STVF
SVERIGES AUKTORISERADE RÖRINSPEKTÖRER

Handbok för rörinspektion

Avloppsledningar i fastighet T25:2022

Inspektion

Beställning

Besiktning

FÖRORD

Inspektion

Beställning

Besiktning

Denna handbok är en revidering av *"Se rören inifrån! T25:2012, Handbok för TV-inspektion av avloppsledningar inom fastighet"* och innehållet i denna är godkänt av STVF innan publicering.

Handboken är i första hand tänkt som en anvisning att säkerställa utförande och kvalitet vid rörinspektion av avloppsledningar.

Efter den inledande texten är handboken uppdelad i tre avsnitt - **INSPEKTION**, **BESTÄLLNING** och **BESIKTNING** som ska ge vägledning till de olika intressenter som berörs av en inspektion.

Första avsnittet **INSPEKTION** är till för rörinspektören. Hen ska med handboken som rättesnöre säkerställa en enhetlighet i sitt utförande och dokumentation av vald kategori. Hen ska också uppmärksammas på den kvalitetsnivå som förväntas av filmunderlag och dokumentation.

Andra avsnittet **BESTÄLLNING** ger beställaren bland annat en checklista som ska säkerställa att inspektionen levererar det förväntade underlaget.

Det tredje avsnittet **BESIKTNING** redovisar vad besiktningsmannen ska förvänta sig av den dokumentation som redovisas vid inspektioner för slutbesiktning.

I slutet på handboken är det samlat **BRA ATT VETA** som kan vara av värde för de tre intressenterna men som inte har sorterats in i en särskild kategori. Exempel på en en beställingsblankett finns på de sista sidorna och denna medföljer också som en separat pdf.fil.

I projektgruppen för revidering har nedanstående personer ingått
Sven Stenbäck, projektledare, S Stenbäck Konsult AB
Anna Lundqvist, Svenska Bostäder
Rickardh Karlsson, Vretmaskin
Göran Nilsson, Svensk Röranalys
Eva Liljeros, textredigering & layout
Mia Malcyone, illustrationer

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING

Ett hjälpmedel 4
Ledningar i en fastighet 5
Begreppsbestämningar 6

Behörighet att utföra en inspektion 7
Inspektionens syfte 7
Fyra inspektionskategorier 7
Inspektionsrapport 8
Dokumentation 9
Kamerateknik & utrustning 12
Inspektionens genomförande 12
Kompletterande undersökning 14
Observationer och observationstyper 16
Ledningsrenovering 31

BESTÄLLNING

Att tänka på vid beställning 38
Checklista..... 40

BESIKTNING

Besiktning 41

BRA ATT VETA

Bra att veta 43
Egna anteckningar..... 45
Checklista vid beställning av rörinspektion.....46

INLEDNING

ETT HJÄLPMEDEL

Rörinspektion sker dels i byggnad, dels i samband med detta även i markförlagda avloppsledningar fram till fastighetens förbindelsepunkt eller motsvarande anslutning till huvudledning. Denna handbok ska vara ett hjälpmedel att förstå vad en rörinspektion handlar om, hur inspektionen ska utföras samt hur inspektionen ska dokumenteras och redovisas. Svenskt Vattens publikation P122 är en motsvarande handbok med fotomanual för markförlagda avloppsledningar. Vid rörinspektion av de markförlagda ledningarna utanför en byggnad överlappar användningsområdet för dessa publikationer varandra. Denna handbok omfattas ej av inspektioner i det kommunala ledningsnätet.

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 rörinspektion avslöjar också om rören lutar åt fel håll så att svackor eller upphöjningar uppstått, vilket försämrar installationens driftegenskaper.

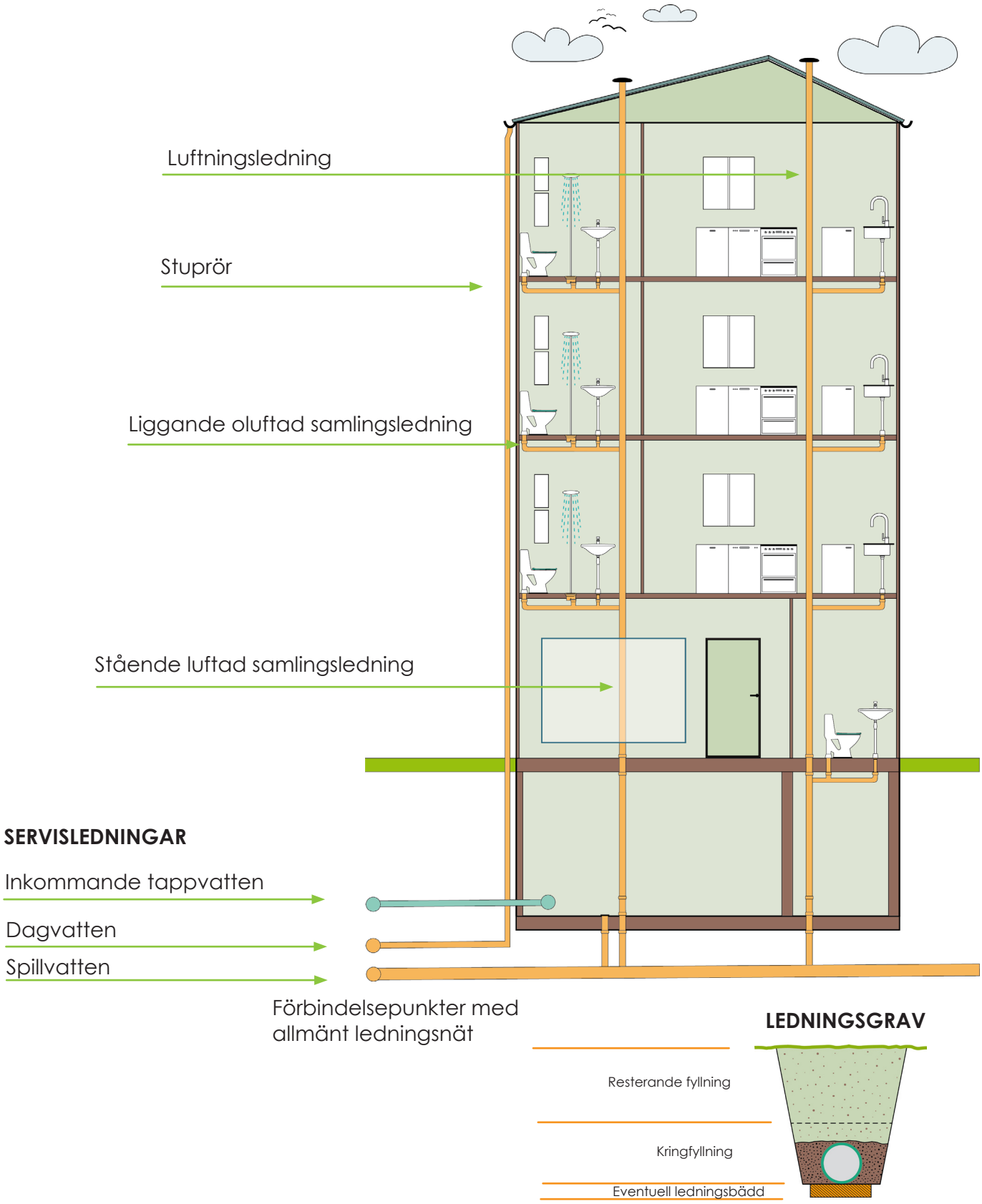
Det är klokt att inspektera nyinstallerade och renoverade ledningar i en fastighet innan man tar dessa i bruk och då upptäcker felaktigheter i ledningssystemet. I ett tidigt skede är kostnaden för att åtgärda fel i regel väsentligt lägre samt att man slipper missnöjda brukare, avbrott i verksamheter osv.

Vid reparation eller om- och tillbyggnad av fastigheter kan rörinspektion av spill- dag- och dränvattenledningar erbjuda fastighetsägaren ekonomiska och tekniska fördelar. Onödiga kostnader kan undvikas med ett bra beslutsunderlag för avloppsinstallationen. Renoveringsinsatserna för ledningssystemet kan då ofta begränsas.

Vid driftstörningar i en ledning kan man med hjälp av rörinspektion undersöka felets orsak och bestämma dess avstånd från inspektionens startpunkt. 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 är värda att känna till.

