



# Konditionsundersökning av vatten- och avloppsinstallationer - Delprojekt av det finska fukt- och mögelprogrammet

Tuija Kaunisto

Nordiskt Vattenskadesseminarium 28.8.2013



European Union  
European Regional Development Fund

Leverage from  
the EU  
2007-2013



SATAKUNTALIITTO

# WANDER

## Nordic Water and Materials Institute

- Utvecklings- och forskningsavdelning vid Prizztech Oy → Satakunta University of Applied Sciences (1.9.2013)
- Oberoende expertorganisation
- Grundats 2005
- Raumo, Finland
- 7 experter: 4 PhD, 3 M.Sc.

Dricksvatten och material i kontakt med vatten



# VVS-inspektionshandbok 2013

- Handbok för konditionsundersökning av vatten-, värme- och avloppsinstallationer
- <http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html>

- SuLVI ry



- Finska fukt- och mögelprogrammet & Branschorganisationer
- Undervisningsmaterial för VVS-konditionsinspektörer
  - FISE-kompetens



# Projektgruppen

- Marko Lukkari, projektchef, Asiantuntijapalvelut Lukkari oy
- Heimo Levamo, Remonet Oy
- Jaakko Laksola, Kiinteistöliitto Uusimaa
- Minna Launiainen, Inspecta Oy
- Hilikka Peltoharju/Hannu Sipilä, SuLVI ry
- Tuija Kaunisto, Vesi-Instituutti WANDER

## Experter:

- Osmo Ahjoniemi
- Heikki Helimäki, Insinööritoimisto Heikki Helimäki Oy
- Pentti Järvelä, Technical University of Tampere
- Katri Nieminen, Inspecta Oy
- Pekka Laamanen, Vahanen Oy
- Jyrki Lukkari, HEPAConsulting Lukkari Oy
- Leo Ruuskanen, Insinööritoimisto TeknoPlan Oy
- Jukka Saarenpää, VTT Expert Services Oy

# FISE-kompetens av VVS-konditionsinspektörer

- FISE: Byggnads-, VVS- och fastighetsbranschens personkompetenser
- Förutsätter grundläggande kunskaper
- Utbildning i VVS-teknik
  - Ingenjör, tekniker, byggmästare
- Åtminstone 3 års arbetserfarenhet
- Kompletterande utbildning (SuLVI)
  - Tent + fristående yrkesprov
- Giltighetstid 7 år



