



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



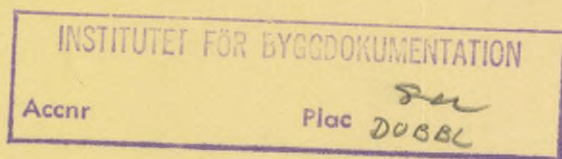
**Rapport**

**R89:1984**

**Åtgärder för att minska vatten-  
skaderisken vid ombyggnad av  
flerbostadshus**

**Staffan Jacobsson  
Sören Lindgren**

R  
ANo



**Byggforskningsrådet**

R89:1984

ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA VATTENSKADERISKEN VID  
OMBYGGNAD AV FLERBOSTADSHUS

Staffan Jacobsson  
Sören Lindgren

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 840069-5  
från Statens råd för byggnadsforskning till Wahlings  
Installationsutveckling AB, Danderyd

I Bygghorskningsrådet rapportserie redovisar forskaren sitt  
anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit  
ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

R89:1984

ISBN 91-540-4176-7

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Liber Tryck Stockholm 1984

## INNEHÅLL

FÖRORD . . . . .	3
SAMMANFATTNING . . . . .	5
1 OMBYGGNADSHUSENS INSTALLATIONER . . . . .	7
1.1 Livslängd . . . . .	8
1.2 Förläggningssätt . . . . .	12
2 NORMKRAV . . . . .	15
3 ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA VATTENSKADERISKEN	23
3.1 Utbyte av komponenter . . . . .	23
3.2 Alternativ rörförläggning . . . . .	24
3.3 Nya kanalisationsmetoder . . . . .	26
3.4 Integrerade lösningar byggnad-instal- ationer . . . . .	27
3.5 Komplettering med nya installations- komponenter . . . . .	30
4 FÖRSLAG TILL FoU . . . . .	33
LITTERATUR . . . . .	35
BILAGA 1 VVS-INSTALLATIONERS LIVSLÄNGD . . . . .	37



## FÖRORD

Vattenskadorna är idag den absolut vanligaste skadehändelsen för villa- och fastighetsförsäkring. Läckage från vatten-, värme- och avloppssystem kostar försäkringsbolagen årligen ca 700 miljoner kronor. Siffran gäller bostäder och avser endast följdskadorna av vattenutströmningen. Kostnaden för att reparera de skadade detaljerna är inte medräknade.

De nordiska byggforskningsorganens samarbetsgrupp, NBS, startade 1980 ett projekt om vattenskador. Målsättningen är att kartlägga vattenskadors uppkost samt att ange förbyggande åtgärder. En rad undersökningar har genomförts och resultaten från dessa har tidigare presenterats vid seminarier i Sverige, Norge, Danmark respektive Finland. En sammanfattning och uppföljning av de erhållna resultaten samt redovisning av dagsläget inom området kommer att ske vid en konferens i Stockholm 4-6 juni 1984. Sex delområden behandlas, nämligen försäkringar, nyproduktion, ombyggnad, förvaltning, kontrollmetoder och informationsåtgärder.

Materialet i denna rapport är framtaget i anslutning till vattenskadekonferensen. Syftet har varit att inventera vilka vattenskadeförebyggande åtgärder som idag tillämpas vid ombyggnader samt ge förslag till alternativa lösningar.

Arbetet har omfattat:

- . Genomgång av vattenskadeförebyggande åtgärder i samband med nybyggnad och utvärdering av lösningar som är tillämpbara även vid ombyggnad.
- . Insamling av erfarenheter från ombyggnadsprojekt beträffande vattenskadeförebyggande installationer.
- . Analys av typiska skador, orsaker och risker knutet till ombyggnadshus och formulering av förebyggande åtgärder.

Materialet har insamlats bl a genom

- . litteraturstudier
- . intervjuer med myndigheter, försäkringsbolag, förvaltare, produkttillverkare m fl
- . anläggningsbesök

Rapporten innehåller förutom åtgärdsförslag även livslängstabeller och förslag till fortsatta FoU-insatser.

Utredningsarbetet har bedrivits vid Wahlings Installationsutveckling AB med civilingenjör Sören Lindgren som projektledare och civilingenjör Staffan Jacobsson som utredningsman.





## SAMMANFATTNING

Denna rapport redovisar resultaten från en förstudie angående vattenskadeförebyggande åtgärder vid ombyggnad av flerbostadshus. Projektet har omfattat en inventering av dagens tekniska lösningar samt sammanställning av förslag till alternativa lösningar.

När det gäller vattenskadeförebyggande åtgärder i ombyggnadshus är det i första hand två faktorer som skall beaktas nämligen installationernas livslängd och förläggningssättet.

Statistiska undersökningar har visat att det finns ett klart samband mellan installationernas ålder och antalet skador. Förslitna installationer upptar ca 50% av alla vattenskador. Genom ett bättre underhåll samt utbyte av förbrukade installationskomponenter i samband med ombyggnad kan denna skadekategori kraftigt reduceras.

Byggnadstekniken har förändrats genom åren varför de möjliga förläggningssätten för nya rörledningar varierar med husets ålder. En dold rörförläggning innebär alltid att risken för en stor vattenskada vid ett läckage ökar. Läckaget upptäcks nämligen senare än om förläggningen varit synlig vilket innebär att vattnet kan ge skador på intilliggande byggnadsdelar. Dold förläggning har även den nackdelen att utbytbarheten försämras och den förebyggande kontrollen försvåras. Detta är aspekter som måste beaktas vid val av kanalisationsmetoder vid ombyggnad.

Förstudien visar att det vid ombyggnader finns goda möjligheter till förbättringar av byggnadens säkerhet mot vattenskador i vvs-installationerna. Man kan dock vid ombyggnader inte generellt tillämpa samma tekniska lösningar som vid nybyggnader. Detta beror på de begränsningar som är förknippade med de befintliga husen och dess installationer. De åtgärder som är aktuella vid ombyggnader kan sammanfattas med:

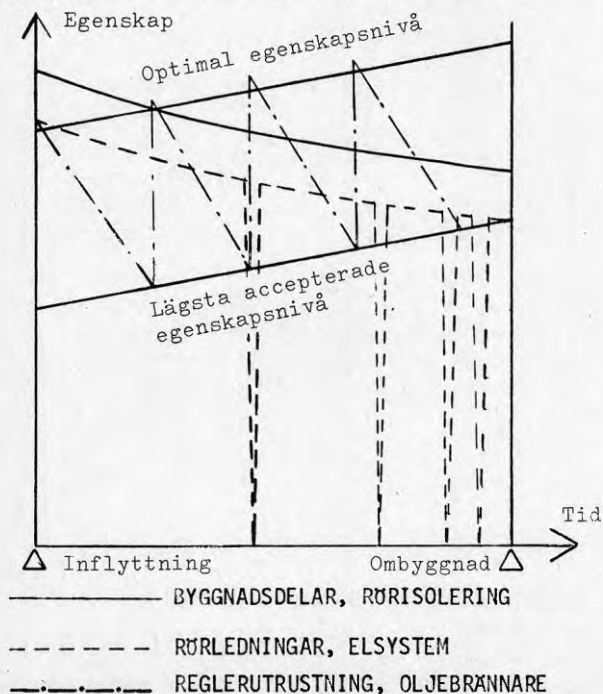
- . Utbyte av defekta komponenter
- . Ny förläggning av rörledningar för att underlätta utbyten
- . Alternativ förläggning av rörledningar t ex i fasadslits eller val av prefabricerade enheter typ installationsblock
- . Integrerade lösningar byggnad-installationer t ex för golvbrunnar i våtutrymmen
- . Installation av extra säkerhetsutrustningar typ våtvarnare och slangsäkringar.



## 1 OMBYGGNADSHUSENS INSTALLATIONER

Den huskategori som hittills varit föremål för ombyggnad är de s k sekelskiftshusen, d v s flerbostadshusen uppförda under perioden 1880-1920. Dessa utgör fortfarande ca 10% av det totala lägenhetsbeståndet.

De hus som nu tilldrar sig det största intresset och som står i tur för ombyggnad är flerbostadshusen byggda under perioden 1930-1955. Ca 660 000 lägenheter eller nästan 35% av det totala lägenhetsbeståndet uppfördes under denna tidsperiod. Med hänsyn till den relativt höga utrustningstekniska standarden i dessa hus betraktas de i allmänhet som "moderna" i den offentliga statistiken (FoB) och erbjuder acceptabla bostäder för stora grupper av befolkningen. Däremot uppfyller de ej de krav som ställs på nybyggda bostäder med avseende på sophantering, standard för vvs- och elutrustning, energihushållning samt tillgänglighet för rörelsehindrade personer.



Figur 1.1 Egenskapskurvor

En ombyggnad initieras oftast av utslitna installationer vilket åskådliggörs av egenskapskurvorna i figur 1.1. Ur dessa kurvor kan utläsas att vid inflyttning uppfyller såväl byggnadsdelar som installationer gott och väl brukarens krav (optimal egenskapsnivå). Vissa installationers egenskaper avtar snabbt och när redan efter några år en lägsta accepterad nivå varvid reparation eller utbyte är nödvändigt. Dessa installationer är oftast av sådan typ att ingrepp i byggnaden ej är nödvändigt vid utbyte. Exempel är reglerutrustning, oljebrännare m m.

Andra installationer, typ rörledningar och radiatorer har en egenskapsnivå som sakta avtar. Efter ett antal år kan ett vattenläckage uppstå p g a t ex korrosion vilket innebär att egenskapsnivån enligt figuren sjunker till noll. Installationen kräver omedelbar reparation. Fel av denna typ återkommer närefter med allt tätare intervall.

I syfte att pressa investeringskostnaderna och åstadkomma en var-sam ombyggnad är man idag intresserad av att behålla så mycket som möjligt av de befintliga installationerna. Detta är givet-vis ett angeläget mål i sig. Denna strävan får dock inte dri-vas så långt att komponenter sparas som sedan efter kort tid orsakar nya vattenskador eller andra fel som kräver kostsamma ingrepp och renoweringar.

När det gäller vattenskadeförebyggande åtgärder i ombyggnads-hus är det i första hand två faktorer som skall beaktas nämli-gen installationernas livslängd och förläggningssättet.

### 1.1 Livslängd

Vid en ombyggnad skall man avgöra vilka installationer som kan behållas och vilka som måste bytas ut. De som kan behållas måste bedömas kunna hålla under byggnadens återstående livstid eller vara så förlagda att risken för vattenskador är minimal och att de är enkelt utbytbara i händelse av läckning. För att kunna fatta ett riktigt beslut huruvida man skall behålla in-stallationen eller ej krävs att man känner den återstående livslängden.