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 avrinningsvatten på ytan av mark eller konstruktion. Exempelvis regnvatten, smältvatten, spolvatten eller framträngande grundvatten.

FÖRBINDELSEPUNKT
Punkt där en fastighets installationssytem är kopplat till det allmänna ledningsnätet.

LUFTNINGSLEDNING
Ledning för tryckutjämning i och luftning av avloppsledningar.

SAMLINGSLEDNING
Avloppsledning från två eller flera anslutningsledningar i fastighet.

SERVISLEDNING
Ledning som förbinder enskilda fastigheter med samhällets ledningsnät.

SPILLVATTEN
Förorenat vatten från exempelvis diskhoar, toaletter, biltvättar samt olika processer inom industrin. Spillvatten kallas också avloppsvatten.

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

STAM
Fackuttryck (och förkortning av avloppsstam) för stående ledningar i fastigheter.

Groda
Fackuttryck för spillvattenledningar i badrumsgolv.

SPOLBRUNN/RENSBRUNN
Inom fastighet benämning för en brunnsanordning med öppningsbart lock. Denna brunnstyp möjliggör renspolning av avloppsrör samt start och stoppunkt för rörinspektioner.

TILLSYNSBRUNN
Inom fastighet är det ett enklare alternativ till nedstigningsbrunn.

NEDSTIGNINGSBRUNN
En nedstigningsbar brunn, huvudsakligen avsedd för kontroll, inspektion och rensning av anslutande ledningar. Minsta inre diameter bör vara 1000 mm.

ENSKILD AVLOPPSANLÄGGNING
Avlopp som inte är anslutet till kommunalt avloppssystem och där hänsyn i utformning regleras av kommunens bestämmelser.

RELINAD/RÖRINFODRAD LEDNING
Ledning som är renoverad genom relining också kallat rörinfodring. Metoder inom relining är strump- eller sprutmetoden samt en hybrid av dem båda.

ANBORRNINGSGREN
En anborrningsgren kopplas på vid nya anslutningar på befintlig stam.

ÖVERGÅNGSMUFFAR
Används för en smidig övergång mellan två rör med olika dimensioner.

STEPPKOPPLING
Muff för övergång mellan relinad ledning och befintlig eller ny ledning av annat material.

INSPEKTION

BEHÖRIGHET ATT UTFÖRA EN INSPEKTION

En rörinspektion ska utföras av sakkunnig opartisk person och rekommendationen är att inspektören har genomgått STVFs kurs för auktoriserade rörinspektörer samt kunna dokumentera detta med ett operatörsbevis. Detta säkerställer att inspektionen utförs med ställda krav, genom observation och bedömning, vid behov kompletterad med mätning eller provning. Redovisning av observationer ska ske i en inspektionsrapport vilket inte ska jämställas med ett åtgärdsförslag.

INSPEKTIONENS SYFTE

”Rörinspektion är en metod för att bedöma en ledning på grundval av det rörinspektören ser. Det är inte en mätmetod.”

Det är viktigt att syftet med inspektionen klargörs så noga som möjligt vid beställning av arbetet eftersom det påverkar rörinspektionsföretagets 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, erfarenhet samt utrustning.

Fyra inspektionskategorier

Det finns fyra kategorier för rörinspektion i fastighet. Uppdelningen underlättar för både utförare och beställare så att förväntan och reslutat samspelar.

FELSÖKNING

Filmning av ledning sker efter återkommande driftstörningar. Prioriteringen är att snabbt finna orsaken till ett problem för att omedelbart åtgärda felet. Ledningssystemet ska normalt inte högtrycksspolas inför filmning. Undantaget är då högtrycksspolning krävs för att kunna lokalisera orsaken till driftsstörningen.

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 ska 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 ska

alltid ha färgbild och om möjligt funktioner som t ex vridbart huvud för att ledningen ska kunna inspekteras på bästa sätt. Ledningssystemet ska högtrycksspolas inför filmning. Vid behov ska mekanisk rengöring utföras.

BESIKTNING

Filmning av nylagda avloppsledningar samt renoverade rörledningar sker i syfte att lokalisera eventuella observationer i form av rörskador och produktionsfel samt utgör även kontroll att installation/renovering är utförd enligt parternas överenskommelse, till exempel att ledningen är ren från byggrester mm. Ledningssystemet ska spolas inför filmning. Besiktningsfilmning bör ej utföras av den entreprenör som utför nyläggning/renovering av ledningar.

All filmning där rördimensionen så tillåter ska filmas med svängkamera. Utrustning ska vara med gyro. Kameran ska vara centrerad i rörledningen. Filmning ska ske i färg.

Samtliga stick och grenanslutningar ska filmas i hela sin omkrets. Samtliga sträckor ska filmas i båda riktningarna även med ”backande” kamera. För relining med invändig beläggning gäller att samtliga sträckor ska filmas både med- och motströms.

INSPEKTIONSRAPPORT

Inspektionsrapporten ska sammanfatta hur rörinspektören uppfattat de undersökta ledningarnas status. Rapporten ska ge beställaren ett tillförlitligt underlag för att kunna fatta beslut om eventuella åtgärder.

Inspektionsrapporten ska presenteras för beställaren

- via ett licensfritt program där programvara för att kunna granska filmer medföljer

En inspektionsrapport ska innehålla uppgifter om:

Projektinformation

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

Inspektionsutlåtande

- Samtliga inspekterade sträckor med unikt sträcknummer samt var inspektionen är utförd.
- För respektive sträcka ska anges
  - -Beteckning på den ledningssträcka som avses, mellan vilka punkter inspektionen startar och slutar, om det är filmat med- eller motströms.
  - - Ledningstyp, dimension och material ska anges (t ex S 150 GJ= Spillvatten, dimension 150, gjutjärn).

”På ritningar och skisser anges med fördel start- och slutpunkt.”

- Beteckningar på ledningssträckor ska överensstämma med de beteckningar som finns angivna på ritningen. Inom respektive fastighet ska samtliga filmade sträckor ha en unik beteckning så att förväxling inte sker, det vill säga att är det flera byggnader som besiktigas får samma beteckning inte användas för flera byggnader.

- Omständigheter av betydelse för rörinspektionen.
- En sammanställning av alla observationer av grad 1–4 med en sammanfattande beskrivning av varje anmärkning.
- Bilageförteckning

I bilageförteckningen ska all dokumentation som ligger till grund för utlåtandet tas upp såsom:

- Ritningar
- Skisser
- Inspelningsmedia
- Observationsförteckning

I rapporten kan också anges:

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

DOKUMENTATION

Samtlig dokumentation från filmning ska överlämnas till beställare i digital form. Eventuella programvaror för att kunna se utförd filmning ska ingå och överlämnas till beställare. Dokumentationen av en rörinspektion utgör oftast bilagor till inspektionsutlåtandet. All dokumentation ska vara entydigt märkt så att det tydligt framgår vilken kategori av rörinspektion som avses.

”Rekommendation: Bra att orientera dig - att med kamera visa var du befinner dig när filmen startar”

På all dokumentation ska 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 komplement till filmupptagningen. De ger information om hur ledningssystemet är uppbyggt och vilka ledningar som berörs. Använd befintligt ritningsunderlag, om ritningar saknas ska inspektionen dokumenteras på skisser upprättade av beställaren eller rörinspektionsföretaget. Skisserna ska vara så 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 ej utförts anges. Alla rensöppningar som berörs markeras på ritningen med samma beteckning som på filmupptagningen.

FILMUPPTAGNING

I början av varje filmsekvens ska det i bild finnas text eller röstinspelning som anger:

- Beteckning på den ledningssträcka som avses, mellan vilka punkter inspektionen startar och slutar, om det är filmat med- eller motströms.
- Beteckningar på ledningssträckor ska överensstämma med de beteckningar som finns angivna på ritningen. Inom respektive fastighet ska samtliga filmade sträckor ha en unik beteckning så att förväxling inte sker, det vill säga att är det flera byggnader som besiktigas får samma beteckning inte användas för flera byggnader.
- Ledningstyp, dimension och material ska anges (t ex S 150 GJ = Spillvatten; dimension 150; gjutjärn.).

