



Utbildning för rörinspektörer

---

Varmt välkomna till  
Fastighetskurs T25  
och  
Kompletterande undersökningar

# Peter Nyby

## Sweves AB



- STVF & SPOL (& STLK)
- "Se insidan från utsidan"
- Kamera Entreprenör/"nörd"/Influenser
- Gärna motion på 1 eller 2 hjul
- VA Branschen
- Solenergi
- Industriell Endoskopi
- LED System/Teknik

**Peter Nyby**  
Försäljnings- och marknadschef  
Sweves Advance AB  
Telefon: 073-316 99 10  
E-post: [peter@sweves.se](mailto:peter@sweves.se)

# Kompletterande undersökningar

*"Ibland måste det utföras ytterligare undersökningar för att kartlägga och klargöra status inom exempelvis dessa områden...."*



# Kompletterande undersökningar



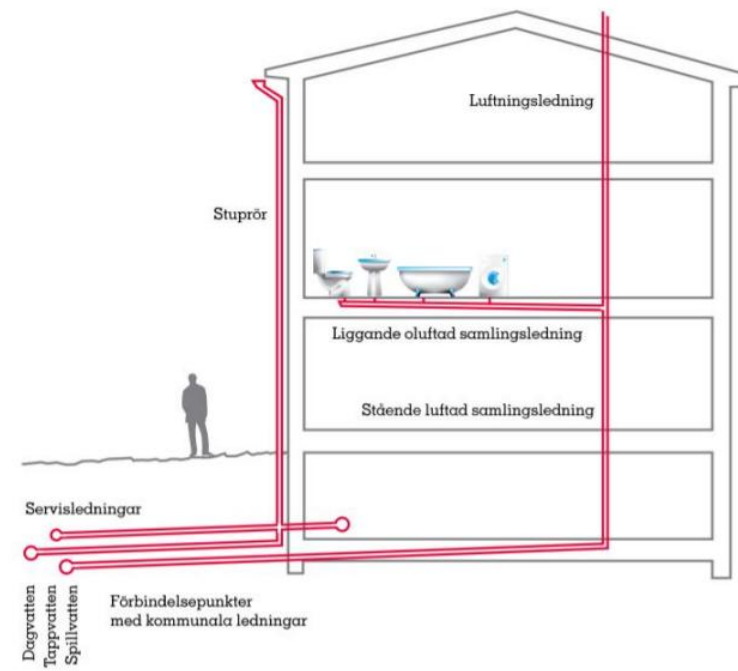
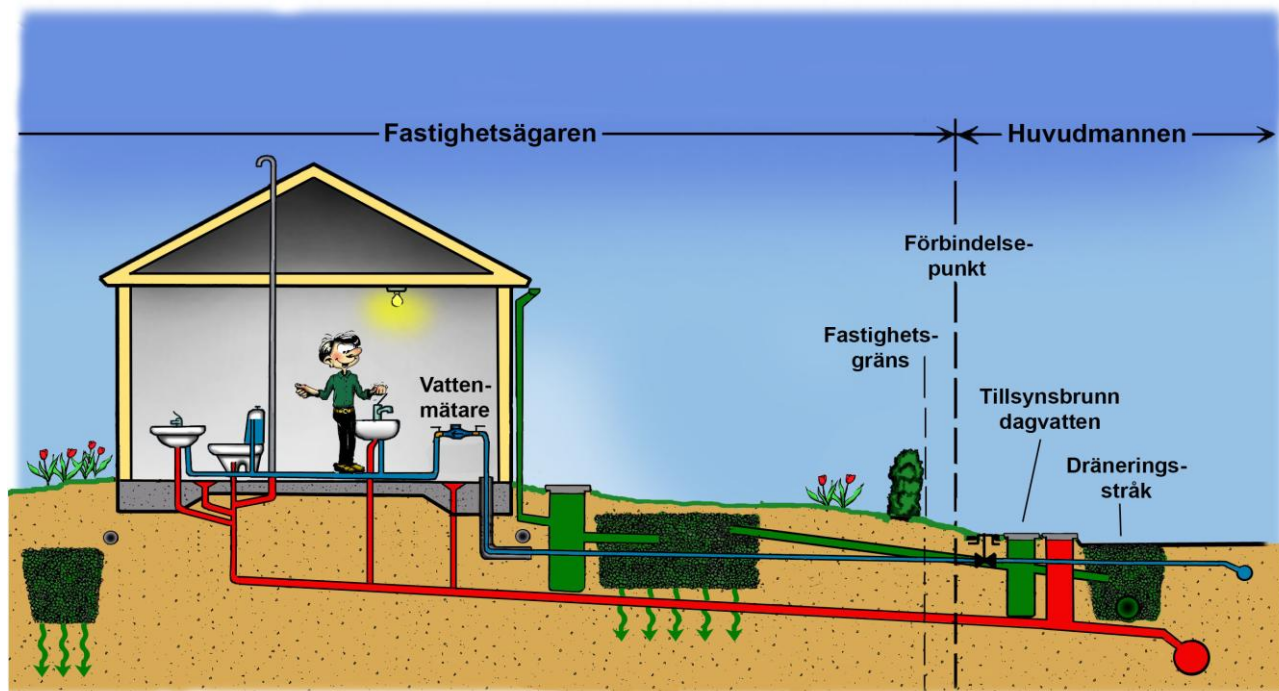
*Super ledning 7,2m i diameter för "avloppsvatten" ca 60m under markytan och ca 25km lång, för hantering av 40 miljoner ton/år orenat "wastewater", som annars rinner ut i Themsen. 6st anställda fick chansen till en unik cykeltur.*

# Kompletterande undersökningar

## Agendan för kommande 2 timmar

1. Kontroll mätning av profil/lutning
2. Kontroll av gjutjärnsrör (rörprover)(korrosion)
3. Kontroll visuellt av slitsar
4. Kontroll mätning diameter
5. Kontroll sprickor
6. Kontroll tjocklek
7. PAUS 10-15 min
8. Kontroll av ritning ledningsnät
9. Kontroll visuellt av packningar
10. Kontroll av hela/delar av ledningsnätets täthet/trycktestning
11. Lokalisering av skada i ledning
12. Kontroll av anslutningar(tillskottsvatten)

# 1/ Kontroll mätning lutning/profil



Oftast i avloppsledningar under byggnaders bottenplattor och i tomtmark.

