

VASKA-projektet har bevisen

Det går att bygga vattenskadesäkert!

Med VASKA-projektet får det anses bevisat att det med enkla medel och känd teknik går att bygga vattenskadesäkert. Resultatet har blivit över all förväntan. Inga vattenskador har uppstått i experimenthusen.

VASKA-projektet genomfördes i två bostadsområden i Umeå i mitten på 1980-talet. Målet var att visa att det går att bygga bostäder där risken för vattenskador är liten utan att det kostar alltför mycket. Utgångspunkten var försäkringsbolagens kunskaper om vattenskadornas orsaker och erfarenheter från tidigare projekt med liknande inriktning.

Resultatet har blivit över all förväntan. Inga vattenskador har uppstått i experimenthusen. Sedan dess har det byggts ytterligare cirka 4 000 lägenheter med liknande teknik. Även dessa har sluppit vattenskador.

VASKA-projektet är finansierat av Byggforskningsrådet.

Checklistor för projektering och byggande

Nu finns det checklistor som man kan använda för att projektera och bygga vattenskadesäkert. Checklistorna är baserade på erfarenheter från VASKA-projektet och anpassade till dagens teknik för byggande. Materialet kan användas fritt om källan anges.

Checklista för nybyggnad

Checklista för rivning och ombyggnad av våtrum

Mer information:

Så här bygger man vattenskadesäkert

Rörinstallationer

Våtrum

- Golvbrunnar
- Tätskikt för väggar och golv
- Skruvhål och rör genomföringar i tätskikt
- Projektering
- Utförande
- Driftinstruktioner

Undersökningar inför reparation eller ombyggnad

- Tidigare skador
- Rörinstallationer
- Golvbrunnar
- Tätskikt för golv och väggar

LÄS MER I VASKA-HANDBOKEN!

Hela VASKA-projektet finns redovisat i Byggforskningsrådets bok **Bygg vattenskadesäkert – VASKA visar vägen** (BFR T3:2000). Boken kostar 200 kr plus moms (250 kr). Den är skriven av Johnny Andersson och Rolf Kling. Den vänder sig till beställare, förvaltare, projektörer och installatörer.

[Beställ här](#)

LÄMNA SYNPUNKTER

Dela gärna med er av egna erfarenheter från vattenskadesäkert byggande, eller kom med synpunkter på innehållet på dessa VASKA-sidor till rolf.kling@vvsi.se

Checklista för nybyggnad

Listan är baserad på erfarenheter från VASKA-projektet - ett experimentbyggnadsprojekt finansierat av Byggforskningsrådet.

Gör bad- och duschrum vattentäta

Välj endast godkända vattentäta material för golv och väggar. Ange krav för förutsättningar, montering och kontroll enligt ett etablerat kvalitetssystem för tätskikt. Specificera krav för tätning av genomföringar och infästningar i tätskikt.

Planera för läckage

Utforma våtrum och installationer så att utläckande vatten kan upptäckas snabbt. Om vatten läcker ut skall det inte omedelbart orsaka skador.

Planera för reparation

Utforma installationerna så att en reparation påverkar så få rum som möjligt. Det dyraste rummet att reparera är badrummet. Om alla installationer är utbytbara till rimliga kostnader kan de bytas ut innan de är utslitna och skadorna uppstår.

Rörinstallationer

- Så stora delar av rörinstallationerna som möjligt skall vara utbytbara. Projektera med målet att alla rörledningar skall kunna bytas ut i sin helhet utan stora ingrepp i byggnadskonstruktionen.
- Alla rörinstallationer bör vara utförda så att de går att inspektera. Eventuella inklädnader av rör skall vara demonterbara.
- Utläckande vatten från rör skall snabbt gå att upptäcka.
 - Anpassa rörens placering till byggnadens konstruktion och inredning.
 - Ställ krav på att byggnadens inredning utformas så att eventuellt utläckande vatten blir synligt utan att omedelbart orsaka skador.
 - Schakt för vatten-, avlopps- eller värmeinstallationer utförs med dränering så att eventuellt utläckande vatten blir synligt.
- Fogar på tappvattenledningar skall förläggas i utrymmen med vattentät golvbeläggning.
- Fogar på tappvatten- och värmeledningar skall vara utbytbara och inte förläggas på dold plats. Fogar i slitsar och schakt bör undvikas helt.
- Avstängningar för varmt och kallt vatten skall finnas i varje lägenhet.
- Rörinstallation för diskmaskin eller rörinstallation som är förberedd för diskmaskin skall vara försedd med disklådsblandare med avstängning för diskmaskinsanslutning och vattenlås med avsättning för diskmaskinsavlopp.
- Utvändigt placerad vattenutkastare skall vara frostsäker med skydd mot frysning om trädgårdsslangen lämnas kvar.

