

# DRAFT

## Bygginnovationen

### Våtrumsrenovering med Stambyten

Skador och åtgärder.

Åtgärdsbehov, forskningsbehov, effektivitet

#### Arbetsgrupp

Jan Bröchner

Pär Liljestrand

Carl-Johan Johansson

Rolf Kling

Bo Lindvall

*Mårten Lindström*

## Innehållsförteckning

- 1 Renovering av våtrum med stambyten – principer**
- 2 Behov av våtrumsrenovering med stambyten**
- 3 Allmänt om stammar**
  - i. Skadetyper
- 4 Allmänna kunskapsläget om renovering vid olika tidpunkter**
  - i. Kunskapsläget
    1. Vanligt förekommande svagheter i hus från olika byggepoker
    2. Kunskapsutvecklingen
      - a. *Kunskaper om belastning på våtrum*
      - b. *Kunskaper om nedbrytningsfenomen på stammar*
      - c. *Kunskapsnivå inom branschen och kunskapsspridning inom området våtrumsrenovering med stambyten*
      - d. *Kunskap inom området renovering av våtrum med stambyten, (Befintliga råd och anvisningar)*
      - e. *Behov av kunskapsspridning inom området våtrumsrenovering med stambyten*
- 5 Analys av behov av våtrumsrenovering med stambyten**
  - i. Principer
  - ii. Nuvarande situation
  - iii. Behov av ny kunskap
- 6 Metoder för våtrumsrenovering med stambyten**
  - i. Principer för val av metod
  - ii. Nuvarande situation
  - iii. Behov av nya och förbättrade metoder
- 7 Material och komponenter för våtrumsrenovering med stambyten**
  - i. Allmänt om material och komponenter
  - ii. Nuvarande situation
  - iii. Behov av vidareutveckling av material och komponenter
- 8 Exempel på utförda våtrumsrenoveringar med stambyten**
  - i. Exempel på nyare våtrumsrenoveringar med stambyten
- 9 Upphandling av våtrumsrenoveringar med stambyten**
  - i. Att tänka på vid upphandling
- 10 Underhåll och reparation**
  - i. Rörrenovering
  - ii. Underhållsplan
- 11 Forskningsbehov**
  - i. Värde av ökad kunskap inom stambytesområdet
  - ii. Analys av stambytesbehov
  - iii. Material och komponenter

- iv. Stamrenovering
- v. Utveckling av stambytesvänliga konstruktioner
- vi. Upphandlingsformer

**12 Effektivitetsmått för våtrumsrenoveringar med stambyten**

- i. Effektivitetsmåten för våtrumsrenoveringar med stambyten

**Referenslista**

**Bilagor**

1. **Checklista ”Att tänka på i samband med besiktning inför stambyte och våtrumsrenovering”**

# **1 Renovering av våtrum med stambyten - principer**

Det finns åtskilliga principer för renovering av våtrum och hantering av stammarna. Det har t.ex. utvecklats en betydande marknad för stamrenovering där man åtgärdar stammarna med olika typer av så kallade re-lining utan att samtidigt åtgärda våtrummen i övrigt. Det finns frågetecken kring livslängden för dessa stamrenoveringsmetoder både vad gäller stammarna som sådan och anslutningarna i våtrummen, vid t ex golvbrunnar.

Föreliggande rapport fokuserar på renovering av hela våtrummet med samtidigt byte av stammarna. Stamrenovering belyses endast mycket kortfattat.

I inledningsskedet av arbetet tänkte vi oss en jämförelse mellan läget på 1970-talet och idag men eftersom stambyten var ganska ovanligt på 1970-talet kan man kortfattat säga att de relativt få stambyten som genomfördes utfördes enligt metoden för traditionellt stambyte, se avsnitt 6. Eftersom antalet stambyten var så få beslutades att inte göra denna jämförelse.

## 2 Behov av våtrumsrenovering med stambyten

Behovet av stambyten och renovering av våtrum är mycket stort. Enligt Industrifakta<sup>1</sup> behöver uppskattningsvis 170 miljarder kr satsas i hus byggda 1961-1975. Behovet i hus från 1950-talet bedöms vara nästan lika stort. Att renoveringsbehovet är stort hänger samman med det stora beståndet av byggnader från 1950-1970-talet och att den tekniska livslängden för installationer och tätskikt snart är uppnådd. I Renoveringshandboken<sup>2</sup> ges några exempel på livslängder för olika installationer och tätskikt.

- Spillvattenledning i gjutjärn 30-60 år
- Spillvattenledning i PVC tillverkad före 1974 20-30 år
- Spillvattenledning i PVC tillverkad efter 1974 30-50 år
- WC-stol, Tvättställ, badkar 30-35 år
- FT-aggregat 30-40 år
- 1950-talskakel där man inte duschar mot väggen 30-40 år
- 1950-talskakel där man duschar mot väggen 0 år
- Vägplastmatta 10-15 år
- Keramiska plattor på membranisolering 30-40 år

För närvarande ligger renoveringstakten på ca 25 000 badrum per år, medan Boverket<sup>3</sup> uppskattar behovet till 55 000 – 65 000, vilket kan förefalla rimligt med hänsyn till att livslängden i många fall redan är uppnådd.

Renoveringsbehovet yttrar sig tydligast genom att antalet vattenskador ökar. Vattenskadeutredningen<sup>4</sup> visar att det sker ca 100 000 vattenskador per år och att drygt hälften av dessa beror på bristfälliga (åldringsskadade) ledningssystem.

Rolf Kling, VVS Företagen, uppskattar att det totala renoveringsbehovet för flerfamiljshus idag uppgår till minst 500 miljarder SEK.

---

<sup>1</sup> Industrifakta, juni 2008. Förnyelse av flerbostadshus byggda 1961-1975.

<sup>2</sup> Renoveringshandboken, VVS-företagen 2009

<sup>3</sup> Boverket ???

<sup>4</sup> Vattenskadeundersökningen 2005. Vattenskador i flerbostadshus, VVS-företagen.

