# Dokumentation till inspektionsutlåtande

Dokumentationen av en TV-inspektion utgör oftast bilagor till inspektionsutlåtandet. All dokumentation skall vara entydigt och tydligt märkt att det på ett enkelt sätt framgår vilken TV-inspektion som avses.

På all dokumentation skall anges:

- Datum och år
- Gatuadress och ort
- Berörda lokaler, lägenheter eller liknande
- Vem som beställt inspektionen
- Vem som utfört inspektionen

## Ritningar och skisser

Ritningar är ett bra komplement till filmupptagningen. De ger information om hur ledningssystemet är uppbyggt och vilka ledningar som berörs.

Använd befintligt ritningsunderlag, om ritningar saknas kan inspektionen dokumenteras på skisser upprättade av beställaren eller TV-inspektionsföretaget. Skisserna skall vara utförda att man kan orientera sig i förhållande till byggnader och väderstreck och de bör vara måttrekta.

På ritningar markeras alla ledningssträckor som inspekterats, eventuellt anges också i vilken ordning inspektionen gjorts. Även sträckor som inte varit möjliga att inspektera markeras och orsaken till att inspektionen utförts anges.

Alla rensöppningar som berörs markeras på ritningen med samma beteckning som på filmupptagningen.

## Filmupptagning

I början och eventuellt i slutet av varje filmsekvens skall det i bilden finnas text som anger:

- Beteckning på den ledningssträcka som avses, t ex med de rensbrunnar där inspektionen startar och slutar, alternativt att inspelningar numreras i löpande följd
- Beteckningarna skall överensstämma med de beteckningar som finns angivna på ritningen
- Ledningstyp, dimension och eventuellt också material  
(T ex S 150 GJ = Spillvatten; dimension 150; gjutjärn.)
- Längdangivelse i meter och decimeter
- Datum och år

Under själva inspektionen bör all text utom ledningsbeteckning och längdangivelse tas bort ur bild. På så sätt riskerar man inte att missa eventuella fel på grund av att texten döljer en del av rörledningen.

Efter varje sekvens görs en markering att inspektionen avslutats.

## Observationer

När en observation av betydelse upptäcks i ledningen stoppas kamerans förflyttning och observationen fokuseras i bild. Observationen antecknas i observationsförteckningen. Om beställaren vill ha muntliga kommentarer ska detta tydligt omges i avtalet.

Alla iakttagelser skall registreras. Ingen observation eller gradering får förbises vid filmning av kondition, funktion eller vid slutbesiktning. Endast vid filmning av felsökning, då syftet är att snabbt finna felet, kan detta förbises.

## Stillbilder

Viktiga observationer dokumenteras med stillbilder. Stillbilder kan antingen tas på plats vid TV-inspektionen eller kopieras vid en senare genomgång av filmupptagningen.

## Arkivering

Om inte annat överenskoms övergår normalt äganderätten till alla originalhandlingar till beställaren i samband med redovisningen av uppdraget. TV-inspektionsföretaget har som regel ingen egen arkivering av filmupptagningar men skall spara pappersdokumentationen i 2 år eller enligt överenskommelse.

## Beskrivning av kameratekniken

Den utrustning som används för TV-inspektion av spill-, dag-, och dränvattenledningar i och kring byggnader måste vara specialanpassad för att användas i de relativt kläna rördimensioner det är fråga om här. Vanligen handlar det om anslutnings- och samlingsledningar inom dimensionsområdet 100-250 mm i diameter samt ledningar från golvbrunnar, tvättställ och diskbänkar ner till 30 mm i diameter.

### Kamerautrustning

Den tekniska nivån på kamerautrustningar som används förbättras och förfinas kontinuerligt. Vid inspektion i fastigheter är rörålskameran vanligast. Det är en kamera monterad i änden på en böjlig glasfiberstav som ligger upprullad på en ställning. Kameran förs in i ledning manuellt med hjälp av handkraft. Storleken på rörålskameror varierar från ca 15-80 mm i diameter. Vissa kameror har ett inbyggt gyro vilket gör att bilden alltid är rätt orienterad med vattengången längst ned i bilden vid inspektion av lig-gande ledningar.

En annan variant är sk svängkameror som kan rotera och vrida optiken i sidled mot rörväggen. Med svängkameran kan man på ett effektivt sätt inspektera många detaljer i ledning som man inte ser med en axialkamera som man bara kan se rakt fram med. Framförallt kan man se hur en ledning ser ut i en innerkurva vilket man inte kan med en axialkamera.

I större ledningsdimensioner från 100 mm i diameter och uppåt kan TV-kameran förflyttas med en eldriven, självgående vagn.

### Inspelningsenhet

Via rörålen förs signaler från kameran till en inspelningsenhet som lagrar film och bilder digitalt. Muntliga kommentarer kan också lagras på samma media men är inte ett krav då informationen skall dokumenteras skriftligt. För den ovana betraktaren kan dock en muntlig information vara till stor hjälp när man tittar på inspektionsfilmer.

I inspelningsenheten finns styrutrustning för belysningsstyrka och skärpeinställning. Till utrustningen finns vanligen också en textgenerator och utrustning för längdmätning.

# Inspektionens genomförande

## Kamerautrustningen

Kameran monteras normalt i en anordning som gör att den blir något så när centrerad i röret. På så sätt får man en bra ljusspridning mellan rörets över- och underdel och framkomligheten i rörledningen förbättras.

Kameran förs fram manuellt med hjälp av rörålen och med en hastighet som är avpassad till rörtyp och ledningens kondition. När en observation i ledningen görs skall framdrivningen av kameran stoppas och observationen fokuseras i bild.

Observationer av betydelse bedöms enligt en 4-gradig skala och antecknas i en observationsförteckning. Om beställaren önskar kommenteras de också muntligen innan kameran sätts i rörelse igen. Se sid 8, Underlag vid beställning.

Skjuts kameran manuellt framåt genom röret betyder det i praktiken att förflyttningen sker i steg. Förflyttningshastigheten är alltså inte konstant. Ju längre sträcka kameran skjuts in desto mer ökar friktionen mellan rörålen och röret. Till sist måste kameran "stötas" framåt vilket kan få till följd att kameran korta delar av rörsträckan förflyttas snabbt. På så sätt kan man riskera att missa ett fel i ledningen. Genom att inspektera röret både när kameran skjuts in och när den dras ut minskar den risken.

