

T 25:2

Handbok för TV-Inspektion av
avloppsledningar inom fastighet



i samarbete med



Förord

Denna handbok ersätter "Se rören inifrån". TV-inspektion i fastigheter beskriver hur avloppsledningar i fastigheter 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 fastigheter. Denna handbok är kompletterad med en ny del som avser renoverade ledningar vilken är en teknik som kommit starkt på senare år.

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

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

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

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	10
Arkivering	11
Beskrivning av tekniken	11
Genomförande	12
Observationer	14
Observationstyper	15
Sprickor	16
Rörbrott	17
Deformation	18
Ytskada	19
Fogförskjutning	20
Inträngande fogtätning	21
Främmande föremål	22
Rötter	23
Påväxt	24
Ledningsrenovering	25
Flexibla foder (strumpa)	25
Beläggningar	28

TV-inspektion av avloppsledningar inom fastighet

Denna publikation är i första hand tänkt som en handledning för beställare av TV-inspektion av avloppsledningar i och under byggnader 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, varför den skall utföras samt hur inspektionen skall redovisas.

VAVs dokumentationshandledning VAV 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 röret 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.

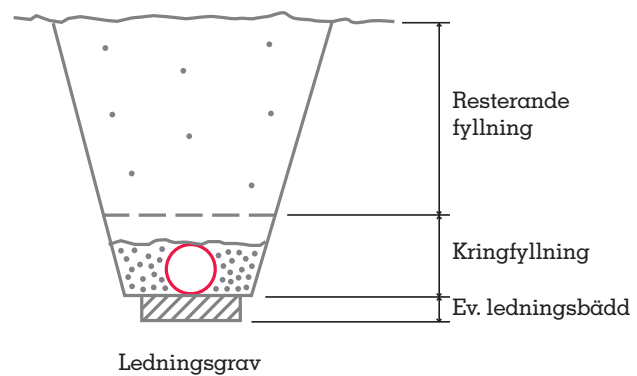
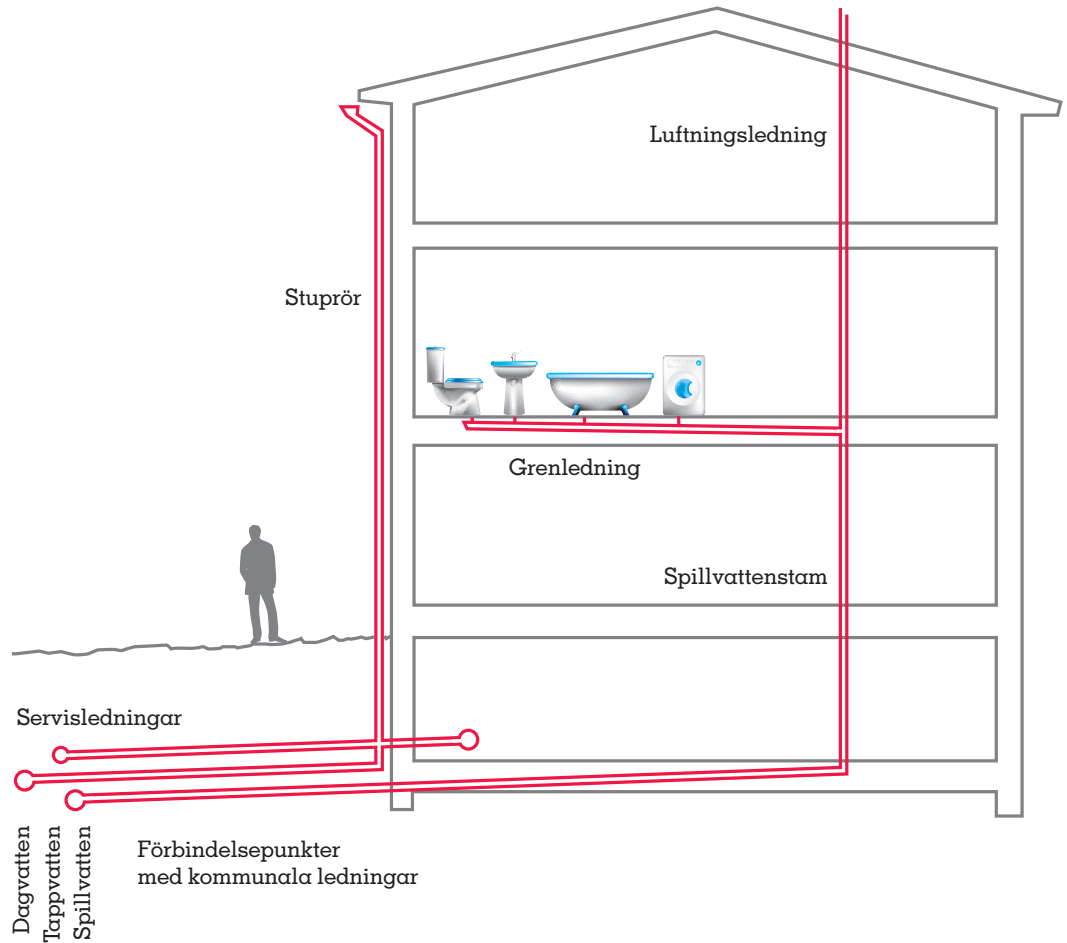
Vid reparation eller om- och tillbyggnader av fastigheter kan TV-inspektion av spill- dag- och dränvat- tenledningar erbjuda fastighetsägaren ekonomiska och tekniska fördelar. Onödiga kostnader kan sparas med ett bra beslutsunderlag för avloppsinstallationen. Renoveringsinsatserna för ledningssystemet 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 ska skicka ut förfrågningsunderlag eller genomföra 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 dom som vill förkovra sig mer rekommenderar jag att gå in på www.tnc.se där det också 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.