Den tekniska livslängden har idag passerats för åtskilliga in-stallationer i flerbostadshusen byggda 1930-1955. En del av detta husbestånd uppfördes under en period då importen var nästan obefintlig och den svenska tillverkningskapaciteten för låg för landets behov. Följden härav blev att ersättningsmate-rial av sämre kvalitet användes. I dessa hus har man under årens lopp varit tvungen att göra vissa reparationer och ut-byten, varför installationsmaterialet idag inte är enhetligt.

I sekelskifteshusen har kompletteringar, utbyten och repara-tioner medfört en ännu större differentiering av installatio-nernas tekniska standard och kondition.

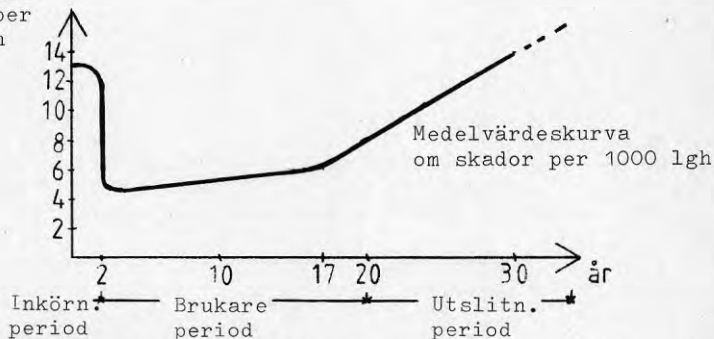
En annan bidragande orsak till att ombyggnadshusen har olika tekniska utformning är att material- och komponentutförandet varierat genom åren. Utvecklingen av rörsystemen med avseende på olika material framgår schematiskt av figur 1.2.

Rörssystem	1900-1950	1950-1960	1960-1970	1970-1980
VATTEN	GALVADE STÅLRÖR (gångade kopplingar)	KOPPARRÖR (Securex)	(Härdlödning) (Kompressionskoppling) PLASTMANTELISOL. MJUKA CU-RÖR (Utän Koppling)	
AVLOPP	GIJUTNA NORMALRÖR (Slyfog)		(Gummiringsfog, gummianschett, sveta) PLASTRÖR (max 65°C) (max 95°C) (Gummiringsfog (Gummianschett) limning)	KOMBINAT PLAST-GIJUTNA
VARME	STÅLRÖR (klina, heldragna) STÅLTUBER (grova) (Skarv med stålöradell, Flänsförband, Sveta)		PLASTMANTELISOLERADE MJUKA STÅLRÖR PLASTMANTELISOLERADE MJUKA KOPPARRÖR (Friktionskoppling, Skarvlösa) POLYTENRÖR	

Figur 1.2 Utveckling av rörssystem (källa: Förebygg vattenskador från ledningssystem BFR-rapport G14:1981)

Statistiska undersökningar har visat att det finns ett klart samband mellan rörinstallationernas ålder och antalet skador. Detta samband kan uttryckas med den s k "badkarskurvan", se figur 1.3, som visar att installationen har en inkörningsperiod på ca 2 år då ett stort antal vattenskador inträffar, beroende på fel som finns på installationen vid monteringen, s k utförandefel.

Cirka ant.  
skador per  
1000 lgh



Figur 1.3 Samband mellan installationens ålder och vattenskadefrekvens

Under den praktiskt taget vågräta delen av kurvan uppträder tämligen få fel och denna period är den s k användningstiden för installationen. Då installationen varit i bruk en viss tid börjar åter nya fel uppträda men då p g a förslitning.

Tabell 1 avser att ge en översiktlig bild av vilka installationer som kan behållas vid en upprustning för en 10-15-årsperiod respektive en ombyggnad för en 20-40-årsperiod.

Tabell 1 Installationer i flerbostadshus från 1930-1955 som kan bibehållas vid en upprustning för en 10-15-årsperiod (U) respektive ombyggnad för en 20-40 årsperiod (O). (Källa: Installationer i flerbostadshus 1930-1955, L Berndtsson, S Lindgren m fl, BFR-rapport R59:1980)

Anläggning	Installationskomponent	Kan i allmänhet behållas	Kan i vissa fall behållas	Kan ej behållas
Vatten- och avlopp	<u>Gjutjärnsrör</u> För spillvatten, sandgjutna			U O
	För avlopp från bad, WC installerade efter ca 1950, centrifugalgjutna	U	O	
	För avlopp från bad, WC installerade före ca 1950, centrifugalgjutna		U	O
	För köksavlopp installerade efter ca 1950 centrifugalgjutna	U		O
	För köksavlopp installerade före ca 1950 centrifugalgjutna			U O
	För regnvatten	U	O	
	<u>Galvaniserade stålrör</u> För tappkallvatten		U	O
	<u>Kopparrör</u> För tappkallvatten		U O	
	För tappvarmvatten och vvc		U O	
	Rörisolering		U	O
	<u>Sanitetsapparater</u> Sanitetsporlin från 1930-talet			U O
	Sanitetsporlin från 1940-1955	U	O	
	Diskbänkar gjutna eller av zinkplåt			U O
Diskbänkar av rostfri plåt	U	O		
Tvättstugeinstallationer			U O	

Anläggning	Installationskomponent	Kan i allmänhet behållas	Kan i vissa fall behållas	Kan ej behållas
Värme	Pannor		U O	
	Reglerutrustning		U O	
	Rörsystem, allmänt	U O		
	Expansionsledning och expansionskärl från 1930-talet			U O
	Rörisolering		U	O
	Ventiler		U	O
	Radiatorer	U O		

### Kommentarer

#### Allmänt

Förslitna installationer upptar ca 50% av alla vattenskador. Genom ett bättre underhåll samt utbyte av förbrukade installationskomponenter i samband med ombyggnad kan denna skadekategori kraftigt reduceras. Detta gäller dock under förutsättning att man bedömer den återstående livslängden riktigt och inte sparrar sådana svåråtkomliga installationer som kan innebära att ett nytt byte erfordras efter bara några år.

Beroende på tillverkningsmetod, förläggning och användning kan olika detaljers livslängd variera, varför det är svårt att göra en generell bedömning. Detta framgår även av de varierande livslängdsuppgifter som redovisas i bilaga 1. Materialet är hämtat från en BFR-undersökning som avsåg insamling av litteratur- och erfarenhetsdata om vvs- och elinstallationers livslängd. Man kan även konstatera att uppgifter saknas angående spridningsintervallens storlek. Erfarenheterna pekar dock på att det föreligger klara skillnader i livslängder när det gäller olika system och komponenter. Nedan ges några exempel på detta.

#### Avlopp

Köksavloppsledningar är i allmänhet i sämre skick än badrumsledningar vilket har sammanhang med den högre vattentemperaturen samt mer fett och mer rengöringsmedel i köksavloppet. De vertikala avloppsstammarna är oftast bättre bibehållna och har inte lika stora korrosionsangrepp som horisontella ledningar av samma ålder. Skillnad föreligger också mellan sandgjutna och centrifugaljutna gjutjärnsrör. De sandgjutna är oftast i sämre kondition.

Livslängden för golvbrunnar är ungefär densamma som för anslutande rörledningar.

## Vatten

Livslängden för kallvattenledningar utförda av varmförzinkade stålrör är i medeltal 25-30 år. Kopparledningar för tappkallvatten har däremot en livslängd som är dubbelt så lång. Livslängden kan dock akortas betydligt p g a korrosion. Av de korrosionsskador som inträffar är många onödiga och skulle ha kunnat undvikas om kunskapen varit större i konstruktionsskedet och på bygplatsen.

## Värme

Öppna expansionskärl är ofta utförda i svartplåt och utsätts för svåra korrosionsangrepp. Livslängden är sällan längre än 15-20 år vilket även gäller expansionsledningen. Stålrör och stålradior kan ha en livslängd på upp till 50 år. Radiatorventiler har däremot en livslängd sällan överstigande hälften av detta.

### 1.2 Förläggningssätt

#### Hus byggda 1880-1920

De äldre husen, från slutet av 1800-talet, saknade från början vatten och avlopp. I Stockholm lades de första avloppsledningarna 1864 men avloppsnätet var ännu på 1890-talet långt ifrån färdigt. Ännu en bra bit in på 1900-talet inskränkte sig VA-installationen till ett tappställe med kallvatten förenat med avlopp i köket. Där WC förekom var det ofta gemensamt och placerat i trapphuset. Först omkring 1915 försågs husen också med varmvatten.

Avloppsstammarna i dessa äldre hus är vanligen friliggande. I köket kan de vara täckta av en skiva eller monterade bakom ett skåp. Ledningsdragningen har anpassats efter befintliga balkar i bjälklagen vilket inneburit att rörböjar ofta finns i stammarna. Sådana böjar kan orsaka förhöjd skumningsgrad varvid lödder stiger upp i närmaste ovanliggande grenledning.

Grenledningarna i kök löper nästan uteslutande med fall utefter en vägg och ansluts till stammen ovan bjälklaget. Lika så i badrummen sker ledningsdragningen utmed vägg utom till WC, där grenledningen och anslutningen till stammen ligger i bjälklaget.

Vanligtvis är även värme- och vattenrören synligt monterade. Stammarna kan dock vara dolda i ett schakt uppbyggt av plattor i något av rummets hörn.

#### Hus byggda 1930-1955

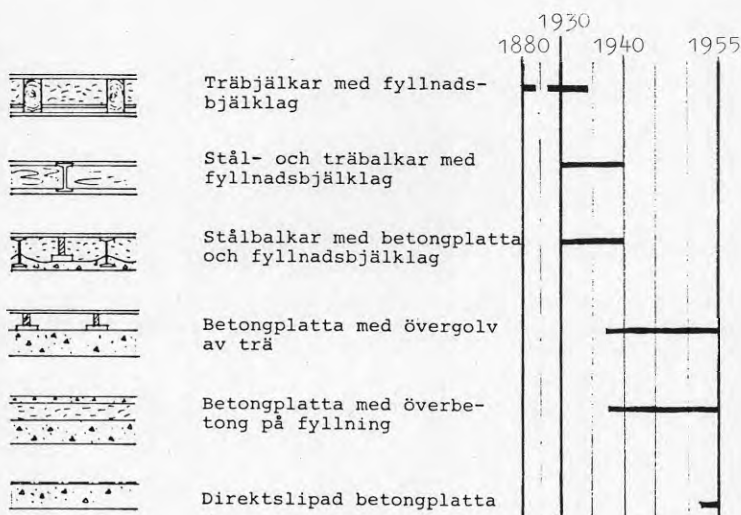
Avloppsstammarna är här vanligen dolt monterade i slitsar vilka efter montage gjutits eller murats igen. I badrum förekommer även friliggande stammar. Övriga rörinstallationer t ex värme- och tappvattenstammarna monterades i slitsar som sedan gjöts igen. Anledningen till att det blev allt vanligare med dold förläggning var att man ansåg det utanpåliggande mon-



taget estetiskt förkastligt.

