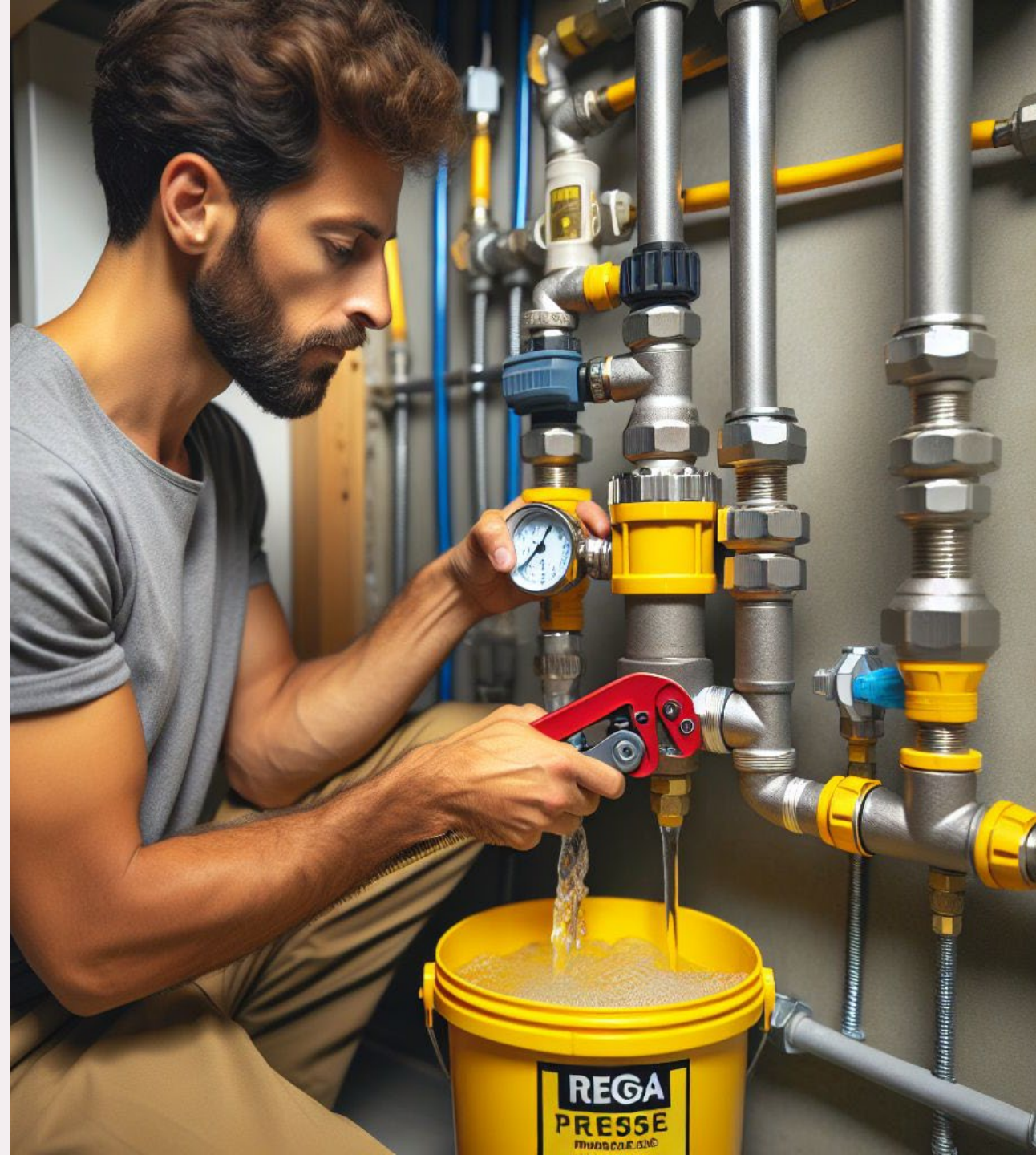


Täthets- och tryckprovning av tappvatteninstallationer

Leon Steen Buhl

Teknologisk Institut (DK)



Oversigt

- Trykprøvning / Tæthedsprøvning
- Tæthedsprøvning – Hvordan
 - Med vand
 - Med luft
- Udførelse af tæthedsprøvning – Rørcenteranvisning 027
- Gennemskylning af installationen inden ibrugtagning