### 3 Allmänt om stammar och våtrum

#### i. skadetyper

#### Vattenskador ökar

Det inträffar omkring 100 000 vattenskador per år i Sverige<sup>5</sup> och mer än hälften av skadorna orsakas av bristfälliga ledningssystem enligt Vattenskadeundersökningen 2005<sup>6</sup>. Dessa vattenskador kostar totalt minst 5 miljarder kronor per år. Undersökningar pekar också på att i hus med byggnadsår 1946-1955 är risken för korrosionsskador på rör dubbelt så stor som i hus byggda 1956-1975.

Vattenskadorna i flerbostadshus fördelar sig på följande kategorier:<sup>7</sup>

- **54 %** av vattenskadorna beror på **läckage från ledningssystem** för kall- och varmvatten, värme och avlopp. Vanligen orsakat av korrosion eller frysning.
- **37 %** av skadorna beror på **brister i tätskiktet** i våtrum.
- **9 %** av skadorna beror på **läckage från utrustningar** som t ex diskmaskin, tvättmaskin, kyl och frys.

I den skadestatistik från olika bostadsbolag, som redovisas i SPs rapport<sup>7</sup> ser fördelning lite annorlunda ut vad gäller frekvens men skadetyperna är i stort de samma.

AB Bostäder visar följande fördelning på skadetyper:

- Tätskikt 66 %,
- Läckage från rör och brunnar 29 % samt
- Diskmaskiner, varmvattenberedare 5 %.

Bostads AB Poseidon (2002) visar följande fördelning på skadetyper:

- Tätskikt 28 %,
- Avloppsstammar och brunnar 27 % samt
- Varm- och kallvattenrör 10 %.

Den redovisade fördelningen på skadetyper i dessa tre sammanställningar visar att de största bakomliggande problemen vid vattenskador är läckande ledningssystem och otäta tätskikt i våtrum vilket också pekar på att behovet är stort av våtrumsrenovering med stambyten för att på allvar kunna minska det stora antalet vattenskador.

Här följer några exempel på bakomliggande orsaker till vattenskador på grund av svagheter i de produkter, installationstekniker och praxis som har använts 1975 och tidigare.

- Akuta rostskador på gjutjärnsrör för spillvatten
- Spruckna plaströr för spillvatten
- Dålig anslutning mellan golvbrunnar och tätskikt
- Dragning av tappvatten och värmeledningar genom tätskikt i våtrum på utsatta platser
- Skarvade tappvattenrör inne i schakt eller regelväggar
- Utvändigt korrosion på värmerör vid genomföringar i våtrum

<sup>5</sup> "Renoveringshandboken för hus byggda 1950-75", VVS företagen.

<sup>6</sup> Vattenskadeundersökningen 2005. Vattenskador i flerbostadshus, VVS-företagen.

<sup>7</sup> SP Rapport 2007:68 "Minska risken för vattenskador vid ombyggnad av befintliga flerfamiljshus", Eva Sikander

## 4 Allmänna kunskapsläget om renovering vid olika tidpunkter

### i. Kunskapsläget

#### Vanligt förekommande svagheter i hus från olika byggepoker<sup>8</sup>

Baserat på inträffade vattenskador och erfarenheter från redan genomförda våtrumsrenoveringar med stambyten finns en relativt god kunskap om vilka svagheter och problem som finns i hus byggda mellan 1950-1975.

#### Svagheter i hus byggda på 1950-talet

Våtrum som inte är täta

- Våtutrymmet är inte längre ett väl fungerande hygienutrymme
- Det finns inget tätskikt bakom väggbeklädnader som kakel.
- Membranisoleringen under keramiska golvbeklädnader fungerar inte
- Duschplatsers rör genomföringar i vägg mycket otäta
- Genomföringar för värmerör mindre bra placerade
- Otätt mellan golvbrunn och golvets membranisolering, korroderade golvbrunnar

Rörinstallationer, stammar

- Gjutjärnsrör för avlopp är bitvis kraftigt korroderade
- Gångfogar speciellt men även tappkallvattenrören av förzinkat stål är korroderade
- Mässingskopplingar på tappvattenrör av koppar korroderade. Detta leder till att ledningarna är känsliga för mekanisk påverkan som vid reparationer eller andra ingrepp i ledningarna.
- Värmerör som är förlagda i fyllning i bjälklag under badrum utvändigt korroderade
- Ingen VVC-ledning i stamledningarna för tappvarmvatten – risk för Legionella tillväxt
- Dåligt isolerade eller oisolerade värme- och tappvarmvattenrör.
- Ventiler för avstängning och justering på rörstammar korroderade och ofta ur funktion.

#### Svagheter i hus byggda på 1960-talet

Våtrum som inte är täta

- Det finns inget tätskikt bakom väggbeklädnader som kakel.
- Otät våtrumstapet eller väggplastmatta
- Golvplastmatta med otäta skarvar och rör genomföringar samt dålig tätning i anslutning mot golvbrunn
- Duschplatsers rör genomföringar i vägg mycket otäta
- Genomföringar för värmerör mindre bra placerade
- Korroderade golvbrunnar

Rörinstallationer, stammar

- Gjutjärnsrör för avlopp är bitvis kraftigt korroderade
- Mässingskopplingar på tappvattenrör av koppar korroderade. Detta leder till att ledningarna är känsliga för mekanisk påverkan som vid reparationer eller andra ingrepp i ledningarna.

---

<sup>8</sup> "Renoveringshandboken för hus byggda 1950-75", VVS företagen.