Under 1950-talet började man åter förlägga värme- och tappvattenrör utvändigt dels p g a rationalisering av byggmetoderna dels med hänsyn till de underhållstekniska fördelarna med synligt montage. Spillvattenstammarna förlades dock även fortsättningsvis dolda i slitsar.

Byggnadstekniken har förändrats genom åren varför förläggnings-sätten för nya rördragningar som är möjliga vid ombyggnad varierar med husets ålder. Figur 1.4 visar den byggnadstekniska utvecklingen hos bjälklag.



Figur 1.4 Bjälklag hos hus byggda 1880-1955

En dold rörförläggning innebär alltid att risken för en stor vattenskada vid ett läckage ökar. Läckaet upptäcks nämligen senare än om förläggningen varit synlig vilket innebär att vattnet kan ge skador på intilliggande byggnadsdelar. Dold förläggning har även den nackdelen att utbytbarheten försämras och den förebyggande kontrollen försvåras. Detta är aspekter som måste beaktas vid val av kanalisationsmetoder vid ombyggnad.



## 2 NORMKRAV

I den nya ombyggnadsnorm, SBN-A, som är under utarbetande av Statens planverk och som planeras träda i kraft **under 1986** framhålls att för befintliga VA-installationer som är avsedda att behållas i oförändrat eller förbättrat skick gäller föreskrifterna i SBN 1980 kap 51. Undantag medges i skälig omfattning och i tillämpliga delar, dock ej för krav beträffande säkerhet bl a vad gäller

- . hållfasthet
- . skydd mot över- och undertryck
- . skydd mot frysning
- . skydd mot översvämning
- . utbytbart

Vid ombyggnad skall klarläggas om VA-installationerna helt eller delvis kan behållas i oförändrat eller förbättrat skick. Härför erforderliga undersökningar skall bl a avse funktion, driftsäkerhet och risker för vattenskador.

Nedan ges en sammanfattning av de krav i SBN 1980, som i de flesta fall även gäller ombyggnad och som är avsedda att minska risken för vattenskador.

## 32:37 Hygienutrymmen m m

## Kravtext:

Golv i badrum, tvättstugor och andra liknande utrymmen i vilka spill av vatten normalt förekommer, skall utföras vattentäta om så erfordras för att skydda angränsande byggnadsdelar och utrymmen. I ett rum med golvbrunn skall golvet och dess vattenisolerande skikt ha erforderligt fall mot brunnen.

Väggar och tak i badrum och andra utrymmen som kan utsättas för vattenspolning skall förses med ytskikt som inte upptar vatten och fukt. Alternativt får de utföras med ytskikt som är anordnade så, att vatten avleds och fukt avdunstar utan att fuktskador eller andra olägenheter uppstår.

Ytskikten och de vattenisolerande skikten skall anslutas till golv, trösklar, väggar och förekommande genomföringar på ett sådant sätt att fuktskador eller andra olägenheter inte uppstår.

Exempel på godtagna principer för utförandet:

- a) Om en tillräckligt stor del av golvet omkring en golvbrunn utförs med fall mot brunnen godtas att övriga delar av golvet anordnas utan fall. Detta gäller under förutsättning att dessa delar utförs noggrant, så att varken bakfall eller svackor där vatten kan stanna uppstår. Dock förutsätts att svåråtkomliga delar av golvet, t ex under badkar, utförs med en sådan lutning att vatten inte kvarstannar och orsakar hygieniska olägenheter.
- b) Som vattentät anslutning mellan golv och väggytor godtas en

vattentät golvbeläggning som dras upp minst 50 mm utefter väggytorna och minst 20 mm utefter dörrtrösklar. En golvbeläggning godtas ansluten mot en dörrtröskel även utan uppdragning av golvbeläggningsen, under förutsättning att anslutningen är vattentät, att det finns en golvbrunn och att tröskelns överyta ligger minst 20 mm över brunnens överkant.

Kommentarer:

Vid ombyggnad behöver fukt och vattenisolering inte bytas om man av erfarenhet vet att den fungerar och om ombyggnaden ej medför större fuktpåverkan än tidigare.

51:144 Anordnande med hänsyn till risk för översvämning

Kravtext:

En apparat som förbinds med en vatteninstallation och placeras i en lokal utan golvvavlopp skall vara försedd med en anordning som ger ett betryggande skydd mot oavsiktlig utströmning av vatten.

Disk- och tvättmaskiner för hushållsbruk skall utföras med översvämningsskydd av betryggande konstruktion.

51:15 Dimensionering av tappvattenledningar

Kravtext:

Ledningar skall dimensioneras så att inte korrosion p g a hög vattenhastighet uppstår. Därvid beaktas att flödesminskning kan uppstå till följd av avlagringar på rörledningarnas inner- ytor.

51:16 Anordnande och utförande av tappvattenledningar

Kravtext:

En tappvattenledning skall utföras tät och ha betryggande hållfasthet. Installationen skall utföras av sådana material och med sådana fogar samt förläggas så, att den kan fungera på avsett sätt under en tidsrymd som är anpassad till installationens eller byggnadens beräknade livslängd.

Kommentarer:

Koppar och stål godtas förekomma i samma ledning förutsatt att samtliga delar av koppar är placerade efter delar av stål i strömningsriktningen räknat samt att vatten inte återförs.

Apparater, t ex disk- eller tvättmaskiner, godtas anslutna till tappvatteninstallationen med en böjlig ledning med betryggande hållfasthet (lägst PN 16) och beständighet. Ledningen förutsätts vara försedd med fabriksanbringade kopplingar och i hela sin längd befinna sig inom samma utrymme.

## 51:163 Förläggning av tappvattenledning

## Kravtext:

Tappvattenledningar skall förläggas så, att skador på byggnadsdelar och installationsdelar inte uppstår. Ledningar skall vidare förläggas så, att skador till följd av utläckande vatten i möjlig mån undviks samt så, att de går att byta ut eller reparera.

Kopplingsledningar dimensionerade enligt i byggnormen avgiven schablonmetod skall förläggas utbytbara.

En ledning får förläggas så, att den blir icke utbytbar endast om samtliga följande förutsättningar uppfylls:

- a) Ledningen är utförd av material som påvisats ge god säkerhet mot korrosion och annan skada.
- b) Ledningen är anordnad så, att den i fråga om täthet och beständighet är likvärdig med ledning utan fogar.
- c) Ledningen är täthetskontrollerad och påvisad vara betryggande tät innan ledningen kläds in.

## Kommentarer:

Med utbytbar ledningsdel avses ledningsdel som utan förstörande ingrepp i byggnadsstomme och ytskikt kan nås för reparation och utbyte. Om man för att komma åt ledningsdelen behöver demontera ytskikt men efter ledningsreparation o d lätt kan montera detta med hjälp av enkla verktyg och utan att andra delar än fogdelar (skruv, lim o d) behöver ersättas, anses förstörande ingrepp inte ha skett.

Exempel på utbytbar ledningsdel är:

- fritt förlagd ledningsdel
- ledningsdel förlagd i slits eller kanal täckt med demonterbart ytskikt, t ex skivor
- ledningsdel förlagd i krypbart schakt eller annat krypbart utrymme
- ledningsdel förlagd i utrymme med åtkomliga ändpunkter och så förlagd att den vid behov kan dras ut genom någon av ändpunkterna för att lätt ersättas med ny ledning
- ledningsdel genom utrymme avsett för inspektion och reparation av fogar vilket är åtkomligt genom lucka, oavsett om ledningsdelarna utanför utrymmet är icke utbytbara
- ledning i mark som inte är förlagd under byggnads grundkonstruktion, hård ytbeläggning eller på annat sätt svårgenomtränglig yta.

Som icke utbytbar anses varje ledningsdel som inte är utbytbar på det sätt som anges ovan. Exempel på icke utbytbar ledningsdel är:

- ingjuten ledningsdel
- ledningsdel förlagd i schakt eller slits som murats igen med tegelsten, betongblock o d
- ledningsdel som med svårighet kan bytas ut och ersättas.

Servisledning till ett enbostadshus godtas som utbyttbar om den innanför husliv under bottenplattan förläggs i skyddsror. Röret förutsätts vara åtkomligt vid båda sina ändar, vid ytterändan efter uppschaktning.

#### 51:164 Fogning av tappvattenledningar

Kravtext:

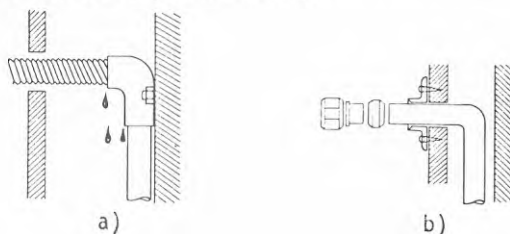
Fogning av tappvattenledningar skall utföras med sådana metoder och material som påvisats leda till erforderlig beständighet och täthet med hänsyn tagen till installationens eller byggnadens beräknade livslängd.

Kommentarer:

Enligt SBN 1980 skall fogmetoden anpassas till ledningens utbyttbarhet. För utbytbara ledningar anges i SBN ett antal fogmetoder för olika ledningsmaterial. Fogar på icke utbytbara ledningar godtas endast på kopparledningar och då krävs dessutom särskild kontroll.

Fogar på icke utbytbara ledningar kan godtas om fogen görs åtkomlig för reparation t ex genom en lucka. Luckan skall ha en fri area av minst 300 x 300 mm och vara åtkomligt placerad och vara så anordnad att eventuellt utläckande vatten blir synligt.

Luckan bör givetvis inte vara placerad så att vatten utifrån kan tränga in, t ex vid en duschplats. Om luckan leder till en slits eller ett schakt som förutom tappvattenledningen även innehåller spillvattenledning eller ventilationskanal måste kravet på brandavskiljning beaktas.



Figur 2.1 a S k kranfäste godtas inte på icke utbytbar ledning  
Figur 2.1 b Fogen utförs i stället utanför väggen

#### 51:166 Anordningar för avstängning och avtappning samt skydd mot över- och undertryck

Kravtext:

En vatteninstallation skall förses med avstängningar och avtappningar i den omfattning som fordras för att installationen i övrigt skall kunna fungera samt vara lätt att underhålla och reparera.

En avstängningsanordning som tjänstgör som huvud- eller gruppavstängning skall vara lätt åtkomlig samt möjlig att manövrera utan särskilda don. Undantag medges för offentliga lokaler,

skolor och liknande där manövrering får ske med nyckel e d.