Tryk- og tæthedsprøvning af væskebårne rørinstallationer

- Problemstillingen i Danmark i forbindelse med store installationer er, at disse ofte tæthedsprøves partiel i forbindelse med aflevering af installationen til bygherren.
- Denne aflevering sker ofte længe før installationen bliver sat egentlig i drift.
- Tæthedsprøvningen sker oftest med almindeligt drikkevand af drikkevandskvalitet. Dette vand kan dog indeholde partikler og bakterier, der efterfølgende kan medvirke til enten korrosion eller forurening af installationer udført af rustfrie stålrør med pressesamlinger.

Trykprøvning / Tæthedsprøvning

- Hvad er forskellen på trykprøvning og tæthedsprøvning

- Trykprøvning

- Trykprøvning er en stres-test hvor en komponent fx en vandhane udsættes for max tryk.

- Tæthedsprøvning

- Tæthedsprøvning er en test af et samlet system eller delsystem for at se om det er tæt lige nu.

9.4 Mechanical behaviour upstream of the obturator – obturator in the closed position

9.4.1 Procedure

- Connect the mixing valve to the test circuit;
- with the obturator closed;
- apply at the mechanical mixing valve inlet a static water pressure of $(2,5 \pm 0,05)$ MPa [$(25,0 \pm 0,5)$ bar] and maintain it for (60 ± 5) s;



Tæthedsprøvning - Hvordan

- **Tæthedsprøvning med vand**
- Hvad er regelsættet
- Det danske Bygningsreglementets (BR18) overordnede krav:
 - *BR18 § 405*

Stk. 4 Utilsigtet ind- og udsivning undgås.

Stk. 5 De kan modstå normalt forekommende statiske, dynamiske, kemiske og termiske påvirkninger.

- Det danske Bygningsreglementet henviser bl.a. til Rørcenteranvisning 027 som niveaudannende
- **Tæthedsprøvning med luft**
 - Det danske Arbejdstilsyns regler
 - Rørcenteranvisning 027

Brug af filtreret vand

- Der findes i Danmark ikke regler for hvordan at tæthedsprøvning med filtreret vand skal foregå, og der er ikke krav til filter dimensioner eller standard for selve filteret.
- Tyske standarder for tæthedsprøvning med filtreret vand
- Af SHK og DS/EN 806-4 fremgår det, at filtreret vand skal filtreres med et filter der opfylder DS/EN 13443-1, og i DS/EN 806-4 afsnit 6.2.1 er det specifikt angivet at for rustfri stålrør må partikelstørrelsen ikke overstige 150 μm .
- Der er byggherre i Danmark der stiller krav om at der anvendes filtreret vand til tæthedsprøvningen.

Udførelse af tæthedsprøvning RC 027

- Kravet til tæthed kan anses for opfyldt under følgende forhold:
- Vandinstallationen er testet og fundet tæt for det maksimalt forekommende tryk i forsyningsområdet, **dog mindst 600 kPa, målt på installationens laveste punkt.**
- Ved tryk- og tæthedskontrol af rørledninger med vand skal rørledningerne fyldes langsomt op med drikkevand til kontroltrykket. Ledningerne skal være helt vandfyldte og skal være udluftede. Drikkevandssystemer skal af hensyn til drikkevandskvaliteten prøves med vand af drikkevandskvalitet. Temperaturforskellen mellem rumtemperatur og vandtemperatur bør ikke overstige 10 °C.
- I forsyningsområder, hvor det må forventes, at forsyningsstrykket vil blive forøget, bør tæthedsprøvetrykket fastsættes i overensstemmelse hermed.
- Ved tæthedskontrol skal alle samlinger være synlige, så de kan kontrolleres, fordi små lækager normalt ikke kan aflæses på trykudstyrets manometer.

Krav/anvisninger efter tæthedsprøvning

- Danske krav:
 - Der er ikke egentlige Danske krav om hvor længe der må gå fra en tæthedsprøvning til installationen tages i brug.
- RC 027 angiver følgende:
 - Vand, der henstår i vandinstallationer i kortere eller længere tid, vil ændre kvalitet. Der kan fx være tale om bakterievækst, migration af metaller eller misfarvning.
- I DS/EN 806 – 4 afsnit 6.2.1 er følgende angivet:
 - Where a system is not brought into use immediately after commissioning, it shall be flushed at regular intervals (up to 7 days).
- Denne standard er ikke en del af de niveaugivende standarder som Bygningsreglementet henviser til.