När TV-kameran förflyttas i rörledningen med hjälp av en rörål kan den tillfälligt komma att vrida sig runt i ledningen vilket gör att rörets vattengång ändrar läge i bild. Genom att låta lite vatten rinna i rörets botten blir det lättare att orientera sig.

Om inspektionen måste avbrytas på grund av hinder i ledningen, skall om möjligt inspektionen göras från motsatt håll. Finns risk att inspektionsutrustningen kan fastna i ledningen skall samråd med beställaren ske om lämpligt förfarande.

## Bildkvalitet

Med dagens kvalitet på TV-inspektionskameror skall man kräva att bilden är klar, tydlig och i färg.

Försämrar bilden så att inspektionen inte kan utföras, t ex på grund av nedsmutsning av kameran eller ångbildning i ledningen, skall inspektionen tillfälligt avbrytas och åtgärder vidtas för att möjliggöra fortsatt inspektion. Har kameran smutsats ned måste den rengöras.

## Längdmätning

Längdmätningen anger avståndet till videokameran från rörsträckans startpunkt. Videokamerans läge i höjd- och sidled är beroende av rörsträckans lutning och utformning, och kan normalt inte fastställas med hjälp av enbart längdmätningen. Längdmätningen nollställs för varje ny rörsträcka som undersöks. Nollställningen skall ske mitt för brunnen/rensöppningen. Felet i längdmätningen får uppgå till högst  $\pm 0,25$  m.

# Kompletterande undersökningar till invändig TV-inspektion

## Profilmätning

Profilmätning, dvs mätning av en lednings höjdändring mellan två punkter, kan göras genom en s k slangställningsmätning. Operatören kan också bilda sig en uppfattning om ledningens lutning genom att spola vatten i ledningen och iakttä vattennivån. Undersökningar av ledningars lutning förekommer oftast i avloppsledningar under byggnaders bottenplattor och i tomtmark.

## Rörprover

Rörprover är ett komplement till TV-undersökning vid en korrosionsundersökning av gjutjärnsrör. Genom att dela rörprovet och polera rörets snittytor blir eventuell grafitering i godset synligt. Korrosion i gjutjärn uppträder dock väldigt ojämnt över rörytorna. Dessutom korroderar gjutjärnsrör med olika hastighet beroende på var man mäter. När avloppsledningar av gjutjärn är ca 30 år gamla bör man överväga att göra en tillståndsbedömning. Det går ej att avgöra en avloppslednings vägg tjocklek med hjälp av TV-inspektion.

## Kontroll i slitsar och trånga utrymmen

Fiberoptisk utrustning gör det möjligt att inspektera trånga utrymmen som rörslitsar och schakt men även utrymmen som krypprunder, vindsutrymmen, skalmurar och liknande. Undersökningen kan kompletteras med olika typer av fuktmätning som t ex kan ge indikation om läckage från rörsystem, kondens och frost.

## Lokalisering av ledningar

Med hjälp av särskilda sändar- och mottagarutrustningar är det möjligt att lokalisera och kartlägga ledningssystem i byggnad och mark.

I icke metalliska rör som t ex plaströr och betongrör används en sändarsond som förs in i röret med hjälp av en rörål. Med mottagaren kan man sedan följa sonden från golvet eller markytan och också uppskatta sondens djup.

Metalliska rör, som gjutjärnsrör, kan i vissa fall kopplas direkt till en sändarutrustning och på så sätt detekteras med en mottagare.

# Projektering av spill- och dagvattenledningar

Vid projektering och utförande av avloppsinstallationer är det viktigt att utforma dem så att driften av installationerna inte blir onödigt komplicerade. Det man framför allt skall ta hänsyn till är möjligheterna att rengöra installationerna med hjälp av högtrycksspolning och att kunna TV-inspektera dem.

## Renspolning

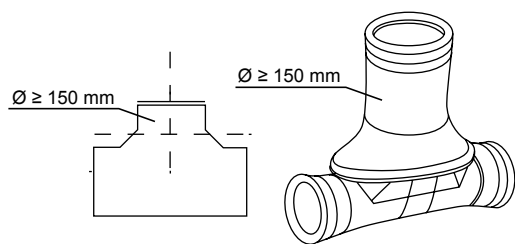
Rengöring av avloppsledningar sker idag huvudsakligen med hjälp av högtrycksspolning. Vid högtrycksspolning spolas vatten med högt tryck bakåt ur ett munstycke på en slang. Med hjälp av strålkraften från vattnet dras munstycket och slangen framåt i ledningen. Sediment och andra föremål i ledningen lossnar av kraften i vattenstrålen och transporteras sedan bort med vattenflödet. Normalt högtrycksspolar man en avloppsledning motströms. På så sätt kan spolvattnet och det material som lossnar vid spolningen transporteras vidare i ledningen med självfall.

Om det inte är möjligt att högtrycksspola ledningen motströms kan man i vissa fall, t ex vid ett stopp i ledningen tvingas högtrycksspola ledningen medströms. Följden blir då att spolvattnet blir kvar och kommer så småningom att fylla hela ledningen. Vid högtrycksspolning medströms är det därför nödvändigt att samtidigt suga upp vatten ur ledningen för att inte orsaka översvämning, vilket avsevärt fördyrar högtrycksspolningen. Vid högtrycksspolning av avloppsledningar använder man ofta tempererat vatten. Temperaturen bör ej överstiga 60 grader vid högtrycksspolning av plastledningar.

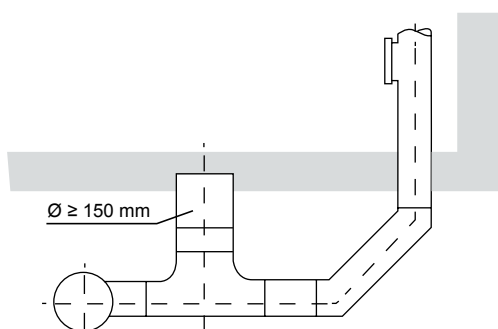
## Rensanordningar

Rensanordning är t ex en renslucka, rensbrunn eller spolbrunn. Både vid högtrycksspolning och vid TV-inspektion krävs att den rensanordning som används för att komma in i avloppsledningen inte har för liten dimension eller har fel anslutningsvinkel mot avloppsledningen. Rätt dimension och utformning av rensanordningen gör det möjligt att styra TV-kameran åt rätt håll i ledningen och gör det också möjligt att samtidigt högtrycksspola och, om det behövs, samtidigt suga upp vatten ur avloppsledningen.