Avstängningsanordningar för disk- och tvättmaskiner skall vara lätt åtkomliga och möjliga att manövrera utan särskilda don.

För att förhindra skador och andra olägenheter i en tappvatteninstallation orsakade av över- eller undertryck, t ex till följd av vattnets värmeexpansion, skall säkernetsventiler respektive vakuumventiler anordnas. Säkerhetsventil skall förses med spillledning.

51:1661 Exempel på godtaget anordnande av avstängningsanordningar

- Vid vattenklosett, cistern, pump, vattenreningsanordning, spolventil, slang med duschpistol, mätare eller någon annan apparat förutsätts avstängningsanordningar insatta så, att reparation kan utföras utan att installationen i övrigt påverkas.

- Manöveranordning för avstängning av diskmaskin för hushållsbruk förutsätts placerad ovanpå diskbänk eller i framkant av diskbänksskåp. För tvättmaskin för hushållsbruk placerad i kök eller annat rum utan golvavlopp förutsätts manöveranordning för avstängning på motsvarande enkelt åtkomliga sätt.

- Avstängningsanordning förutsätts insatt i ledning till ouppvärmd lokal eller till annan icke frostfritt förlagd ledning. Sådan installation förutsätts även vara försedd med lämplig avtappningsanordning.

51:24 Installationsenheter för spillvatten i självfalls-system

Kravtext:

Varje tappställe skall förses med en egen, lämpligt placerad och utförd avloppsenhet, såvida spillvattnet inte utan olägenhet kan avledas på något annat sätt. Utrymme som skall kunna rengöras med spolning eller i vilket stor risk för översvämning föreligger skall förses med golvavlopp. En spilledning från en säkerhetsventil skall dras till lämpligt placerad avloppsenhet.

Säkerhetsanordningar, såsom sprinkler, nödduschar och brandposter, får i regel anordnas utan avlopp.

Exempel på utrymmen där golvavlopp förutsätts

a) Utrymme med tvättmaskin. Utrymme med hushållstvättmaskin godtas dock utan golvavlopp förutsatt att maskinen är placerad på vattentätt underlag som är så anordnat att eventuellt utläckande vatten blir synligt. Disk- och tvättmaskiner för hushållsbruk skall utföras med översvämningsskydd av betryggande konstruktion.

b) Utrymme med diskmaskin. Utrymme med hushållsdiskmaskin godtas dock utan golvavlopp förutsatt att maskinen är placerad

på vattentätt underlag så anordnat att eventuellt utläckande vatten blir synligt. Beträffande översvämningsskydd se a).

c) Utrymme för dusch.

d) Utrymme för badkar.

#### 51:243 Anordnande av avloppsenhet

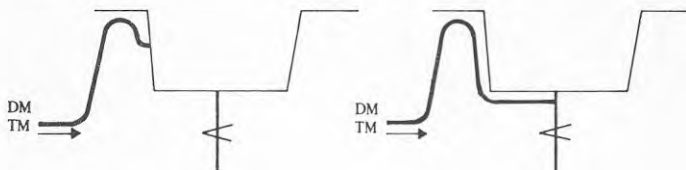
Kravtext:

Diskmaskiner, tvättmaskiner o d skall anslutas så, att spillvatten inte kan tränga in i maskinerna.

Kommentarer:

Disk- eller tvättmaskiner förutsätts anslutna till spillvatteninstallationen via luftgap.

Disk eller tvättmaskiner för hushållsbruk godtas dock anslutna till spillvatteninstallationen genom en särskild anslutning till någon annan avloppsenhets vattenlås. Avloppsledning mellan en sådan maskin och en avloppsenhet förutsätts monterad så, att den på ett ställe är förd upp till en nivå motsvarande avloppsenhetens överkant, där den är fixerad på betryggande sätt, se figur.



Figur 2.2 Exempel på godtagna utföranden för anslutning av avlopp från disk- eller tvättmaskiner för hushållsbruk

#### 51:263 Förläggning av spillvattenledningar

Kravtext:

Spillvattenledningar skall förläggas så, att skador på byggnadsdelar och andra installationsdelar inte uppstår.

En ledning skall om möjligt förläggas så, att den kan bytas ut eller repareras. Om ledningen förläggs så, att den inte blir utbytbar, skall den utföras av material som ger en sådan säkerhet mot korrosion och andra skador att den kan fungera under byggnadsdelens beräknade livslängd.

En ledning skall fästas på sådant sätt att skadlig eller störande nedböjning inte uppkommer och så, att den ges möjlighet till erforderlig expansion. Upphågnings- och stödåordningar för en ledning får inte vara utförda med skarpa kanter e d, så att ledningen skadas.



### Förslag till bestämmelser i SBN 1985

I arbetet med nya SBN 1985 har man inriktningen mot ökade krav på beständighet och underhåll. Härvid skall även hänsyn tas till graden av utbytbarhet och förläggningssätt m m. I förslaget sägs bl a att alla delar av en byggnad inklusive installationer med kortare livslängd än byggnadens brukstid ska vara möjliga att byta ut på ett rimligt enkelt sätt. Målsättningen är att dessa kompletteringar i SBN skall leda till lägre underhållskostnader.



### 3. ÅTGÄRDER FÖR ATT MINSKA VATTENSKADERISKERNA

Erfarenheterna visar att det vid ombyggnader finns goda möjligheter till förbättringar av byggnadens säkerhet mot vattenskador i vvs-installationerna. Åtgärderna skall därvid inte enbart begränsas till utbyten av förslitna installationskomponenter utan även mer integrerade lösningar som nytt förläggningssätt för rörledningar, byggnadstekniska skyddsåtgärder i form av kompletterande vattenisolering m m bör övervägas. Man kan dock vid ombyggnader inte generellt tillämpa samma tekniska lösningar som vid nybyggnader. Detta beror på de begränsningar som är förknippade med de befintliga husen och dess installationer. Många åtgärder inom VA-systemen är dock desamma, vilket även framgår av nedanstående exempel på lösningar.

#### 3.1 Utbyte av komponenter

I samband med ombyggnad kan byggnadens säkerhet mot vattenskador avsevärt förbättras genom utbyte av förslitna komponenter. Som grund för beslut om installationen skall behållas eller ej måste ligga kunskap om dess återstående livslängd. Nedan ges exempel på installationskomponenter som oftast måste bytas vid ombyggnad p g a dålig teknisk kvalitet.

VA-rör Vid en ombyggnad som innebär att installationernas återstående livslängd skall vara minst 30 år, kan inga spillvattenledningar behållas om dessa är installerade på 1940-talet eller tidigare. Naturligtvis kan även senare installationer behöva bytas. Härvid måste en bedömning av vattenskaderisken med hänsyn till förläggningssättet göras. I tveksamma fall bör dolda ledningar i golv och i igenmurade slitsar bytas då dessa vid läckage kan orsaka svåra skador på berörda byggnadsdelar.

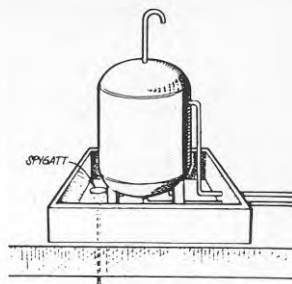
Tappvattenanläggningens kondition varierar i fastigheter av samma ålder, beroende på vattenkvalitet m m.

Värmesystemet. Det föreligger sällan behov av att byta värmerören i de nu aktuella ombyggnadshusen om systemen skötts på ett riktigt sätt.

Vid reparation av värmesystem töms ofta systemet på vatten. I samband med tillsättning av nytt syrerikt vatten kan sedan en accelererande korrosion uppstå i systemet vilket innebär att den tekniska livslängden avkortas. I de fall byte är aktuellt utnyttjas i allmänhet de gamla stamlägena för de nya rören.

Radiatorventiler måste normalt bytas ut av funktionsskäl p g a att de ej går att manövrera. I vissa fall kan de även orsaka vattenskador varför de alltid bör bytas i samband med ombyggnad.

Expansionskärl av svartplåt bör bytas ut mot exempelvis kärl av rostfritt stål eller annat beständigt material. Vid större expansionskärl i flerfamiljshus kan kärlet placeras i ett vattentätt tråg med skvallerrör.



Tappvattenarmaturer medför risk för läckage p g a nötning och slitage och bör utbytas vid ombyggnad.

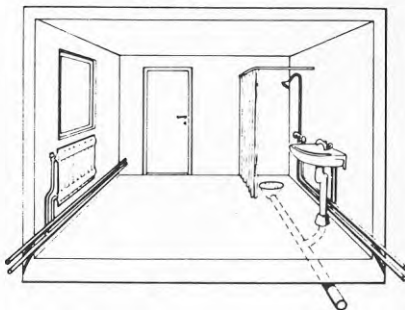
Slanganslutningar till maskiner brister ofta p g a ålder, vattentryck och ojämn belastning. Slangar av mjukt material, gummi, plast o d bör liksom slitna slangkopplingar bytas ut.



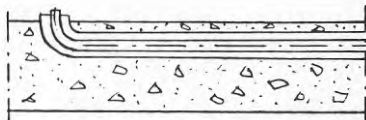
### 3.2 Alternativ rörförläggning

För att kunna minska antalet vattenskador erfordras förutom rena utbyten av komponenter många gånger även andra förändringar av de befintliga installationerna i ombyggnadshusen. Härvid krävs en medveten planering med hänsyn till vattenskadrisken. Exempelvis bör särskild uppmärksamhet ägnas åt rörförläggningen.

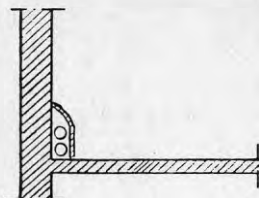
Synligt montage av rörledningarna kan åstadkommas genom ny förläggning vid ombyggnad och har fördelarna att läckage upptäcks snabbt. Den förebyggande kontrollen är enkel och utbytbarheten är god. Man bör dock beakta risken för yttre åverkan.



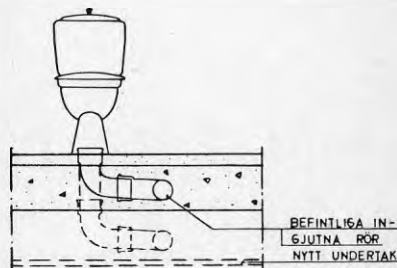
Skyddsrör. Accepteras inte synlig förläggning från estetisk synpunkt utan krav ställs på dold förläggning kan rören ändå göras utbytbara genom att de omges med ett skyddsrör. Skyddsrör bör alltid användas t ex vid förläggning av rör under bottenplatta.