# 1/ Kontroll mätning lutning/profil

Exempel på 6 st olika metoder  
(de enkla teknikerna till mer avancerade, därför olika kostnad)

# 1/ Kontroll mätning lutning/profil

Vattenpass (invändigt/utvändigt)



## 1/ Kontroll mätning lutning/profil

Vattenpass (invändigt/utvändigt)



# 1/ Kontroll mätning lutning/profil

Metod 5

Vattenpass

(obs endast täckta  
ledningar och då inne i  
ledning samt som stickprov)



# 1/ Kontroll mätning lutning/profil

Laserinstrument (om ovan jord)



# 1/ Kontroll mätning lutning/profil

Laserinstrument i ledning (obs ej så )



# 1/ Kontroll mätning lutning/profil

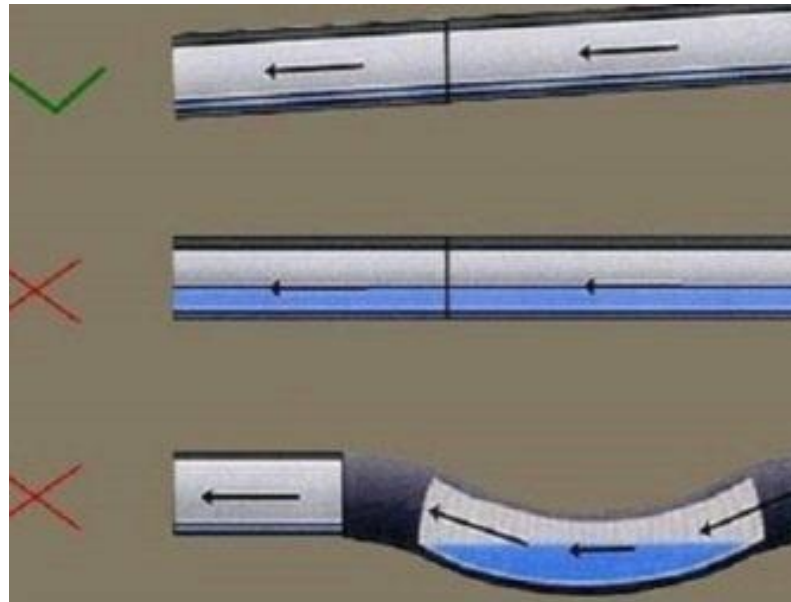
## Spola vatten

- Det går att få en uppfattning genom att spola vatten i en ledning och sedan eller **samtidigt med kamera inspektera** ledningens lutning dvs vatten nivå och flöde.
- Dåligt flöde eller inget samt vatten samlingar kan vara tecken på bakfall och att ledningen har satt sig. Exempelvis att stödpunkter ovan eller under ledning har förlorat sig funktion.



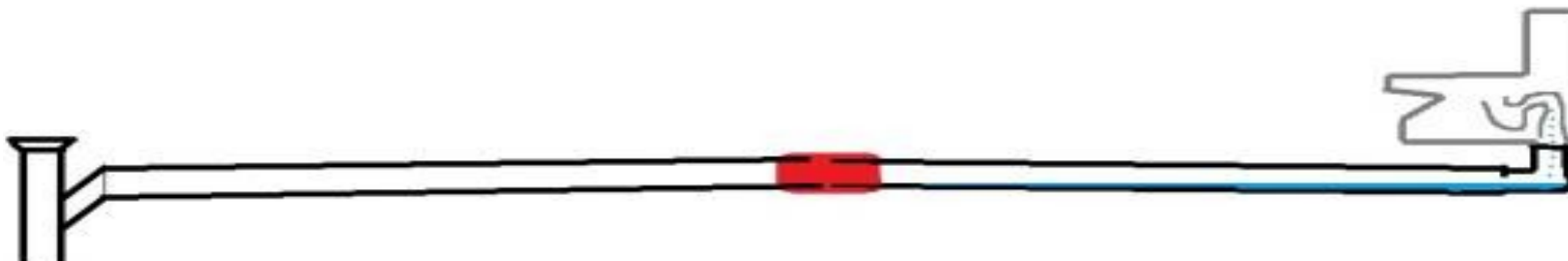
# 1/ Kontroll mätning lutning/profil

Spola vatten



## 1/ Kontroll mätning lutning/profil

Spola vatten



## 1/ Kontroll mätning lutning/profil (punktmätning)

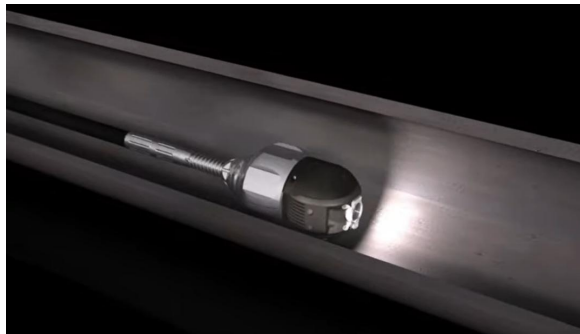
Beroende på system (fabrikat) utan dator eller med dator

Digitalt

Kamera på släde

## 1/ Kontroll mätning lutning/profil (punktmätning)

Digitalt

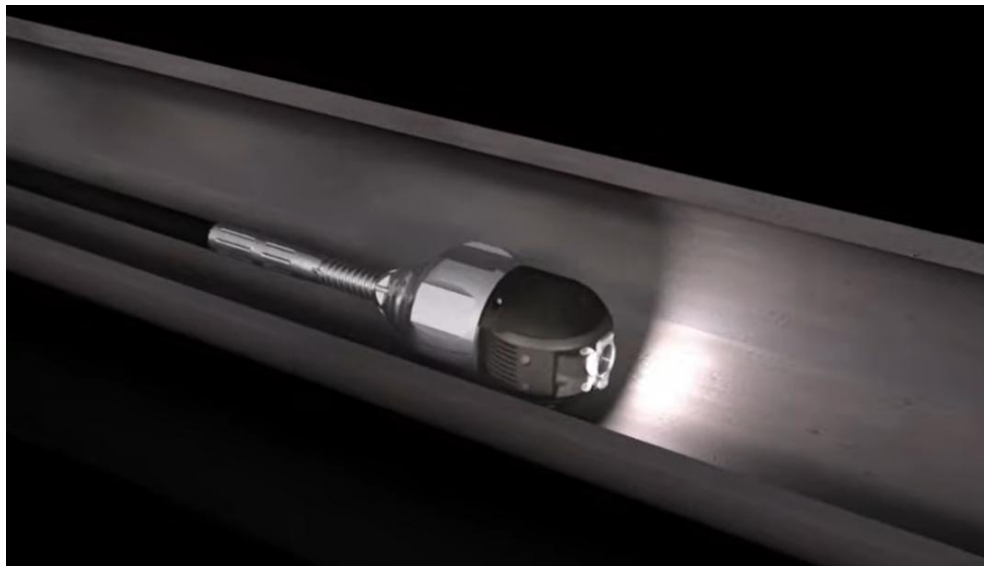


Kamera på släde



# 1/ Kontroll mätning lutning/profil

Digitalt



Kamera på släde



## 1/ Kontroll mätning lutning/profil (punktmätning, exkl. dator)

Digitalt

Fördel om kamera i vagn med hjul

HR333 anger grader  
av 360. Kamerans  
bildriktning/ position

Anger ledningens profil  
i promille eller procent



HT 22 anger grader av  
150. Kamerans "Tilt"  
bildriktning/postition

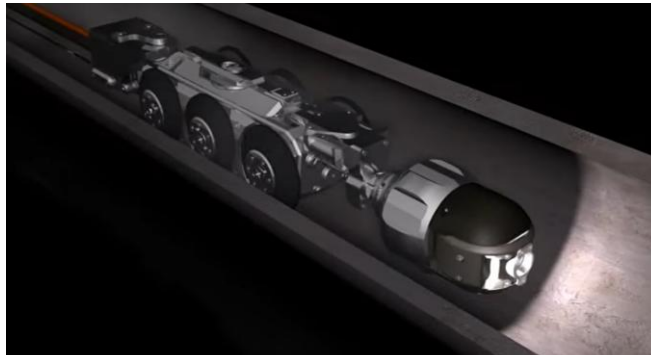
Redovisar en ögonblicksbild över lutning där kamera  
befinner sig . Se röd ring