- Ingen VVC-ledning i stamledningarna för tappvarmvatten – risk för Legionella tillväxt
- Dåligt isolerade eller oisolerade värme- och tappvarmvattenrör.
- Ventiler för avstängning och justering på rörstammar korroderade och ofta ur funktion
- Läckande invändigt placerade stuprör

### **Svagheter i hus byggda på 1970-75**

Våtrum som inte är täta

- Det finns inget tätskikt bakom väggbeklädnader som kakel.
- Otät våtrumstapet eller väggplastmatta
- Golvplastmatta med otäta skarvar och rörgenomföringar samt dålig tätning i anslutning mot golvbrunn
- Duschplatsers rörgenomföringar i vägg mycket otäta
- Genomföringar för värmerör mindre bra placerade
- Korroderade golvbrunnar

Rörinstallationer, stammar

- Gjutjärnsrör för avlopp är bitvis kraftigt korroderade
- Mässingskopplingar på tappvattenrör av koppar korroderade. Detta leder till att ledningarna är känsliga för mekanisk påverkan som vid reparationer eller andra ingrepp i ledningarna.
- Ingen VVC-ledning i stamledningarna för tappvarmvatten – risk för Legionella tillväxt
- Dåligt isolerade eller oisolerade värme- och tappvarmvattenrör.
- Ventiler för avstängning och justering på rörstammar korroderade och ofta ur funktion
- Läckande invändigt placerade stuprör

### **Regelverk**

Det finns både tvingande och frivilliga regelverk som bygger på de erfarenheter och kunskaper man hittills byggt upp vad gäller våtrums renovering och stambyten.

När man renoverar flerbostadshus finns det flera lagar, föreskrifter, förordningar och regler som är tvingande när det gäller de tekniska åtgärder som skall vidtas.

Vid underhåll av flerbostadshus gäller Plan- och Bygglagen, PBL Plan- och Byggförordningen, PBF, Byggnadsverkslagen, BVL, samt Byggnadsverksförordningen, BVF.

Boverkets byggregler, BBR, gäller enbart vid ny- och tillbyggnad men används ofta som måttstock för bedömning av det fackmannamässiga utförandet angående t.ex. krav på tätskikt och installationer i våtrum.

BÄR, Boverkets allmänna råd om ändring av byggnad, är råd som avser annan ändring än tillbyggnad, det vill säga bland annat vid renovering.

Det finns också frivilliga regelsystem i form av branschregler för installationer och tätskikt i våtrum. Dessa regler innehåller dels de tvingande reglerna som finns i Boverkets byggregler men kraven på utförandet är mycket mer preciserat och i vissa avseenden högre än vad Boverket angett.

*Branschreglerna Säker Vatteninstallation*



Dessa branschregler har syftet att se till att vatteninstallationer blir säkra med avseende på att motverka vattenskador, brännskador, förgiftning och tillväxt av legionellabakterier. En auktoriserad VVS installatör är garant för att installationerna utförs fackmässigt. Installationsregler och projekteringshandledning finns på hemsidan [www.sakervatten.se](http://www.sakervatten.se).

*Byggkeramikrådets Branschregler för Våtrum, BBV*

De funktioner som man uppnår genom BBV är ett mått på den fackmannamässighet som allmänt skall kunna krävas när någon utför tätskikt i våtrum. Ett behörigt företag har genomgått BKR:s kurser för plattsättare och arbetsledare. Behörigheten ger rätt att utfärda BKR:s kvalitetsdokument. BBV kan laddas ner från Byggkeramikrådets hemsida [www.bkr.se](http://www.bkr.se).

*GVK:s branschregler för tätskikt i Säkra Våtrum*

GVK är en stiftelse där byggherrar, förvaltare och entreprenörer ingår. Dessa har som gemensamt mål att komma tillrätta med vattenskadorna i våtutrymmen. I Säkra Våtrum finns en förteckning över GVK-auktoriserade företag. Personalen i dessa företag har dokumenterad kunskap om hur tätskikt skall utföras för väggbeklädnader av såväl kakel som plast. Branchreglerna för Säkra Våtrum finns på GVK:s hemsida [www.gvk.se](http://www.gvk.se).

## 5 Analys av behov av våtrumsrenovering med stambyten

### i. Kunskapsläget

#### Inventering av renoveringsbehov

Vanligtvis är det förekomsten av vattenskador alternativt statusen på en fastighets våtrum som är bakomliggande orsaker till att man behöver starta en renovering. Eftersom inget hus är det andra helt likt behövs en noggrann inventering av fuktskador, tekniska lösningar och farliga ämnen innan man slutligen beslutar vad som behöver göras. Upprepade problem med fukt eller vattenskador är ett tecken på att rör och/eller tätskikt har nått slutet av sin tekniska livslängd.

Följande görs lämpligen vid en inventering:<sup>9</sup>

- Studera ritningar och tekniskt underlag
- Dokumentera status och mät upp alla våtrum
- Mät upp och dokumentera utseende på alla kök
- Kartlägg och dokumentera alla rörinstallationer för vatten, spillvatten och värme
- Omfattning av vattenskador,
  - statistik över anmälda vattenskador,
  - fuktmätning i golv, väggar och tak i våtrum
  - analysera om det finns systematik i konstaterade skador
- Kontrollera typ och status på spillvattenrören

Undermålig ventilation i våtrum ger hög luftfuktighet därför är det viktigt att också se över funktionen på ventilationen av våtrum när man renoverar.

---

<sup>9</sup> "Renoveringshandboken för hus byggda 1950-75", VVS företagen.

## 6 Metoder för våtrumsrenovering med stambyten

### i. Principer för val av metod

#### Traditionellt stambyte

Det traditionella stambytet är en välbeprövad metod, men man kan ställa sig frågan varför<sup>10</sup> man skall bygga in rören på samma sätt igen, eftersom man då riskerar att konserva de problem man har med gamla installationer idag vid inspektion, service, reparation och utbyte.

Vid ett traditionellt stambyte rivs ytskikten och övergolvskonstruktioner i våtrummet. De gamla rören bilas fram och byts ut mot nya rör som placeras i de befintliga rörschakten. När de nya rören är installerade byggs ett nytt våtrum med samma metodik som vid dagens nyproduktion.

En stor nackdel med denna metod är det omfattande rivningsarbetet med stora avfallsmängder som skall tas om hand.

Traditionellt stambyte kan vara nödvändigt om väggar i underliggande eller överliggande lägenheter inte är placerade rakt under varandra. Det kan också vara nödvändigt om det, pga platsbrist i våtrummet, blir för trångt att bygga in våtrumskassetter eller bygga enligt principen rum i rum.