Både rensbrunnar i tomtmark och under en byggnads bottenplatta bör vara utförda med minst dimension 150 mm. Även rörledningen mellan rensbrunn och t ex en renslucka i golv ska ha minst dimension 150 mm. Ledningen skall vara rak och utan avvinklingar.

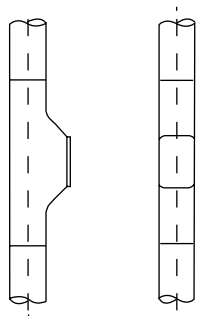


Exempel på rensanordning under en byggnads bottenplatta eller i tomtmark. Rensöppningen har anslutningsvinkel 90 grader mot rörledning vilket gör att TV-inspektion kan ske både mot- och medströms och högtrycksspolning kan ske från rätt håll.



Stopp i spillvattenledningar uppkommer ofta i den horisontella samlingsledningen. Om en rensanordning placeras nära den gemensamma samlingsledningen underlättas rensningsarbetet.

Stående ledningar från kök får med tiden fettavlagringar flera våningar upp i byggnaden. Det är praktiskt att rensa en sådan ledning från en rensöppning i den stående spillvattenledningen. I ledningar från kök bör det därför finnas rensöppningar även på den stående ledningen.



På en stående ledning bör man om möjligt välja ett rensrör som har en öppning av 100 x 150 mm. Är ledningen placerad i en slits eller inklädnad måste rensöppningen placeras i dess framkant så att rensröret är åtkomligt. Slitsluckan bör vara minst 300 x 300 mm.

# Observationer

## Gradering

För att kunna göra en värdering av de observationer som beskrivs vid en TV-inspektion indelas dessa i 4 grader. Graderingen är en erfarenhetsbaserad bedömning av skador, hinder, produktionsfel och hinder samt en analys av risken för framtida driftstörningar.

### Grad 1

Observation som inte bedöms innebära risk för driftstörning eller följdskada.

### Grad 2

Observation som inte bedöms innebära omedelbar risk för driftstörning eller följdskada, men som bör bevakas.

### Grad 3

Observation som bedöms innebära risk för driftstörning eller följdskada.

### Grad 4

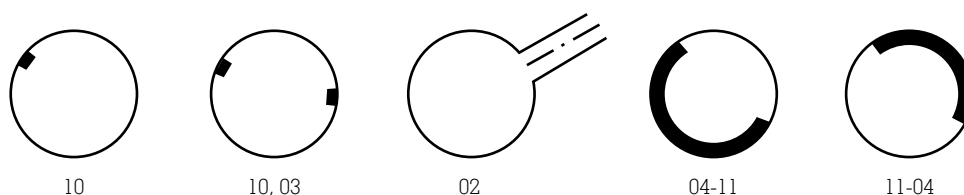
Observation bedöms innebära omedelbar risk för driftstörning eller följdskada.

Bedömningarna innebär ingen rekommendation av åtgärder utan avser att vara ett beslutsunderlag för beställaren av undersökningen.

## Positionsbestämning i horisontella ledningar

Samtliga observationer i ledningen skall lägesbestämmas. Observationens placering i rörtvärsnittet kan anges med hjälp av en klockhänsvisioning 01-12. Längdangivelse för observationen anges i meter och decimeter, mätt från den öppning i rörsystemet där kameran förts in i ledningen. Även längdintervall kan anges.

### Exempel på klockreferenser:



## Positionsbestämning i vertikala ledningar

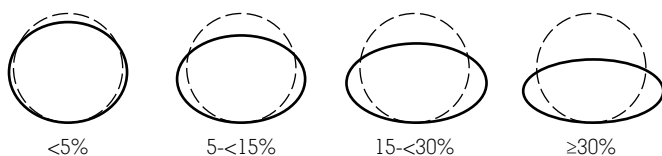
Samtliga observationer i vertikala ledningar skall lägesbestämmas. Då man inte har en vattengång att utgå ifrån skall observationens placering lägesbestämmas utifrån ledningens placering i bild. Längdangivelsen för observationen anges i meter och decimeter, mätt från den öppning i rörsystemet där kameran förts in i ledningen.

## Inverkan av fel och hinder på ledningens diameter eller tvärsnittsarea

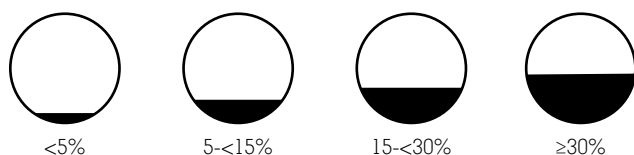
I observationsförteckningen eller i inspektionsutlåtandet kan en observation förtydligas med en bedömning av dess inverkan på rörets diameter eller tvärsnittsarea. På nästa sida redovisas några exempel på detta med hjälp av schematiska figurer. För att precisera en observation kan det också vara bra att dokumentera den med en stillbild.



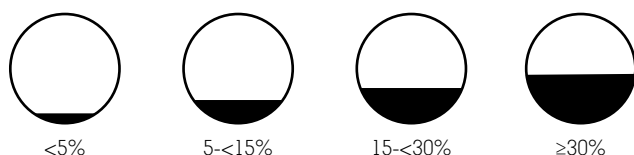
## Deformation



## Sedimentering

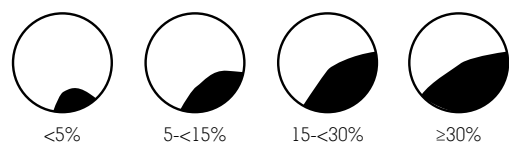


## Vattenansamling

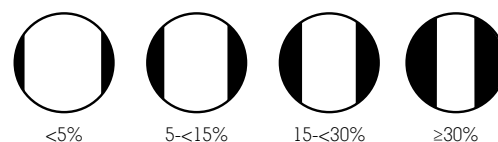


Vid observation av rörbrott, deformation, sedimentering svacka anges hur stor reduktionen är i procent av rörtvårsnittets höjd.

## Främmande föremål/rötter



## Påbyggnad



Vid observation av främmande föremål, som byggmaterial, rötter eller påbyggnad av t ex fett på ledningsväggen, anges hur stor reduktionen är i procent av rörets tvärsnittsarea.