## 1/ Kontroll mätning lutning/profil

Digitalt

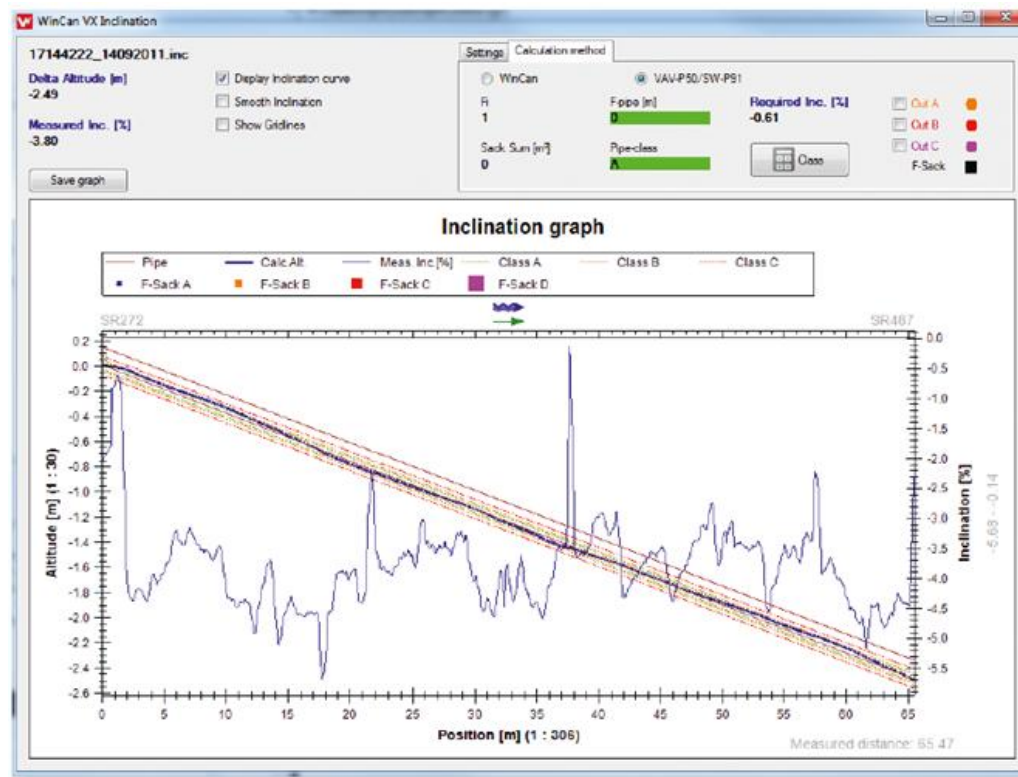
Kamera på motorvagn

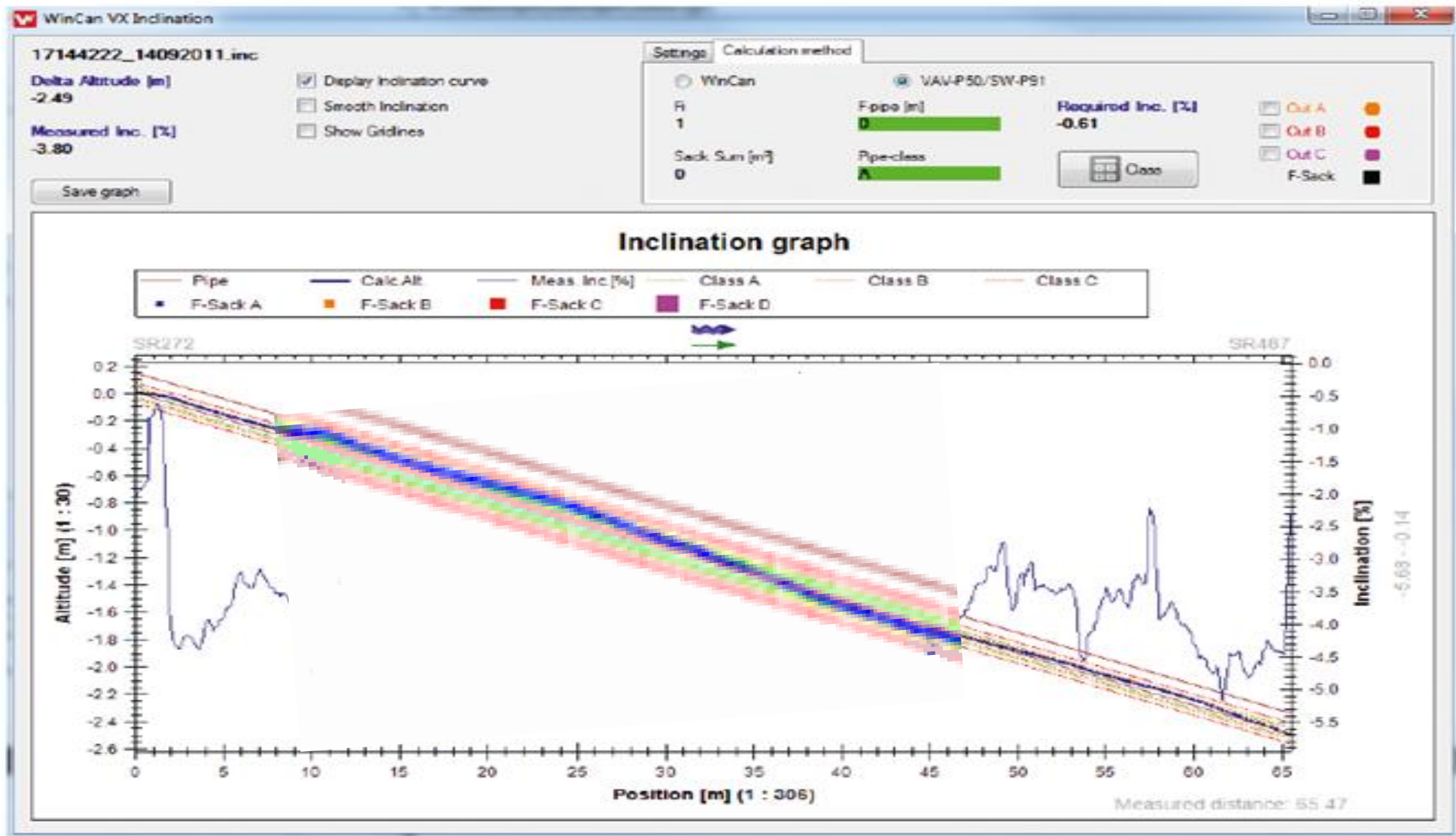


Redovisas från punkt **A** till **B** i en separat detaljerad rapport.