Täcklistor är ett sätt att få mer estetiskt tilltalande installationer vid friliggande ledningar. Problem kan dock uppstå i äldre byggnader där väggarna är ojämna och fönsternischer ofta förekommer.



Grenledningar i undertak. Vid utbyte av grenledningar från WC är det bästa alternativet från vattenskadesynpunkt att proppa de befintliga rören och ersätta dem med nya ledningar ovan undertak i underliggande våning. Ett eventuellt läckage upptäcks snabbt. Vidare innebär det begränsade ingrepp i badrummen. En förutsättning är att våningshöjden är tillräcklig för undertak, vilket vanligen är fallet i det äldre husbeståndet.



I samband med utbyte av ledningar i och under bottenbjälklaget bör dessa minskas till antalet genom en samordning av rördragningen ovan bjälklaget. Görs återstående anslutningar och uppgångar genom bjälklaget åtkomliga genom ursparingar ökar utbytbarenheten. Om antalet genomgångar minskar blir också fuktvandringen genom bottenbjälklaget mindre.

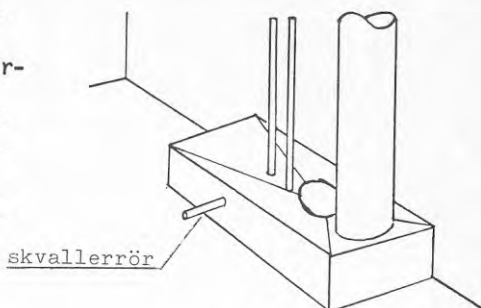
Befintliga rörschakt bör utnyttjas vid utbyte av stamledningar för att minimera ingreppen i byggnaden. Eftersom kraven på värmeisolering av varmvattenrören skärpts och cirkulationsledning krävs i schakten om ombyggnadsfastigheten innehåller fler än fem plan är det dock i många fall omöjligt att inrymma de nya rören i befintliga schakt. Härvid utnyttjas idag bl a följande lösningar.

- a) Utökning av befintliga slitsar genom uppbyggnad av bjälklaget
- b) Utökning av befintliga slitsar genom bilning i väggen
- c) Nya schakt byggs. Härvid tas nya delar av våningsplanen i anspråk för rörinstallationer. Schaktlägena måste väljas med hänsyn till balkar o dyl
- d) Synlig rörförläggning genom våningsplanen

Såväl från vattenskadesynpunkt som kostnadssynpunkt är alternativ d) att föredraga. Det innebär endast små ingrepp i byggnadsstommen och medför att läckage lätt upptäcks i ett tidigt skede. Även kommande underhållsåtgärder underlättas

vid detta utförande.

Skvallerrör. Schakt med dolt för-  
lagda stammar skall avtätas vid  
varje bjälklagsgenomföring och för-  
ses med skvallerrör så att ett  
vattenläckage snabbt blir synligt  
och skador på intilliggande bygg-  
nadsdelar därmed kan förhindras.  
Bilden visar exempel på schaktut-  
förande. Upphöjningen i betong är  
utförd med lågpunkt i centrum.  
Ett el-torrör avleder ev vatten  
så att det blir synligt.

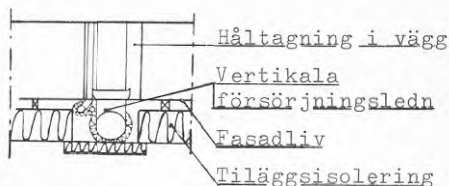


### 3.3 Nya kanalisationsmetoder

Det finns idag nya kanalisationsmetoder som hittills endast prövats i enstaka experimentbyggnader m m. Både från vatten-  
skadesynpunkt och med tanke på varsam ombyggnad finns det skäl  
att i respektive ombyggnadsobjekt studera om inte dessa alter-  
nativa förläggningssätt för rör kan ge bättre lösningar. Äldre  
byggnaders förutsättningar för en viss typ av kanalisations-  
teknik varierar dock bl a med byggnadens ålder, stomkonstruk-  
tion och planlösning varför de tekniska lösningarna får väl-  
jas utifrån det enskilda objektet.

Fasadinstallationsteknik. Förläggning av nya ledningar utvän-  
digt på fasad vid ombyggnad av flerbostadshus kan under vissa  
betingelser utgöra ett intressant alternativ till konventio-  
nella kanalisationsmetoder. Metoden kan med fördel tillämpas  
i byggnader där befintliga ledningar är ingjutna i väggar och  
bjälklag. Befintliga ledningar får då ligga kvar och nya stam-  
ledningar placeras i rörslits på fasad.

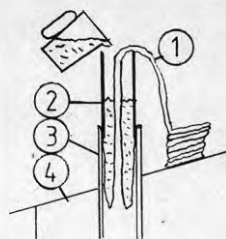
Metoden torde ha sin största  
tillämpning vid flerbostadshus  
av smalhustyp som uppfördes un-  
der 1940-talet. Smalhusen har of-  
ta en lämplig planlösning där våt-  
utrymmen såsom kök och badrum är  
belägna intill varandra och vid  
samma fasad. Tekniken är speciellt  
intressant i samband med tilläggs-  
isolering eftersom man då erhåller  
en slät fasad.



Anordningar med skvallerrör för snabb upptäckt och begränsning  
av vattenläckage bör installeras på varje våningsplan. Service  
och underhåll kan utföras via behovsanpassade inspektionsluckor  
inifrån lägenheterna.

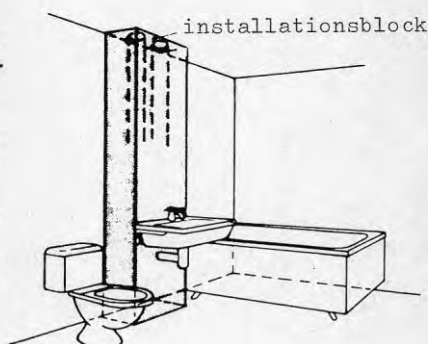
### Tätning av befintliga avloppsstammar.

Det finns idag en metod för tätning av avloppsledningar i mark, benämnd Insituform. Tätningmetoden bygger på att ett terylenfoder appliceras invändigt i den rörledning som skall renoveras. Metoden bedöms utvecklingsbar även för applikationer inom fastigheter och då speciellt för ingjutna avloppsstammar, avloppsledningar i källargolv samt servisledningar. Metodens tillämpbarhet utvärderas för närvarande i ett experimentbyggnadsprojekt med anslag från BFR, (Lindgren et al).



1. terylenfoder
2. påfyllningsrör
3. luftningsledning
4. yttertak

Installationsblock. Många av husen från 1930-40 talen har en planlösning där våtutrymme, kök och badrum ligger i omedelbar anslutning till varandra. Vid utbyte av befintliga va-ledningar utgör här installationsblock ett intressant alternativ. Installationsblock och våtrumsväggar är prefabricerade enheter som möjliggör god tillverkningskontroll vilket i sin tur innebär ökad säkerhet mot vattenskador. Ytterligare fördelar erhålles genom att de kan utformas servicevänligt med goda inspektionsmöjligheter.



PEX-slang för tappvatten. Vid ombyggnad där befintliga varm- och kallvatteninstallationer skall ersättas kan förtillverkade ledningar av förnätad polyeten, s k PEX-slang utgöra ett intressant alternativ till konventionella kopparrör. PEX-slang levereras i stora längder på rulle vilket möjliggör skarvfria rördragningar i såväl golv som väggar.

Förläggning av nya varm- och kallvattenledningar i gamla avloppsledningar, sopnedkast och skorstenspipor bedöms vara en möjlighet att utnyttja PEX-slang vid ombyggnadskanalisation. Det ger ökad säkerhet mot vattenskador p g a det befintliga skyddsroret.

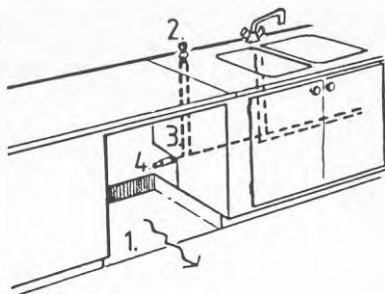
Ett annat användningsområde är vid nyinstallation av frånluftsvarmepump, varvid ett takplacerat kylbatteri via en brinekrets förbinds med en varmepump placerad i källaren. Även här kan befintliga sopnedkaströr eller gamla skorstenskanaler nyttjas för rörförläggningen.

### 3.4 Integrerade lösningar byggnad-installationer

För att åstadkomma säkrare vvs-installationer från vattenskadepunkt erfordras i många fall även tekniska lösningar

över fackgränserna. Detta innebär bl a ökade krav på projekteringen samt den efterföljande kontrollen i byggskedet. Exempel på sådana lösningar är:

Diskmaskinplats. I samband med ombyggnad bör man alltid förbereda för installation av diskmaskin. Härvid bör en vattentät matta läggas in under hela köksbänken, uppdragen 100 mm på vägg och svetsad i hörnen.



1. golvmatta som ger synligt vattenläckage
2. avstängningsventil
3. stålmantlad kopplings slang med fabriksmonterade kopplingar
4. automatisk slangsäkring

Hygienrum. Vattenskadestatistiken visar att skadorna i våtutrymmen ökade markant under 1960-talet. Detta berodde förutom på ett ökat byggande också på ett ökat byggslarv. Ofta slarvades med t ex membranisoleringen bakom nybyggda badkar. Membranisolering bakom kakel förekom inte heller under stor del av 1960-talsproduktionen p g a besparingsskäl. Problemen med vattenskador har sedan ökat ytterligare under 1970-talet bl a p g a att beteendet i hygienrummet övergått från karbad till duschning.

I samband med en ombyggnad bör våtutrymmenas ytskikt åtgärdas. Väljer man att sätta nytt kakel måste diffusionsspärr sättas upp bakom plattorna.

Ett alternativ till kakel på väggarna är sk våtväggar som utgörs av syntetiskt material rakt igenom och har en helt porfri PVC-yta. Våtväggens tjocklek bör vara minst 0,7 mm och den skall skarvas kant i kant och fogas med fogvätska som smälter ihop PVC-skiktet.

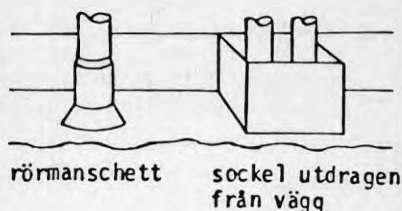
Våtrumstapet är en annan väggbeklädnad som också har en syntetbaksida men är tunnare än våtväggen och inte uppbyggd på samma sätt. Erfarenheterna av våtrumstapeter är mestadels negativa varför de bör undvikas i våtrum där väggarna utsätts för direkt vattenbegjutning.