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.

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 vid besiktning är högre än vid felsökning. Kameran skall alltid ha färgbild och funktioner som t ex vidbart huvud att ledningen kan inspekteras på bästa sätt. Ledningssystemet skall spolas inför filmning. Vid behov ska mekanisk rengöring utföras.

Slutbesiktning

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

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 spolning av ledning

Ska materialet utgöra ett förfrågningsunderlag måste materialet vara komplett, entydigt och kalkylerbart.

TV-inspektion för underhållsinspektion av avloppsledningar

TV-inspektion ger möjlighet till en långsiktig underhållsplanering för avloppsinstallationerna. Regelbunden TV-inspektion kan vara ett led i planeringen och finansieringen av framtida renovering och utbyte av avloppsrör. Underhållsinspektionen kan också förebygga driftstörningar och ökar möjligheten att förhindra läckage och vattenskador. För avloppsledningar i mark är underhållsinspektion rutin.

Ritningsunderlag

Det ligger i beställarens intresse att förse TV-inspektionsföretaget med kompletta uppgifter om ledningsdragnings, 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.

Renspolning av ledningen

Man bör rådgöra med TV-inspektionsföretaget om ledningarna skall renspolas före TV-inspektionen. Det bör i så fall framgå av beställningar eller kontrakt vem som skall svara för spolning av ledningarna.

Minskning av vattenflödet

Vid TV-inspektion av ledningar i fastigheter medför ett mindre avloppsvattenflöde vid inspektionstillfälle 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 brunnslock bör vara åtkomliga utan stora omflyttningar av byggnadsmaterial och liknande.

Inspektionsutlåtande

Inspektionsutlåtandet är en sammanfattning av hur TV-inspektionen 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

Dokumentation

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 måttriktiga.

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 ett fel, eller någon annan omständighet av betydelse, upptäcks i ledningen stoppas kamerans förflyttning och felet 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 tekniken

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 ligande ledningar.

En annan variant är sk svängkameror som kan rotera och vrida optiken i sidled mot röväggen. 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.

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.

Fel eller andra omständigheter av betydelse bedöms enligt en 4-gradig skala och antecknas i en observationsförteckning. Eventuellt kan de också kommenteras muntligt på redovisningen innan kameran sätts i rörelse igen.

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.

Försämras 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.

Om inspektionen måste avbrytas på grund av hinder i ledningen, eller att risk finns att inspektionsutrustningen skall fastna i ledningen, skall samråd ske med beställaren om lämpligt förfarande.

Bildkvalitet

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

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 0,5 m.