#### Nyare metoder för stambyte och våtrumsrenovering

Teknikerna för stambyten och renovering av våtrum har vidareutvecklats mycket med åren. Målet har varit att ta fram metoder som dels minimerar behovet av rivning i befintliga våtutrymmen och dels att göra arbetet mindre tidskrävande jämfört med ett ”Traditionellt stambyte”. Ett par av de nya typerna av metoder är ”Stambyte med våtrumskasset” och ”Rum-i-rum”.

De nya metoderna för byte av vatten och spillvattenrör innebär nästan uteslutande att nya rör placeras i nya lägen med nya schakt antingen i våtrummet eller i angränsande utrymmen. De gamla rörens synliga delar avlägsnas emedan de delar som sitter i byggnadskonstruktionen försluts och lämnas där.

Det finns idag ett flertal fabrikat av prefabricerade schakt och installationsväggar för att inklädnad av de nya rören. Vissa av dessa produkter är redan vid leverans från tillverkaren utrustade med spillvatten och vattenrör samt installationer för WC och blandare till både tvättställ och dusch/badkar och kallas då våtrumskassetter.

Vid ”**stambyte med våtrumskasset**” så kvarstår dock en hel del rivningsarbete och uttorkningstid vid eventuella fuktskador vilket innebär att renoveringsarbetet kan pågå 15-20<sup>11</sup> arbetsdagar.

En våtrumskasset gör rören mer lättåtkomliga vid framtida servicearbeten och reparationer. Dessutom kan ett eventuellt läckage lättare upptäckas. Fördelen med denna metod jämfört med det ”traditionella stambytet” är att man slipper bila upp de gamla rören.

---

<sup>10</sup> ”Renoveringshandboken för hus byggda 1950-75”, VVS företagen.

<sup>11</sup> Rapport TVIT--08/5015 ” Stambyte och badrumsrenovering för bostadsrättsföreningar - Underhåll av Miljonprogrammets byggnader”, Anna Lindvall, Avdelningen för installationsteknik Institutionen för bygg- och miljöteknologi Lunds tekniska högskola Lunds universitet, 2008.

Med tekniken ”rum-i-rum” bygger man ett nytt badrum inuti det befintliga våtrummet och detta förkortar renoveringstiden avsevärt, genomsnittlig byggtid 10 arbetsdagar. Vid användning av ”rum-i-rum” tekniken byggs det nya rummet med en ventilerad luftspalt mellan det gamla rummet och det nya rummet så att kvarvarande och eventuell ny fukt kan torka ut med tiden. Vid användning av rum-i-rum tekniken ansluts rören också via en våtrumskassett pga. av dess fördelar vid servicearbeten och möjligheten att lättare upptäcka eventuella läckage. Nackdelen med ”rum-i-rum” metoden är att den tar plats och det nya våtrummet blir därmed mindre än det ursprungliga.

### **Att tänka på vid våtrumsrenovering<sup>12</sup>**

Man kan se till att få bästa möjliga förutsättningar för att våtrummet blir vattenskadesäkert vid renovering genom att följa nedanstående punkter.

- Golvet vid plats för dusch och badkar skall ha lutning mot golvbrunn. Det får inte vara bakfall på övriga delar av golvet i våtrummet.
- Golvbrunnar skall monteras så att de enkelt kan rengöras. Golvbrunnar tillverkade före 1991 skall alltid bytas ut om man åtgärdar golvets tätskikt.
- Värme- och tappvattenrör skall placeras så att inga rör genomföringar för dessa finns i golv eller vägg i duschplatsen. (Undantaget är badkars- och duschblandare)
- Tätskikt på vägg och golv skall utföras i enlighet med branschregler från GVK och BKR.
- Alla rörinstallationer i våtrum skall vara utförda enligt branschregler för Säker Vatteninstallation.
- Eftersom många äldre våtrum har fuktskador skall omfattningen kartläggas och renoveringsprocessen planeras så att tillräckliga torktider finns inberäknade.

### **Slutsats**

Att genomföra en våtrumsrenovering med stambyte är ett relativt stort ingrepp i bostaden till en ganska stor kostnad och med en förväntad lång livslängd.

Rolf Kling på VVS Företagen konstaterade dock att om det av någon anledning skulle uppstå en lokal skada på ytskiktet i det renoverade våtrummet så finns det ingen godkänd metod att reparera skadans ytskikt och tätskikt på ett säkert sätt och med garanterad täthet. Likaså finns det osäkerheter kring användningen av lätta väggkonstruktioner i nya våtrum samt renovering av våtrum med lätta väggkonstruktioner som borde utredas.

---

<sup>12</sup> ”Renoveringshandboken för hus byggda 1950-75”, VVS företagen.

## 7 Material och komponenter för våtrumsrenovering med stambyten

### i. Allmänt om material och komponenter

#### Rör och rördelar i vatten och spillvattensystem

I samband med renovering av våtrum och byte av stammar används normalt standard komponenter för vatten och spillvatten av samma typ som används vid nybyggnation. Det rekommenderas att man så långt det går väljer typgodkända produkter då dessa uppfyller minimikrav på säkerhet och funktion.

Det som tillkommit och använts ett antal år är utvecklingen av prefabricerade våtrum, våtrumskassetter, installationsväggar och schakt för inklädnad av de nydragna rören. Dessa produkter har starkt bidragit till förkorta ombyggnadstiden och minska störningar för de boende.

#### **Faktaruta över äldre rörkomponenter, hämtad ur SP rapport 2007:68<sup>13</sup>**

##### **Avloppsrör av plast**

VASKA: De första avloppsrören av PVC som kom i bruk var mycket tunna och uppvisade i de flesta fall kvalitetsbrister. De är bland annat känsliga för höga temperaturer vilket gör att spillvatten från kök och tvättmaskiner ökar risken för skador. Dessutom medför längdutvidgningen av rören att utmatningsskador uppstår. Dessa tunnväggiga PVC-rör installerades under perioden 1963-1973 och bör alltid bytas ut vid en ombyggnad. Livslängden för dessa rör uppskattas till 20- 30 år [VVS-Installatörerna, Sveriges VVS-Inspektörer] vilket vid det här laget är en tidsgräns som har passerats. PEH-rör från 60-talet har hittills hållit bra och klarar av temperaturvariationer. Vissa problem har dock påträffats som följd av att gummiringfogen i expansionsmuffar kärvar.