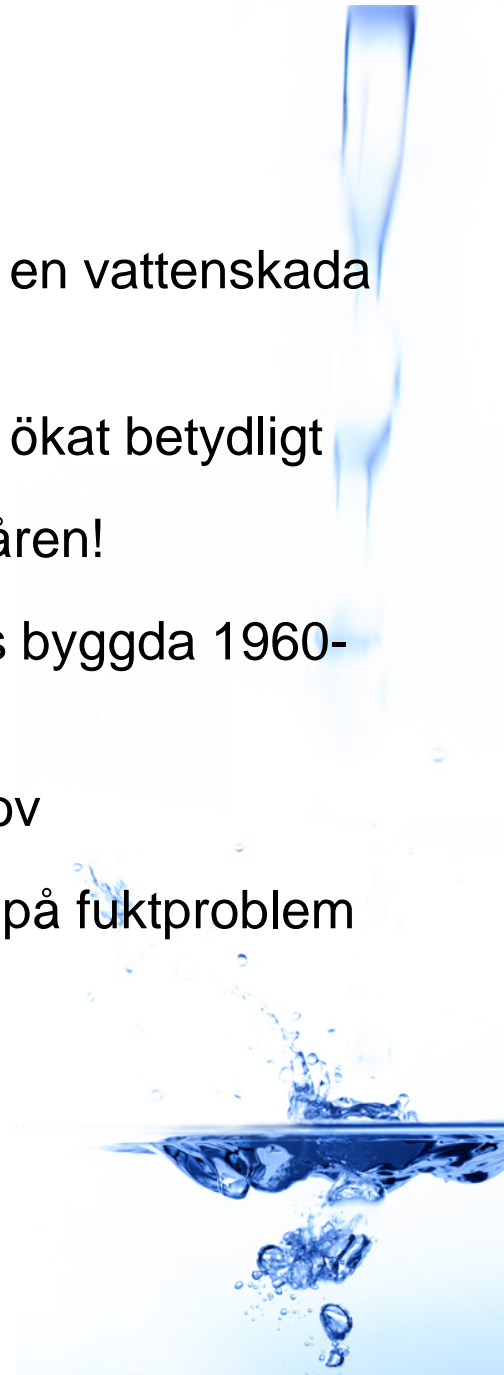


## Varför en ny handbok?

- Revideringsbehov av den gamla handboken från 1998
  - Nya material, renoveringsmetoder och undersökningsmetoder
- Bristfälligheter i yrkesskicklighet och ambition bland inspektörer
  - Inga enhetliga undersökningsmetoder
  - Neutralitet och ansvarighet viktigt
- Kunder har svårt att tolka resultat och fatta beslut
- Vidareutbildning nödvändig
  - Fackmässigt utförande
  - Jämförbara och tillförlitliga undersökningar, förståeliga rapporter

# Vattenskador

- Enligt statistiken händer det i en byggnad en vattenskada varje 5 år
- Ersättningarna av försäkringsbolagen har ökat betydligt
  - Har fördubblats under de senaste 10 åren!
- Vattenskador är vanligast i flervåningshus byggda 1960-1980
- Allt fler VVS-installationer i saneringsbehov
- På sistone har stor uppmärksamhet fästs på fuktproblem orsakade av vattenskador
  - Förebyggande åtgärder allt viktigare
  - Invånarna måste också bära ansvaret
    - Mer upplysning?



# Kontrollpunkter och kritiska ställen

- Spår av läckor
- Kopplingar och lödfogar, gängfogar av förzinkade stålrör
- Mässingkomponenter:
  - Ljusa avlagringar, tilltäppningar; avzinkning
- Avloppsrör av gjutjärn
  - Fuktskador, rost eller avrinningar; korrosion, grafitering, sprickor, otäta skarvar
- Avloppsrör av plast
  - Dålig kvalitet av PVC-rör
  - Sprickor, otäta fogar
- Golvbrunnar





# När måste konditionsundersökningen göras?

För 25-30 år gamla ledningar, även om inga problem har observerats



Undersökning i tid underlättar förberedelser inför kommande ombyggnader eller renoveringar

Regelbundna undersökningar ger en realistisk bild av ledningars återstående livslängd