# 1/ Kontroll mätning lutning/profil

Digitalt    Kamera på motorvagn    Rapport från punkt A till B

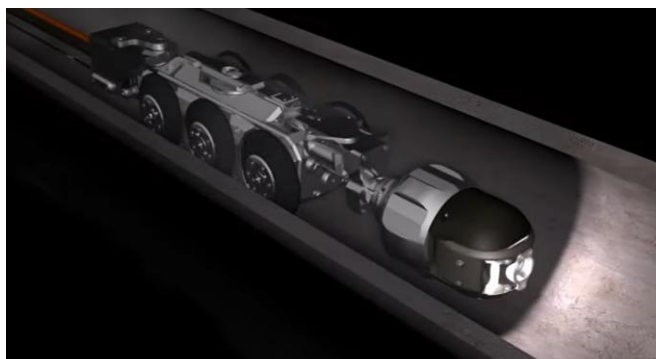




## 1/ Kontroll mätning lutning/profil

Digitalt

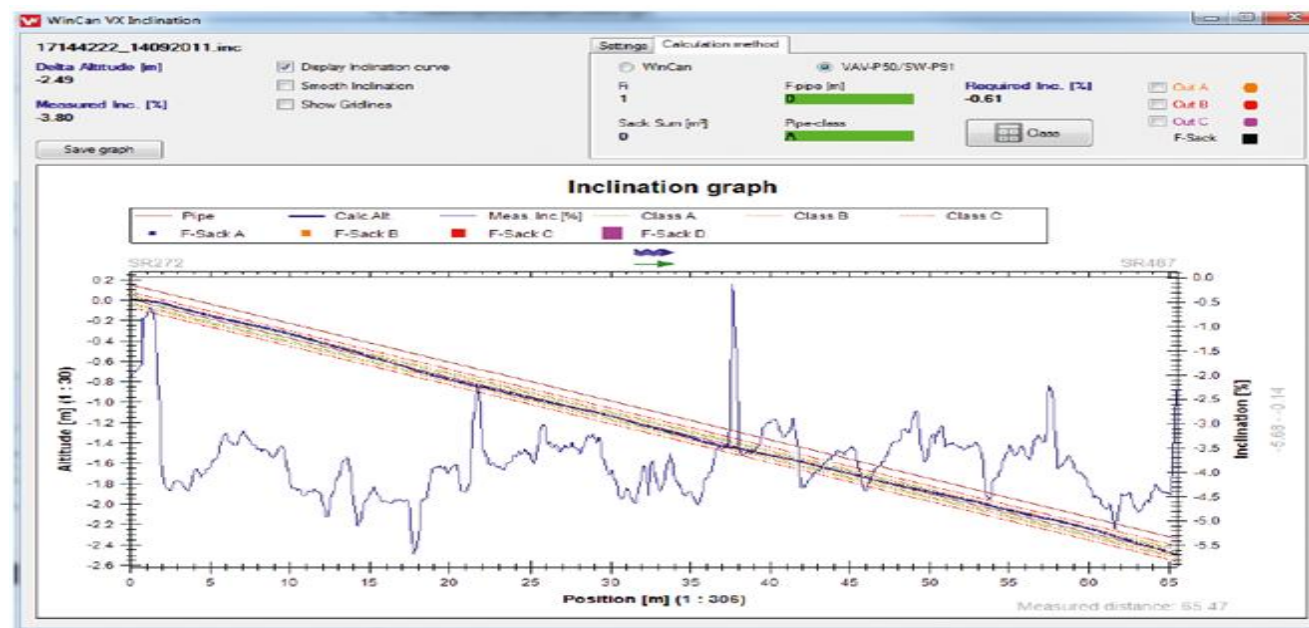
Kamera på motorvagn

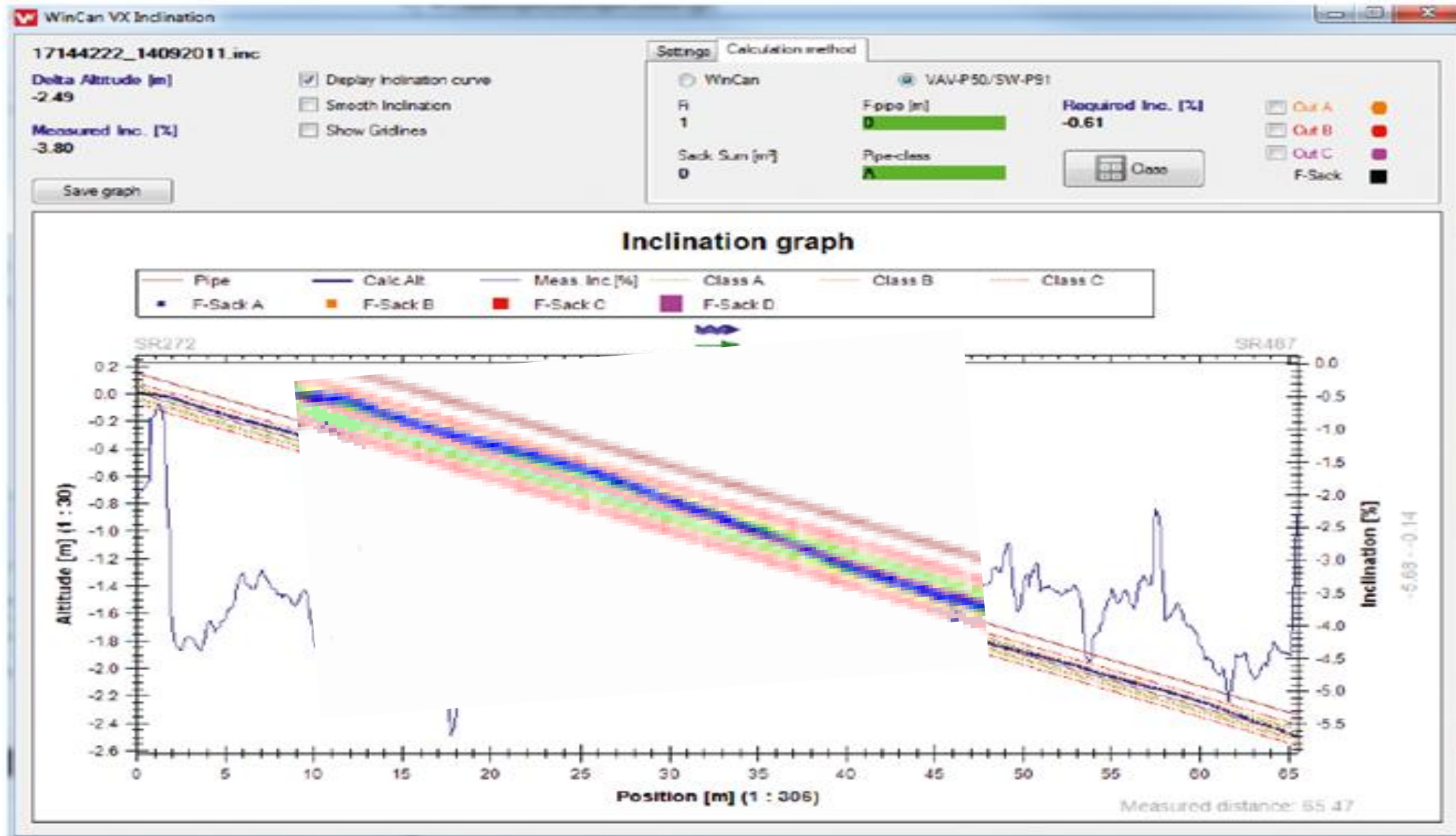


Redovisas från punkt **A** till **B** i en separat detaljerad rapport.