Kompletterande undersökningar till invändig TV-inspektion

Profilmätning

Profilmätning, dvs mätning av en lednings höjdändring mellan två punkter, kan göras genom en sk slangställningsmätning. Operatören kan också bilda sig en uppfattning om ledningens lutning genom att spola vatten i ledningen och iaktta 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 väggjocklek 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 krypgrunder, 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 ickemetalliska 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.

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

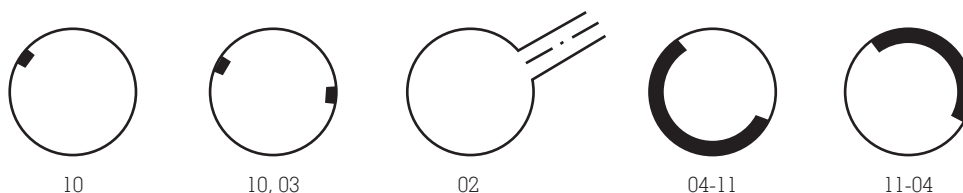
Observation bedöms innebära omedelbar risk för driftstörning eller följdskada.

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 klockhänvisning 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:



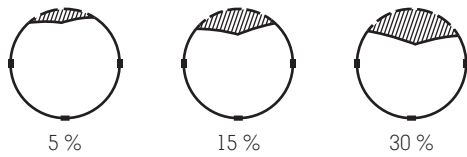
Positionsbestämning i vertikala ledningar

Samtliga observationer i vertikala ledningar skall lägesbestämmas. Då man inte har en vattengång att utgå ifrån skall observationens placering lägesbestämas 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.

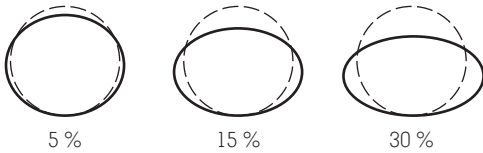
Inverkan av fel och hinder på ledningens diameter eller tvärsnittsarea

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.

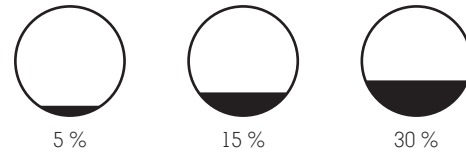
Rörbrott



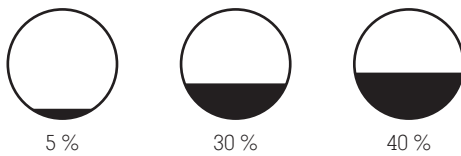
Deformation



Sedimentering

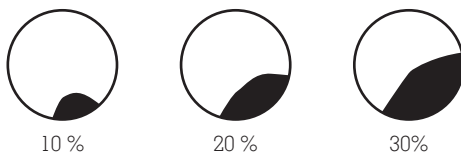


Vattenansamling

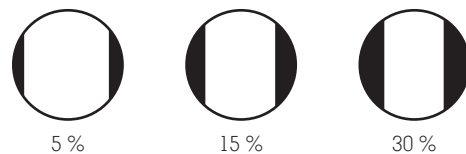


Vid observation av rörbrott, deformation, sedimentering svacka anges hur stor reduktionen är i procent av rörtvärsnittets höjd.

Främmande föremål



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

En eller flera sprickor är synliga på rörväggen men rörtvärsnittet är oförändrat och alla delar är fortfarande på plats.

Gradering

1. Ytsprickor
2. Ej öppen spricka.
3. Öppen spricka
4. Används ej.

Bedömningar:

Ledningar i byggnad

Alla sprickor bedöms som en grad 3 då ett läckage med medföljande vattenskada kan få stora konsekvenser för boende/verksamhet samt byggnad.