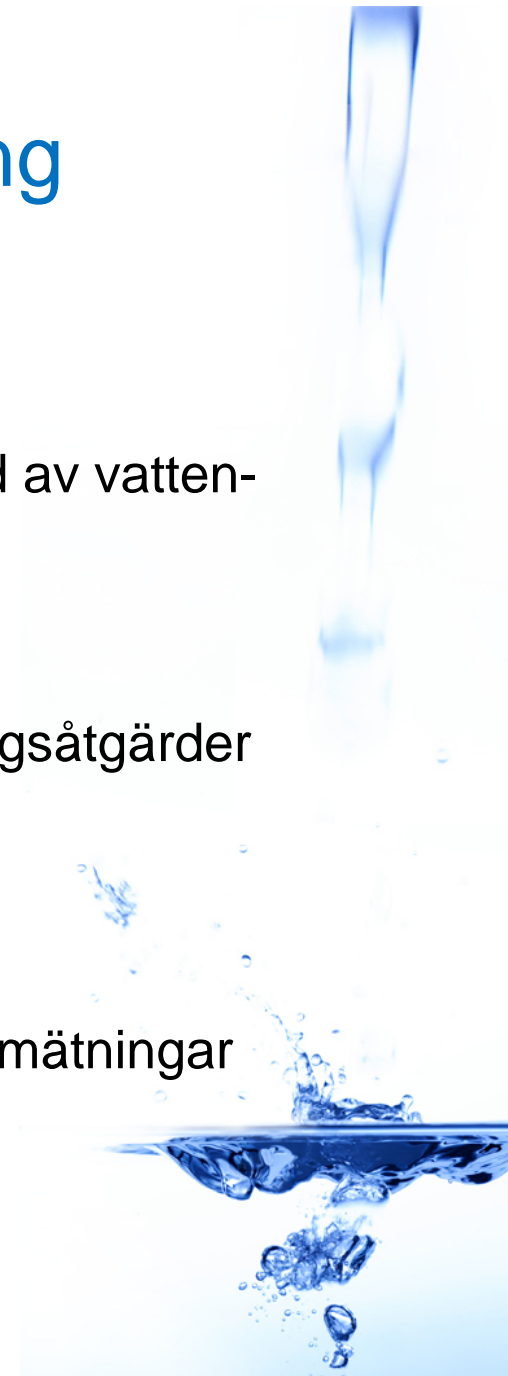
# Riskvärdering

1. Tekniska risker
  - Skador innan reparering/sanering
2. Ekonomiska risker
  - Antalet av vattenskador och årliga reparationskostnader ökar
3. Funktionella risker
  - Driftstörningar, tilltäppning av avloppsledningar, översvämningar
4. Hälsa- och säkerhetsrisker
  - Fukt, mögel, dåligt inomhusklimat
  - Låg vattentemperatur: bakterietillväxt (legionella)

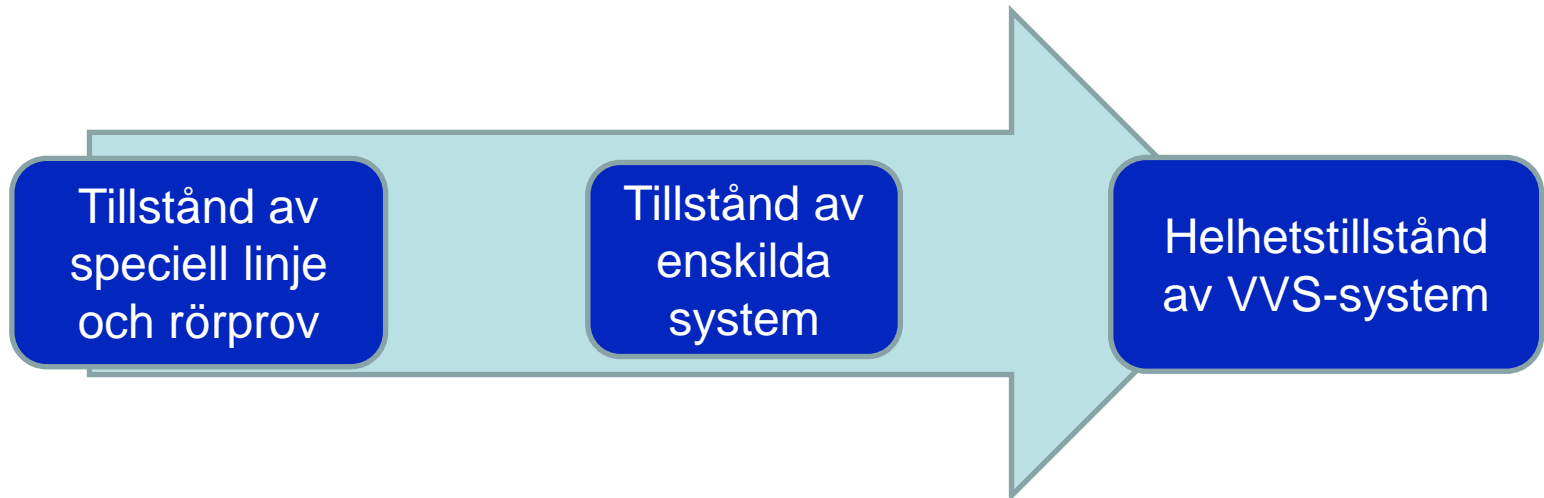


# Konditionsundersökning

- Konditionsundersökningen ger en pålitlig
  - Helhetsbild av funktionellt och tekniskt tillstånd av vatten- och avloppsinstallationer
  - Värdering av risker och renoveringsbehov
  - Rekommendation för reparations- och saneringsåtgärder
- Konditionsvärdering?
  - Främst visuella observationer och bara några mätningar
  - Ingen provtagning