På varje filmsekvens ska dock alltid redovisas:

- Längdangivelse i meter och decimeter, ska redovisas genom hela filmsekvensen, max avvikelse ± 0,25m
- Unik ledningsbeteckning för redovisad filmsekvens
- Datum och år

Under själva inspektionen ska 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 anges i beställningen. Alla iakttagelser ska registreras. Ingen observation eller gradering får förbises vid filmning av kondition, funktion eller 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 rörinspektionen eller kopieras vid en senare genomgång av filmupptagningen.

AVVIKELSER

Avsteg från anvisningar för rörinspektion ska noteras som en avvikelse. Det kan t.ex. vara att man inte kunnat centrera kamera i röret då inspektionen startat från ett rör med mindre diameter eller att användandet av vridbart kamerahuvud varit möjligt på grund av ett flertal böjar på kort sträcka. Avvikelsen ska dokumenteras i inspektionsutlåtande under den sträcka det avser. Avvikelse ska i klartext redovisa anledning till att anvisningar för rörinspektion inte kunnat följas.

ARKIVERING

Om inte annat överenskommits övergår normalt äganderätten av all dokumentation till beställaren i samband med redovisningen av uppdraget. Rörinspektionsföretaget har som regel ingen egen arkivering av filmupptagningar men ska spara dokumentationen i minst två år eller enligt överenskommelse.

CYBER- OCH DATASÄKERHET

Det är den som hanterar och utför inspektionen som är ansvarig för att data och information hanteras på korrekt sätt och att skyddsobjekt, säkerhetsklass mm följs. Operatören och företaget som utför filmningen måste vara medvetna om hur data får hanteras och om information får läggas upp på tredjeparts servrar som är externa – t ex molntjänster – om informationen endast får sparas på intern server eller om ingen data får sparas efter utfört arbete.

Även om det är godkänt att spara på tredjeparts server i form av molntjänster kan det finnas krav som måste uppfyllas. Exempel på krav som kan uppstå vid vissa säkerhetsklasser är

- 1-to-1 kryptering*
- ISO 27001 certifiering
- NIS

VAD ÄR NIS-DIREKTIVET?

Direktivet syftar till att påskynda åtgärder och höja EU-medlemsstaternas skyddsninå när det gäller samhällskritisk infrastruktur. Kort sagt ska informationssäkerheten för samhällsviktiga tjänster öka. NIS-direktivet trädde i kraft den 1 augusti 2018 i Sverige genom ”Lagen om informationssäkerhet för samhällsviktiga och digitala tjänster”.

ISO 27001

Ett ledningssystem enligt ISO 27000-serien ger ett systematiskt arbetssätt för cyber- och informationssäkerhet samt dataskydd. Genom att implementera kravstandarden ISO/IEC 27001 rustar du ditt företag för att aktivit leda och ständigt förbättra organisationens behov av säkerhet.

*

1-to-1 kryptering
1-to-1 kryptering är en form av kryptering där endast den som skickar informationen och den som tar emot informationen kan avkoda och läsa den information som skickas.

Detta innebär att informationen måste vara krypterad även när den befinner sig på tredjeparts server, så som en e-postserver eller liknande, så att tredje part inte kan läsa informationen som hanteras.

KAMERATEKNIK & UTRUSTNING

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 liggande ledningar. En annan variant är s k svängkameror som kan rotera och vrida optiken i sidled mot rörväggen. Med svängkameran kan man på ett effektivt sätt inspektera många detaljer i en ledning som man inte ser med en axialkamera vilken 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 150 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 ska 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 fokusinställning. Till utrustningen finns vanligen också en textgenerator och utrustning för längdmätning.

INSPEKTIONENS GENOMFÖRANDE

KAMERAUTRUSTNINGEN

Följande krav gäller för närvarande generellt för alla inspektionskategorier, undantaget felsökning. Med tanke på teknikutvecklingen kan det bli möjligt att ställa högre krav i framtiden.

Utrustningen ska:

- Leverera en bild med minst upplösning SD (Standard Definition).
- Vara anpassad för ledningen, speciellt belysningen ska kunna anpassas efter rörets dimension.
- Kameran ska vara centrerad i röret, inom ± 10 % av rörets diameter. Går detta inte att utföra ska anledningen redovisas som en avvikelse i inspektionsrapporten.
- Sväng- och vridbart kamerahuvud, som kan se minst 90° i sidled och med 360° rotation. Går detta inte att utföra ska anledningen redovisas som en avvikelse i inspektionsrapporten.

De kameror som används idag är i första hand uppbyggda med bildsensor i CMOS eller CCD-teknik. Utvecklingen på senare tid har gått mot mindre och allt mer ljuskänsliga kameror i både SD- och olika HD-format.
Vid inspektion i avloppsledningar med en diameter från 150 mm och uppåt används normalt kameror med ett vridbart kamerahuvud om inte särskild orsak kräver annat. Vridbarheten är minst 90° i sidled och med 360° rotation. Det vanligaste är att kameran har variabel fokusering vilket är en fördel när man vänder kameran mot rörväggen.

Belysningen ska anpassas till kamerans optik och den aktuella ledningen. Det är viktigt att ljusstyrkan är tillräcklig för att uppnå skarpa konturer och riktiga färger. Kvalitetssäkringen av kamerautrustningen ska vara dokumenterat och utföras enligt instrumentleverantörens anvisningar.

Kameran ska monteras i en anordning som gör att kameran blir centrerad i röret (se tidigare krav ovan). På så sätt får man en bra ljusspridning mellan rörets över- och underdel. Kamerautrustning ska vara anpassad för den rördimension som ska inspekteras. Kameran förs fram manuellt med hjälp av rörålen och med en hastighet som är avpassad till rörtyp och ledningens kondition. Kameran ska framföras med jämn hastighet anpassad till omständigheterna så att ett otränat öga hinner med att uppfatta allt av intresse. Hastigheten får inte påverka kvaliteten på rapporteringen. Då kameran vrids i sidled för observation ska kameran stoppas.

När en observation i ledningen görs ska framdrivningen av kameran stoppas och observationen fokuseras i bild. Det är viktigt att arbetet får ta den tid som behövs för att hela ledningen filmas så att skador och detaljer blir undersökta och dokumenterade. Kameran stannas vid observationer. Vid en anslutningsledning ska kameran stoppas och vridas mot anslutning så att anslutningen och en bit in i den kan inspekteras. När en rörfog inspekteras ska kameran stoppas och vridas mot fogen, därefter roteras 360° med fokus inställd så att fogens tillstånd kan bedömas.

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 37 ”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. Inspektionen ska ske både när kameran skjuts in och när den dras ut för att minska den risken. När 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, ska om möjligt inspektionen göras från motsatt håll. Finns risk att inspektionsutrustningen kan fastna i ledningen ska samråd med beställaren ske om lämpligt förfarande.

BILDKVALITÉ

Den absolut vanligaste kameratypen idag (2022) levererar en bild i upplösningen SD (Standard Definition) som tekniskt sett ger en tillräckligt bra bild och kan därför anses vara lägsta standard för rörinspektion. Med olika varianter av HD (High Definition) så blir detaljrikedomen bättre och ökar till exempel möjligheten att zooma i inspelat material.

Försämras bilden så att inspektionen inte kan utföras, t ex på grund av nedsmutsning av kameran eller ångbildning i ledningen, ska 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 ska ske mitt för brunnen/rensöppningen.
Felet i längdmätningen får uppgå till högst ± 0,25 m.

KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNING

PROFILMÄTNING

Profilmätning, dvs mätning av en lednings höjdändring mellan två punkter, kan göras genom en s k slangsättningsmätning, alternativt profilmätning med motordriven vagn. Om kameravagn används kan profilmätning även utföras genom kamerautrustningen. 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 rörinspektionen 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 väggtjocklek med hjälp av rörinspektion.

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 fuktmätningar som t ex kan ge indikation om läckage från rörsystem, kondens och frost.

LOKALISERING AV LEDNINGAR - POSITIONSBESTÄMNING

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

GRADERING

För att kunna göra en värdering av de observationer som beskrivs vid en rörinspektion indelas dessa i 4 grader. Graderingen är en erfarenhetsbaserad bedömning av skador, 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.