# 1/ Kontroll mätning lutning/profil

Digitalt    Kamera på motorvagn    Rapport från punkt A till B





## 2 Kontroll av rör (korrosion)



## 2/ Kontroll av rör (gjutjärnsrör)

### Exempel på fastigheters olika rör

#### Fastigheter byggda 1900-1949

Avloppsrör för denna period i regel gjorda av gjutjärn och en tjocklek på 7mm (4") av god kvalitet med ordentlig godstjocklek. Uppskattad livstid 40-80 år.



#### Fastigheter byggda 1950-1969

Avloppsrör för denna period gjorda av gjutjärn sämre kvalitet och oftast endast 4mm tjocka. Uppskattad livstid 29-44 år



#### Fastigheter byggda 1969-1979

Vanligtvis plaströr problem på grund av att mjukgöraren i PVC:n lakades ur och orsakade sprödhet i PVC-avloppsrören. Byte asap



#### Fastigheter byggda efter 1980

Oftast god kvalité plaströr. Uppskattad livstid ca 100 år



## 2/ Kontroll av rör (gjutjärnsrör)

Livslängd beroende på rörtyp (plats)

| Rörtyp            | Beräknad generell livslängd för rör med 4,0 mm vägg tjocklek |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|
| Vertikal bad      | 41 år                                                        |
| Horisontell bad   | 44 år                                                        |
| Vertikal kök      | 34 år                                                        |
| Horisontell kök   | 29 år                                                        |
| Vertikal kombi    | 36 år                                                        |
| Horisontell kombi | 37 år                                                        |



## 2/ Kontroll av rör (gjutjärnsrör)

Livslängd beroende på plats

| Rörtyp            | Beräknad generell livslängd för rör med 4,0 mm vägg tjocklek |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|
| Vertikal bad      | 41 år                                                        |
| Horisontell bad   | 44 år                                                        |
| Vertikal kök      | 34 år                                                        |
| Horisontell kök   | 29 år                                                        |
| Vertikal kombi    | 36 år                                                        |
| Horisontell kombi | 37 år                                                        |

Den beräknade genomsnittliga livslängden utifrån en ursprunglig godstjocklek på 4 mm. Vid beräkningen antas att röret bör bytas då 1 mm av rörväggen återstår.



## 2 Kontroll av korrosion

Kontroll med kamera  
från DN13



## 2 Kontroll av korrosion

Kontroll via kamerasystem "Knuff kamera" från DN13

Kamerasystem med



Fram-och bakåtseende system 23mm



(TC = Twin Cam)



Kamerasystem med



PT kamera 28mm



(PT = Svängkamera)



## 2 Kontroll av rör korrosion

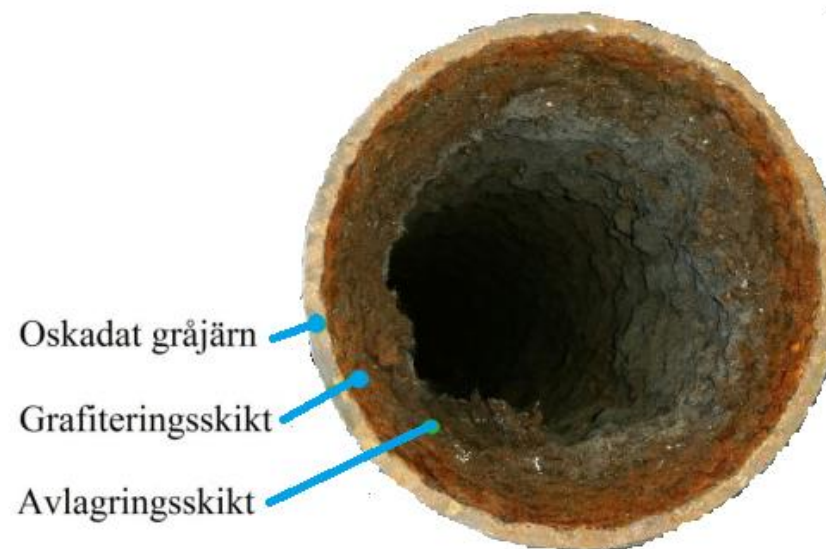
Med kamera på motorvagn  
Ledningar från DN100



## 2/ Kontroll av rör (gjutjärnsrör)

### En utmaning

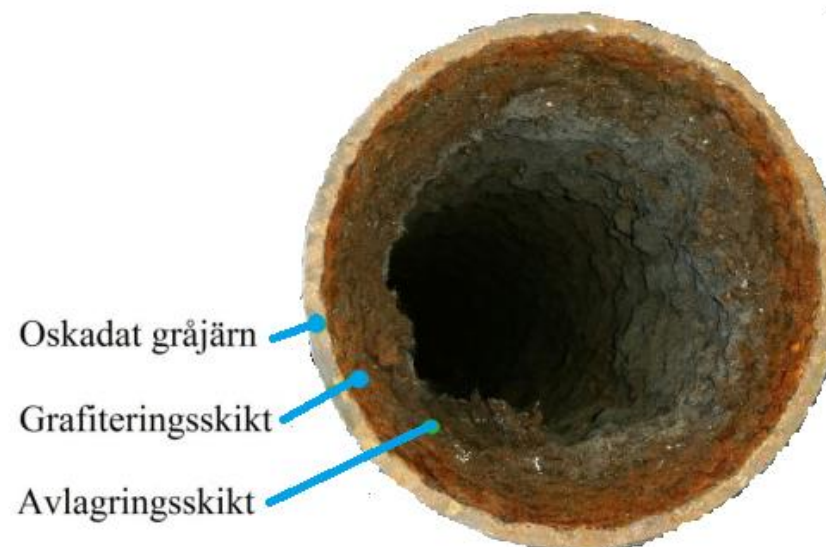
- Korrosion i gjutjärn uppträder dock väldigt ojämnt över rörytorna.
- Dessutom korroderar gjutjärnsrör med olika hastighet beroende på var man mäter.
- När avloppsledningar av gjutjärn är ca 30 år gamla bör man överväga att göra en tillståndsbedömning.