Erfarenheterna visar att plastmaterialens livslängd är bl a beroende av hygienutrymmets ventilation. Det är nämligen vattenånga som är skadlig för PVC-siktet och inte den direkta vattenbegjutningen. Med en väl fungerande mekanisk ventilation kan vattenånga ventileras bort och nedbrytningen av PVC-skiktet fördröjas.

På golvet bör en ny plastmatta läggas in. Den bör föras upp minst 100 mm på vägg samt förses med synliga skarvar. Bristande anslutningar av mattan mot rör och trösklar har varit en vanlig läckageanledning.

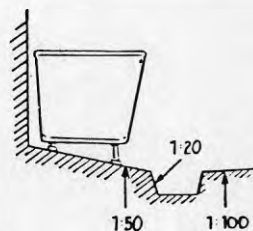


För att ytterligare minimera riskerna för vattenskador bör inga rör genomföringar finnas i vägg eller golv bakom badkar eller i duschplatsen då det är badrummets mest utsatta punkter. Rör genomföringar och håltagningar i tätskikt bör vidare minimeras till antalet. Genomföringarna bör ha rörhylsor eller också bör mattan dras upp ordentligt mot röret.



Golvfallet mot brunn måste alltid kontrolleras och vid behov förbättras. Eventuellt installeras golvskira med inbyggt fall.

Vid installation av ny golvbrunn eller utbyte av golvbeläggningen måste stor noggrannhet iakttagas. En golvbrunnsanslutning som är otät medför ofta svåra skador.



Vattenskaderisken är mycket beroende av arbetsutförandet. Även om våtrummet är vattensäkert projekterat så krävs det självfallet att man gör ett riktigt montage annars är risken för vattenskador stor.

Installationer i trånga utrymmen bör undvikas eftersom det ger sämre utförda montage. Dålig åtkomlighet försvårar vidare för inspektion och underhåll vilket medför att vattenskaderisken ökar ytterligare.

Svåråtkomliga detaljer, typ påstick m m, bör göras åtkomliga för inspektion i skadeförebyggande syfte. Inspektionsluckornas storlek måste väljas efter behovet. Erfarenheterna vittnar om att de ofta väljs för små och därför inte fyller sin funktion.

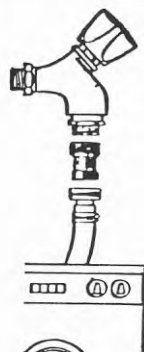
Kondensatavledning. En vvs-installation skall anordnas så att besvärande kondensutfällning inte uppstår. Vid kylbatterier, kondensorer, värmexlare och liknande komponenter kan en viss utfällning dock ej undvikas. Kondensvattnet måste då avledas via en kondensledning till ett avlopp, för att vattenskador i byggnadskonstruktionen skall undvikas.

I övrigt skall rör och kanaler isoleras där risk föreligger för kondensutfällning. Ett exempel är utluftkanaler till en värmexlare som är installerad i varmt vindsutrymme.

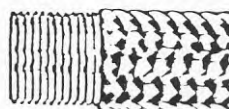
### 3.5 Komplettering med nya installationskomponenter

I ombyggnadssammanhang har man också möjlighet att utnyttja nybyggnadsmetoder vid val av vattenskadeförebyggande åtgärder. Exempel på sådana metoder är komplettering av installationerna med extra säkerhetsutrustningar. Lämpliga lösningar kan vara:

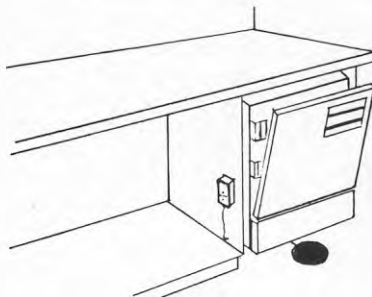
Automatisk slangsäkring ökar säkerheten mot vattenskador. Den monteras mellan tappstället och disk-, tvätt- eller annan maskins vattenanslutning. Uppstår läckage i slang eller maskin stänger slangsäkringen av vattenflödet.



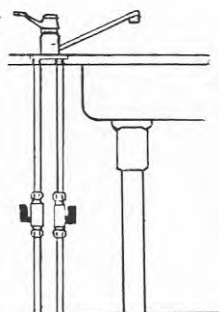
Stålarmerad kopplings slang med fabriksmonterade kopplingar för anslutning av disk- och tvättmaskiner bör ersätta gamla gummislangar.



Vätvarnaren avger ett larm då den kommer i kontakt med fukt eller väta. Den är lämplig för indikering av svårupptäckta skador orsakade av små läckage. Vissa försäkringsbolag slopar den förhöjda självriskan vid läckage från diskmaskin om man monterar in vätvarnare, slangsäkring och typgodkänd armerad slang.

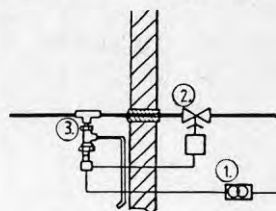


Föravstängningsventil är en ventil som snabbt skall kunna manövreras vid läckage eller röravbrott. Då den inkopplade maskinen ej används stängs ventilen. Vid diskmaskin placeras ventilen ovan på diskbänken.



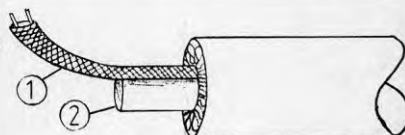
Frysvakt kan installeras för att förhindra att rörsystemet fryser sönder vintertid. Bilden visar ett exempel med vattenuttag genom vägg där frysvakten stänger magnetventilen och tappar av vattnet i den del av systemet som utsätts för låga temperaturer ( $\leq +2^{\circ}$ )

Vattenuttag genom vägg  
Ute                      Inne



1. transformator
2. magnetventil
3. frysvakt

Värmekabel är ytterligare en komponent för att förhindra sönderfrysning. Värmekabeln är självreglerande och appliceras på vattenrör i utrymmen där risk för frost föreligger.



1. värmekabel
2. rör



## 4 FÖRSLAG TILL FoU

Några av de förslag till åtgärder att minska vattenskaderisken i ombyggnadshus som här redovisats kräver ytterligare produktrespektive metodutveckling för att kunna få en bredare tillämpning. Detta gäller i första hand följande alternativa lösningar:

- fasadinstallationsteknik
- tätning av ingjutna avloppsstammar, avloppsledningar i källargolv samt serviceledningar med invändigt foder så att dessa kan behållas
- prefabricerade installationsblock där möjligheten till rigörös tillverkningskontroll har tillvaratagits
- rörpaket av PEX-slangar e dyl för tappvatten för att erhålla skarvfria rördragningar och underlätta installationsarbetet
- ny teknik som utnyttjar befintliga kanaler (soprör, röckanal) för förläggning av ny rörinstallation.

Flera av dessa metoder bör redan idag kunna provas i ombyggnads- och experimentbyggnadsprojekt.

För att förbättra skyddet mot vattenskador måste det även ske en satsning på utbildning av såväl projektörer, montörer, förvaltare och brukare. Ett led i detta arbete är bl a att utarbeta projekteringsriktlinjer som tar hänsyn till vattenskadeproblemen.



## LITTERATUR

- Berndtsson, L, Lindgren, S m fl, 1980, Installationer i flerbostadshus byggda 1930-1955. (Statens råd för byggnadsforskning), Rapport R59:1980, 114 sid. Stockholm
- Berndtsson, L, Lindgren, S m fl, 1983, Alternativa kanalisationsmetoder för vvs- och elinstallationer vid ombyggnader. (Statens råd för byggnadsforskning). Rapport R78:1983, 72 sid. Stockholm
- Edvardsson, H, Lindgren, S m fl, 1982, Hur skall 30- och 40-talshusen byggas om. (Statens råd för byggnadsforskning) Rapport R78:1982, 154 sid. Stockholm
- Förebygg vattenskador från ledningssystem, 1981, (Statens råd för byggnadsforskning), Rapport G14:1981, 15 sid. Stockholm
- Våtrum, 1983. (Bygginfo), 93 sid. Stockholm
- Statens planverks författningssamling (1980:1) "Svensk byggnorm 1980", Stockholm
- Vattenskador i bostäder, 1979, (Försäkringsbolagens byggreparationskommitté), 16 sid. Stockholm
- Vattenskador i byggnader, 1982, (Statens råd för byggnadsforskning), Rapport T38:1982, 60 sid. Stockholm
- Vattenskador i villor och flerfamiljshus, 1979, (Försäkringsbolagens byggreparationskommitté), 21 sid. Stockholm
- Förvaltningsnytt, hösten 1981, (Bygginfo), Stockholm
- Montörinfo, 1983, (Bygginfo), nr 1, 1983. Stockholm
- Montörinfo, 1983, (Bygginfo), nr 2, 1983, Stockholm
- Larsson, I, 1980. Vattenskadorna kostar en miljard varje år. VVS-Forum 1980 nr 9, sid 40-44, Stockholm
- Eriksson, R, 1980, Förebyggande av vattenskador. (Statens råd för byggnadsforskning). Anslagsrapport 780341, 142 sid. Göteborg
- Jönsson, A och Lindgren, S, 1982, VVS och elinstallationers livslängd. (Statens råd för byggnadsforskning). Anslagsrapport 811662-4, 81 sid, Stockholm
- Skandias skadeskyddsprogram, Produktblad
- Vattenskadeseminarier i Finland 25-26.5 1983. (Finlands VVS-tekniska förening) 1983. Helsingfors





## VVS-INSTALLATIONERS LIVSLÄNGD

Utdrag ur  
Jönsson, A och Lindgren, S 1982, VVS- och elinstallationers  
livslängd. (Statens råd för byggnadsforskning). Anslagsrapport  
811662-4, 81 sid. Stockholm.