Även om avloppsröret har hållit bra kan en svag punkt vara fogar med äldre O-ringstätning i. Dessa klarar inte alltid de höga vattentemperaturer som förekommer i avloppsledningarna idag till följd av diskmaskiner och tvättmaskiner. Skaderisken på grund av brister i fogarna kan många gånger vara orsak till att ett utbyte av avloppsrören är nödvändig.

##### **Avloppsrör av gjutjärn**

Gjutjärnsrör fanns förr av två typer, dels sandgjutna och dels centrifugaljutna. Nya gjutjärnsrör har invändig epoxibelagd yta. Enligt VASKA anses de centrifugaljutna rören ha större hållfasthet än de sandgjutna.

Köksstammarna är oftast mest utsatta för korrosion. Korrosionen ger sig ofta till känna i sent skede. Oftast upptäcks korrosionen som en utbuktning av rörets utsida. Ett rörprov kan dock avslöja pågående korrosion på ett tidigare stadium och kvarvarande livslängd kan bedömas.

En uppskattad livslängd för gjutjärnsrör är 30-60 år [VVS-Installatörerna, Sveriges VVS-Inspektörer].  
Analysmetod/verifieringsmetod/kontrollmetod:

- TV-inspektion kan användas för att identifiera synliga skador såsom sprickor, deformationer, hål, svackor i ledningsdragningen, felaktiga fogar och upphöjningar. Korrosion på gjutjärnsrör upptäcks dock inte lika lätt. Genom att ta rörprov på gjutjärnsrör kan man få uppgifter om pågående korrosion (grafitisk korrosion). Enklare och osäkrare metoder, som bör kombineras med andra säkrare metoder, är att skrapa med kniv eller slå mot röret och lyssna till klangen. Om möjligt bör rörprov tas från sidodragning av köksavloppet och från avloppsgradan i badrumsbjälklaget.

---

<sup>13</sup> SP Rapport 2007:68 "Minska risken för vattenskadorna vid ombyggnad av befintliga flerfamiljshus", Eva Sikander

### **Tappvatten- och varmvattenrör av koppar**

Kopparrör har i allmänhet god korrosionshållfasthet. Ibland förekommer dock korrosion även på kopparrör pga höga vattenhastigheter i rören (erosionskorrosion). Särskilt utsatta för detta är VVC-rör. En annan orsak till korrosion kan vara dålig vattenkvalitet. Vatten från kommunala anläggningar har i allmänhet sådan kvalitet att det inte något hot mot rörsystemet. Mekaniska kopplingar av mässing är ofta i dåligt skick med otätheter som följd. Securex-kopplingar förslits och kan börja läcka. Dessa slutade användas under första halvan av 1970-talet. Även fogar med Castolinlödningar är ofta i dåligt skick.

Om kopparrör är placerade i fuktig omgivning, exempelvis i fuktiga byggmaterial, finns risk för korrosion utifrån. Ett vanligt problem är rör placerade i fuktiga badrumsgolv.

Om inga bristfälliga lödningar eller kopplingar har valts uppskattas livslängden för vattenledningar av koppar till 50-60 år. [VVS-Installatörerna, Sveriges VVS-Inspektörer]

### **Tapp- och varmvattenrör av galvaniserat stål**

Kallvattenledningar av galvaniserade stålrör (förekom under tidigt 60-tal) är känsligare för korrosion än kopparrör och bör bytas vid ombyggnad. Rören är fogade med gängfogar vilket försämrar korrosionsskyddet ytterligare. Livslängden för galvaniserade stålrör uppskattas till 30-40 år [VVS-Installatörerna, Sveriges VVS-Inspektörer].

Exempel på analysmetod/verifieringsmetod/kontrollmetod:

Provtryckning av kall- och varmvattenledningar under minst 2 h mm, VVS AMA 98, YTC.1 och YTC.1521. Under kontrolltiden skall alla fogar kontrolleras så att inga småläckage förekommer som ger upphov till avläsningsbart tryckfall.

### **Blandare**

Äldre blandare har tätningssystem som slits och kräver underhåll. Moderna blandare minskar både vattenanvändningen och energianvändningen. De orsakar inte heller några tryckstötter i tappvattensystemet. Infästningar av blandare vid dusch och ytor som utsätts för fritt vatten kan vara en känslig punkt och bör undvikas eller utföras så att risken för vattenskador elimineras.

## **Golvbrunnar**

Äldre golvbrunnar passar dåligt till moderna tätskikt därför skall golvbrunnar bytas i samband med våtrumsrenovering för att säkerställa täthet mellan det nya tätskiktet och golvbrunnen. Använd typgodkända brunnar eftersom dessa är provade och godkända för att säkerställa effektiv avledning av spillvatten, åldringsbeständighet samt effektiv tätning mot golvatta.

### **Faktaruta över äldre brunnar, hämtad ur SP rapport 2007:68<sup>14</sup>**

Gjutjärnsbrunnar kan ha korrosionsskador vilket kan undersökas genom att skrapa med kniv.

Den erfarenhet som förmedlats avseende väggbrunnar är att dessa ofta medför problem och bör ersättas med golvbrunnar. Klämringarnas funktion måste kontrolleras då trycket mot mattan med tiden kan avta. Det är ett vanligt problem att otätheter uppstår här med fuktproblem under mattan som följd. Äldre golvbrunnar, före 1990/1991, har sällan löstagbara vattenlås och inte samma goda funktion hos klämringen som senare tillverkade golvbrunnar. Ett löstagbart vattenlås underlättar rengöringen av golvbrunnen och därmed minskar bl.a. risken för igensatta golvbrunnar. Golvbrunnar som är tillverkade 1991 eller senare samt är godkända enligt NKB:s produktregler 17 (eller SS-EN1253) har löstagbara vattenlås samt fjädrande eller skruvad klämring.

