

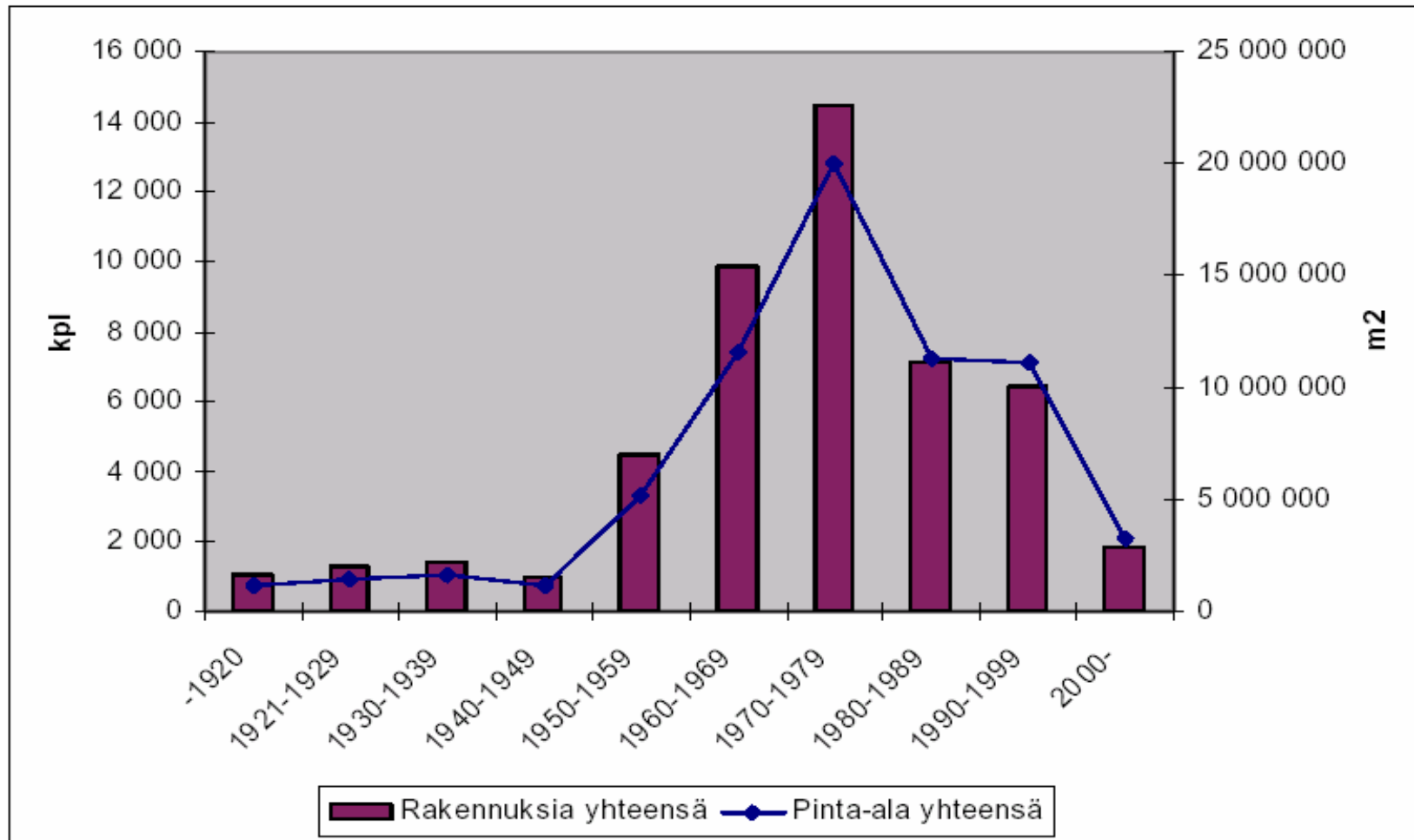


Business from technology

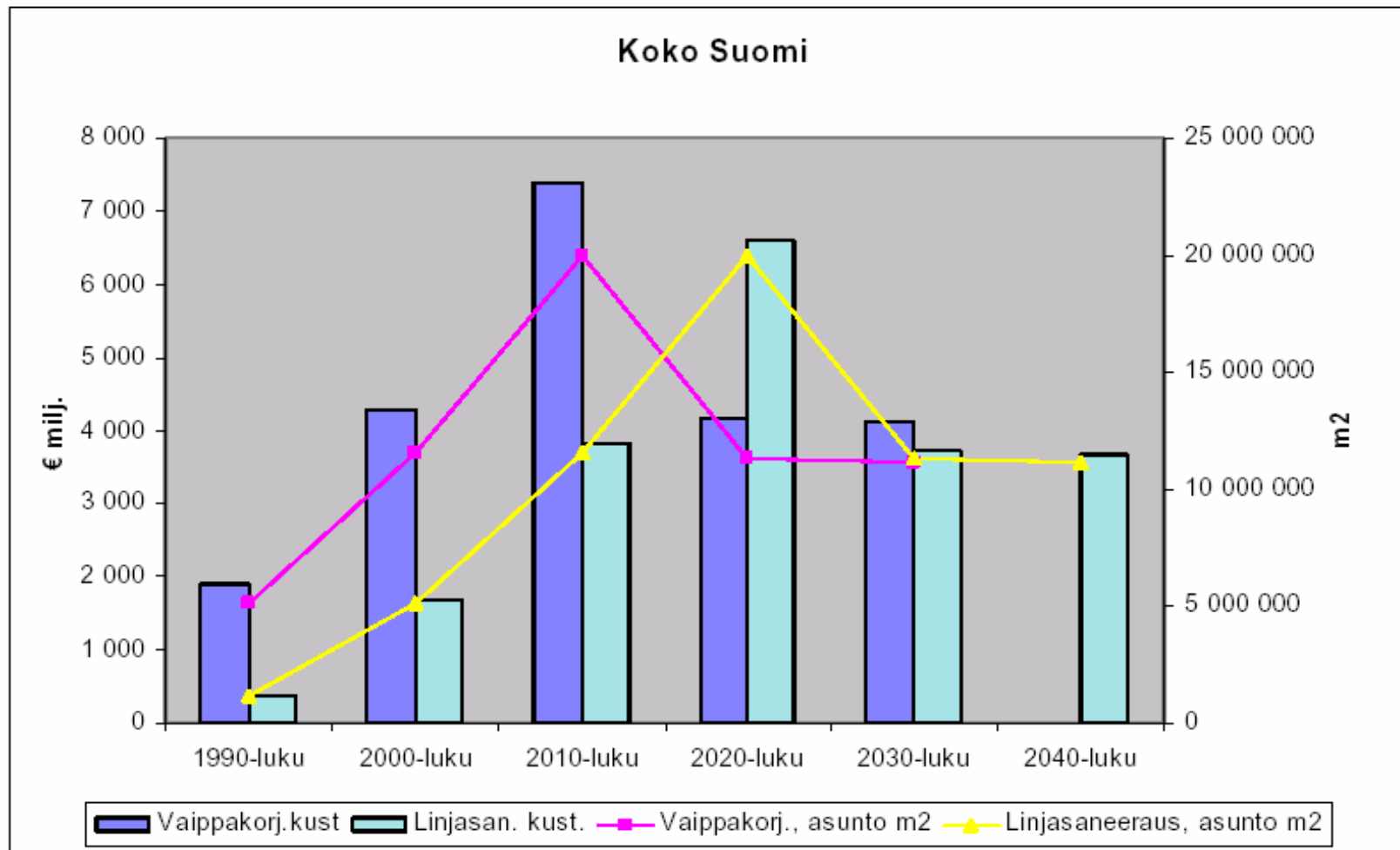
Rör i bostadshus

Miimu Airaksinen, TkD

Antal av bostadshus i Finland



Renvationspotential i bostadshus



Läckage i rör spiller vatten och skadar strukturerna

Läckage

30 m³/år

Hålets storlek

sytråd



300 m³/år

nål



3 000 m³/år

tändsticka



30 000 m³/år

penna



Timing är viktig i reparation av rör



- I ett hus med 60 lägenheter kostar en för tidig reparation ca. 22 000 € i år (lånets räntor)
- Å andra sidan en för sen reparation kostar 15 000 - 30 000 € årligen (nöd reparation)