VVS (Inre)

Referensnummer: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

52 Vatten, avlopp

## Rörledningar

Avlopp, gjutjärn	:	40				30	35	60
keramiskt mtrl	:						40	60
packning	:				50			
Tappvatten, galv	:	25		30		30	27	
koppar	:	50	60	30		30	43	60

## Totalisolering av vvs-anläggningar

Rörisolering : 38 60

Cisterner, apparater för rening och behandling, pumpar, kompressorer, pannor, brännare, värme- och kyldon, kylaggregat

Avloppspumpar, dränk- bara, torra	:	10	30			10	30	
Radiator: vvc	:	50						
Varmvattenberedare, gas, vatten, el	:	25				19		
VVC-pump	:	10				10	30	20
Pump, vatten	:	20					30	15

Referensnummer 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,

52 Vatten, avlopp

## Rörledningar,

Avlopp, gjutjärn	:		20-50	25-40		28		30
Tappvatten, galv	:		20	20-30		28		
koppar	:		40-50	30-40		28		50

## Totalisolering av vvs-anläggningar

Rörisolering,	:		20-30			28		
kallvatten	:							25
i slits	:							25
varmvatten	:							50
varmvatten i slits	:							50

Referensnummer 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,

Cisterner,apparater för rening och behandling,pumpar, kompressorer,pannor, brännare,värme- och kyldon,kylaggregat

Avloppspumpar,dränk- bara,torra	: 10	10-20	20		
Radiator,vvc	: 15-35		20		
Solvärmesystem, tappvattenberedning	:			15	
Varmvattenberedare, gas, vatten, el	:	10-20	20	16	
armatur	:				12
cistern	:				50
tubsats	:				25
VVC-pump	:	10-15	20		
Pump, vatten	: 10	10-20	20		25
Värmeväxlare	:	10-20	20		

Referensnummer 19, 20

52 Vatten, avlopp

Rörledningar

Avlopp, gjutjärn:	20-27
keramiska:	27
plast:	27
stål:	27
Tappvatten, förzink:	20-27
koppar:	40
plast:	27

Totalisolering av vvs-anläggningar

Rörisolering : 27

Cisterner,apparater för rening och behandling, pumpar, kompressorer,pannor, brännare,värme- och kyldon,kylaggregat

Varmvattenberedare, gas, vatten, el	: 15	
-genomströmning	: 20	11
VVC-anläggning	: 5	
Pump, vatten	: 20	

VVS(innre) Referensnummer	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9
Installationsdon									
Avloppstratt, emalj :	15						15		
rostfri :	30						30		
Badkar, plåt, gjut- järn :	25	30		20-25 obegr			24		
plastinsats :							15		
Bide' :	25	20					28	20	25
Blandare, :	25			15	20	25	21	20	20
packning till bland :				4	8				
Diskbänk, tratt, låda, zink :	10						10		
rostfri :	30	30					29		
Dusch :	15						15	20	
Golvbrunn :	40						40	60	
Gårdsbrunn :	40						40		
Rensbrunn :	40						40		
Skjöljlåda, emalj :	15						5		
rostfri :	30						30		
Tappventil :	25	20		20	20	25		20	
packning :				4	8				
Toalettstol, hög- och lågspolande :	25	20					25	20	25
Tvättställ, inkl. armatur :	25	20					25	20	25
Vattenlås, gjutjärn :	40						40		
Styr- och övervakningsdon									
Avstängningsventil tappvatten galv :	25						29	30	30
koppar :	50						29	30	30
Backventil, tapp- vatten :	25						25	30	30
Radiatorventil :	25								
Reglercentral inkl. givare :	10						9		
Styrventil, aut. ink. motor :	15						15		
Styrventil, manuell galv :	25						38		
koppar :	50						38		
Trappventil :							25		
Säkerhetsventil :	10						10		
Vakuumentil :	25						25		

Referensnummer	10,	11,	12,	13,	14,	15,	16,	17,	18
Installationsdon									
Avloppstratt, emalj :						20			20
Avloppstratt, rostfri						20			50
Badkar, plåt, gjut- järn :			25			20	20		25
Bide' :						20			25
D:o armatur: :									25
Blandare :				10-20		20	16		25
Blandningsventil :				10-15		20			
Diskbänk, tratt, låda, fireclay :									20
gjutjärn, emalj :									15
zink :						20			
rostfri :						20			50
Dusch :				10-15		20		15-25	
Golvbrunn :						20	28		30
Gårdsbrunn :						20			30
Lyftventil till badkar: :									12
Propp, kedja till disklåda: :									5
Proppventil till tvättställ :									12
badkar :									25
Rensbrunn :						20			
Sil, golvbrunn :									15
avloppstratt :									10
Sköljlåda, emalj :						20			
rostfri :						20			
Tappkran, tvättställ: avloppstratt:									25
Tappventil, :						20	16		25
Toalettstol, hög- och lågspolande :			25	20-25		20	20		25
Toalettstol- sits :									12
spolcistern högspol :									20
spolcistern lågspol :									25
Tvättmaskin :									20
Centrifug :									20
Mangel :									25
Tvättställ, inkl. armatur :			25	20-25		20	20		25
Vattenlås, gjutjärn :									30
Styr- och övervakningsdon									
Avstängningsventil tappvatten galv :							16		25
koppar :									25
Reglercentral inkl. givare				15-20					
Stoppkran, kallvatten varmvatten									25
Styrventil, aut. ink. motor				15-20					50
Säkerhetsventil :				10-20					
Överströmningsventil :							16		

Referensnummer           19,   20

Installationsdon

Badkar, plåt	:	20-27
gjutjärn:	:	27
Blandare,	:	8
Diskbänk, tratt,		
låda; emalj. plåt	:	16
gjutjärn	:	27
stengods	:	27
rostfri	:	27
Dusch, hand	:	8
väggfast	:	8
Tappventil	:	16
Toalettstol, porslin:		16-20
Toalettstol, sits	:	7
tryckspolning	:	8
Tvättställ, porslin	:	20
stengods	:	20

Styr- och övervakningsdon

Reglercentral inkl. givare	:	11
-------------------------------	---	----

Referensnummer 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

54 Gas, tryckluft

Rörledning, gas : 50 60 48

Cisterner, apparater för rening och behandling, pumpar, kompressorer, pannor, brännare, värme- och kyldon, kylaggregat

Brännare, gas : 10 11  
 Gasspis : 20 20  
 Kompressor : 15 15  
 Lufttorkare : 15  
 Tryckluftcistern : 30 30  
 Varmvattenberedare : 25  
 Värmepanna, gjuten : 30

Installationsdon

Armatyr : 30

Styr- och övervakningsdon

Avstängningsventil,  
 huvudkran : 50 50

Referensnummer 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Rörledning, gas : 30-60 50

Cisterner, apparater för rening och behandling, pumpar, kompressorer, pannor, brännare, värme- och kyldon, kylaggregat

Brännare, gas : 6-15  
 Gasspis : 20 20  
 Kompressor : 20 20 12  
 Lufttorkare : 25  
 Tryckluftcistern : 20 12  
 Tvättpanna, gas : 25  
 avgasrör : 10  
 Vakuumsuganläggning : 12  
 Varmvattenberedare : 18 10-20 20  
 Värmepanna, gjuten : 20  
 Värmeskåp, gas : 20

Installationsdon

Armatyr : 25-40

Styr- och övervakningsdon

Avstängningsventil  
 huvudkran : 50  
 Bladkikkrän, gasspis: 20  
 Mätaranordning,  
 exkl. mätare : 50  
 Slangkran, gas : 30

Referensnummer 19, 20

54 Gas, tryckluft

Rörledning, gas : 27-40

Cisterner, apparater för rening och behandling, pumpar, kompressorer, pannor, brännare, värme- och kyldon, kylaggregat

Brännare, gas : 13-16

Genomströmningsberedare,  
vv: 10-13

vv och kv: 9

Varmvattenberedare, : 9

badvatten, koppar: 13-16

emalj. plåt: 13-16

Värmepanna : 9



Referensnummer: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

56 Värme

Rörledningar mm

Rörledning, stål	:	50	60		30	30
koppars	:		60		30	30

Totalisolering av vvs-anläggningar

Rörisolering	:					60
--------------	---	--	--	--	--	----

Cisterner, apparater för rening och behandling, pumpar, kompressorer, pannor, brännare, värme- och kyldon, kylaggregat

Brännare, olja	:	10	10	15	20	11		
Elradiatorer	:			25			30	
Elvarmvattenberedare:			25				30	
Expansionskärl,					20-30			
stålplåt	:	15				16	30	30
rostfritt	:	25				24	30	30
koppars	:	25				23	30	30
Oljepump	:	10	20			10		
Oljetank,	:			10	50			
i mark, stålplåt	:	10						
i mark, plast	:	20	30					
inomhus, stålplåt	:	30	30					
Oljeledning ink.								
man. ventiler	:	30						
Panncentral, byggnad:			40					
vvs-utr:			15		30			
Pumpar	:			25-30	25-30		30	20
Pumpar, små	:	10						
Pumpar, stora	:	20	20					
Radiator, vatten	:	50	30				30	30
-termostat	:							20
Rökgasrenare								
ink. fläkt	:		20					
Rökrör, stålplåt	:		30					
Stokeranläggning	:	15						
Undercentral, vvs-utr				15				
Värmepanna, smidd	:	15	15	20	20			
Värmepanna, gjuten								
olja, koks	:	25	30	20	20			
Värmeväxlare	:	25	20				30	30

Referensnummer: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

56 Värme

Rörledningar mm

Rörledning, stål	:	50	30-50	30-50	28		
koppar	:	50		30-50	28		

Totalisolering av vvs-anläggningar

Rörisolering

gjuten rörskål	:	20	20-30	28	30	30
isolerematta	:	24	20-30	28	30	30

Cisterner, apparater för rening och behandling, pumpar, kompressorer, pannor, brännare, värme- och kyldon, kylaggregat

Askhink	:						10			
Brännare, olja	:	21	13	6-15	16	8-10	10-15	10	13	
Eldningsredskap	:								15	
Elpanna	:	15					20			
Elradiator	:	10								
Expansionskärl, stålplåt						15-25		20	25	
rostfri						15-25		20	25	
koppar						15-25		20	25	
Expansionsledning	:		20-30							
Filter	:							28		
Förbindningsrör och blindfläns									10	
Lucka, eldning och askrum									13	
Motdragslucka	:								20	
Motdragsregulator	:								20	
Oljetank,										
i mark, stålplåt	:		50	15-40	20		30		25	
i mark, plast	:		50	15-40	20		30		25	
inomhus, stålplåt	:		50	15-40	20		30		25	
Oljeledning										
inkl. man. ventil	:			40						
Packning, pump,									5	
radiatorventil	:								10	
Pumpar, små	:	10		10-25	10-15	10-15	20	16	25	
Pumpar, stora	:	20	25	10-25	10-15	10-15	20	16	25	
Radiator, vatten	:			15-50			30	28	50	
Rökgasrenare ink. fläkt					10-15		20			
Rökgasspjäll, automatiskt									10	
Rökrör, stålplåt	:						30			
Sotlock, blindlucka	:								15	
Stokeranläggning	:		15	15					15	
Varmvattenberedare	:		50							
Värmepanna, smidd	:	24	15	15-25	15	15-20	20		15	
Värmepanna, gjuten										
olja, koks	:	35	30	25-30	19	15-20	20		15	30
ved	:		20			15-20	20		15	20
Värmepump,										
bostäder, luft-luft	:	10							15	
industri, luft-luft	:	15							15	
industri, vatten-luft	:	19							15	
Värmeväxlare	:	24			10-20	20	16			