# Undersökningsprocess



# Undersökningsmodeller

Konditionsundersökning

Kontrollundersökning

Kvalitetskontroll för slutbesiktning

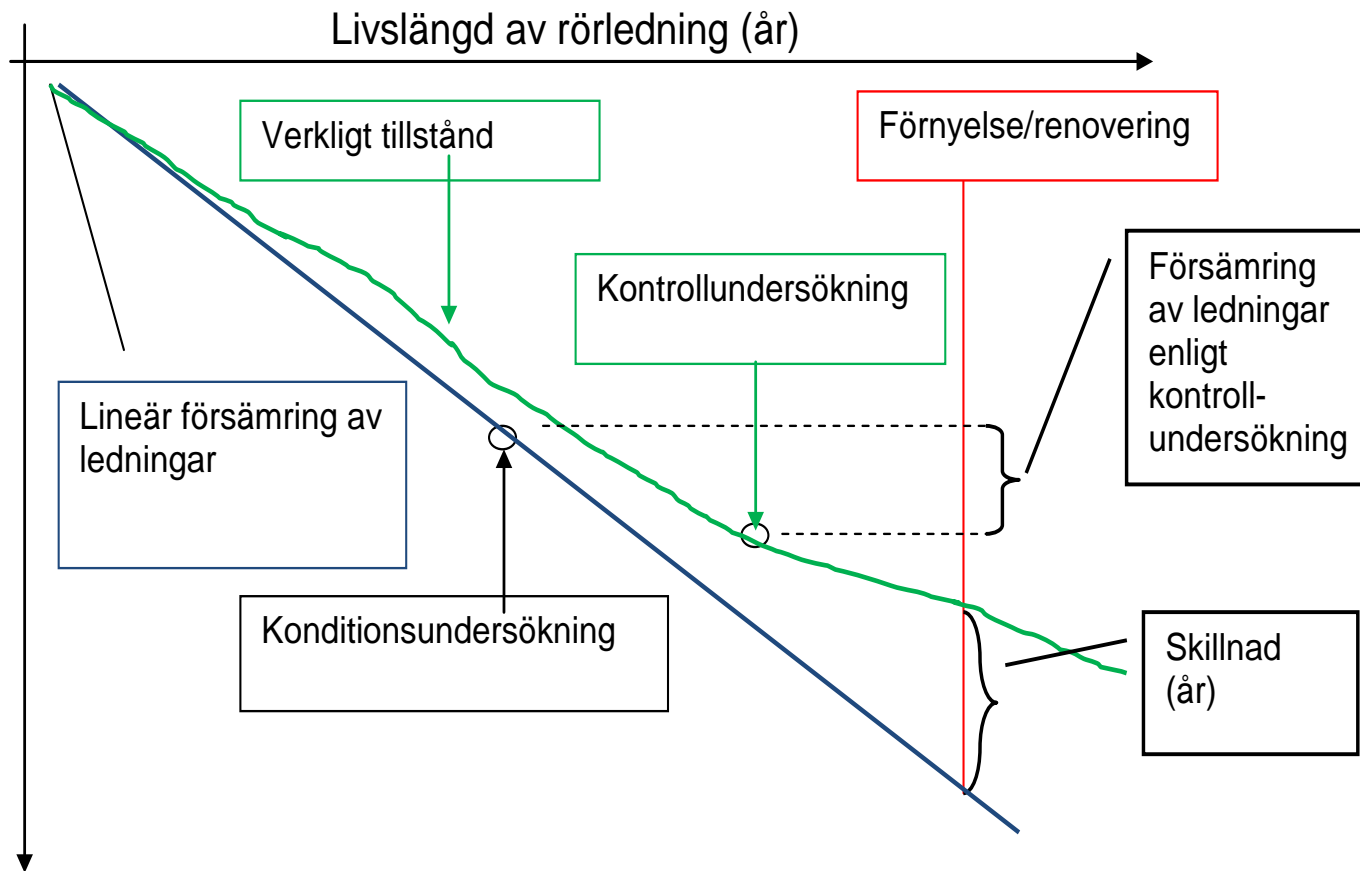
# Konditionsundersökning

- Konditionsundersökningen rekommenderas att göra före läckage eller skador
- Omfattande beskrivning av VVS-system
  - Byggnadsår, bruk-, skade- och reparationshistoria
  - Planeringsdokument, specifikationer, VVS-ritningar
    - Stämmer ritningarna med verkligheten?
- Intervju av fastighetsskötare och brukare: drifterfarenheter
- Tillräckligt omfattande undersökningar → Djupgående rapport
  - Information till invånare