Pålitligt beskrivning av i vilken skick rören är får man endast genom att utföra täckande undersökningar



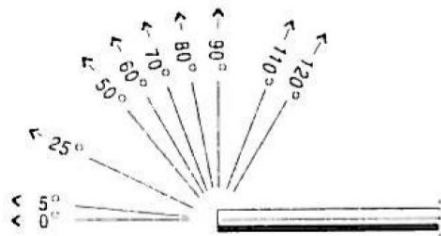
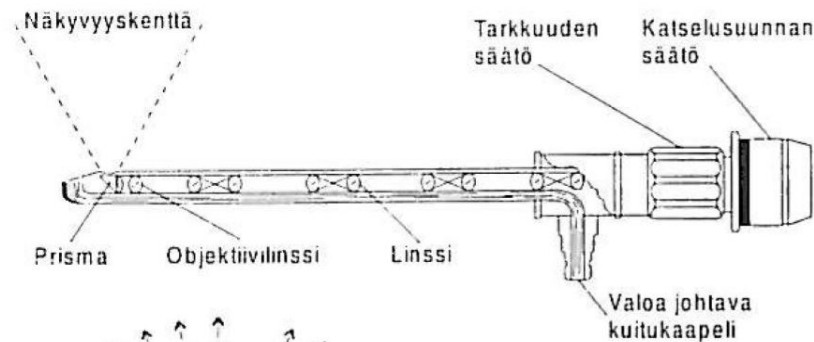
I vanliga fall är det korrosion på den innersta sidan som förorsakar läckage. En pålitligt bild får man med hjälp av NDT-metoden (*NonDestructive Technique*) som ultraljud/-röntgenmätning .



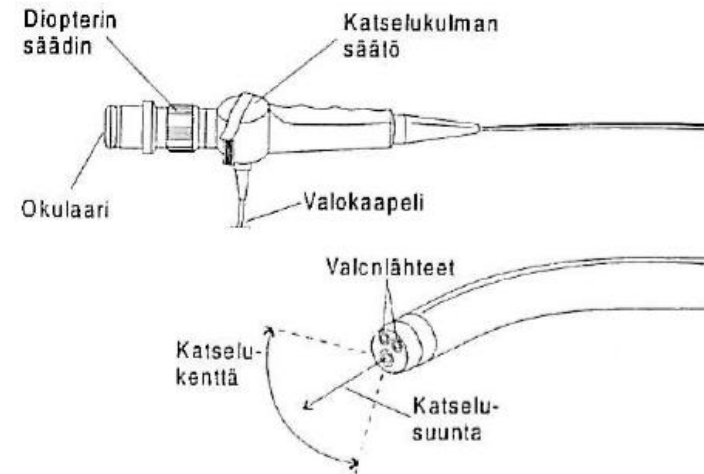
I ovanliga omständigheter kan också korrosion pågå från yttre sidan. T.ex. i simhallen på grund av bristligt ventilation är det möjligt att även syrabeständigt rör korroderas från yttre sidan. NDT-metoderna är lämpliga också i sådana fall.