Ledningar under byggnad

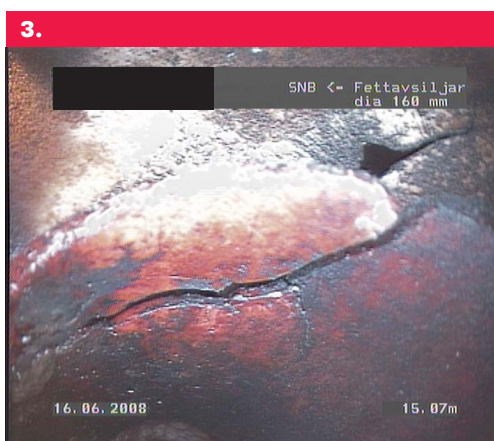
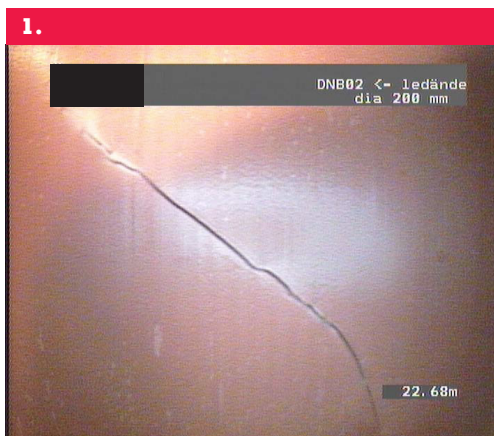
Sprickor i ledningar kan ge upphov till luktproblem och läckage med fuktskador som följd. Åtgärder bör göras inom snar framtid.

Ledningar i mark

Öppna sprickor kan förorsaka erosion av kringfyllnadsmaterial vilket kan leda till en ledningskollaps.

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 erosion av kringfyllnadsmaterial inträffa.



Rörbrott

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

Gradering

1. Används ej.
2. Brott - Rörbitar ur läge men har ej ramlat bort.
3. Saknas - Rörbitar saknas från rörväggen.
4. Kollaps - Rörets tvärsnitt har förändrats/rasat samman.

Bedömning:

Ledningar i och under byggnad

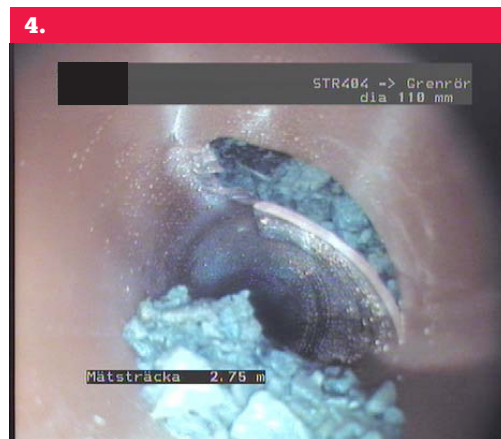
Alla rörbrott bedöms som en grad 4 då konsekvensen kan leda till stopp i ledningen med vattenskador som följd.

Ledningar i mark

Erosion av kringfyllnadsmaterial samt in/utläckage av spill/dagvatten.

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.



Deformation

Rörtvärsnittet har blivit deformerat. Beroende på var ledning är installerad bör hänsyn tas till den skada som ev. kan uppkomma i ett senare skede.

Gradering

1. Deformationen är mindre än 5 % av rörets dimension.
2. Deformationen är 5-15 % av rörets dimension.
3. Deformationen är 15-30 % av rörets dimension.
4. Deformationen är mer än 30 % av rörets dimension.

Bedömning:

I Byggnad

Om deformationen är i en rörskarv bör den graderas som minst en grad 3 då ev. läckage kan orsaka vattenskada. Är deformationen mer än 15% bör den bedömas som en grad 4.