## Observationstyper

På följande sidor tas ett antal exempel upp på olika typer av observationer man kan göra i ett rör. Konsekvenserna av ett fel kan få helt olika följdverkningar beroende på om felet är lokaliserat i byggnad, under byggnad eller i mark.

- Sprickor
- Rörbrott
- Deformation
- Ytskada
- Fogförskjutning
- Vattenansamling
- Inträngande fogtätning
- Främmande föremål
- Rötter
- Påbyggnad/sedimentering

# Sprickor

Sprickor i rör kan bero på tillverkningsfel eller felaktig hantering i samband med installationen. Sprickor i styva rör kan orsakas av överbelastning, t ex trafiklast eller för stort läggningsdjup, eventuellt i kombination med bristfällig packning av kringfyllnad och understoppning. På flexibla rör uppträder sprickor normalt inte förrän efter betydande deformationer av röret. Sprickor i plaströr kan också uppstå vid slag mot röret. Vid TV-inspektion kan det vara svårt att avgöra om en spricka utbildats genom rörväggen. Graderingen bygger därför på operatörens bedömning.

## Bedömningar Ledningar i och under byggnad

Grad 1	Ytsprickor
Grad 2	Ej öppen spricka
Grad 3	Inte aktuell
Grad 4	Öppen spricka

## Bedömningar Ledningar i mark

Grad 1	Ytsprickor
Grad 2	Ej öppen spricka
Grad 3	Öppen spricka
Grad 4	Inte aktuell

## Konsekvenser

Sprickor i rörgodset är en allvarlig skada som oftast bör åtgärdas omgående. Undantag kan vara rör med sprickor där rördelarnas läge inte ändrats, d v s sprickor som inte är öppna trots att de utbildats genom godset. Sprickor i rörväggen kan medföra luktproblem och läckage med fuktskador som följd. På ledningar i mark kan erosion av kringfyllnadsmaterial inträffa.

1.



2.



3.



## Rörbrott

Rörbrott innebär att rörbitar är ur läge eller saknas. Kollaps innebär att rörets tvärsnittsarea har förändrats dvs. röret hålls endast uppe helt eller delvis med stöd av kringfyllning.

### Bedömningar Ledningar i och under byggnad

Grad 1	Inte aktuell
Grad 2	Inte aktuell
Grad 3	Inte aktuell
Grad 4	Rörbrott på ledning i eller under byggnad

### Bedömningar Ledningar i mark

Grad 1	Inte aktuellt
Grad 2	Rörbitar ur läge men har ej ramlat bort och där tvärsnittets deformation understiger 5 % och risken för ökad deformation bedöms som liten
Grad 3	Rörbitar saknas från rörväggen eller där tvärsnittets deformation överstiger 5 %
Grad 4	Rörets tvärsnitt har rasat samman, kollaps

## Konsekvenser

Rörbrott är en allvarlig skada som oftast bör åtgärdas omgående. Felet kan förvärras av vid en fortsatt hög belastning eller vid erosion av rörets kringfyllning. För att styva rör gäller att risken för att röret skall kollapsa är överhängande om rörbrottet har reducerat tvärsnittet mer än 10%. Rörbrott kan medföra luktproblem och läckage med fuktskador som följd. På ledningar i mark kan erosion av kringfyllningsmaterial inträffa.

2.



3.



4.

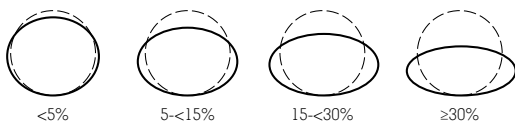


# Deformation

Deformation av avloppsrör inträffar i huvudsak i flexibla rör. Den kan vara jämnt eliptisk eller punktvis intryckt. Deformation kan orsakas av överbelastning, även vid läggningstillfället, stelfästning eller punktbelastning i form av träreglar, stenar, lerk lumpar eller liknande. Deformation kan även bero på dålig understoppning och packning av kringfyllningen eller olämpligt fyllnadsmaterial.

## Bedömningar Ledningar i och under byggnad samt i mark

Grad 1	Deformationen är mindre än 5 % av rörets diameter
Grad 2	Deformationen är från 5 % och upp till 15 % av rörets diameter
Grad 3	Deformationen är från 15 % och upp till 30 % av rörets diameter
Grad 4	Deformationen är från 30 % av rörets diameter eller större



## Konsekvenser

Är det deformationen inte alltför stor (max 15%) och vattenflödet i röret inte påverkas negativt, är det inte nödvändigt att åtgärda felet omgående. Eftersom deformationen innebär att rörets hållfasthet kan påverkas bör felet kontrolleras regelbundet.

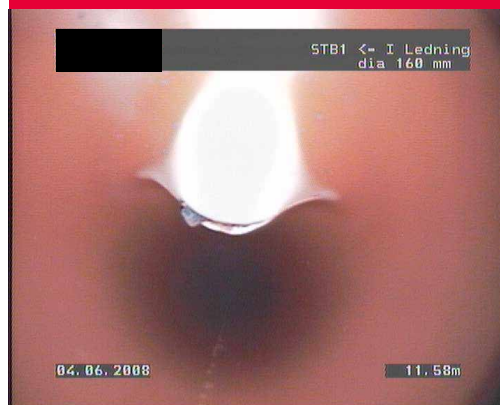
1.



2.



3.



4.





## Ytskador

Ytskador drabbar framförallt betong-, lergods-, och gjutjärnsrör. Plaströr däremot, uppvisar sällan denna typ av skador. Ytskador kan t ex uppstå om avloppsvattnet har extrema pH-värden, innehåller petroleumprodukter eller kraftiga lösningsmedel. Även svavelvätebildning på grund av långa uppehållstider eller nötning genom metrialtransport i ledningen kan ge ytskador. Hög salthalt kan ge korrosionsskador på gjutjärnsrör. Hål kan förekomma i alla ledningsmaterial och kan t ex vara orsakade av mekanisk åverkan eller kemisk påverkan som korrosion.