De nya brunnar som man installerar idag har vanligen klämring, i vissa fall kan golvbrunnen vara försedd med bred fläns som man ansluter tätskiktet till.

---

<sup>14</sup> SP Rapport 2007:68 "Minska risken för vattenskador vid ombyggnad av befintliga flerfamiljshus", Eva Sikander

## 8 Exempel på utförda våtrumsrenoveringar med stambyte

### i. Exempel på utförda våtrumsrenoveringar med stambyte

#### Exempel på utförda projekt inom

Flera olika exempel på utförda projekt finns bl.a. beskrivna i nedanstående två rapporter:  
-Rapport TVIT--08/5015 ” Stambyte och badrumsrenovering för bostadsrättsföreningar - Underhåll av Miljonprogrammets byggnader”, Anna Lindvall, Avdelningen för installationsteknik Institutionen för bygg- och miljöteknologi Lunds tekniska högskola Lunds universitet, 2008, se sidorna 64-81

-SP Rapport 2007:68 ”Minska risken för vattenskador vid ombyggnad av befintliga flerfamiljshus”, Eva Sikander, se bilaga 1-3 på sidorna 47-54

Nedan följer två förkortade utdrag av exempel från SP rapport 2007:68.

- ”Erfarenheter från Dr Forselius Backe”  
Ett större bågformat 7 våningshus uppfört 1959-60. I etapp 1 byggde man om 136 lägenheter och detta pågick i ett år.
  - Upphandlat som styrd totalentreprenad.
  - Spillvattenstammar och tappvattenrör byts i kök och badrum. Rör placeras i befintliga schakt.
  - Rörinfodring har valts för en mindre men svåråtkomlig sektion i skyddsrum i källaren.
  - Golvbrunnar i badrum byts ut.
  - Badrummet förses med klinker och kakel.
  - Skadade radiatorrör åtgärdas
- ”Erfarenheter från Brunnsboprojektet”  
Husen är 8 våningshus uppförda 1964 och byggs nu om avseende badrum och stammar. Ett antal hus skall byggas om under en sjuårsperiod. I snitt är det 125 lägenheter per år som byggs om. Hela projektet beräknas pågå i 7 år.
  - Arbetet har upphandlats som totalentreprenad.
  - Avloppsrör byts ut med undantag en kort svåråtkomlig sektion i källaren där man valt rörinfodring.
  - I badrummen har man valt kasettlösning med skvallerfunktion.
  - Badrummets väggar helkaklas.
  - Golvbrunnar saknas sedan tidigare och installeras därför nu.
  - V arm och kallvattenrör byts ut.

## 9 Upphandling av våtrumsrenoveringar med stambyten

### i. Att tänka på vid upphandling

#### Att tänka på vid upphandling<sup>15</sup>

Stora fastighetsägare har normalt en egen organisation och rutiner för att hantera stora och mindre projekt vid ombyggnation och renoveringar inom fastighetsbeståndet. För bostadsrättsföreningar är det vanligtvis inte så och därför är det viktigt att anlita en erfaren projektledare så tidigt som möjligt för att inventera fastighetens hela renoveringsbehov innan man börjar. Detta för att få en helhetssyn och inte bara åtgärda akuta problem på billigast möjliga sätt. Fastighetsägarens fokus bör så långt som det är möjligt ligga på långsiktiga bra lösningar som också ger långsiktigt god ekonomi för ett Bostadsföretag eller en Bostadsrättsförening.

Inför en våtrumsrenovering med stambyte måste en teknisk besiktning genomföras av samtliga berörda lägenheter. Se checklista **bilaga1,"Att tänka på i samband med besiktning inför stambyte och våtrumsrenovering"**, hämtad ur "Renoveringshandboken för hus byggda 1950-75", VVS företagen.

#### Upphandlingsform<sup>16</sup>

Vanligtvis sker upphandling av Stambyte med våtrumsrenoveringar som en totalentreprenad. Vid upphandling av en generalentreprenad måste man tänka på att beställaren ansvarar för att ta fram ritningar och övriga detaljbeskrivningar som överensstämmer med verkligheten och för ett mindre Fastighetsbolag eller Bostadsrättsförening som saknar vana, kompetens och resurser kan det därför vara både riskfyllt och kan bli dyrt med en generalentreprenad. Vid upphandlingen är det viktigt att se till att man har tillgång till rätt kompetens och om detta inte finns inom föreningen eller fastighetsbolaget så skall man överväga att ta in nödvändig konsult hjälp. Det är viktigt att man specificerat väl vad man vill kanske även vad gäller material och fabrikat där specifika önskemål finns. Ur kostnadssynpunkt kan det vara värt att be om alternativa förslag för vissa val. När kontraktet skrivs är det viktigt att det finns refererat till gällande byggregler och till specifika branschregler och kvalitetssystem. Det är också viktigt att tänka på att man som byggherre ansvarar för att det finns en arbetsmiljösamordnare utsedd.

#### Slutsats

Redan vid startmötet i juni diskuterade vi i arbetsgruppen att det borde vara intressant och se hur LOU påverkar eller påverkat kvalitet och pris på det upphandlade jobbet antingen pga. av ofullständig specificering eller överspecificering alternativt att man valt "fel" entreprenör eller valt en entreprenör som var "mycket bättre" än väntat.