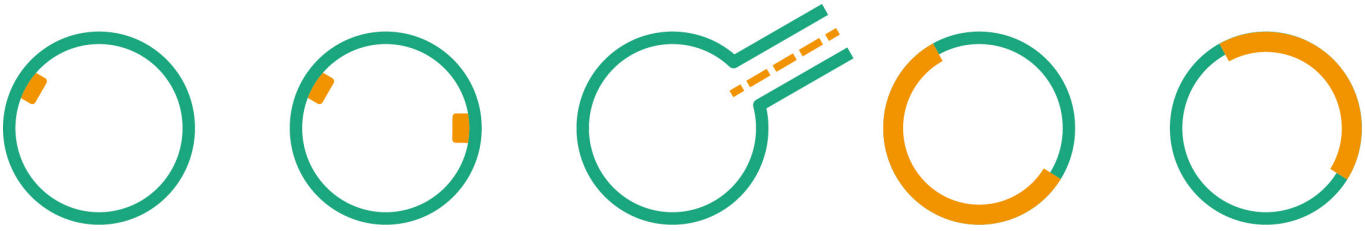
Grad 3
Observation som bedöms innebära risk för driftstörning eller följdskada.

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 ska lägesbestämmas. Observationens placering i rörtvärsnittet kan anges med hjälp av en klockhänsvisning 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 KLOCKFREKVENSER

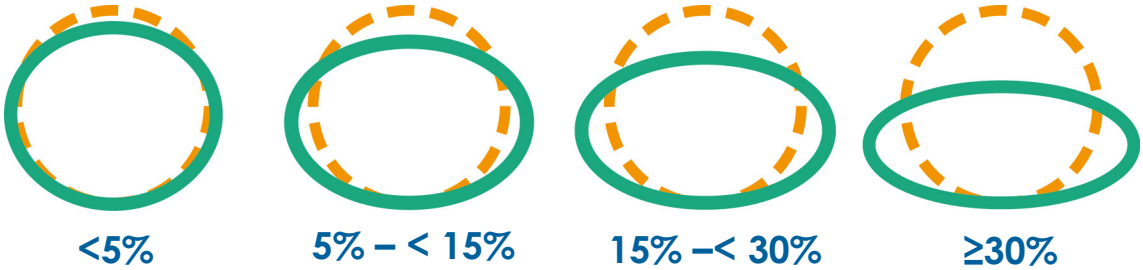


10 | 10, 03 | 02 | 04–11 | 11– 04

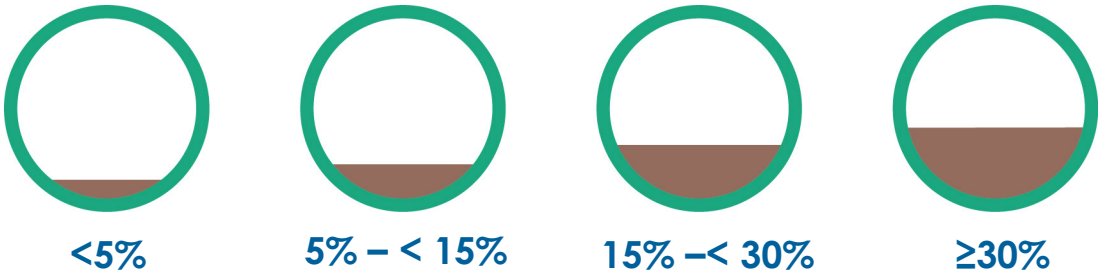
FEL OCH HINDER PÅ LEDNINGENS DIAMETER ELLER TVÄRSNITTSAREA

I observationsförteckningen eller i inspektionsutlåtandet kan en observation förtydligas med en bedömning av dess inverkan på rörets diameter eller tvärsnittsarea. Här nedan 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.

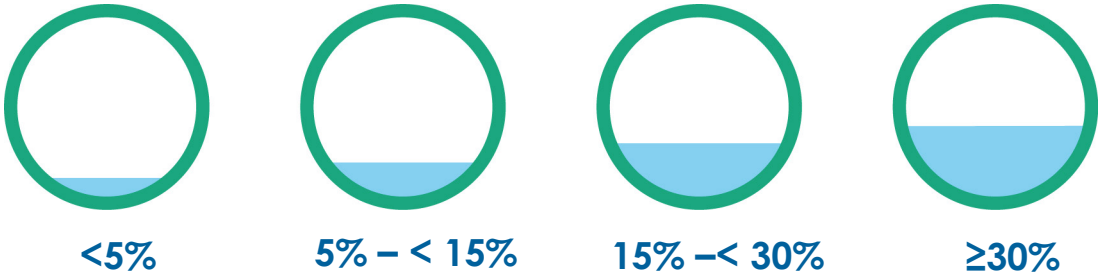
DEFORMATION



SEDIMENTERING



VATTENSAMLING



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

FRÄMMANDE FÖREMÅL

<5% 5% – < 15% 15% –< 30% ≥30%

PÅBYGGNAD

<5% 5% – < 15% 15% –< 30% ≥30%

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

OBSERVATIONER I ETT RÖR

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. Det finns även koder för observationer av konstruktion som ska redovisas vid behov.

OBSERVATIONSTYPER

RÖRFEL

Kan avhjälpas med renovering eller omläggning

DRIFTFEL

Kan avhjälpas helt eller delvis med någon typ av driftinsats

ÖVRIGA FELTYPER

Beskriver vad som händer under inspektionen, t ex ingen sikt

RÖRFEL

- Deformation
- Rörbrott/Kollaps
- Produktionsfel
- Felaktig anslutning
- Defekt övergångsprofil i anslutning
- Fogförskjutning
- Sprickor
- Ytskada
- Inträngande rör
- Felaktig återöppning
- Inträngande fogtätning
- Felaktig övergång

DRIFTFEL

- Rötter
- Utfällning
- Främmande föremål
- Vattensamling
- Sediment/påbyggnad
- Inläckage

ÖVRIGA OBSERVATIONER

- Inspektion avbruten
- Ingen sikt
- Anslutande ledning
- Punktreparation
- Tvärsnittsförändring
- Dimensionsförändring
- Flöde i anslutande servis
- Konstruktionskoder i ledning:
- Proppad anslutning
- Böjd ledningsdragning
- Materialförändring
- Stalp

Samtliga observationer på inspekterad ledningssträcka ska noteras.

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 rörinspektion kan det vara svårt att avgöra om en spricka återfinns genom hela 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 återfinns genom godset. Sprickor i rörväggen kan medföra luktproblem och läckage med fuktskador som följd. På ledningar i mark kan erosion av kringfyllnadsmaterial inträffa. Markföroreningar kan i förlängningen också orsaka problem.

Nedan är exempel på sprickor

Rörbrott/Kollaps

Rörbrott innebär att rörbitar är ur läge eller saknas. Kollaps innebär att rörets tvärsnittsarea har förändrats det vill säga 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 aktuell
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	Inte aktuell

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 kring fyllning. För styva rör gäller att risken för att röret ska 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. Markföroreningar kan i förlängningen också orsaka problem.

Nedan är exempel på rörbrott/kollaps

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, stelinfästning eller punktbelastning i form av träreglar, stenar, lerklumpar 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

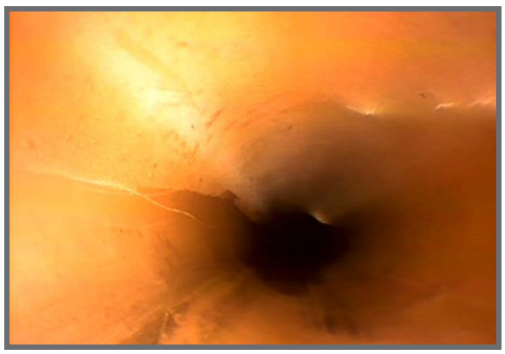
< 5% 5% – <15% 15% – <30% ≥30%

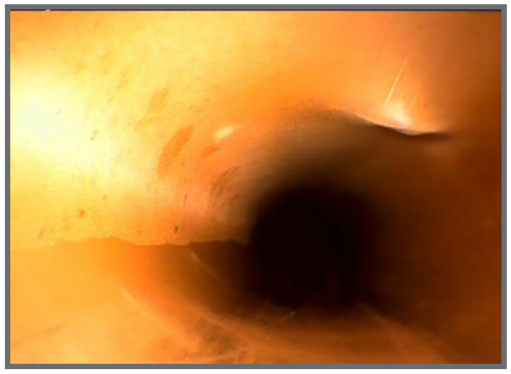
Konsekvenser

Är det deformationen mindre än 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.