Referensnummer 19, 20

56 Värme

Cisterner, apparater för rening och behandling, pumpar, kompressorer, pannor, brännare, värme- och kyldon, kylaggregat

Brännare, olja	:8-10	13-16
Expansionskärl	: 20	
Oljetank	: 20	13
i mark, stålplåt	: 13-16	
Radiator, plåt	: 13-16	
gjutjärn	: 27	
Värmepanna, höglast	: 11-13	
Värmepanna, stål	: 13-16	
Värmepanna, gjuten	: 16-20	
olja, koks	16-20	
villapanna	16-18	
Värmeväxlare	: 20	

Referensnummer 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Installationsdon

Armatyr : 30 30 30

Styr- och övervakningsdon

Avstängningsventil : 38 30  
 stål : 50  
 Manometer : 15  
 Oljeautomatik : 10  
 Radiatorventil : 25 30 30 30-40 30 20  
 packning : 5-10 10-15  
 Reglercentral inkl. givare : 10 13 15  
 Styrventil, aut. ink. motor : 15  
 Styrventil, manuell stål : 50  
 Säkerhetsventil : 10  
 Termometer : 15  
 Termostatventiler : 10 10  
 Värmemängdsmätare : 15

Referensnummer 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Installationsdon

Armatyr : 30  
 Armatyr, panna : 20 20

Styr- och övervakningsdon

Avstängningsventil :  
 stål : 20-30  
 Oljeautomatik : 5-10  
 Radiatorventil : 20-30 15-20  
 Reglerventil : 50 20-30 15-20 50  
 Skjutventil : 30 20-30 30  
 Styrventil, manuell stål : 20-30  
 Termostatventil : 10-15  
 Värmemängdsmätare individuell : 20

Referensnummer 19, 20,

Värmemängdsmätare : 11

Referensnummer            1,    2,    3,    4,    5,    6,    7,    8,    9

57 Luftbehandling

Totalisolering av vvs-anläggningar

Isolering                : 50

Luftbehandlingsdon

Filter, fasta	:	20		20	
frammatning	:	15		20	
Fläktar, allmänt	:	30		30	20
Frånluftsdon	:	50	30	30	30
Frånluftsfläkt	:	20			
Galler	:		30		
Huvar	:		30		
Kanal, plåt	:	50	25	60	
förzinkat plåt	:		30		
Luftavfuktare	:		20		
Luftfuktare	:		20	15	
Luftkylare	:		20		
Luftvärmare	:		20	30	20
Spiskåpa, m fläkt	:	20			
Spjäll, automatiskt	:	30			
manuellt	:	50	30		
Takhuv	:	20			
Tilluftsggregat	:		20		20
Tilluftsggregat, ink. reglerutr	:	15			
Tilluftsdon	:	50	30	30	30
Värmeåtervinnings- aggregat	:		20	15	
Överluftsdon	:	50	30		

Styr- och övervakningsdon

SP-ventil                : 50

Referensnummer 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

57 Luftbehandling

Totalisolering av vvs-anläggningar

Isolering	:			24	
Luftbehandlingsdon					
Filter, fasta	:		20	20	
frammatning	:				
Fläktar, ospec.	:	25	20		25
centrifugal	:	25			
axial	:	20			
propeller	:	15			
Frånluftsdon	:		20		
Frånluftsfläkt	:		20	16	
FTX-system	:				20
Galler	:			20	
Huvar	:			20	
Iduktionsaggregat	:	20			
Kanal, plåt	:	30		24	
förzinkat plåt	:		30		
Ljuddämpare	:			24	
Luftavfuktare	:		20		
Luftfuktare	:	20	20		
Luftkylare	:	15	20		
Luftrenare	:	17	20		
Luftvärmare	:		20		
Rensluckor	:			24	
Spiskåpa, m fläkt	:			20	
Spjäll, automatiskt:					
manuellt:				24	
Takhuv	:			20	
Tillluftsaggregat	:			16	
Tillluftsdon	:		20	16	
Värmeåtervinnings-					
aggregat	:		20		20
Överluftsdon	:		20		

Referensnummer 19, 20

Luftbehandlingsdon

Frånluftsfläkt	:	15	
Kanal, plåt	:		16
förzinkat plåt	:		16
Tillluftsfläkt	:	15	

Referensnummer	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	---

58 Styr

## Styr- och övervakningsdon

Givare	:	15							30
Ledningar, styrutr	:	30							
Styrdon	:	15							
Styrfunktionsenhet	:	15					15		30

Referensnummer	10,	11,	12,	13,	14,	15,	16,	17,	18
----------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

## Styr- och övervakningsdon

Automatikutrustning									
sanitet	:	5-10					12		
värme	:	5-10					12		
Givare	:					15			
Manometer	:						12		20
Automat.utetemp.									
styrd motorshunt	:							15	
Styrdon	:					15			
Styrfunktionsenhet	:					15			
pneumatisk	:	20							
elektrisk	:	16							
elektronisk	:	15							
Termometer	:						12		
Termostater,	:		15-0						
-radiator	:							10	

Referensnummer	19,	20
----------------	-----	----

58 Styr

## Styr- och övervakningsdon

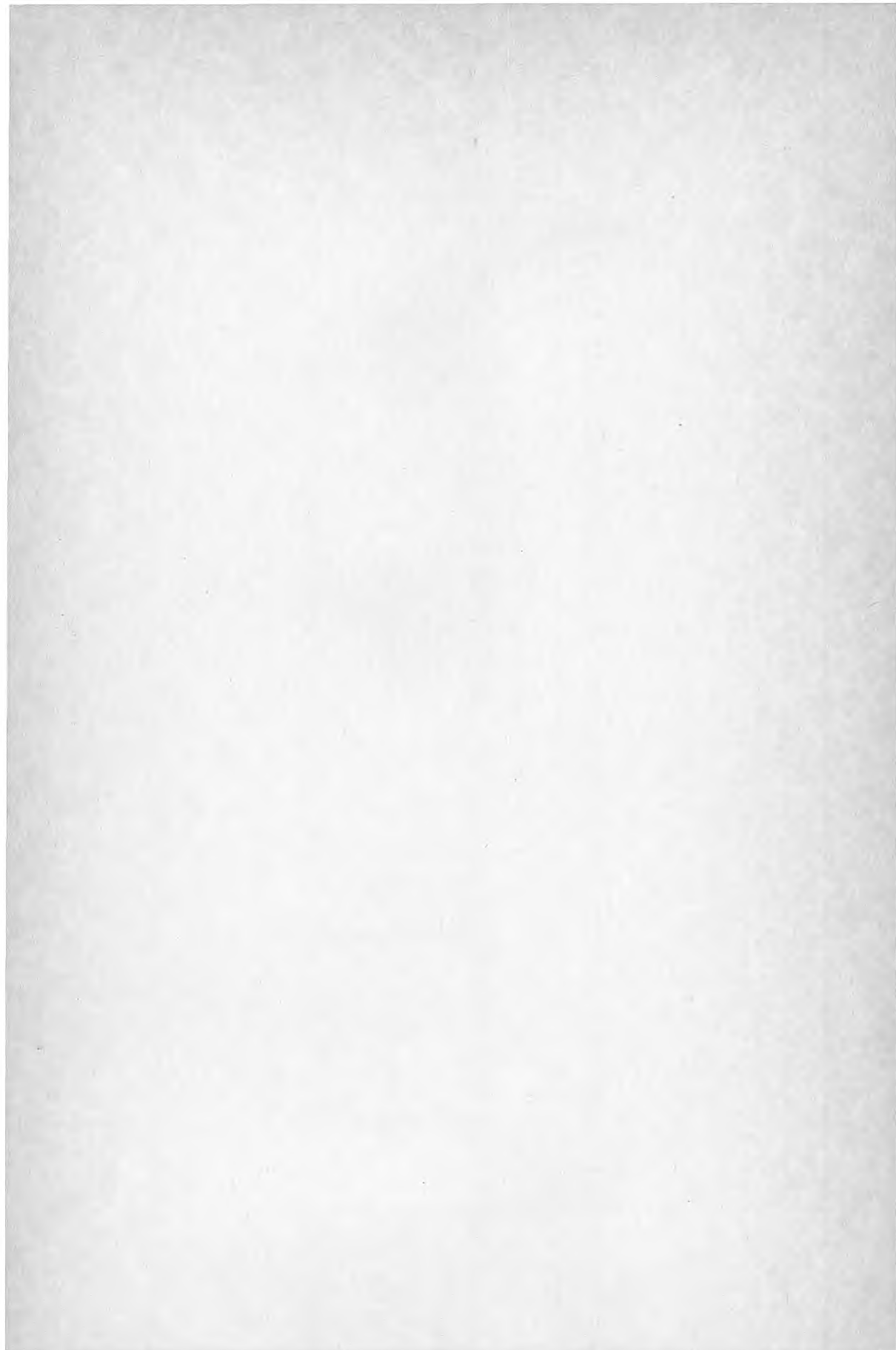
Pumpautomatik	:	15-20
---------------	---	-------

REFERENSER

- 1: Edvardson & Lindgren, 1972.
- 2: Årskostnader, Byggprodukter, 1974.
- 3: Byggnaders energiförsörjning, 1970.
- 4: Kolm m.fl. 1973. Produkters tillverkningsår:1940-50.
- 5: Kolm m.fl. 1973. Produkters tillverkningsår:1965-70.
- 6: VVS-Handboken, Tabeller och diagram, 1974.
- 7: Juhlin m. fl. 1979.
- 8: Årskostnader, KBS rapport, nr 79, 1971.
- 9: Analys av Årskostnader, KBS rapport, nr 99, 1973.
- 10: Ashrae Handbook, 1980
- 11: Eneborg, 1959.
- 12: Edvardson, & Lindgren, Intervall, 1972.
- 13: Axelsson & Dafgård.
- 14: Juven m. fl. BFR P84:1981.
- 15: Årskostnadsberäkning-metoder, 153, Byggnadsstyrelsen, 1981-12
- 16: Nyköping Underhållsplan 82, VVB, 1982-02-08
- 17: Energisparplan för befintlig bebyggelse, Regeneringens prop. 1977/78:76.
- 18: Bildmark, 1954.
- 19: Underhållsnorm, 1982, SABO.
- 20: Instandhaltung und Modernisierung des Wohnungsbestandes, 1979.









**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag  
840069-5 från Statens råd för byggnadsforskning  
till Wahlings Installationsutveckling AB, Danderyd.**

**R89: 1984**

**ISBN 91-540-4176-7**

**Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.nr: 6704089**

**Abonnemangsgrupp:  
W. Installationer**

**Distribution:  
Svensk Byggtjänst, Box 7853  
103 89 Stockholm**

**Cirkapris: 30 kr exkl moms**