Undersökningsmetoder: fiberroskopi, endoskopi

- Skopi-metoderna är lämpliga för rör som är trånga eller svårt att uppnå.
- I fiberroskopi är apparaten böjlig, i endoskopi oböjlig.
- Båda behöver alltid ett hål



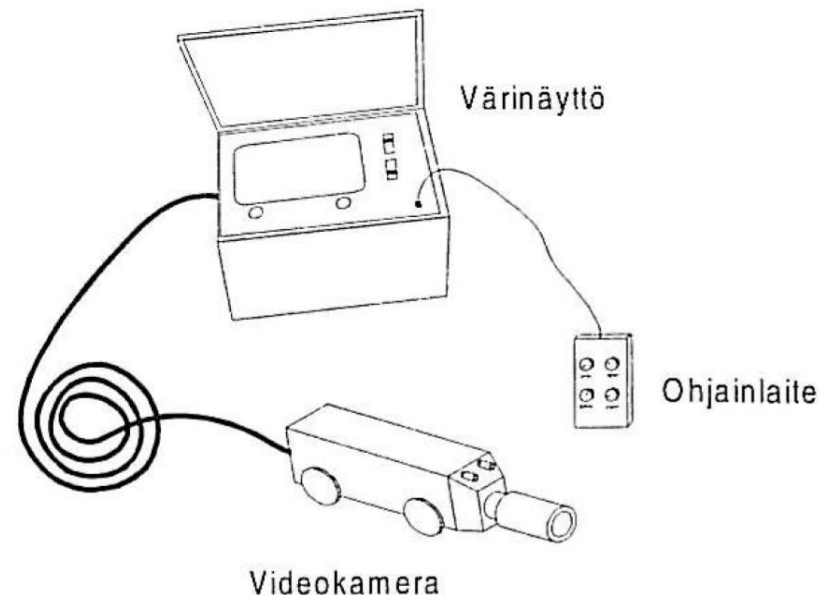
Endoskopi



Fiberroskopi

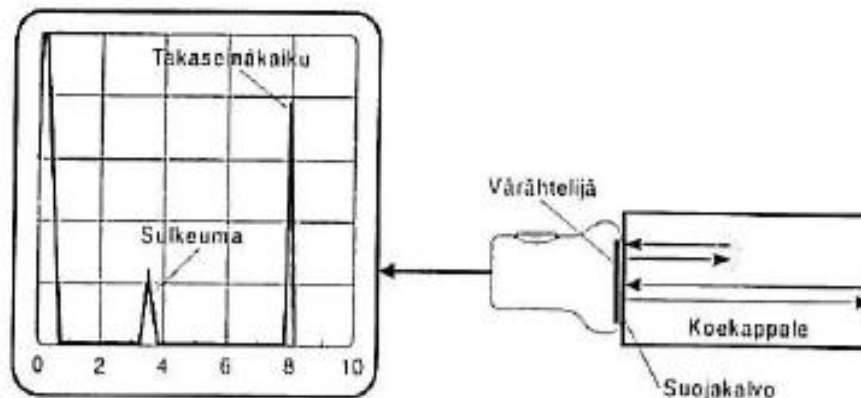
Undersökningsmetoder: TV kamera

- En liten vattentät TV kamera går in i avloppsröret och filmar innersta sidan.
- Horisontala rörlinjer är lättare att undersöka. Vertikala linjer undersöker man oftast uppifrån ner, fast arbete i takhöjden kan vara svårare.
- Kan inte användas om rören har mycket beläggningar (kameran rymmer inte)