.

Nedan är exempel på deformation





Ytskada

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 materialtransport 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.

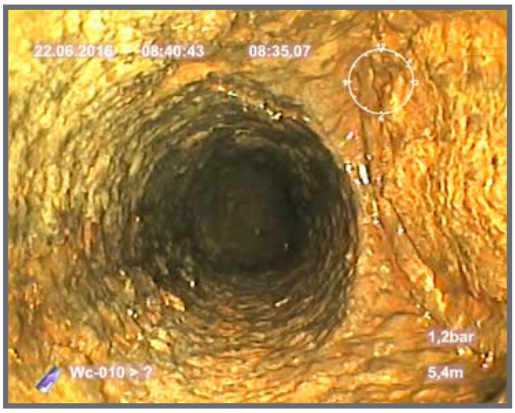
Bedömningar	Ledningar i och under byggnad
Grad 1	Inte aktuell
Grad 2	Rörväggen är synligt påverkad med ökad ytråhet som följd
Grad 3	Ballastmaterial i betongrör är frilagt och fogarna har delvis börjat urgröpas. Glasering i i lerrör saknas
Grad 4	Anfrätning på rör har förorsakat brott av rörvägg

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 urgröpas. Glasering i i lerrör saknas
Grad 3	Anfräsning på rör har förorsakat genombrott av rörvägg men ingen omedelbar fara för kollaps bedöms föreligga
Grad 4	Rörväggen är helt eller delvis uppfrätt 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.

Nedan är exempel på ytskada



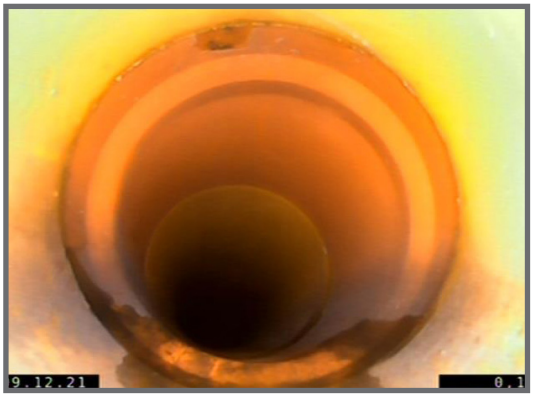
Fogförskjutning

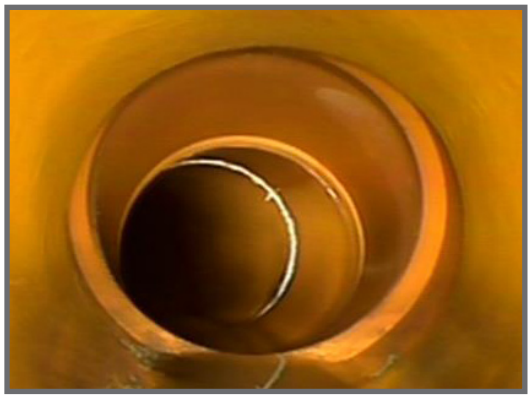
Axiell fogförskjutning, eller längsförskjutning, betyder att det finns en spalt mellan muffbotten och spetsände i fogen. Mindre axiell förskjutning i plast- och betongrör förekommer även i korrekt utförda och täta fogar. Är rören helt isär noteras detta som öppen fog. Radiell fogförskjutning, eller tvärförskjutning, betyder att muff och spetsände i fogen glipar 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 läggning av rören eller packning av kringfyllningen. Marksättningar eller fogtätningsmaterial 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

Nedan är exempel på fogförskjutning





Fogförskjutning forts

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 otäta 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.

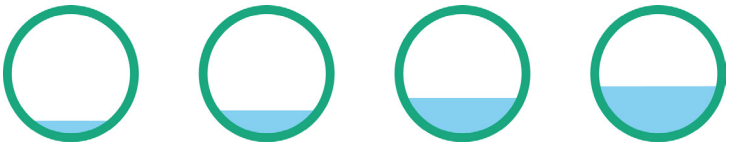
Radiell fogförskjutning (tvärförskjutning)

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 30% av rörets diameter eller större. Vattenansamling där upprepade driftstörnngar förekommit

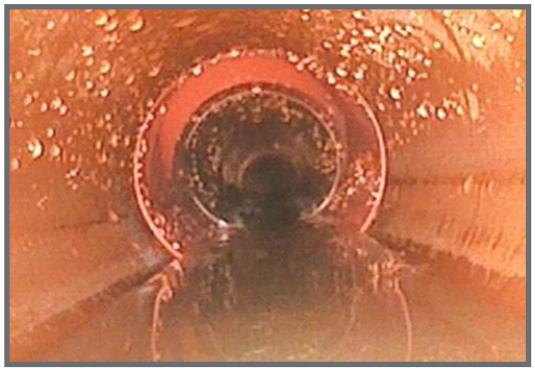


< 5% 5% – <15% 15% – <30% ≥30%

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 ska vara självrensande trots 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.

Nedan är exempel på vattenansamling



** 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 observationsförteckningen.*

Inträngande fogtätning

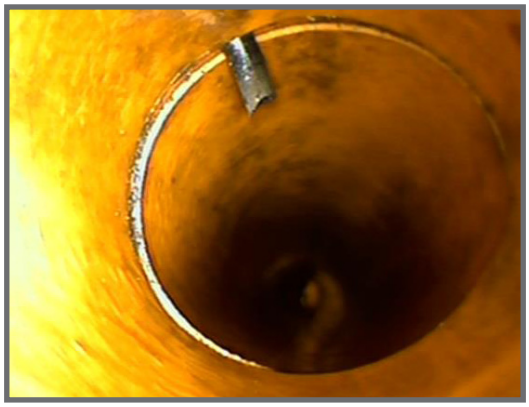
Bedömningar	Ledningar i och under byggnad
Grad 1	Inte aktuell
Grad 2	Inte aktuell
Grad 3	Synlig tätningsring på ledning under byggnad
Grad 4	Synlig tätningsring på ledning i byggnad

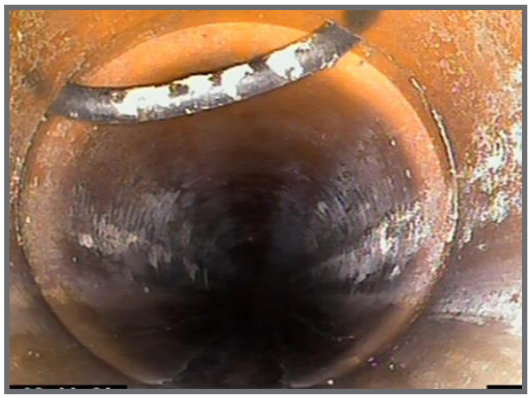
Bedömningar	Ledningar i mark
Grad 1	Inte aktuell
Grad 2	Synlig tätningsring som inte påverkar ledningens driftstatus i byggnad
Grad 3	Synlig, ej skadad tätningsring i rörtvärsnittets övre halva
Grad 4	Synlig, ej skadad tätningsring i rörtvärsnittets nedre halva

Konsekvenser

En synlig tätningsring kan innebära risk för in eller utläckage av vatten och även risk för stopp i ledningen. En synlig tätningsring i 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 flödesstörningar. 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.

Nedan är exempel på inträngande fogtätning





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 större än 30 %. Främmande föremål i ledning där upprepade driftsstörningar förekommit

< 5% 5% – <15% 15% – <30% ≥30%

Konsekvenser

Främmande föremål utgör alltid en risk för stopp och andra driftstörningar. Flytspackel är svårt att detektera med rörinspektion då det ofta har liten utsträckning i höjd. Flytspackel häftar inte nämnvärt vid plastledningar. Störningar kan börja uppträda när ledningarna brukats en tid, när det rensats med fjäder eller högtryckssspolats. 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 rörinspektionsutrustning. 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.

Nedan är exempel på främmande föremål

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 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 större än 30 %. Främmande föremål i ledning där upprepade driftsstörningar förekommit

< 5% 5% – <15% 15% – <30% ≥30%

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 högtryckssspolning.