Under byggnad

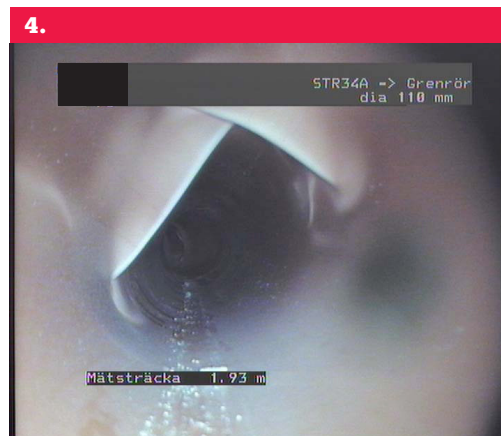
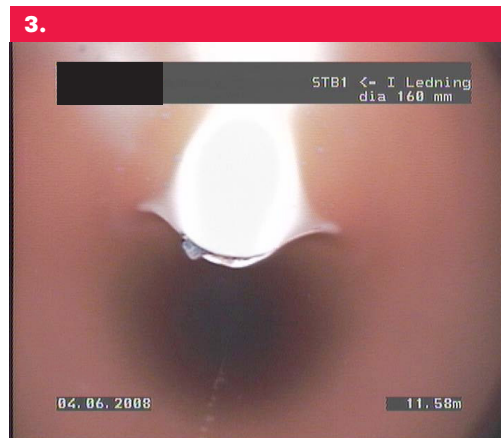
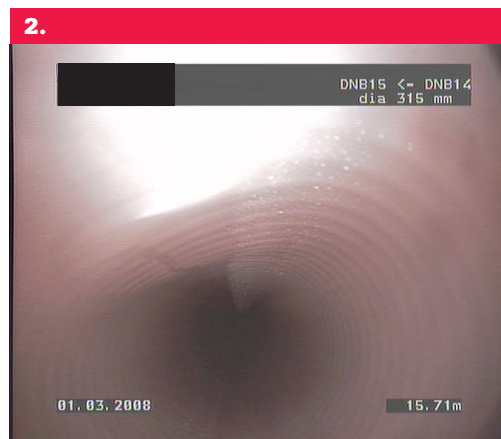
Deformationer i rörskarvar kan orsaka utläckage av spill-/dagvatten och medföra luktproblem och ev. vattenskador.

I mark

Enligt manual.

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.



Ytskada

Rörväggen har skadats av korrosiva ämnen eller av mekanisk påverkan.

Gradering

1. Ökad ytråhet.
2. • Betong: Synligt ballastmaterial eller flisa borta.
• Lerrör: Glasering borta.
• Gjutjärn: Mindre rostangrepp.
3. • Betong: Ballastmaterial saknas eller synlig armering.
• Gjutjärn: Utbredda rostangrepp.
4. Rörväggen helt uppfränt att del av rörvägg saknas.

Bedömning:

I byggnad och under byggnad

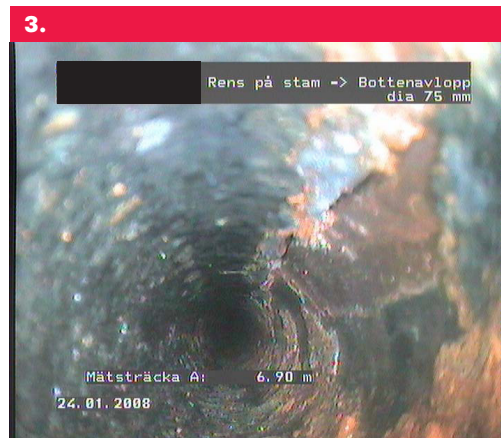
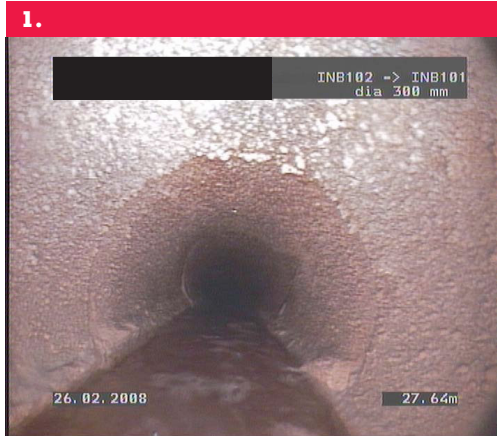
Ledningar i byggnad består i regel av gjutjärn eller plast, eller en kombination av dessa. Att avgöra graden av korrosion på en gjutjärnsledning kan vara mycket svårt. Vill man veta lednings kvarvarande tjocklek måste prover tas ut där man kontrollerar kvarvarande godstjocklek. Ökad ytråhet kan medföra att nedspolat papper mm fastnar i ledningen och medför stopp som kan orsaka vattenskador i byggnad.

I mark

Bedöms enligt manual.

Konsekvenser

Ytskador på rör kan bromsa avloppsflödet så att självrensingen 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.



Fogförskjutning

Ett rörs spetsände är inte centrerat eller når inte helt eller delvis in i nästa rörs mufffände.