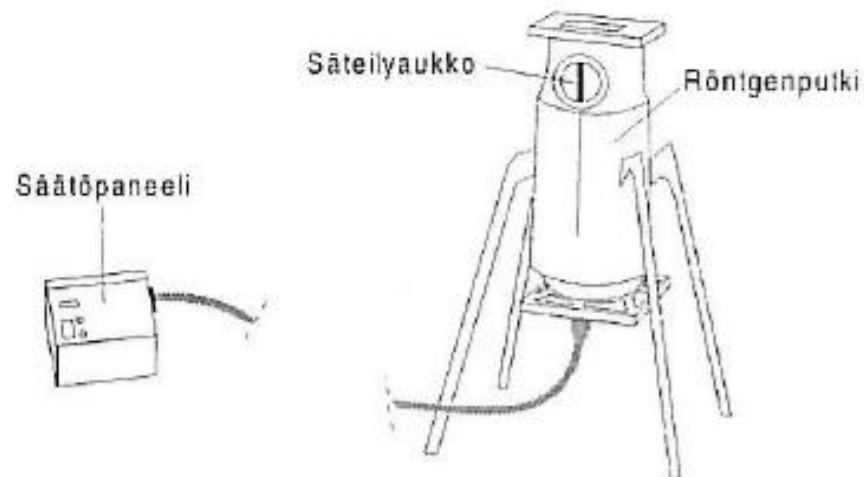
Undersökningsmetoder: Ultraljud

- Lämpligt i mätning av vattenrörens tjocklek
- Metoden baserar sig på olika ljudhastighet i olika material och tjocklek
- Kalibrering är viktigt
- Isolation etc. måste alltid tas bort före mätningen. Kan betyda lite mera kostnader om isolationen är av asbest.



Undersökningsmetoder: Radiografisk metod, röntgen

- Lämpligt i mätning av vattenrörens tjocklek och beläggningar som man ser.
- Behöver el.
- Intensiteten av svart färg i bilden indikerar tjocklek. Ju mörkare bilden är desto tunnare är tjockleken.
- Kräver alltid sakkunnig expert att tolka bilder.



Kallvatten, galvaniserade stålrör

- **Gångornas ändor** är typiska platser med läckage
- Om **gångorna** har blivit **korta** under installeringen, speciellt i **tjocka rör** blir de ofta utsatta för frätning och senare läckage
- Särskilt i **små rör** blir **förgreningar** påverkade av korrosion på grund av riklig **drägg, sediment**.
- I 1950 och 1960-tals nätverk är **sedimenten** ett problem och i somliga fall även förorsakar förkortad teknisk drifttid.
- På grund av bristfällig värmeisolering i nätverk är kallt vatten ofta för varmt i 1950 och 1960-tals byggnader

Kallvatten, galvaniserade stålrör

- Tekniska drifttiden för galvaniserade stålrör är förminskad på grund av **svetsfogar**, **speciellt i längdriktning** är typiskt utsatta för anfrätning och kan förorsaka skada dvs. läckage
- När **galvaniserade** stålrör blir reparerade, är det ofta **kopparrör** som installeras => I synnerhet stålrören i medström blir då utsatta för anfrätning.
- Reparationen är problematisk pga. gamla ventiler som inte kan stängas tillräckigt
- Asbest har ofta använts som isoleringsmaterial i gamla rör, men vanligtvis är det ingen hälsorisk. När reparationen börjar måste tillbörliga skydd användas.

Kallvatten, galvaniserade stålrör

- Karakteristiskt för 1980-tals lägenheter är att grundrörledningarna tillverkade av galvaniserade stålrör har blivit sanerade efter en relativt kort drifttid.
- Oftast har koppar och/eller kompositrör använts i stället.