Nedan är exempel på rötter

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

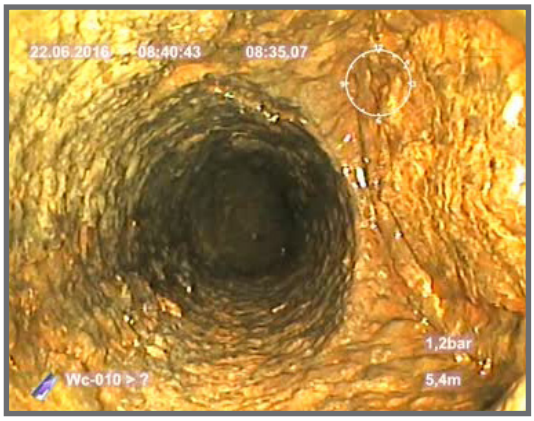
< 5% | 5% – <15% | 15% – <30% | ≥30%

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.

* *Påbyggnad eller sedimentering kan dölja andra observationer.*

Nedan är exempel på påbyggnad/sedimentering



LEDNINGSRENOVERING

Detta avsnitt beskriver observationer som kan upptäckas i renoverade ledningar också kallat relinade ledningar. Metoderna inom relining går ut på att med någon form av material skapa en ny yta på ett befintligt rör. Med rörinspektion 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 bort 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 med ett tätskikt (coating). Tätskitet har uppgiften att hålla härdplasten på plats i filten vid invätning av fodret samt att fodret ska 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 röret skyddas med en så kallad preliner av vattentät plast.

VANLIGA OBSERVATIONER VID RELINING 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 rörinspektion.
- Veckbildning vid grenrörsanslutningar.
- Materialöverskott.
- Felfräsningar vid öppning av grenrörsanslutningar.

Det material man använder i fodret är en härdplast som krymper mer eller mindre. Därför ska 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. Detta är vanligast vid anslutning mot ny spolbrunn/rensbrunn i plast där man använder skarvmuffar av typ Frenco gummimuff.

EXEMPEL PÅ OBSERVATIONER VID INSTALLATION GENOM RELINING MED FLEXIBELT FODER

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

Veck

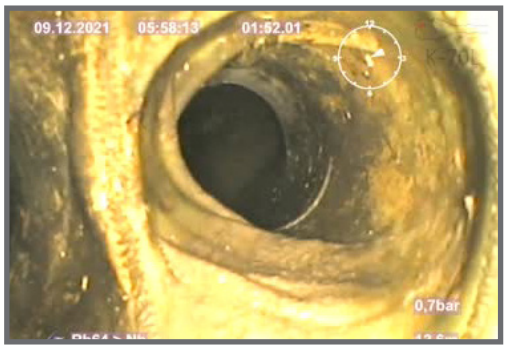
Veck i relinade ledningar kan uppkomma som längsgående veck där foder har varit för stort i förhållande till rördimensionen. Veck kan även förkomma i rörböjar och i grenrörsanslutningar.

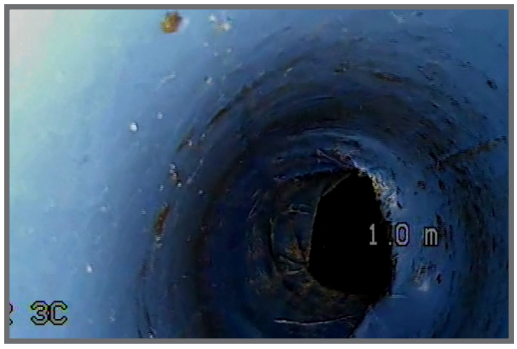
Bedömningar	Ledningar i och under byggnad samt i mark
Grad 1	Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är mindre än 5 %
Grad 2	Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är från 5 % och upp till 15 %
Grad 3	Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är från 15 % och upp till 30 %
Grad 4	Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är större än 30 %. Främmande föremål i ledning där upprepade driftsstörningar förekommit

Konsekvenser

Veck kan utgöra risk för stopp och andra driftsstörningar beroende på placering och grad. Störningar kan börja uppträda när ledningar har brukats en tid.

Nedan är exempel på veck





Bula

Bulor uppstår vanligen när befitlig ledning är i så dåligt skick att det inte gått att fräsa/rengöra fullt ut eller att ledningen har blivit skadad i samband med en fräsning/rengöring.

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 större än 30 %. Främmande föremål i ledning där upprepade driftsstörningar förekommit

Konsekvenser
Bula kan utgöra risk för stopp och andra driftsstörningar beroende på placering och grad.

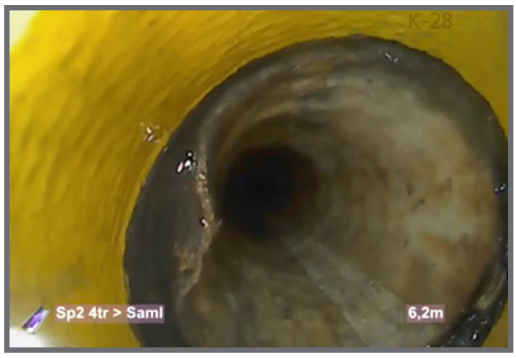
Nedan är exempel på bula

Öppen fog

Befintligt rörgods syns genom foder/strumpa
Bedöms alltid som en grad 3 eller 4.

Bedömningar	Ledningar i och under byggnad samt i mark
Grad 3	Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är från 5 % och upp till 30 %
Grad 4	Reduktion av rörets tvärsnittsarea som är större än 30 %.

Nedan är exempel på öppen fog



RELINING MED SPRUTMETODEN (BELÄGGNING)

Relining med sprutmetoden 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 ny beläggning.

VANLIGA OBSERVATIONER VID RELINING MED SPRUTMETODEN

- **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** - på grund av olika tjocklek av material på rörvägg
- **Sprickor** - vid härdning av beläggningsmaterial kan spänningssprickor uppstå på grund av olika skikttjocklek
- **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

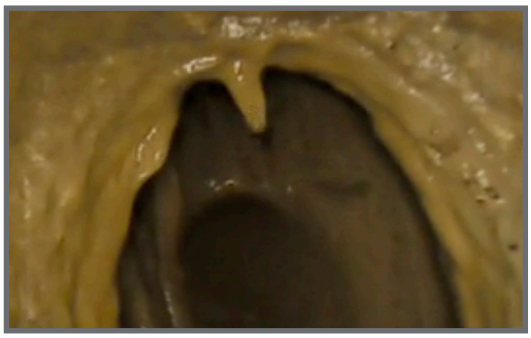
Alla beläggningar som används är härdplaster som krymper vid härdning. Alla observationer där man ser befintligt ledningsmaterial t ex vid skarvar ska bedömas som en grad 3 då avloppsvattnet kan rinna mellan beläggning och rör.

Exempel på olika observationer vid relining med sprutmetoden

Observationer som görs där rören relinats med sprutmetoden bedöms enligt samma grunder som bedömning av ledningar av gjutjärn, betong och lergods.

Tappar

Nedan är exempel på tappar



Överflödigt material hänger ned från taket i röret.

Bedömningar	Ledningar i och under byggnad
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 större än 30 %. Främmande föremål i ledning där upprepade driftsstörningar förekommit

Konsekvenser

Tappar kan utgöra risk för stopp och andra driftsstörningar beroende på placering och grad.

Rinningar/Löst material

Nedan är exempel på rinningar/löst material

Materialet kan släppa från underlaget och kan då orsaka stopp i ledningen. Om man vid rörinspektion kan se att rinningarna sitter löst ska dessa bedömas på samma sätt som öppen fog.

Bedömningar	Ledningar i och under byggnad
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 större än 30 %. Främmande föremål i ledning där upprepade driftsstörningar förekommit

Konsekvenser

Rinningar/löst material kan utgöra risk för stopp och andra driftsstörningar beroende på placering och grad.

Bula/överflödigt material

Bulor uppstår vanligen när överflödigt material skapats i samband med sprutningen.

Bedömningar	Ledningar i och under byggnad
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 större än 30 %. Främmande föremål i ledning där upprepade driftsstörningar förekommit

Konsekvenser

Bula kan utgöra risk för stopp och andra driftsstörningar beroende på placering och grad.