### Bedömningar Ledningar i och under byggnad

- |        |  |
|--------|--|
| Grad 1 | Inte aktuellt  |
| Grad 2 | Rörväggen är synligt påverkad med ökad ytråhet som följd   |
| Grad 3 | Ballastmaterial i betongrör är frilagt och fogarna har delvis börjat utgröpas. Glaseri i lerrör saknas |
| Grad 4 | Anfrätning på rör har förorsakat genombrott av rörvägg   |

### Bedömningar Ledningar i mark

- |        |  |
|--------|--|
| Grad 1 | Rörväggen är synligt påverkad med ökad ytråhet som följd   |
| Grad 2 | Ballastmaterial i betongrör är frilagt och fogarna har delvis börjat utgröpas. Glaseri i lerrör saknas       |
| Grad 3 | Anfrätning på rör har förorsakat genombrott av rörvägg men ingen omedelbar fara för kollaps bedöms föreligga |
| Grad 4 | Rörväggen är helt eller delvis upprädd eller att del av rörvägg saknas                                       |

## Konsekvenser

Ytskador på rör kan bromsa avloppsvattenflödet så att självrensningen i rören påverkas med stopp i ledningarna som följd. Ytskador kan också på sikt påverka rörens hållfasthet. Hål i rörväggen kan medföra luktproblem och läckage med fuktskador som följd. På ledningar i mark kan erosion av kringfyllnadsmaterial inträffa.

1.



2.



3.



4.



# Fogförskjutning

Axiell fogförskjutning, eller längsförskjutning, betyder att det finns en spalt mellan muffbotten och spetsände i fogen. Mindre axiell förskjutning i plast- och betongrör förekommer även i korrekt utförda och täta fogar. Är rören helt isär noteras detta som öppen fog. Radiell fogförskjutning, eller tvärförskjutning, betyder att muff och spetsände i fogen glippar på grund av att rörens centrumlinjer inte sammanfaller. Fogförskjutningar på ledningar i byggnad kan orsakas av rörens längdförändring på grund av bristfälliga rörupphängningar och fästanordningar eller temperaturskillnader. På ledningar i mark kan fogförskjutning bero på bristfälligt utförande vid lagging av rören eller packning av kringfyllningen. Marksättningar eller fogtätningmaterial som saknas kan också orsaka förskjutningar.

## Bedömningar Ledningar i och under byggnad

Grad 1	Inte aktuell
Grad 2	Inte aktuell
Grad 3	Axiell förskjutning där fogen inte är öppen och där risk för öppen fog inte bedöms föreligga. Radiell förskjutning i betongrör med cementbruksisolering och där fogen bedöms som tät
Grad 4	Axiell fogförskjutning där öppen fog bedöms föreligga samt radiell fogförskjutning

## Bedömningar Ledningar i mark

Grad 1	Axiell förskjutning där fogen inte är öppen och där risk för öppen fog inte bedöms föreligga. Radiell förskjutning i betongrör med cementbruksisolering och där fogen bedöms som tät
Grad 2	Axiell förskjutning där öppen fog bedöms föreligga. Radiell fogförskjutning där knappt rörets hela godstjocklek är synlig
Grad 3	Fogförskjutning där risk för inträngning av sand, grus eller andra olägenheter bedöms föreligga
Grad 4	Fogförskjutning där inträngning av sand grus eller andra olägenheter inträffat

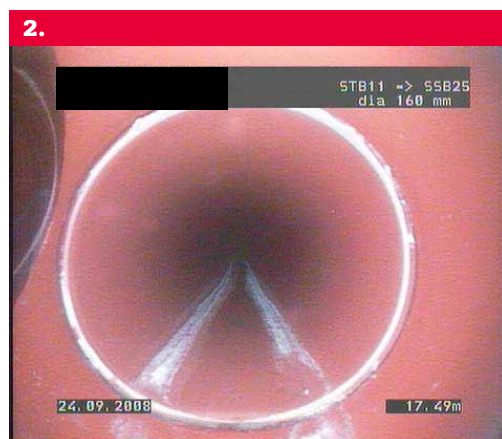
## Konsekvenser

### Axiell fogförskjutning (längsförskjutning)

I plaströr är risken liten för störningar i vattenflödet med stopp och liknande som följd. Är fogen tät behöver normalt ingen åtgärd vidtas. En bedömning bör dock göras av risken för att fogen går isär. På rör i och under byggnad kan otät fogar medföra fuktskador eller luktproblem. I rör av betong eller lergods är godstjockleken inte försumbar, som i plaströr, och det finns viss risk för störningar av vattenflödet, med stopp som följd. Vid axiell fogförskjutning i dessa rör är risken för otäta fogar också stor.

### Radiell fogförskjutning (tvärförskjutning)

Radiell fogförskjutning innebär att fogen är otät. På rör i och under byggnad krävs omedelbara åtgärder för att förhindra fuktskador. På ledningar i mark finns också risk för erosion av kringfyllnadsmaterial. Vid en mindre radiell förskjutning på rör i mark, där vattenströmningen inte störs, kan man avvakta med åtgärder och kontrollera felet regelbundet.



# Vattenansamling

Vattenansamling i en avloppsledning kan bero på bristfälligt utförande vid montering av rör i bjälklag eller vid montage av rör i mark med t ex felaktig packning av kringfyllning. Sättningar under en byggnads bottenplatta eller erosion av ledningsbädd kan också orsaka höjdändringar.

## Bedömningar Ledningar i och under byggnad samt i mark\*

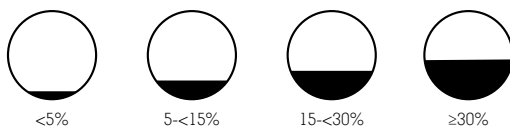
Grad 1 Vattenansamling som medför en vattennivå som är mindre än 5 % av rörets invändiga höjd.

Grad 2 Vattenansamling som medför en vattennivå som är från 5 % och upp till 15 % av rörets invändiga höjd

Grad 3 Vattenansamling som medför en vattennivå som är från 15 % och upp till 30 % av rörets invändiga höjd. Vattenansamling i kombination med anslutande grenledning

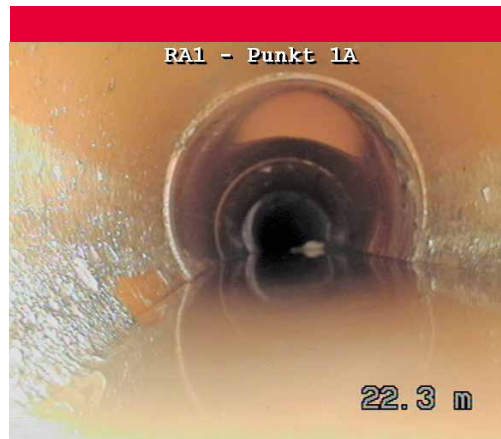
Grad 4 Vattenansamling som medför en vattennivå som är från 30 % av rörets diameter eller större. Vattenansamling där upprepade driftstörningar förekommit

\* Ledning i mark kan graderas mindre strängt under förutsättning att flödet i ledningen bedöms mer eller mindre kontinuerligt. Detta ska i så fall redovisas i anmärkning på observationsförteckning.