Varmt vatten, kopparrör

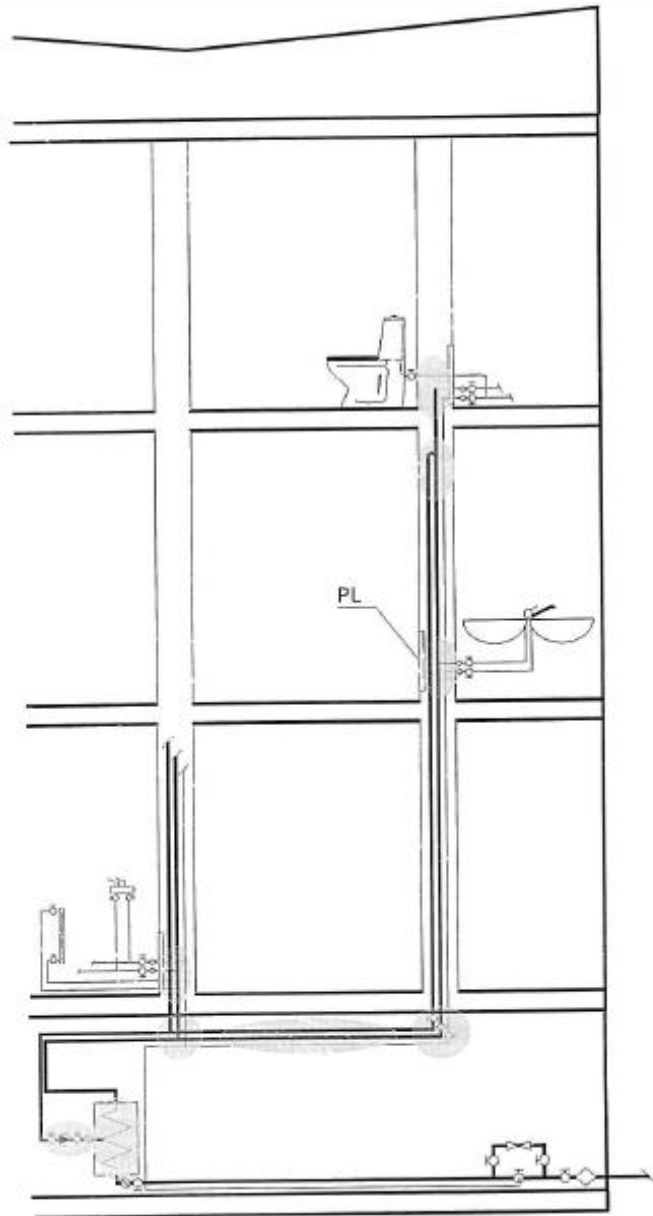
- **I raka linjer** i bruksvattennätverk är **punktfrätning** typiskt.
- När rörets **dimension förändras** eller vid **kurvor/fogar** blir korrosionen ofta **bandformig** och även vidsträckt.
- Kopparrörlinjers **messagingogar** är typiska i 1960 och 1970-tals hus. På grund av omfattande **avzinkning** är fogar utsatta för läckage.
- Varmt bruksvatten är ofta bristfälligt installerat i 1950-tals byggnader. På morgonen får man vänta relativt länge (>1 minut) tills vattnet blir varmt.
- När bruksvattenrör har installerats under våtrum, är rörens fogar utsatta för läckage (typiskt för 1960-tals byggnader eller äldre).

Varmt vatten, kopparrör

- Ändå tills 1970-talet blev det varma brukvattnets linjer och förgreningar ganska **inskränkta i dimensionering**, därför har cirkulationspumpar varit överdimensionerade.
- Anfrätning och ytterligare snäv/bristfällig dimensionering i brukvatten blir initiativen till sanering.
- Kapillariska detaljer och **fogar** gjorda med **fosforkopparlödning** kan vara **porösa** eller rent av bristfälliga.

Varmt vatten, kopparrör

- Temperaturen i varmvattenlinjer är typiskt mellan +54...+56°C när det går till nätverket
- I majoriteten är varmt brukvatten > +50°C när det kommer tillbaka från nätverket.
- Enligt vår erfarenhet är **drifttiden** för galvaniserade kallvatten och bruksvattenrör av koppar **längre** i praktiken än förväntats.
- Livslängden är typiskt i ändan av prognosperioden eller lite längre.