## 2/ Kontroll av rör (gjutjärnsrör)

### En utmaning

- Korrosion i gjutjärn uppträder dock väldigt ojämnt över rörytorna.
- Dessutom korroderar gjutjärnsrör med olika hastighet beroende på var man mäter.
- När avloppsledningar av gjutjärn är ca 30 år gamla bör man överväga att göra en tillståndsbedömning.
- Det går ej att avgöra en avloppslednings vägg tjocklek med hjälp av rörinspektion.
- Dock korroderar 1mm/10år genom utbuktning genom att järn löser ut ur materialet och kvar blir rest av grafit.
- Behöver dela rörprovet och polera rörets snittytor blir eventuell grafitering i godset synligt.

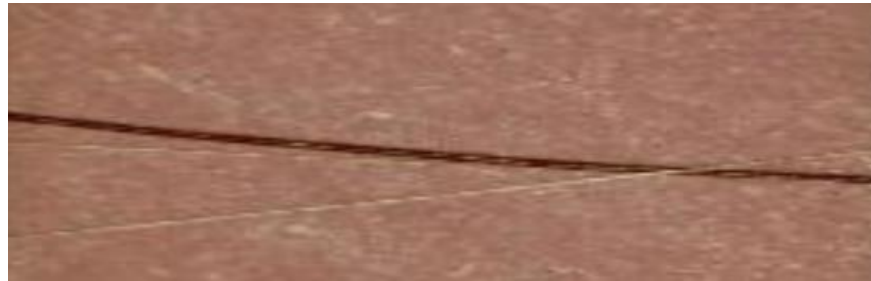


## 3/ Kontroll visuellt av slitsar

Fiberoptik

### 3/ Kontroll visuellt av slitsar

Vad är fiberoptik ?



### 3/ Kontroll visuellt av slitsar

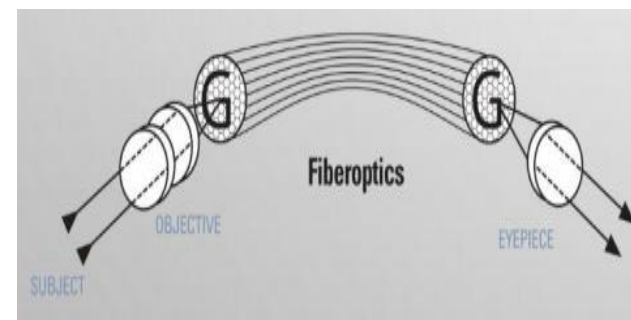
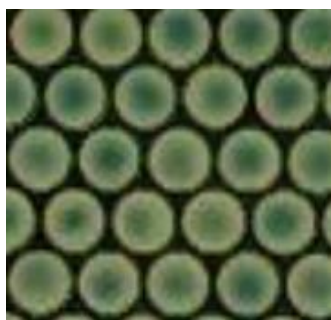
➤ Vad är fiberoptik ?

Svart hårstrå ca 20my ->

Fiber ca 10my ->

Fiber ca 10my ->

- Kärna glas låg densitet
- Ytterhölje glas högdensitet



### 3/ Kontroll visuellt av slitsar

- Vad är fiberoptik eller fiberskop ?



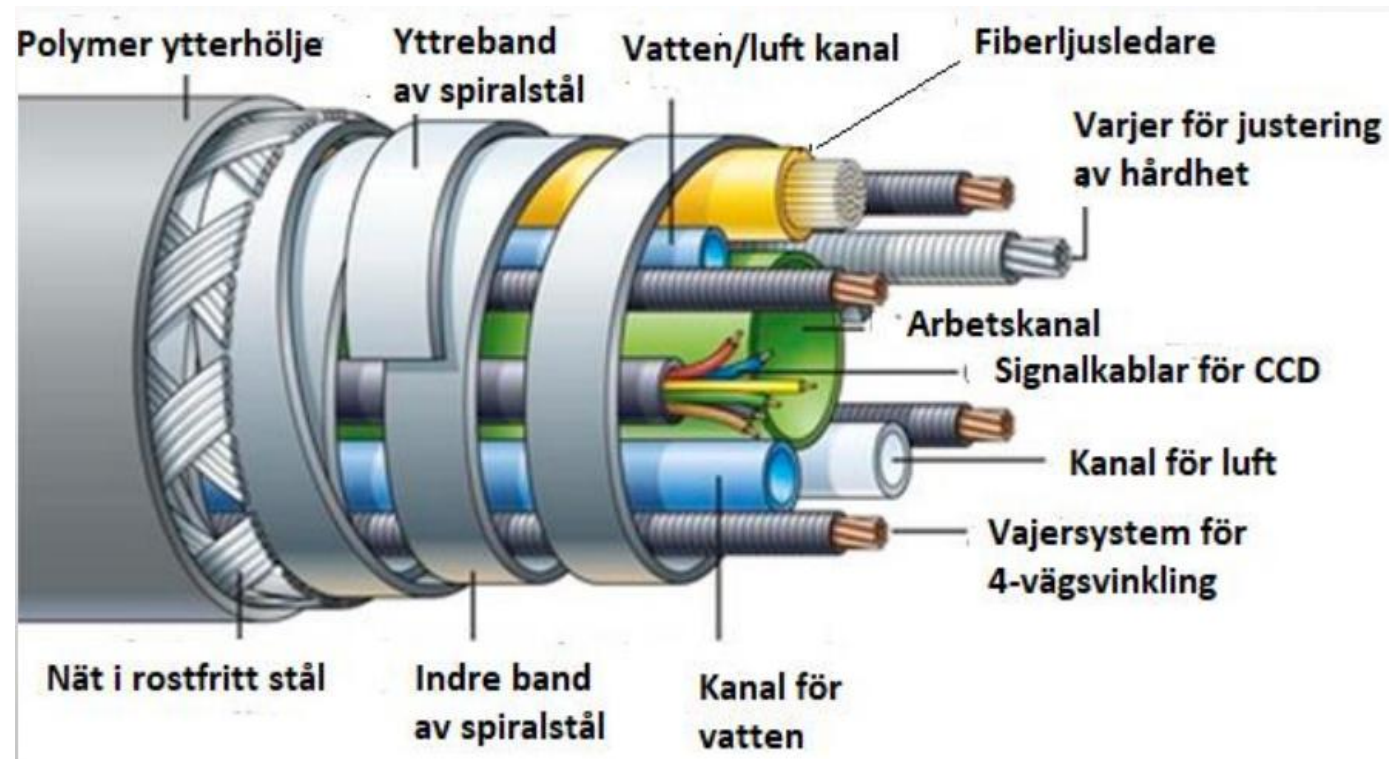
### 3/ Kontroll visuellt av slitsar

- Vad är fiberoptik ?