Nedan är exempel på bula/ överflödigt material

Ojämnheter

Ojämnheter kan uppstå på grund av olika tjocklek på rörvägg.

Bedömningar	Ledningar i och under byggnad
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 större än 30 %. Främmande föremål i ledning där upprepade driftsstörningar förekommit

Konsekvenser

Ojämnheter kan utgöra risk för stopp och andra driftsstörningar beroende på placering och grad.

Nedan är exempel på ojämnheter

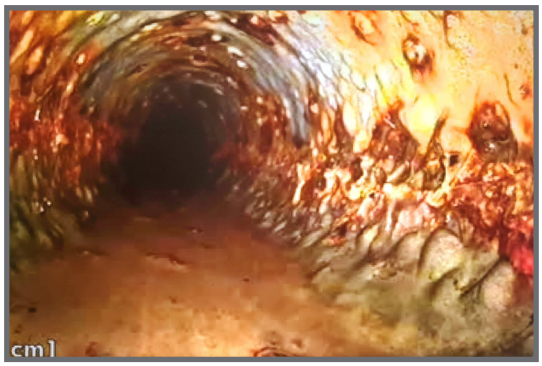
Ytskada

Ytskada förkommer då pålagt material inte täcker hela rörytan. Förkommer vanligen som sporer eller blåsor och syns tydligt när beläggningen är utförd på gjutjärnsrör och då som miss-färgning.

Bedömningar	Ledningar i och under byggnad
Grad 3	Del av rörväggens yta som är från 1–30%
Grad 4	Del av rörväggens yta som är större än 30%

Konsekvenser
Ytskada bedöms alltid med grad 3 eller 4.

Nedan är exempel på ytskada



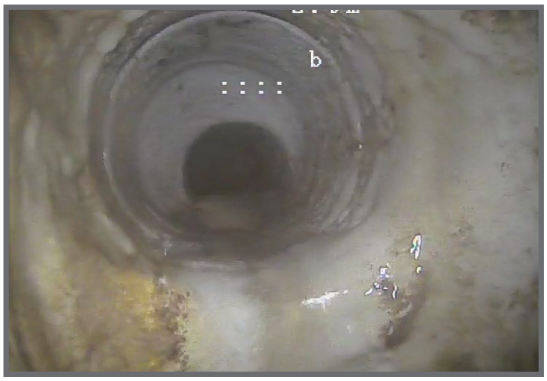
Öppen fog

Befintligt rörgods syns genom beläggningen.

Bedömningar	Ledningar i och under byggnad
Grad 3	Del av rörväggens omkrets som är från 1% och upp till 30%
Grad 4	Del av rörväggens omkrets som är större än 30%

Konsekvenser
Den öppna fogen bedöms alltid med en grad 3 eller 4.

Nedan är exempel på öppen fog



BESTÄLLNING

ATT TÄNKA PÅ VID BESTÄLLNING

UNDERLAG VID BESTÄLLNING

Vid beställning av ett rörinspektionsarbete ska man ange:

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

För kontroll/besiktning av befintligt ledningssystem i fastighet ska beställare tillhandahålla relationsritningar över den rörförläggning som avses kontrolleras. Saknas relationsritningar ska inspektionen dokumenteras på skisser. Skisserna ska vara utförda så att man kan orientera sig i förhållande till byggnader och väderstreck och de bör vara måttriktiga. Skisser ska upprättas av beställaren alternativt beställas av rörinspektionsföretaget.

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 rörinspektionsföretaget om ledningarna ska högtryckssspolas före inspektionen. Det bör i så fall framgå av beställning eller kontrakt vem som ska svara för högtryckssspolning av ledningarna. Finns misstanke att ledningen är i så dåligt skick att den inte klarar en högtryckssspolning bör först en kontroll med kamera göras av konditionen på rören. Som ledningsägare ska man vara medveten om riskerna för att spolslang eller kamera kan fastna i en trasig ledning och att schakt kan krävas för att avlägsna dem.

Exempel: En ledning kan sakna botten men inspektören ser bara en en vattenspegel och fastnar med kameran i hålet.

MINSKNING AV VATTENFLÖDE

Vid rörinspektion av ledningar i fastigheter medför ett mindre avloppsvattenflöde vid inspektionstillfället 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 rörinspektionsföretaget om åtgärder ska vidtas för att minska vattenflödet.

TILLTRÄDE

Klargör hur rörinspektionsföretaget ska beredas tillträde till fastigheten. Det gäller t ex vem som ska ansvara för att öppna dörrar eller förse inspektionsföretaget med nycklar. Hyresgäster som berörs kan behöva aviseras i förväg. Ska rörinspektionen genomföras under 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.

CHECKLISTA

Syfte med inspektionen
Ange anledning till att inspektion ska utföras, förtydliga för respektive rubrik.
- Felsökning
- Besiktning av funktion
- Besiktning av kondition
- Slutbesiktning

Inspektionens omfattning
- Redovisa på ritning eller dylikt vilka rör som ska omfattas av inspektionen.

Inspektionens utförande
- Redovisa om det ska filmas både med-och motströms.
- Finns krav på filmning med svängkamera. (krav vid slutbesiktning)

Kompletterande undersökningar
Redovisa om det ska utföras någon kompletterande undersökning i samband med inspektionen
- Profilmätning
- Rörprover
- Kontroll av slitsar och trånga utrymmen
- Fuktmätning

Redovisning av inspektion
Ange hur dokumentation från inspektionen ska redovisas. Dokument ska överlämnas via ett licensfritt program där programvara för att kunna granska filmer medföljer.
- Muntliga kommentarer på film
- Hur ska dokumentation överlämnas (se även säkerhetsklass)
- Finns det från beställaren krav på programvaror för redovisning.

Arkivering
Ange under hur lång tid inspektionsrapporten ska sparas hos entreprenör (se även säkerhetsklass)

Säkerhetsklassning
- Redovisa om objektet för inspektion är av säkerhetsklass.
- Är det skyddsobjekt, militärt område eller annan art av skyddsklass på objektet.
- Hur får dokumentation sparas/lagras hos inspektionsföretaget och hur ska dokumentation överlämnas till beställare.

När ska inspektionen utföras
- Redovisa när i tid inspektionen ska utföras.

Vem tillhandahåller ritningsunderlag
Kan beställare tillhandahålla relationsunderlag i form av ritningar eller skisser till inspektör, om inte:
- Redovisa hur inspektionsföretaget ska redovisa sin inspektion
- På egna framtagna skisser baserade på inspektionen.
- På ritning eller dylikt tillhandahållen av beställare.
- Om rensöppningar, brunnar mm ska redovisas på underlaget.

Högtryckssspolning
- Redovisa om högtryckssspolning ska utföras innan inspektion
- Ska den utföras av inspektionsföretaget.

Kontaktuppgifter
- Lämna kontaktuppgifter till personal som har kunskap om objektet.
- Vem har möjlighet att möta upp och öppna alternativt var man hämtar nycklar.
- Personal med kunskap om placering rensluckor mm samt med kunskap om historik gällande ombyggnader, problem med avlopp mm.
- Kommer man åt alla rensluckor eller behöver man kontakta hyresgäster då dessa luckor till exempel finns i förrådsutrymmen mm.

Information
- Vem ansvarar för information till hyresgäster/boende samt lokalägare/brukare
- Hur ska denna information se ut och presenteras.

BESIKTNING

Syftet med denna inspektion är att lämna ett underlag som ger besiktningsman god möjlighet att granska nylagda avloppsledningar samt renoverade rörledningar för att lokalisera eventuella observationer i form av rörskador eller produktionsfel mm. Inspektionen utgör även en kontroll av att ledningar är fria från byggrester, material från fräsning etc. Ledningssystemet ska spolas inför filmning. Samtliga nylagda avloppsledningar och renoverade ledningar ska filmas i hela sin sträckning.

Notera att inspektören endast utför en inspektion för besiktning. Själva bedömningen av om eventuella fel eller skador är inom ramen mellan av parterna överenskommet ska göras av besiktningsmannen.