Problematikken ved tæthedsprøvning med vand

- Såfremt installationen tømmes igen efter tæthedsprøvning, vil det i installationer med pressefittings og spalter være stort set umuligt at tømme disse helt. Dette betyder at der i spalterne efterfølgende kan være rester af klorider, eller at der kan ske en mikrobiel opformering.
- Normalt anvendes der almindeligt ledningsvand til tæthedsprøvning. Dette vand opfylder kravene til drikkevand jf. drikkevandsbekendtgørelsen, men der vil både kunne være partikler og mikrobiel flora i dette der efterfølgende vil kunne give anledning til fx korrosion i forbindelse med henstand/stagnation i systemet hvis dette ikke idriftsættes straks.
- Tæthedsprøvning af især større installationer foregår ofte sammen med en helt eller partiel aflevering af anlægget til bygherren. Dette betyder, at ansvaret for installationen flyttes fra entreprenøren til bygherren. Det vil herefter være bygherren der skal sikre af der ikke opstår situationer hvor der kan forekomme korrosion i installationen eller en mikrobiel forurening/opblomstring i denne. Det vil i praksis sige at han skal drifte installationen.

Krav til gennemskylning

- Der er i det danske Bygningsreglement (BR18) krav til at installationer skal gennemskylles inden de tages i brug.
- BR18 - § 419:
 - *Stk. 4. Før at en vandinstallation eller dele af en installation må tages i brug, også efter reparation, skal der foretages en gennemskylning med drikkevand.*
- Der er i reglementet ikke angivet hvordan , eller i hvilket omfang gennemskylningen skal foregå.
- Formålet med gennemskylningen er at fjerne eventuelle partikler der er kommet ind i systemet.

Tæthedsprøvning med luft

- I særlige tilfælde kan tæthedsprøvning udføres med lufttryk, dog maksimalt 50 kPa og i henhold til det danske Arbejdstilsyns regler.
- Tæthedsprøvning med en luftart kan være aktuel, når tæthedsprøvning med væske ikke kan bruges, fx når produktspecifikationer angiver:
 - at det ikke er tilladt at bruge væske
 - at konstruktionen ikke er beregnet til vægten af væsken
 - at det vil være umuligt at bruge væske i strenge frostperioder (udendørs tæthedsprøvning)
 - at konstruktionen ikke kan udluftes
- Arbejdstilsynets regler for tæthedsprøvning med luft er baseret på:
 1. EU-direktiv: Direktiv 2014/68/EU om harmonisering af medlemsstaternes lovgivning om tilgængeliggørelse på markedet af trykbærende udstyr (PED - Pressure Equipment Directive)
 2. Dansk lovgivning: Bekendtgørelse nr. 190 af 19. februar 2015 om indretning m.v. af trykbærende udstyr

Tæthedsprøvning med sporgas

- I forbindelse med lækagesøgning for utætheder på fx vand- eller varmeinstallationer anvender forsikringsbranchen specialfirmaer der lækagesøger med fx en radioaktiv sporgas. Utætheden findes efterfølgende ved hjælp af et sporingsudstyr der kan finde selv meget små utætheder.
- Der er ikke erfaringer i anvendelse af denne type af sporgasser i forbindelse med almindelig tæthedsprøvning af vandinstallationer.
- Metoden til ikke kunne finde eventuelt forkert eller dårligt udførte pressesamlinger der efterfølgende vil kunne give anledning til skader.

Problematikken ved tæthedsprøvning med luft eller gas

- Ved tæthedsprøvning af installationer med enten luft eller en gasart vil installationen blive sat under tryk. Er der utætheder i installationen vil trykket falde, men det vil ikke umiddelbart være muligt at se hvor utætheden er. For at finde eventuelle utætheder skal alle samlinger pensles eller sprøjtes med fx sæbevand eller tilsvarende der vil afsløre utætheder.
- Såfremt installationen først testes når den er isoleret er det ikke muligt at teste og lækagesøge installationen med sæbevand.