## Konsekvenser

Vattenansamlingar innebär att vattenhastigheten i ledningen bromsas upp, vilket gör att risken för sedimentering, avsättningar och stopp ökar. Vattenansamlingar i horisontella ledningar behöver inte alltid betyda att störningar och stopp kommer att uppträda i ledningen. Vattenflödet kan vara tillräckligt för att ledningen skall vara självrensande trots att en viss vattennivå på en begränsad sträcka. Hög vattennivå i kombination med en ansluten grenledning innebär dock ofta risk för driftstörningar, t ex stopp. Efter en ombyggnad där man byter blandare eller toalettstolar kommer avloppsvattenflödet sannolikt att minska. Vattenansamlingar på ledningen kan då komma att bli en ökad risk för driftstörningar.





# Inträngande fogtätning

## Bedömningar Ledningar i och under byggnad

Grad 1 Inte aktuellt

Grad 2 Inte aktuellt

Grad 3 Synlig tätningsring på ledning under byggnad

Grad 4 Synlig tätningsring på ledning i byggnad

## Bedömningar Ledningar i mark

Grad 1 Inte aktuellt

Grad 2 Synlig tätningsring som inte påverkar ledningens driftstatusbyggnad

Grad 3 Synlig, ej skadad tätningsring i rörtvärnsnittets övre halva

Grad 4 Synlig, ej skadad tätningsring i rörtvärnsnittets nedre halva

## Konsekvenser

En synlig tätningsring kan innebära risk för in- eller utläckage av vatten och även risk för stopp i ledningen. En synlig tätningsring i rörtvärnsnittets undre halva bör åtgärdas omedelbart eftersom den innebär stor risk för störningar i vattenflödet. En synlig tätningsring i rörtvärnsnittets övre halva behöver inte innebära risk för flödestörningar. En felmonterad tätningsring innebär dock alltid risk för vattenläckage. För ledningar i eller under byggnad bör därför åtgärder vidtas för att undvika fuktskador eller luktproblem.

1.



2.



3.



4.



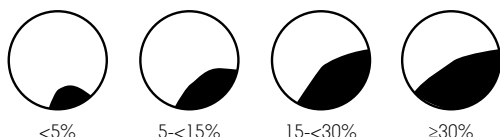


# Främmande föremål

Främmande föremål kan t ex utgöras av sten, träbitar, leksaker, flytspackel, betong mm.

## Bedömningar Ledningar i och under byggnad samt i mark

- |        |  |
|--------|--|
| Grad 1 | Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är mindre än 5 %  |
| Grad 2 | Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är från 5 % och upp till 15 %   |
| Grad 3 | Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är från 15 % och upp till 30 %  |
| Grad 4 | Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är från 30 % eller större. Främmande föremål i ledning där upprepade driftstörningar förekommit |



## Konsekvenser

Främmande föremål utgör alltid en risk för stopp och andra driftstörningar. Flytspackel är svårt att detektera med TV-inspektion då det ofta har liten utsträckning i höjd. Flytspackel häftar inte nämnvärt vid plastledningar. Störningar kan börja uppträda när ledningarna brukats en tid, när den rensats med fjäder eller högtrycksspolats. Flytspacklet kan då spricka varefter segment av spacklet lossnar och ändrar läge i ledningen. För att undvika driftstörningar bör flytspacklet avlägsnas. Inte heller betong har någon nämnvärd vidhäftning mot plaströr. Betong i avloppsledningar orsakar ofta störningar omedelbart då ledningen tas i drift.

I många fall är det möjligt att avlägsna flytspackel eller betongsamlingar i en ledning varvid man har god hjälp av en TV-inspektionsutrustning. Sand och grus i avloppsledningen behöver inte vara indikator på något fel. Riklig förekomst tyder dock på att ytterligare inspektion bör utföras för att fastställa orsaken.

1.



2.



3.



4.



# Rötter

Otäta fogar eller spruckna rör gör att rötter från växtlighet i närheten kan tränga in i röret.

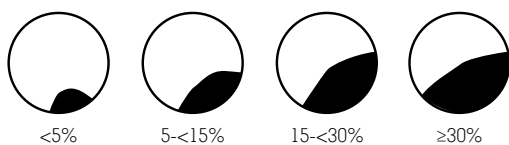
## Bedömningar Ledningar i och under byggnad samt i mark

Grad 1 Reduktion av rørets tvärsnittsarea som är mindre än 5%

Grad 2 Reduktion av rørets tvärsnittsarea som är från 5% och upp till 15%

Grad 3 Reduktion av rørets tvärsnittsarea som är från 15% och upp till 30%

Grad 4 Reduktion av rørets tvärsnittsarea som är från 30% eller större.



## Konsekvenser

Rötter som växer in i ledningar förekommer oftast i ledningar av betong eller lergods. De kan både orsaka driftstörningar och på sikt spränga sönder rören. Rötter bör avlägsnas omgående. Lämpliga metoder är mekanisk avskärning eller högtrycksspolning.

2.



3.



4.





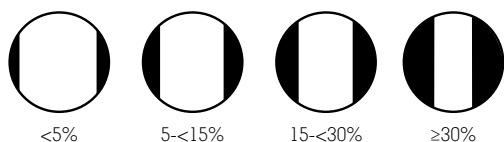
## Påbyggnad/ sedimentering

Påbyggnad kan bero på bristfällig fettavskiljning eller höga fetthalter i avloppsvattnet. Påbyggnad kan också uppstå av biologisk påväxt på ledningsväggen. Sedimentering kan bero på felaktig dimensionering som ger otillräcklig självrensning, otillräcklig sandavskiljning eller inträngning av kringfyllnadsmaterial genom otätheter i ledningen.

### Bedömningar Ledningar i och under byggnad samt i mark\*

Grad 1	Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är mindre än 5%
Grad 2	Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är från 5% och upp till 15%
Grad 3	Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är från 15% och upp till 30%
Grad 4	Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är från 30% eller större. Påbyggnad/sedimentering där upprepade driftstörningar förekommit

\* Påbyggnad eller sedimentering kan dölja andra observationer



### Konsekvenser

Efter en ombyggnad där man byter blandare eller toalettstolar kommer avloppsflödet sannolikt att minska. Påbyggnad eller sedimentering i ledningen kan då komma att medföra större risk för driftstörningar. Även andra förändringar som t ex lägre temperatur på avloppsvattnet kan innebära ökad risk för påbyggnad av fett.