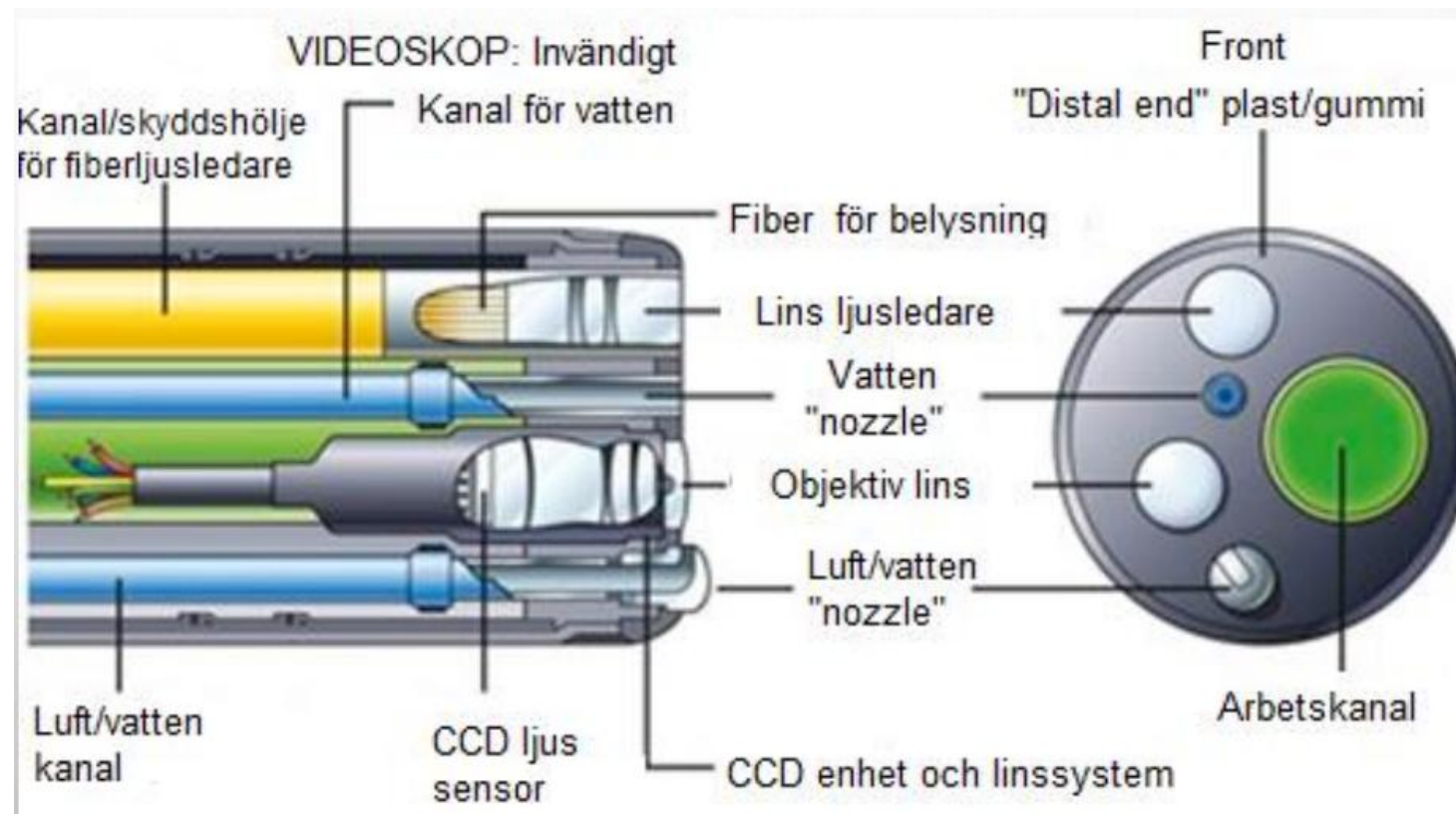
### 3/ Kontroll visuellt av slitsar

Konstruktion Fiberoptik eller Videoskop



### 3/ Kontroll visuellt av slitsar

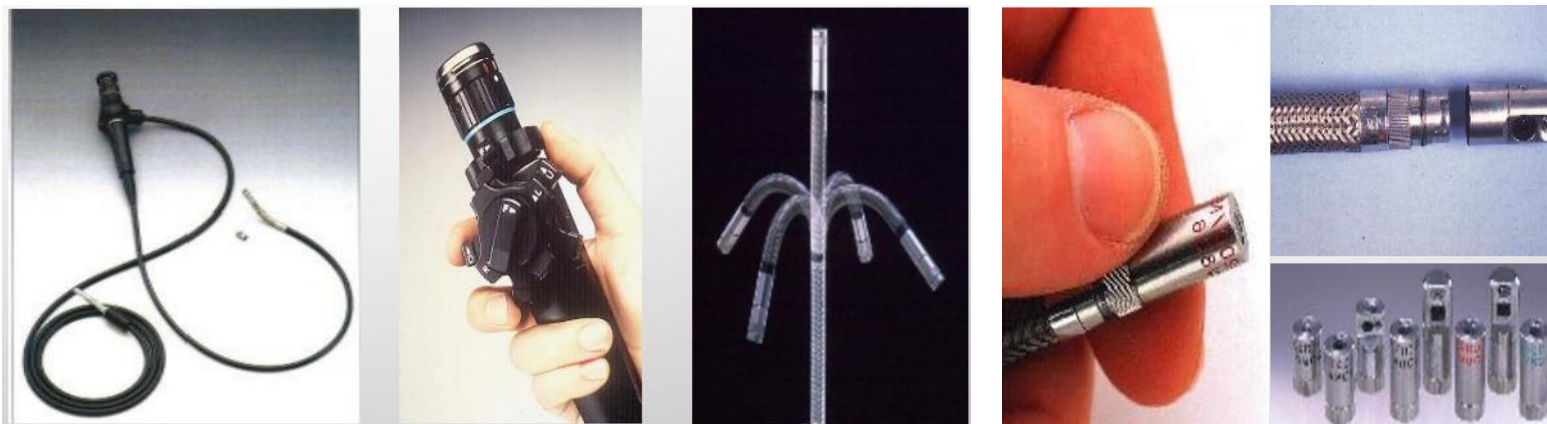
Konstruktion Fiberoptik eller Videoskop



### 3/ Kontroll visuellt av slitsar

#### Metoder

- Med hjälp av fiberoptik/Fiberskop
- Max upplösning 60 000 fiber(punkter)
- Arbetsområde DN 0,6mm -12mm
- Arbetslängd 0,3 -6m