# Kontrollundersökning

- Besiktning av eventuella ändringar i kondition
- Beror på den första konditionsundersökningen
  - Komplettering med skade- och reparationshistoria under den senaste tiden
- Resultat av besiktningen och mätningar jämförs med tidigare resultat
  - Korrosionshastighet → Realistisk värdering av återstående livslängd





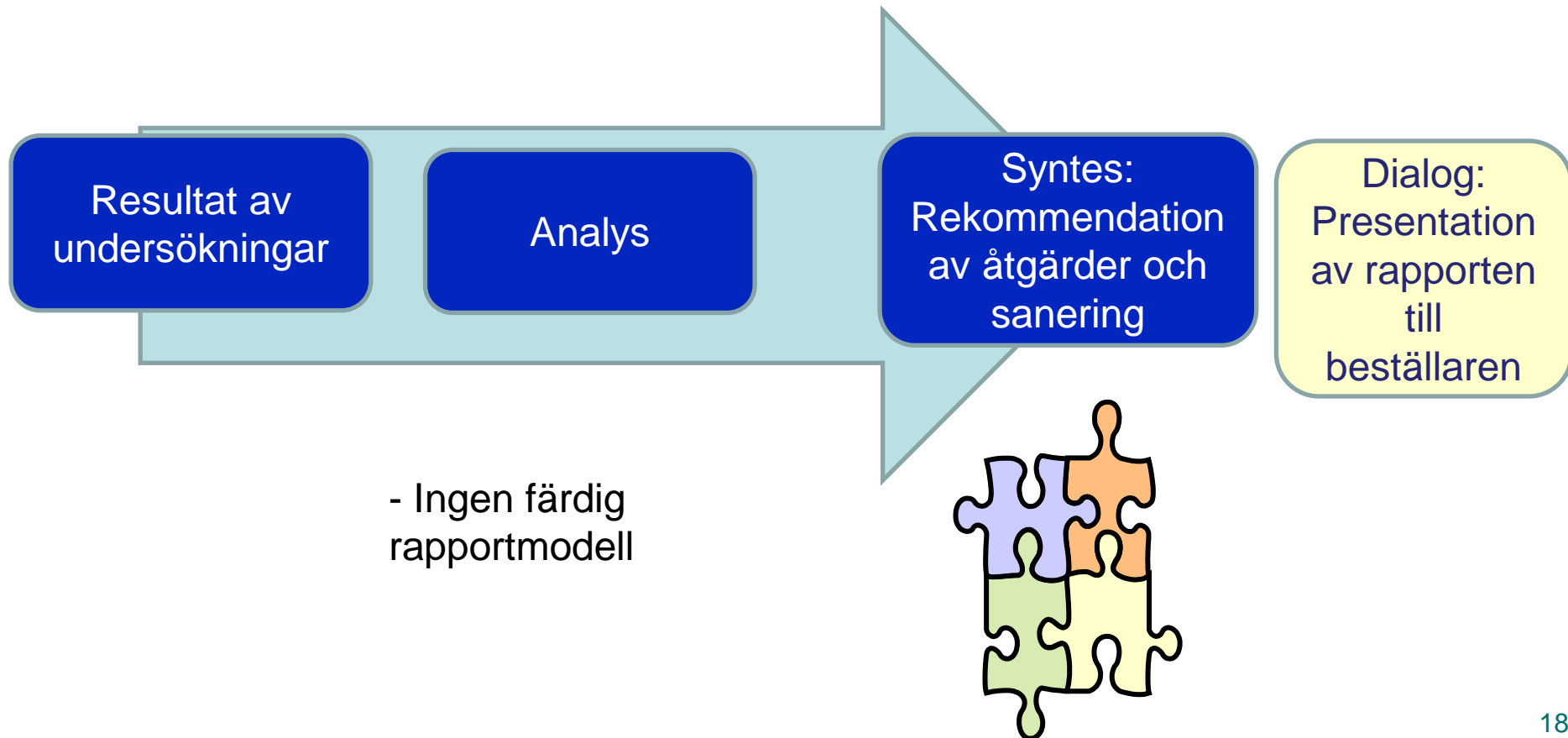


## Kvalitetskontroll för slutbesiktning

- Har en ny installation gjorts enligt gällande installationsregler, föreskrifter och gott byggnadssätt?
  - Kvalitet av svetsfogar i värmeledningar
  - Felaktig dimensionering av avloppsledningen: otillräcklig lutning och självrensning
  - Typgodkända produkter och material
    - Inverkan av inte-godkända produkter på livslängden?
- Besiktning efter relining
  - Beläggningar: jämnhet, tjocklek, vidhäftande