Rolf Kling, VVS Företagen, föreslår att det borde vara intressant att ur ett LCC perspektiv studera hur 2 eller 3 olika prisnivåer för en våtrumsrenovering med stambyte förhåller sig till

---

<sup>15</sup> Rapport TVIT--08/5015 " Stambyte och badrumsrenovering för bostadsrättsföreningar - Underhåll av Miljonprogrammets byggnader", Anna Lindvall, Avdelningen för installationsteknik Institutionen för bygg- och miljöteknologi Lunds tekniska högskola Lunds universitet, 2008,

<sup>16</sup> Rapport TVIT--08/5015 " Stambyte och badrumsrenovering för bostadsrättsföreningar - Underhåll av Miljonprogrammets byggnader", Anna Lindvall, Avdelningen för installationsteknik Institutionen för bygg- och miljöteknologi Lunds tekniska högskola Lunds universitet, 2008,



varandra t.ex. 6 000 SEK/m<sup>2</sup>, 10 000 SEK/m<sup>2</sup> resp. 15 000 SEK/m<sup>2</sup>.

## 10 Underhåll och reparation

- i. Rörrenovering
- ii. Underhållsplan

### Rörrenovering

Rörrenovering är ett samlingsbegrepp för olika metoder att renovera utslitna tapp- och spillvattenledningar genom att de beläggs med plast invändigt för att förstärka och tätas rören<sup>17</sup> för att förlänga deras tekniska livslängd. Det finns antal olika metoder tillgängliga på marknaden. Det som främst skiljer metoderna från varandra är dels typ av plastmassa som används samt beläggningstrustningens tekniska design och användning. Dessa metoder marknadsförs vanligen under namn som rörinfordring eller re-lining. Resultatet av en rörrenovering är väldigt beroende av utförandet och utförandet är helt beroende på hantverkarens kunskaper och skicklighet.

Kunskapen om teknisk livslängd i praktiken och drifterfarenheter efter utförd renovering är begränsade eftersom metoderna bara har använts i 10-20 år och därför vet vi inte helt säkert hur de står sig på sikt. De tekniker och metoder som används idag är dessutom inte desamma som användes för 10-20 år sedan eftersom nya produkter och andra tekniker kommit fram genom utveckling och innovation.

Rörrenovering kan i vissa situationer vara ett alternativ:

- Dels om man inte samtidigt eller inom snar framtid planerar att renovera våtrum och kök.
- Likaså kan det anses vara ren kapitalförstörelse om större delen av våtutrymmen och kök nyligen fått nya ytskikt och ny inredning i en fastighet.
- I skyddsrum eftersom det både är komplicerat och dyrt att byta ut spillvattenledningar i dessa.
- Rör förlagda under husets bottenplatta kan också vara både dyra och svåra att byta ut.
- Vid kostsamma vattensador pga utslitna rör.

Rörrenovering ska aldrig likställas med byte till nya rör och ger normalt sett inte något nytt installationsår<sup>18</sup> för åldersavdrag hos försäkringsbolagen.

Kostnaden för traditionellt stambyte blir alltid betydligt högre därför att vid rörrenovering inkluderas normalt sett inte våtrumsrenovering i kostnaden men vid ett traditionellt stambyte innefattas alltid våtrumsrenovering i priset.

### Ställ kvalitetskrav om du bestämt dig för rörrenovering.<sup>19</sup>

- Golvbrunnarna skall alltid bytas om tätskiktet ska åtgärdas.
- Se till att göra en bedömning av om det finns delar av rörsystemet som inte är lämpade att renovera.
- Begär tredjepartsprovning och godkännande av metoden enligt specifikation som överenskommit.
- Begär uppgift om förväntad livslängd.

---

<sup>17</sup>”Renoveringshandboken för hus byggda 1950-75”, VVS företagen.

<sup>18</sup> Artikel ”Försäkringsbolagets perspektiv Helrenovera våtrummen och byt ut installationerna”, VVS forum ”Renovering” APRIL 2009.

<sup>19</sup> ”Renoveringshandboken för hus byggda 1950-75”, VVS företagen.

- Begär en metodbeskrivning med uppgifter om förväntat resultat angående täthet, säkerhet mot sprickbildning, materialtjocklek med toleranser.
- Begär en materialspecifikation med beskrivning av hantering av eventuella farliga ämnen.
- Begär en beskrivning av företagets kunskapskrav för montörer/installatörer.
- Begär en beskrivning av kontrollmetoder och kontroller.
- Begär en skriftlig dokumentation och filmning av det färdiga arbetet. Filmningen bör vara gjord så man kan se hela ytbeläggningen.
- Begär garanti.

## **Underhållsplan**

Varje fastighetsägare bör upprätta en underhållsplan för stambyte baserad på redan kända livslängder hos den typ av material och komponenter som ingår i fastighetens befintliga rörsystem. En underhållsplan skall kommuniceras till bostadsrättsinnehavare och lägenhetsinnehavare i hyreshus.

Regler för våtrumsrenovering skall finnas för att undvika att lägenhetsinnehavare genomför en våtrumsrenovering strax innan ett planerat stambyte med åtföljande diskussioner om vem som skall betala de extra kostnader som detta förorsakar bostadsrättsföreningen/fastighetsägaren alternativt bostadsrättsinnehavaren/lägenhetsinnehavaren.

## **Slutsats**

Rörrenovering är ett affärsområde som växer. Bostadsrättsföreningar och fastighetsbolag faller ofta för frestelsen att skjuta ett nödvändigt stambyte på framtiden till en väsentligt lägre initial prislapp jämfört med att göra en komplett våtrumsrenovering med stambyte.

Det har väckts många frågor om såväl livslängd som miljöpåverkan vid användning av aktuella metoder för rörrenovering och därför skulle det vara av stort värde att opartiskt utvärdera de olika metoder som finns ur såväl kvalitet och livslängd som miljöpåverkan från installationsprocessen som användningsfasen av de renoverade rören.

## **11 Forskningsbehov**

- i. Värde av ökad kunskap inom området

**Inom de utpekade områdena för FOI anser vi att det finns stort värde av ökad kunskap och innovationer inom nedanstående områden.**

### **Analys av stambytesbehov**

1. Prognostisering av fortsatt skadeutveckling.
2. Samband mellan skada och funktion.
3. Legionellasäkra tappvattensystem.