Gradering

1. Förskjutningen är mindre än halva godstjockleken
2. Förskjutningen är mellan halva och hela godstjockleken.
3. Förskjutningen är mellan hela och 2 gånger godstjockleken eller fogen delvis öppen.
4. Förskjutningen är mer än 2 gånger godstjockleken eller fogen helt öppen.

Bedömning:

Bör bedömas "hårdare" ju längre in i byggnad man är. Indikerar ett troligt montagefel med ev. vattenskador som följd. I fogar kan nedspolat material fastna och orsaka stopp i ledningar. Öppna fogar kan orsaka läckage samt dålig lukt.

Konsekvenser

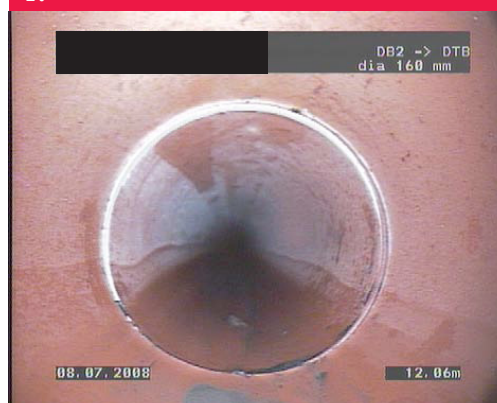
Axiell fogförskjutning

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

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.

1.



2.



3.



4.



Vattenansamlingar

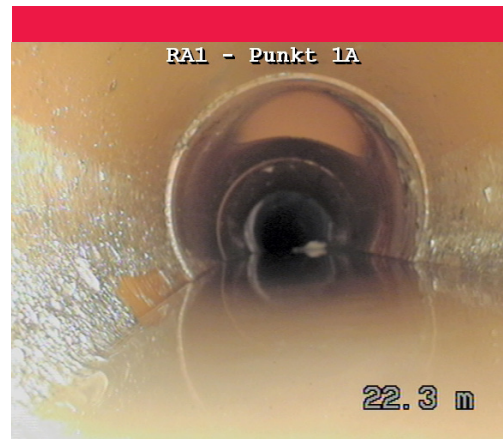
Vattenansamlingar på avloppsledningar kan bero på bristfälligt utförande vid montering av rören eller vid läggning av rören i mark med t ex felaktig packning av kringfyllningen. Sättningar under en byggnads bottenplatta eller erosion av ledningsbädden kan också orsaka riktningsändringar.

Gradering

1. Vattenansamling som medför en vattennivå upp till högst 15% av rörets invändiga höjd och där ändringar i avloppsflöde eller andra driftförhållanden inte förutses.
2. Vattenansamling som medför en vattennivå upp till högst 15-30% av rörets invändiga höjd och där ändringar i avloppsvattenflöde eller andra driftförhållande inte förutses. Vattenansamling i kombination med ansluten grenledning.
3. Vattenansamling i rörledning där upprepade driftstörningar förekommit, eller där ändrade driftförhållanden kan komma att orsaka driftstörningar.
4. Ej aktuell.

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

Gradering

1. Tätningsring synligt ur läge men tränger inte in i röret. Annat tätningsmaterial reducerar tvärsnittsarean mindre än 5 %.
2. Tätningsring trasig. Annat tätningsmaterial reducerar tvärsnittsarean mellan 5-15 %.
3. Ej trasig tätningsring hänger över tvärsnittet – lägsta punkten ovanför rörets centrumlinje.
4. Ej trasig tätningsring hänger över tvärsnittet – lägsta punkten nedanför rörets centrumlinje. Annat tätningsmaterial reducerar tvärsnittsarean mer än 30 %.

Bedömning:

I byggnad

Synlig fogtätning indikererar felmonterad ledning där risken för ett ev. läckage är stort. Synliga fogtätningar bedöms som en grad 4.

Under byggnad

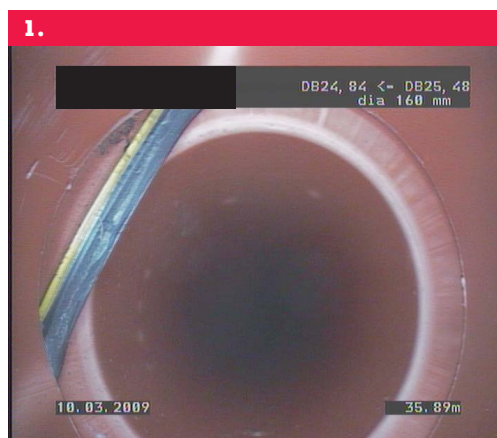
Bedöms enligt manual.