# Rapportering



# Undersökningsmetoder av tappvatten- och värmeledningar

- Vid undersökningen måste åtminstone två olika metoder användas
- Visuellt undersökning
- Provtagning
- Röntgenfotografering
  - Metallrör
  - Renoverade rör efter relining
  - Kompositledningar
    - Tjocklek av plast- och Al-lagren: ansvällning?
    - Lossnande lager?



# Undersökningsmetoder av avloppsledningar

- Invändig TV-inspektion
  - TV-inspektion av avloppsledningar är i sig otillräcklig som undersökningsmetod
- Visuell undersökning, provtagning
- Röntgenfotografering
  - Gjutjärn
    - Korrosion, grafitering, sprickor, otäta skarvar
  - Plast
    - Fogfel, förskjutning, sedimentering, sprickor
- Ultraljudsundersökning
  - Lämplig för metallrör, men ger inte pålitlig information



# Konditionsklasser (Kuntoluokka: KL)

KL		Teknisk livslängd
KL5	Ingen behov av åtgärder under de följande 10 åren	> 10 år
KL4	Behov av förnyelse / reovering inom 5 -10 år	5 -10 år
KL3	Behov av förnyelse / reovering inom 3 – 5 år	3 – 5 år
KL2	Behov av förnyelse / reovering inom 1 – 3 år	1 – 3 år
KL1	Omedelbart reoveringsbehov	-

## Exempel av klassificering: korrosion

KL5	KL4	KL3	KL2	KL1
Obetydlig korrosion, minimi-vägg tjocklek över 50 % av den ursprungliga	Minimi-vägg tjocklek 30-40 % av den ursprungliga	Minimi-vägg tjocklek 20-30 % av den ursprungliga	Minimi-vägg tjocklek 10-20 % av den ursprungliga	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Frätningar eller sprickor i rörväggen</li> <li>-Kraftig utvändigt korrosion</li> <li>-Tillverkningsfel eller felaktigt material</li> </ul>

# Besiktning av funktionellt och tekniskt tillstånd av avloppsledningar

Observation	KL5	KL4	KL3	KL2
Deformation	Deformation på övre delen av plaströr	Deformation på sidorna av plaströr	Deformation på nedre delen av plaströr	Tydlig deformation på nedre delen av plaströr
Vattensamling	0-10 %	10-30 %	40-60 %	över 60 %
Fasta avlagringar i röret	0-10 %	10-30 %, vattnet flödar	30-60 %, vattnet flödar	över 60 %, cyklisk eller inget vattenflöde
Rötter	Inga rötter	Ingen inverkan på vattenflöde eller mekanisk kondition	Någon skada på vattenflöde eller mekanisk kondition	Hindrar vattenflöde och har skadat rör
Typiska fel i plaströr	Inga fel	Fog/skarv öppen 10-20 mm	Fog/skarv öppen över 20 mm; tätning inte på plats	Fog/skarv öppen; tätning helt lös

## Konditionsklass 1 (KL1) av avloppsledningar

Återstående livslängd kan **inte** värderas, om

- Röret har brustit
- Röret har sprickor
- Röret är fullt med vatten
- Det i röret finns främmande föremål som hindrar vattenflödet
- Rötter har orsakat mekaniska skador i röret eller har helt blockerat
- Brunnen har fallit





# Saneringsalternativ

- Undersökningsrapporten måste presentera åtminstone två alternativ för sanering
- Handboken lägger fram 5 renoveringsmetoder
  1. Nya rör på ursprungliga platser
  2. Nya rör till gamla rörkanaler
  3. Nya rör till nyplacerade rörkanaler, gamla rör kvarstår
  4. Fabrikstillverkade kanalelement, gamla rör kvarstår
  5. Hybrid
    - Nya tappvattenledningar
    - Relining av avloppsledningar (beläggning, strumpa)
- Renoveringsförslagen kan utnyttjas i slutliga projektplan av sanering