FILMUPPTAGNING FÖR BESIKTNING

Se dokumentation till inspektionsrapport

RITNINGAR OCH SKISSER FÖR BESIKTNING

Se dokumentation till inspektionsrapport

OBSERVATIONER

Se dokumentation till inspektionsrapport

KAMERAUTRUSTNING OCH GENOMFÖRANDE VID SLUTBESIKTNING

All filmning där rördimension så tillåter ska filmas med svängkamera. Utrustning ska vara med gyro. Kamera ska i möjligaste mån vara centrerad i rörledning. Filmning ska ske i färg.

Samtliga stick och grenanslutningar ska filmas i hela sin omkrets. Samtliga sträckor ska filmas i båda riktningarna även med ”backande” kamera.

För relining med invändig beläggning gäller att samtliga sträckor ska filmas både med- och motströms.

I längre sträckor och större ledningsdimensioner från 150 mm i diameter och uppåt kan kameran förflyttas med en eldriven självgående vagn.

I ett renoveringsprojekt där delar av ledningar har bytts ut till nya ska även dessa ledningar inspekteras, det gäller även nyinstallerade plastgren, spolbrunn/rensbrun mm.

BEDÖMNINGSGRADER

För besiktning av relinade ledningar bör hänsyn tas till placering av observation. Då denna metod i huvudsak används i befintliga gamla ledningar kan veck och bulor förekomma på grund.av det befintliga rörets status efter förarbetande åtgärder.

Vid denna typ av rörrenovering kan det förekomma veck och bulor som kan vara av typ 2 eller 3 men vara placerade på ett sådant ställe i ledningen att denna avvikelse inte påverkar funktionen. Vid inspektion av ledningsrenoverade ledningar ska avvikelse dels graderas utifrån storlek på avvikelse enligt gällande procentangivelse för respektive grad, dels i grad 1 till 4 hur stor påverkan avvikelsen har på funktion. Generellt gäller att avvikelser i vertikal ledning mellan kl 10–02 kan graderas lägre gällande påverkan än motsvarande avvikelse mellan kl 3–9 i samma läge. Dock bör bedömningsgrund av slutresultat med detta i baktanke alltid följa AMA VVS & KYL PPE Renovering av rörledningar i hus.

BRA ATT VETA

PROJEKTERING

Vid projektering och utförande av avloppsinstallationer är det viktigt att utforma dem så att driften av installationerna inte blir onödigt komplicerad. Det man framför allt ska ta hänsyn till är möjligheterna att rengöra installationerna med hjälp av högtryckssspolning och att kunna göra en TV-inspektion av dem. Krav på utförande vid projektering finns i VVS AMA.

RENSPOLNING

Rengöring av avloppsledningar sker idag huvudsakligen med hjälp av högtryckssspolning. Vid högtryckssspolning 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.

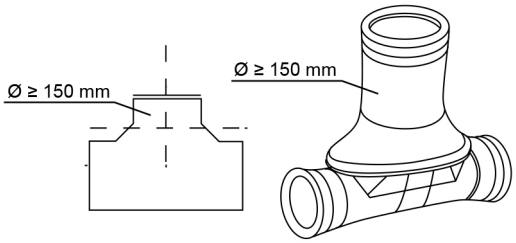
Normalt högstryckssspolar man en avloppsledning motströms. På så sätt kan spolvattnet och det material som lossnar vid spolningen transporteras vidare i ledningen med självfall. Om det inte är möjligt att högstryckssspola ledningen motströms kan man i vissa fall, t ex vid ett stopp i ledningen tvingas högstryckssspola ledningen medtsröms. Följden blir då att spolvattnet blir kvar och kommer så småningom att fylla hela ledningen. Vid högstryckssspolning medströms är det därför nödvändigt att samtidigt suga upp vatten ur ledningen för att inte orsaka översvämning, vilket avsevärt fördyrar högtryckssspolningen.

Vid högtryckssspolning av avloppsledningar använder man ofta tempererat vatten. Temperaturen bör ej överstiga 60° vid högtryckssspolning av plastledningar. För vidare information om metoder och utrustning hänvisas till SSTT.

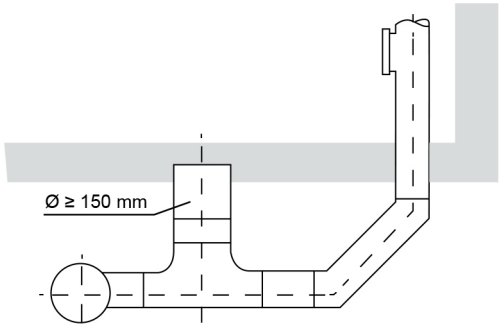
RENSANORDNING

Rensanordning är t ex en renslucka, rensbrunn eller spolbrunn. Både vid högtryckssspolning 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 högtryckssspola 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 ska vara rak och utan avvinklingar.

BRA ATT VETA

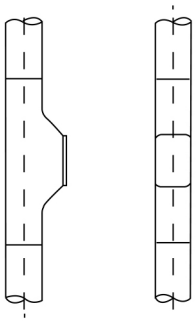


Exempel på rensanordning eller i tomtmark. Rensöppningen har anslutningsvinkel 90° mot rörledning viljet gör att TV-inspektionen kan ske både mot- och medströms och hötrycksspolning kan ske från rätt håll.



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.

EGNA ANTECKNINGAR

Checklista vid beställning av rörinspektion

Syfte med inspektionen

☐ Felsökning ☐ Besiktning av funktion ☐ Besiktning av kondition ☐ Slutbesiktning

Beskriv anledningen till att att inspektionen ska utföras

_____

_____

_____

Inspektionens utförande

☐ Ska det filmas både med- och motströms

☐ Filmning ska utföras med svängkamera (krav vid slutbesiktning)

Inspektionens omfattning

☐ Ritningar bifogas vilka rör som ska omfattas av inspektionen

☐ Omfattningen av inspektionens redovisas på annat sätt

Kompletterande undersökningar

Ange nedan om kompletterande undersökning ska göras i samband med inspektionen

☐ Profilmätning ☐ Rörprover ☐ Kontroll av slitsar och trånga utrymmen ☐ Fuktmätning

Redovisning av inspektionen

☐ Dokumentation av inspektionen ska överlämnas via ett licensfritt program där programvara för att kunna granska filmerna medföljer

☐ Andra krav på programvara för redovisning, ange vad _____

☐ Muntliga kommentarer ska finnas med på filmen

Arkivering av inspektionen

Ange antal år inspektionsrapporten ska arkiveras hos inspektionsföretaget _____

Säkerhetsklassning

☐ Objektet för inspektion lyder under säkerhetsklass ☐ Ej aktuellt

Ange säkerhetsklass

☐ Skyddsobjekt ☐ Militärt område ☐ Annan skyddsklass _____

Beskriv nedan hur dokumentationen ska sparas/lagras hos inspektionsföretaget och hur dokumentationen ska överlämnas

_____

_____

_____

Tidpunkt för utförande

När i tid ska inspektionen utföras _____

_____

Ritningsunderlag

☐ Beställare tillhandahåller relationsunderlag i form av ritningar eller skisser

Ange här nedan hur inspektionsföretaget ska redovisa inspektionen

☐ På egna framtagna ritningar baserade på inspektionen ☐ På ritning eller dylikt tillhandahållen av beställaren

☐ Rensöppningar, brunnar mm ska redovisas på underlaget

Högtryckssspolning

☐ Beställaren ombesörjer högtryckssspolning ☐ Inspektionsföretaget ombesörjer högtryckssspolning innan inspektion

☐ Ingen högtryckssspolning ska genomföras

Kontaktuppgifter

Namn och kontaktuppgit till person som har kunskap om objektet:

_____

_____

Namn och kontaktuppgift till person kan möta upp och öppna alternativt ange var nycklar hämtas:

_____

_____

Namn och kontaktuppgift till person med kunskap om placering av rensluckor, ombyggnader, historik kring objektet osv:

_____

_____

Finns åtkomst till alla rensluckor eller behöver hyresgäster kontaktas:

_____

_____

Information

☐ Beställaren ansvarar för information till hyresgäster/boende samt lokalägare/brukare

☐ Inspektionsföretaget ansvarar för information till hyresgäster/boende samt lokalägare/brukare enligt nedan

_____

_____

_____

_____

_____

Copyright: SSTT Service AB/STVF

SSTT Service AB/STVF
Gezelius väg 12
134 31 Gustavsberg
E-post: kontakt@stvf.se