I mark

Bedöms enligt manual.

Konsekvenser

En synlig tätningsring kan innebära risk för in eller utläckage av vatten och även risk för stopp i ledningen. En synlig tätningsring i rörtvärsnittets undre halva bör åtgärdas omedelbart eftersom den innebär stor risk för störningar i vattenflödet. En synlig tätningsring i rörtvärsnittets 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.



Främmande föremål

Främmande föremål som sten, träbitar, leksaker, flytspackel, betong mm.

Gradering

1. Reduktion av tvärsnittsarean är mindre än 5 %.
2. Reduktion av tvärsnittsarean är mellan 5-15 %.
3. Reduktion av tvärsnittsarean är mellan 15-30 %.
4. Reduktion av tvärsnittsarean är mer än 30 %.
5. Om det går att se vad det är för föremål skall detta förklaras på TV-inspektionen.

Bedömning:

I byggnad

Främmande föremål i ledningar där papper mm spolat ned kan orsaka stopp med vattenskador som följd.

Under byggnad

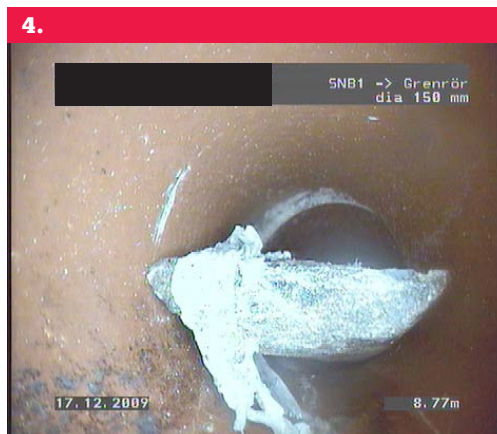
Främmande föremål i ledning under byggnad kan orsaka stopp som gör att spillvatten går upp i ledning i byggnad.

I mark

Bedöms enligt manual.

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.



Rötter

Rötter har trängt in i ledningen via anslutningar, skador eller fogar.

Gradering

1. Reduktionen av tvärsnittsarean är mindre än 5 %.
2. Reduktionen av tvärsnittsarean är mellan 5-15 %.
3. Reduktionen av tvärsnittsarean är mellan 15-30 %.
4. Reduktionen av tvärsnittsarean är mer än 30 %.

Bedömning:

Rötter förekommer huvudsakligen i ledningar i mark men kan också förekomma i ledningar under under byggnad. Bedöms enligt manual.

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.



Påväxt

Material är fastsatt på rörväggen beroende på exempelvis utfällning av salter, fettpåbyggnad eller biologisk påväxt.

Gradering

1. Reduktionen av tvärsnittsarean är mindre än 5 %.
2. Reduktionen av tvärsnittsarean är mellan 5-15 %.
3. Reduktionen av tvärsnittsarean är mellan 15-30 %.
4. Reduktionen av tvärsnittsarean är mer än 30 %.

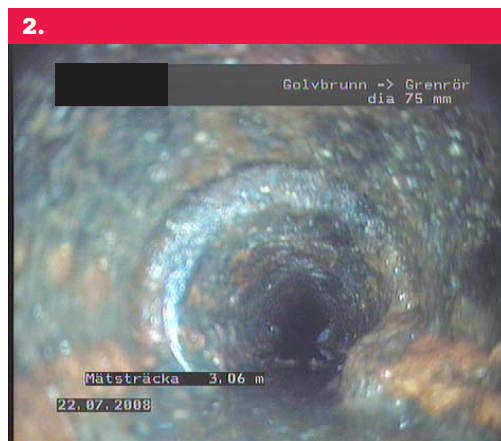
OBS. Utfällningar kan dölja andra observationer.

Bedömning:

Bedöms enligt manual.

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.