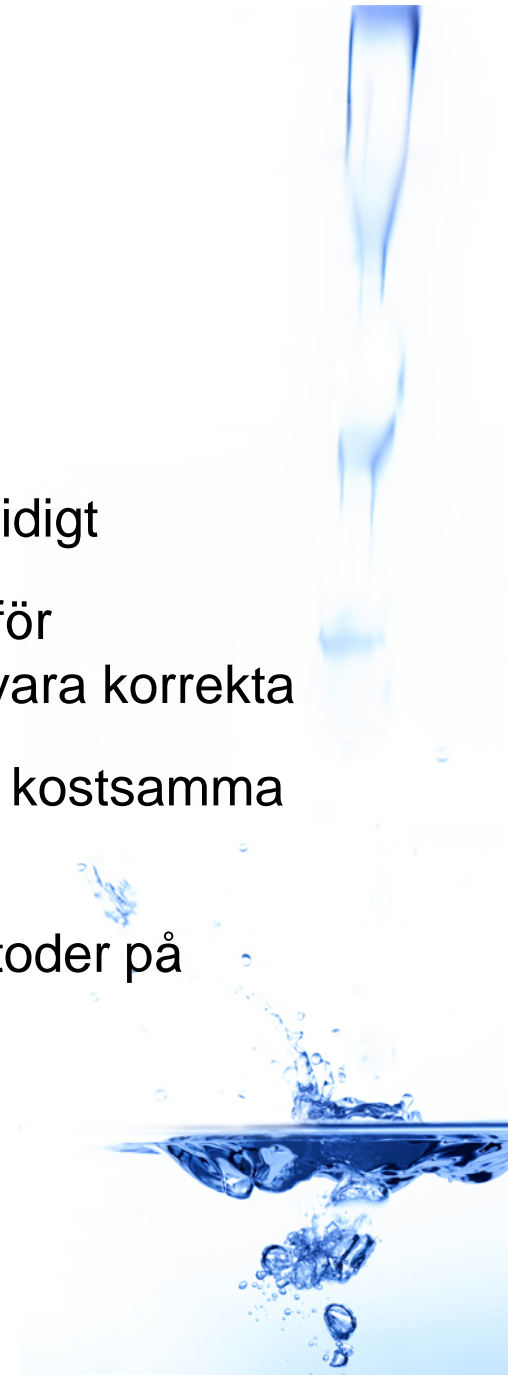
# Reliningsmetoder för avloppsledningar

<p><b>Invändig beläggning</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lämplig för ledningar i byggnad med acceptabel kondition (Ø 160–50 mm)</li> <li>- Rekommenderas inte för avloppsledningar i mark</li> <li>- Beläggningstjocklek 2 – 5 mm, ringstyvhet <math>\geq 1</math> kN/m<sup>2</sup></li> <li>- Lämplig tillsammans med strumpmetod för golvbrunnar</li> </ul>
<p><b>Flexibla foderrör (strumpa)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lämplig till ledningar av alla materialtyper i byggnader och i mark</li> <li>-Ledningar med olika dimensioner: Ø 50–3000 mm (under goda omständigheter även Ø 32 mm)</li> <li>- Ringstyvhet <math>\geq 1</math> kN/m<sup>2</sup></li> </ul>
<p><b>Slip lining</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Underjordiska avloppsledningar utomhus</li> <li>- Lämplig också för avloppsledningar med rötter innanför</li> <li>- Ringstyvhet 4, 8 tai 16 kN/m<sup>2</sup></li> </ul>

# Sammandrag

## Syftet med handboken

- Renovering i rätt tid – inte för sent eller för tidigt
- Forskningsresultat och rekommendationer för reparations- och saneringsåtgärder måste vara korrekta
  - Fastighetsägare fattar beslut på mycket kostsamma saneringar
- Enhetliga och godkända undersökningsmetoder på byggnadsbranschen





# Tack!

Development Manager Tuija Kaunisto

WANDER Nordic Water and Materials Institute  
Sytytin Technology Centre  
Sinkokatu 11  
FI-26100 Rauma  
Finland

[tuija.kaunisto@vesi-instituutti.fi](mailto:tuija.kaunisto@vesi-instituutti.fi)

[tuija.kaunisto@wander.fi](mailto:tuija.kaunisto@wander.fi)

Tel. +358 50 544 9442

[www.wander.fi](http://www.wander.fi)