1.



2.



3.



4.



## Ledningsrenovering

Detta kapitel beskriver observationer som kan upptäckas i renoverade ledningar eller så kallad relining. Metoderna inom relining går ut på att med någon form av material skapa en ny yta på ett befintligt rör. Med TV-inspektion kan man bara avgöra utseendet på materialet. Kvalitet och hållfasthet samt utförande får sökas i dokumentation som lämnas av respektive entreprenör.

### Metoder

I fastigheter används i princip två olika metoder för att renovera ledningar. Den ena metoden går ut på att en plastimpregnerad "strumpa" införs i ledningen och härdas på plats, flexibelt foder. Den andra metoden går ut på att med någon form av borste/ munstycke påföra en beläggning bestående av plast på rörväggen.

### Rengöring av ledningar inför renovering

Vanligtvis högtrycksspolar man ledningen med en utrustning som under mycket högt vattentryck tar bort avlagringar från rörväggen. I många fall räcker dock detta inte till varför man också måste bearbeta röret med någon form av mekanisk rengöring som skrapar av avlagringar. Ibland är dock ledningarna i för dåligt skick för att kunna bearbetas mekaniskt. De avlagringar som då kvarstår i form av ojämnheter kommer också att kunna synas efter att röret är renoverat i form av bulor mm.

## Flexibla foder (strumpa)

Flexibla foder är uppbyggda av en filt i med ett tätskikt (coating). Tätskitet har den uppgiften att det skall hålla hårdplasten på plats i filten vid invätning av fodret samt att fodret skall kunna fyllas med tryckluft vid installation och pressa filten mot befintlig rörvägg.

Vid installation av flexibla foder är man beroende av väl rengjorda rör för ett bra resultat. Rören kan dock ha hål samt vara fuktiga. Vid installation där risk för inträngande vatten finns kan det skyddas med en så kallad preliner av vattentät plast.

### Vanliga observationer vid installation med flexibla foder.

- Veckbildning i rörböjar.
- Längsgående veck där foder har varit för stort i förhållande till rördimensionen.
- Fodret har "genat" i rörböjen, d v s fodret ligger inte an mot rörväggen genom hela rörböjen. Detta kan vara svårt att upptäcka vid en TV-inspektion.
- Veckbildning vid grenrörsanslutningar.
- Materialöverskott.
- Felfräsningar vid öppning av grenrörsanslutningar.

Det material man använder i fodret är en hårdplast som krymper mer eller mindre. Därför skall alla observationer där en skarv mellan foder och befintligt ledningsmaterial tas upp som en potentiell risk och bedömas som en grad 3. Speciellt i de fall när skarven ligger mot flödesriktningen riskerar man att vattnet så småningom kommer att rinna mellan foder och befintligt rör.

## Exempel på olika observationer vid installation med flexibla foder

Observationer som uppträder vid installation med flexibla foder bedöms enligt samma grunder som man bedömer ledningar av gjutjärn, plast, betong och lergods.

### Veck grad 1

Reduktion av tvärsnittsarean mindre än 5%.



### Veck grad 2

Reduktion av tvärsnittsarean mellan 5-15%.



### Veck grad 3

Reduktion av tvärsnittsarean mellan 15-30%.



### Längsgående veck grad 3

Observera hur knöligt fodret är på insidan. Detta beror på dålig rengöring av bef. ledning. Detta är troligen orsaken till att fodret bildat en längsgående veck p g a att rörtvärsnittet inte har varit tillräckligt stort.



### Bula grad 1

Reduktion av tvärsnittsarean mindre än 5%.  
Utbredning mindre än 2 timmar.



### Bula grad 2

Reduktion av tvärsnittsarean på mellan 5-15%.  
Utbredning är mindre än 2 timmar.



### Bula grad 3

Reduktion av tvärsnittsarean på 15-30 %.  
Utbredning mer än 2 timmar.



## Beläggningar

Beläggningar utförs i princip med två olika tekniker. Den ena går ut på att med en roterande borste påföra materialet och den andra att med ett roterande munstycke slunga materialet på rörväggen.

Vid användandet av beläggningar är man i ännu större grad beroende av rengöring av ledningar inför påföring. Det får ej finnas hål på ledningen eller att ledningen är fuktig vid påföring av beläggning.

### Observationer vid installation med beläggning

- Tappar. Överflödig beläggning som hänger ned från taket i den renoverade ledningen.
- Rinningar. Överflödigt material som vid för mycket beläggning börjar att rinna nedför rörväggen.
- Vid beläggning i horisontella ledningar kan överskottsmaterial rinna ned i botten av ledningen och röret får en platt botten som påminner om sedimentering.
- Ojämnheter p g a av olika tjocklek av material på rörvägg.
- Sprickor. Vid härdning av beläggningsmaterial kan spänningssprickor uppstå p g a olika skiktjocklek.
- Porer syns tydligt vid gjutjärnsrör där rostgenomslag uppkommer tämligen omgående. Vid beläggning av plaströr kan detta vara svårt att upptäcka.
- Vid rörskarvar kan det inträffa att beläggningsmaterialet inte täcker befintlig rörskarv.

Alla beläggningar som används är hårdplaster som krymper vid härdning. Alla observationer där man ser befintligt ledningsmaterial t ex vid skarvar skall bedömas som en grad 3 då avloppsvattnet kan rinna mellan beläggning och rör.

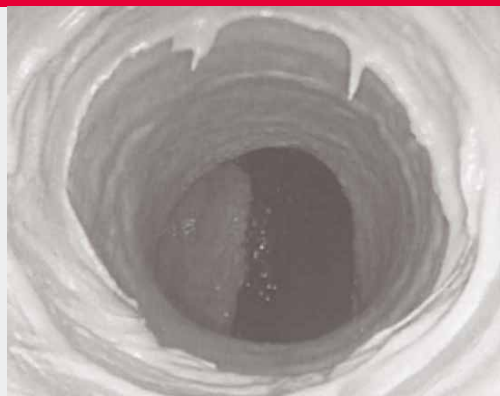
### Exempel på olika observationer vid beläggning av ledningar

Observationer som uppträder vid beläggning av rör bedöms enligt samma grunder man bedömer eldningar av gjutjärn, betong och lergods. Tappar och vissa rinningar går att åtgärda, då materialen i regel blir väldigt hårda går ej överflödigt material att ta bort utan då får ledningen bytas ut.