### 3/ Kontroll visuellt av slitsar

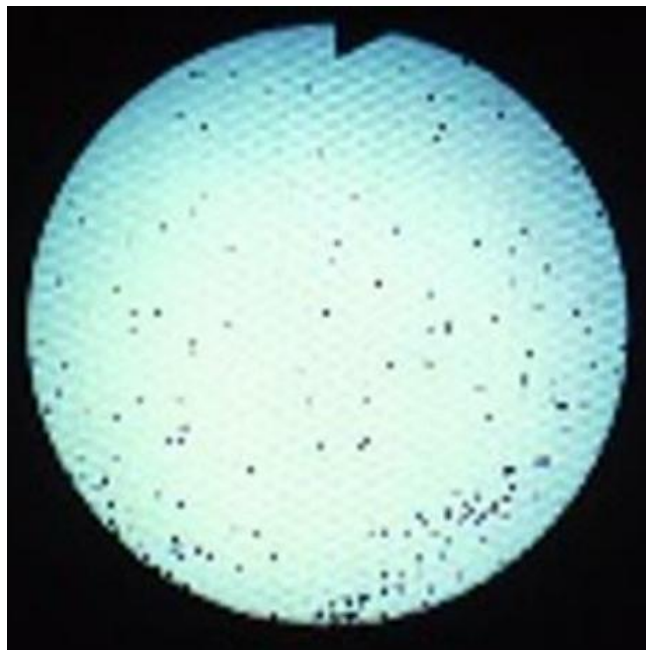
#### Metoder

- Med hjälp av Videoskop
- Max upplösning SUPER HD
- Arbetsområde 2,2-12mm
- Arbetslängd 0,5 – 30m
- Avancerade mät-funktioner

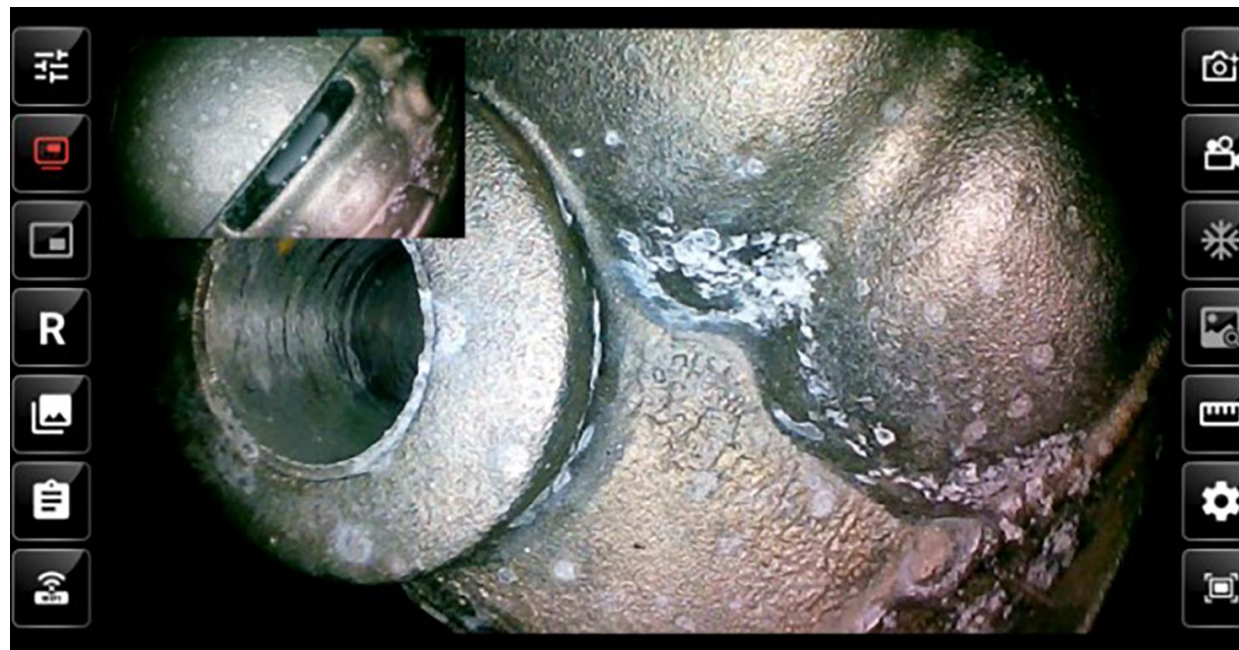


### 3/ Kontroll visuellt av slitsar

#### Fiberoptik VS Videoskop



11mm Fiberskop upplösning 60 000pix

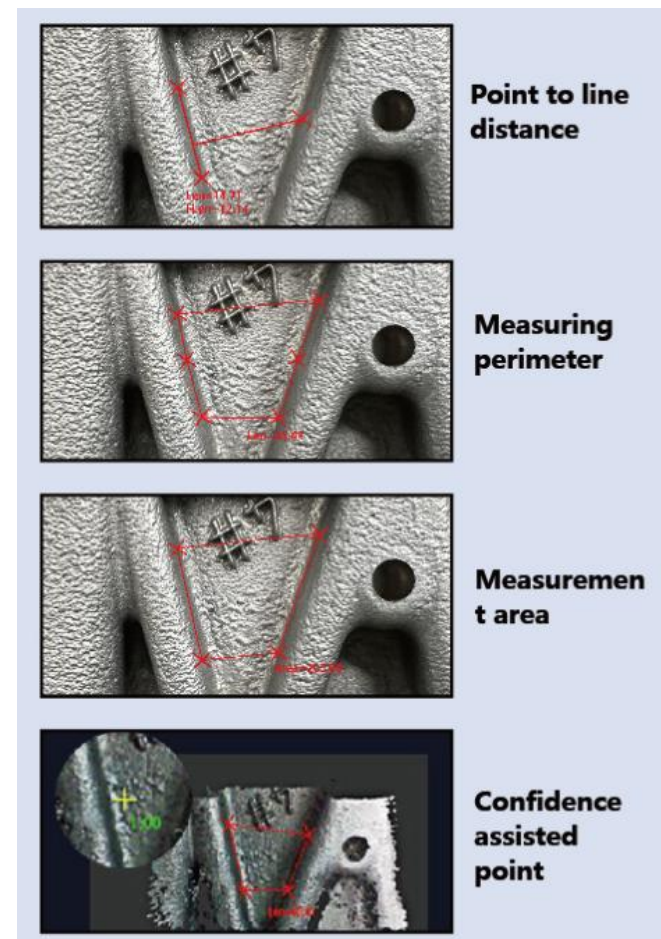


2,8mm Videoskop upplösning 1 000 000pix

### 3/ Kontroll visuellt av slitsar

Videoskop (ytterligare fördelar)

- 3D Mätning med större än 95% noggrannhet
- Bild i bild
- SUPER HD 1920 x1200
- WIFI bildöverföring
- Temperaturgivare i objektiv
- Stereo objektiv (3D mätning)
- Textgenerator
- LED 50 000 LUX



### 3/ Kontroll visuellt av slitsar

Fiberoptik/Videoskop

- Kontrollera trånga utrymmen som rörslitsar och schakt (se insidan från utsidan)

## 3/ Kontroll visuellt av slitsar

### Fiberoptik/Videoskop

- Kontrollera
  - Trånga utrymmen som rörslitsar och schakt
  - Även krypgrunder, vindsutrymmen, skalmurar och liknande
- Undersökningen kan kompletteras med olika typer av fuktmätningar som t ex kan ge indikation om läckage från
  - Rörsystem
  - Kondens
  - frost.



### 3/ Kontroll visuellt av slitsar



- Även krypgrunder, vindsutrymmen, skalmurar och liknande
- Fiberoptik kan nå fler utrymmen via sin flexibla styrbarhet