### **Material och komponenter**

1. Hur kan man laga ett ytskikt och tätskikt lokalt på ett vattensäkert sätt?

2. Användning av lätta väggkonstruktioner i nya våtrum bör utredas.
3. Hur skall man på ett säkert sätt renovera våtrum med lätta väggkonstruktioner?

### **Stamrenovering**

1. Jämförande utvärdering av existerande metoder för re-lining eller rörfodring?
2. Hur säkra är de material, tillsatser och processer man använder ur miljösynpunkt?

### **Stambytesvänliga konstruktioner**

1. Utveckling av stambytesvänliga konstruktioner.

### **Upphandlingsformer**

1. Hur har LOU påverkat kvalitet och pris på det man beställer och installerar?
2. Vad är bäst ur ett LCC perspektiv? 6 000 SEK per m<sup>2</sup>? 10 000 SEK per m<sup>2</sup>? 15 000 SEK per m<sup>2</sup>?

## **12 Effektivitetsmått**

- i. Effektivitetsmåten för våtrumsrenoveringar med stambyten

### **Effektivitetsmåten för våtrumsrenoveringar med stambyten**

Detta är inte färdig diskuterat inom arbetsgruppen men nedanstående förslag har kommit fram via Jan Bröchner .

- h/lm
- h/m<sup>2</sup> bostadsyta
- ”ledtid”?
- timmar som de boende störs (i förhållande till något längd/volyymmått).
- avfall/lm stam

## Referenslista

1. Rapport TVIT--08/5015 ” Stambyte och badrumsrenovering för bostadsrättsföreningar - Underhåll av Miljonprogrammets byggnader”, Anna Lindvall, Avdelningen för installationsteknik Institutionen för bygg- och miljöteknologi Lunds tekniska högskola Lunds universitet, 2008,
2. SP Rapport 2007:68 ”Minska risken för vattenskador vid ombyggnad av befintliga flerfamiljshus”, Eva Sikander
3. ”Renoveringshandboken för hus byggda 1950-75”, VVS Företagen.
4. Vattenskadeundersökningen 2005. Vattenskador i flerbostadshus, VVS Företagen.
5. Industrifakta, juni 2008. Förnyelse av flerbostadshus byggda 1961-1975.
6. Artikel ”Försäkringsbolagets perspektiv Helrenovera våtrummen och byt ut installationerna”, VVS forum ”Renovering” APRIL 2009.

## **Bilaga 1, hämtad ur ”Renoverings Renoveringshandboken för hus byggda 1950-75”, VVS företagen, Avsnitt 10.1, sidan 154-155.**

Checklista:

**Att tänka på i samband med besiktning inför stambyte och våtrumsrenovering**

**...Inför besiktningen:**

- Informera de boende om besiktningens syfte: att ta fram ett beslutsunderlag!
- Ta ställning till om besiktningen av stammar och våtrum ska samordnas med besiktning av köken och dess installationer för el, värme vatten och avlopp.
- När huset byggt?
- Vad säger driftstatistiken om förbrukning av kallt och varmt vatten?
- Vad säger skadestatistiken om fuktskador i våtutrymmen?
- Vad säger ritningar och beskrivningar om hur våtrum och installationer är byggda?
- Vilka kompletteringar/reparationer har gjorts under åren?
- Vad säger fastighetsskötaren om rensningar, behov av avstängningsventiler och brister i systemen?
- Håller varmvattnet jämn och tillräckligt hög temperatur, bl.a. för att undvika risken för Legionella?
- Finns VVC ledning till alla lägenheter?
- Är värmesystemet tätt?
  - Hur ofta behöver värmesystemet fyllas på?
  - Fastighetsskötaren bör kunna ge besked.
- Vad säger protokollen från den obligatoriska ventilationskontrollen, OVK:n, och från energibesiktningen till energideklarationen?
- Tänk på att golvbrunnarna är den mest skadeutsatta detaljen i ett badrum.
- Bedöm översiktligt risken för att asbest, bly och kvicksilver kan förekomma.
- Besluta om hur besiktningen ska dokumenteras. Det kan vara lämpligt att komplettera protokollet med fotografier.

**...Vid besiktningen:**

- Kontrollera om ritningar och beskrivningar stämmer med verkligheten.
- Betong som blivit fuktig av vattenskada, markfukt eller annat måste undersökas för att konstatera om det går att torka ut fukten eller om det finns en konstruktionsbrist som gör att betongen kommer att fuktas upp igen.  
Det är viktigt att mäta den relativa fuktigheten i betongplattan för att veta vilka material som kan monteras på betongplattan och om extra fuktsäkra konstruktioner måste användas.
- Finns tecken på fuktskador vid badrum eller kök?
  - Studera fasaden'
  - Misstänks fuktskador, ta fuktprov.
- Vilka utvändiga tecken finns på brister i spillvattensystemet? Var uppmärksam på sprickor och rostfläckar.
- I vilket skick är vattenlåsen i kök och badrum?
- I vilket skick är ytskikt och tätskikt i kök och badrum?
- I vilket skick är golvbrunnarna och deras anslutning till tät- och ytskikt?
- Finns mögel eller rötskador?

- I vilket skick är radiatorventilerna?
  - Finns några tecken på läckage?

## **Sida 2, Bilaga 1.**

- Vilken typ av ventilationssystem har huset/badrummen?
- Är ventilationsdon och ventilationskanaler rensade?
- Vilka brister finns i ventilationen beträffande placering av tilluftsdon och frånluftsdon?
- Finns skadeinsekter eller andra skadedjur i huset? Om t.ex. råttor finns i området kan t.ex. råttstopp behövas på avloppsstammarna. Om kackerlackor finns någonstans finns de ofta i hela huset. Då krävs grundlig sanering och tätning mellan lägenheter för att få bort dem.

### **...Efter besiktningen:**

- Sammanställ besiktningensresultaten.
  - Gör statistik över upptäckta skador.
- Gör en sammanfattande bedömning av framtida risker för vatten och fuktskador.
- Gör en uppskattning av kostnaderna för kommande behov av reparationer om stambyte och våtrumsrenovering inte genomförs. Gör bedömningen i treårsintervaller.