Plaströr

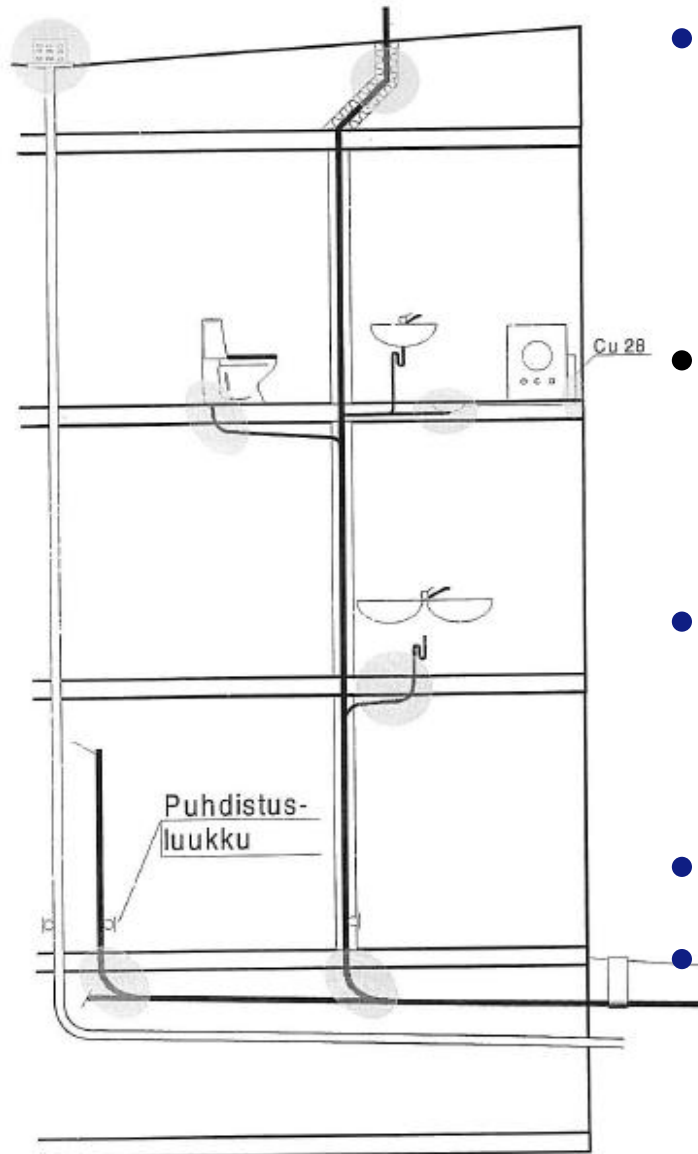
- Korrosion är egentligen inget problem. Plast tål jätte bra hushållsvattens korrosiva effekt.
- Däremot pga. **temperatur** och **oxidation** uppstår **åldrande** i rör, och ursprungliga fasthet blir sämre.
- Kemiska reaktioner är också möjliga, rören blir svullna.
- Kritiska punkter är **förbindelsen**, och för **branta svängar** (värmeutvidgning).

Avloppsledning, gjutjärn

- Avloppsledningar av gjutjärn installerades ännu tills 1970-tal. Efter det blev plastavloppsledning populär.
- **Beläggningar** är typiska, speciellt i **kökavlopp**.
- Om det finns beläggningar blir det ofta **selektiva korrosion** samt mikrobiologiska korrosion
- **Grafitering** åstadkommer inte nödvändigtvis läckage men rören blir **sköra** och kan brytas lätt.



Avloppsledning, plaströr och betong



- **Kemiska korrosion** är mycket mera typiska för plast avloppsledningar än för vattenrör. Speciellt harmfula är olika **lösningsmedel** och **oljehaltiga vätska**.
- Som plast i allmänhet, tål de inte länge hett vatten
- **Betong**avloppsledning är skadade oftast pga. **sprickning** eller för att förbandets tätning är dåligt installerat.
- **Växternas rötter** kan också penetrera rör.
- **Erosion**korrosion och **anfrätning av kloakgaser** (inner sidan) ser man också ofta

Kan man och bör man sköta rören ?

- Man bör sköta rören; gjuta inte lösningsmedel och oljehaltiga vätska i avloppsrör, inte heller kattsand
- Gamla rör nära drifttidens ända: regelbundna inspektioner



Mera information

Forskare Jukka Saarenpää

PL 1100, 90571 Oulu

Tel. 020 722 2038



Business from technology