Ledningsrenovering

Detta är ett nytt kapitel i handboken och beskriver vanliga fel som kan uppstå i renoverade ledningar eller sk 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 härddas på plats, flexibel 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 spolar 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. Dom 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). Tätskiktet 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 sk preliner av vattentät plast.

Typiska fel i installationer med flexibla foder

Typiska fel som uppträder vid installation av flexibla foder är följande:

- 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. Kan vara svårt att upptäcka vid en TV-inspektion.
- Veckbildning vid grenrörsanslutningar.
- Materialöverskott.
- Felränsningar 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 feltyper vid installation av flexibla foder

Felen som uppträder vid installation av flexibla foder bedöms på samma grunder som man bedömer felen vid ledningar av gjutjärn, plast, betong och lergods. I regel kan dessa fel åtgärdas med att man fräser bort felaktigt foder och installerar nytt.

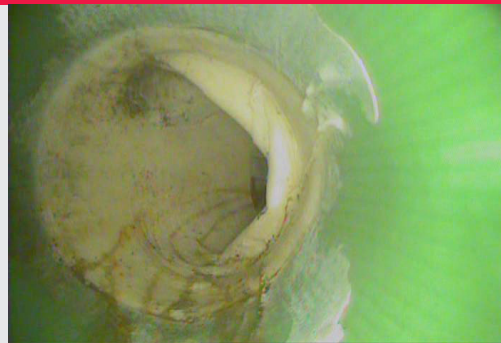
Veck grad 1

Felet medför en reduktion av tvärsnittsarean mindre än 5 %.



Veck grad 2

Felet medför en reduktion av tvärsnittsarean på mellan 5-15 %.



Veck grad 3

Felet medför en reduktion av tvärsnittsarean på 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

Felet utgör en reduktion av tvärsnittsarean mindre än 5 %. Felets utbredning är mindre än 2 timmar. Trolig orsak är dålig rengöring.



Bula grad 2

Felet utgör en reduktion av tvärsnittsarean på mellan 5-15 %. Felets utbredning är mindre än 2 timmar.



Bula grad 3

Felet utgör en reduktion av tvärsnittsarean på 15-30 %. Felets utbredning är 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 den är fuktig vid påföring av beläggning.

Typiska fel i installationer med beläggning

Typiska fel som uppträder vid beläggning av ledningar är följande:

- Tappar. Överflödigt beläggning som hänger ned från taket i en renoverade ledning.
- Rinningar. Överflödigt material som vid för mycket beläggning börjar att rinna nedför rörväggen.
- Vid beläggning i horisontella ledningar rinner överskottsmaterial ned i botten av ledningen att röret får en platt botten liknande en sedimentering.
- Ojämnheter p g a av olika tjocklek av material på rörvägg.
- Sprickor, p g a olika tjocklek på materialet vid härdning uppstår spänningar som får beläggningsmaterialet att spricka.
- Porer, genomgående porer syns tydligt vid gjutjärnrör där rostgenomslag uppkommer tämligen omgående. Vid beläggning av plaströr kan detta vara svårt att upptäcka.
- Rörskarvar, man får inte materialet att täcka rörskarven riktigt utan det blir öppning i beläggningen mot skarven.

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 feltyper vid beläggning av ledningar.

Felen som uppträder vid beläggning av rör bedöms på samma grunder som man bedömer felen vid ledningar av gjutjärn, plast, 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.



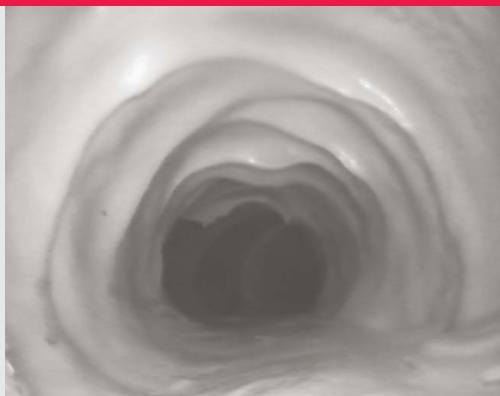
Bula Grad 2

Felet medför en reduktion av tvärsnittsarean på mellan 5-15 %. Felets utbredning är mindre än 2 timmar.



Ojämnheter Grad 3

Felet medför en reduktion av tvärsnittsarean på mellan 15-30 %. Felets 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.