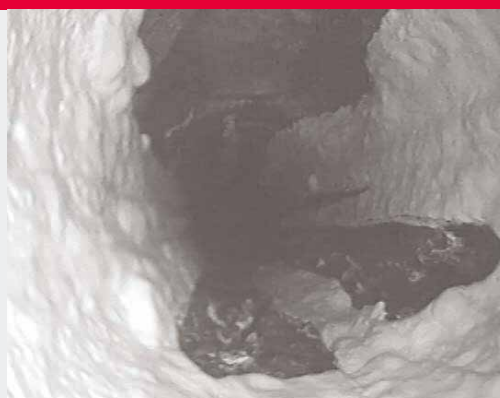
### **Tappar Grad 1**

Överflödigt material hänger ned från taket i röret.



### **Rinningar Grad 3**

Materialet kan släppa från underlaget och kan då orsaka stopp i ledningen. Om man vid TV-inspektion kan se att rinningarna sitter löst skall dessa bedömas som en Grad 4.



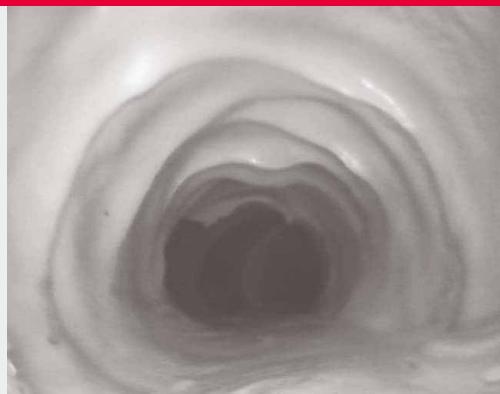
### **Bula Grad 2**

Reduktion av tvärsnittsarean på mellan 5-15 %, utbredning mindre än 2 timmar.



### **Ojämnheter Grad 3**

Reduktion av tvärsnittsarean på mellan 15-30 %, utbredning är mellan 2-6 timmar.





### Öppen fog Grad 3

Bef. rörgods syns genom beläggning.



### Ytskada Grad 3

Syns tydligt när beläggning är utförd på gjutjärnsrör. Om skadan har medfört läckage graderas observationen 4.



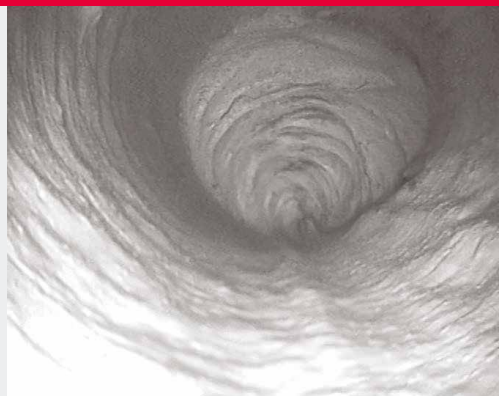
### Fogförskjutning Grad 4

Ett belagt rör har kopplats ihop med ett plaströr. Här ser man tydligt beläggningstjocklek. Detta uppstår vanligen då ett belagt rör i ett senare skede kapas för att koppla på ett nytt rör.



### Bula Grad 4

Här är röret fyllt med överskottsmaterial.



## Bilaga 1: Exempel på observationsförteckning

TV-Inspektion  
OBERVATIONSFÖRTECKNING

Plats för företagslogo	Beställare	Datum	Blad nr.
	Adress	Ritning	Bet. på DVD/USB
	Berörda lokaler	Rörmaterial	Rördim.
	Startpunkt	Operatör	

☐ Spillvatten    ☐ Dagvatten    ☐ Övrigt    ☐ Medströms    ☐ Motströms    ☐ Spolad ledning    ☐ Ej spolad ledning

[illegible]

Grad 1: Observation som inte bedöms innebära risk för driftstörning eller följdskada.

Grad 2: Observation som inte bedöms innebära omedelbar risk för driftstörning eller följdskada, men som bör bevakas.

Grad 3: Observation som bedöms innebära risk för driftstörning eller följdskada.

Grad 4: Observation bedöms innebära omedelbar risk för driftstörning eller följdskada.

Medlem i STVF – Sveriges TV-InspektionsFöretag



# TV-Inspektion av avloppsledningar inom fastighet

## Det finns fyra skäl till varför man väljer att TV-inspektera avloppsledningar i fastighet:

### Felsökning

Filmning av ledning sker efter återkommande driftstörningar. Prioriteringen är att snabbt finna orsaken till ett problem för att omedelbart åtgärda felet. Ledningssystemet skall inte högtrycksspolas inför filmning.

### Besiktning av funktion

Filmning görs för att konstatera ledningens funktion, t ex för att kartlägga omfattning av påbyggnad och sedimentering. Denna undersökning sker när ledningsägaren önskar information om systemets drift-status. Ledningssystemet skall inte högtrycksspolas inför filmning.

### Besiktning av kondition

Filmning sker för att få en insikt i ledningens kondition inför en eventuell ombyggnad eller renovering. Kraven är högre än vid felsökning. Kameran skall alltid ha färgbild och om möjligt funktioner som t ex vridbart huvud för att ledningen ska kunna inspekteras på bästa sätt. Ledningssystemet skall högtrycksspolas inför filmning. Vid behov ska mekanisk rengöring utföras.

### Slutbesiktning

Filmning av nylagda avloppsledningar samt renoverade rörledningar sker i syfte att lokalisera eventuella observationer i form av rörsador och produktionsfel samt utgör även kontroll att ledningen är ren från byggrester mm. Ledningssystemet skall spolas inför filmning. Besiktningsfilmning ska ej utföras av den entreprenör som utför nyläggning/renovering av ledningar.

Denna publikation är i första hand tänkt som en handledning för beställare av TV-inspektion av avloppsledningar. TV-inspektion sker dels i byggnad samt i samband med detta även markförlagda avloppsledningar fram till fastighetens förbindelsepunkt eller motsvarande anslutning till huvudledning.

Boken skall vara ett hjälpmedel för att förstå vad en TV-inspektion handlar om, hur inspektionen skall utföras samt hur inspektionen skall dokumenteras och redovisas.



i samarbete med