Golvbrunnar

- Välj i första hand golvbrunnar som är typgodkända.
- Använd inte golvbrunn med förhöjningsring till golv med tätskikt av plastmatta.
- Använd inte golvbrunn med extra sidoinlopp under golvets tätskikt.
- Vid projekteringen:*
 - Ta hänsyn till golvbrunnens monteringsanvisningar. Viktiga detaljer ur monteringsanvisningarna kan redovisas i bygghandlingarna, till exempel infästning i bjälklaget och anslutning av golvets tätskikt.
- Måttsätt golvbrunnen i höjd- och sidled. Golvbrunnen skall placeras så att den är åtkomlig för rensning. Föreskriv att golvbrunnen skall vara monterad vågrätt.
- Vid utförandet:*
 - Se till att alla yrkesgrupper som berörs känner till de monteringsanvisningar som gäller för golvbrunnen.
- Anslutning av golvets tätskikt skall göras enligt:
 - golvbrunnstillverkarens monteringsanvisning för golv med plastmatta
 - tätskiktstillverkarens monteringsanvisning för golv med keramiska plattor

Rör genomföringar och skruvfästningar

- Planera badrummets planlösning och rördragning så att infästningar och rör genomföringar inte kommer på ställen som utsätts för vattenspolning.
- Våtrum bör utföras utan rör genomföringar för tappvatten- och värmerör i golv.
- Rör genomföringar i tätskikt skall tätas med en föreskriven metod.
- Placera inte skruvfästningar i golvet i eller nära duschplatsen.
- Välj blandare, duschanordning och andra produkter som måste placeras i duschplatsen, av en typ som kräver så få hål i tätskikten som möjligt. Hyllor, tvålkoppar, hängare och liknande som måste skruvas i väggen skall inte placeras i duschplatsen.
- Utanpåliggande rör i våtrum bör inte klamras i duschplats eller bakom badkar.
- Alla skruvfästningar och andra hål i tätskikt i våtrum skall tätas med en föreskriven metod. De infästningar som är nödvändiga bör utföras i byggskedet.

Golv och väggar i våtrum

- Golv i våtrum bör utföras med lutning mot golvbrunnen. Välj om möjligt minst lutningen 1:100 på hela golvet.
- Tätskikt för golv och väggar skall vara anpassade till underlag och förutsättningar. Välj produkter och system som är godkända av Golvbranschens Riksorganisation eller Byggkeramikrådet.
- Föreskriv utförande enligt HusAMA samt enligt "Råd och Anvisningar" från Golvbranschens Våtrumskontroll respektive "PERs branschregler för vattentäta keramiska väggbeklädnader och golvbeläggningar" från Byggkeramikrådet.

Golv i kök

- Golvmatta i kök skall täcka hela golvet och läggas före montering av kökssnickerierna. För att göra golvet vattentåligt bör golvmattan vikas upp på vägg minst 50 mm bakom köksinredning och diskmaskin; i övrigt viks mattan upp minst 5 mm på väggarna.
- Golv under diskbänksskåp skall göras inspekterbart.

Driftinstruktion

- Lägenhet eller småhus förses med "bruksanvisning" som anger:
 - var huvudavstängningen för vattnet är placerad
 - var dräneringar av schakt finns och vad det innebär om det rinner vatten ur dem
 - var håltagning i bad- och duschrum inte är tillåten
 - regler för installation av disk- och tvättmaskiner
 - anvisningar för rengöring av frånluftsdon i våtrum
 - larmtelefonnummerBruksanvisningen bör vara fast monterad på väggen, till exempel vid den elektriska gruppcentralen.

Checklista för rivning och ombyggnad av våtrum

Listan är baserad på erfarenheter från VASKA-projektet - ett experimentbyggnadsprojekt finansierat av Byggeforskningsrådet.

Golv

- Ta bort plastmattor och limrester helt. Lägg inte nytt tätskikt ovanpå överspacklade gamla mattor. Använd inte gamla plastmattor som tätskikt under keramiska plattor. Allt gammalt lim tas bort.
- Ta bort allt material ner till golvets tätskikt i golv med keramiska plattor.
- Ta bort sand eller andra material i fyllnadsbjälklag om det finns fukt i fyllningen eftersom det annars kan vara risk för bakterietillväxt och lukt.
- Riv ut allt fuktskadat material som golvreglar, syllar, trösklar, karmar och liknande. Material som sitter kvar ställer högre krav vid uttorkning.
- Torka ut fuktskadade bjälklag.

Väggar

- Ta bort plastmattor, målad glasfiberväv och limrester. Mögelangrepp under målad väv kan vara betydligt mer omfattande än den synliga skadan. Montera inte kakel på en befintlig väggmatta. Det lim väggmattan är uppsatt med är inte dimensionerat för kaklets tyngd. Målad glasfiberväv är inte heller lämplig som tätskikt bakom kakel.
- Riv ut allt skadat material som väggreglar, syllar, skivor och liknande. Många kakelbeklädnader i våtrum saknar tätskikt, även i relativt nybyggda hus. Sådana kakelbeklädnader bör inte behållas.
- Torka ut fuktsskadade väggar av murverk, betong eller lättbetong.

Rör genomföringar och skruvfästningar

Det är inte självklart att den nya installationen skall placeras på samma ställe som den gamla vid reparation eller ombyggnad.

- Planera badrummets planlösning och rördragning så att infästningar och rör genomföringar inte kommer på ställen som utsätts för vattenspolning.
- Byt ut installationer som är förlagda så att genomföringarna kommer olämpligt i det ombyggda badrummet.

Golvbrunnar

Vid rivning:

- Byt ut golvbrunnar som inte är typgodkända enligt NKB.
- Byt ut golvbrunnar som är korroderade.
- Byt ut golvbrunnar som har ett dåligt system för tätning mot golvets nya tätskikt. Använd aldrig en gammal golvbrunn för golv med keramiska plattor om det nya golvet skall ha beläggning av plastmatta.
- Ta bort golvbrunnar med förhöjningsring. Den nya golvbrunnen skall monteras på ett sådant sätt i bjälklaget att förhöjningsring inte behöver användas.
- Byt ut golvbrunnar i träbjälklag som inte är stadigt infästade i golvbjälkar och förstärkningar i bjälklaget, så kallade kortlingar.
- Ta bort golvbrunnar med extra inlopp under golvets tätskikt. För att minska risken för läckage bör man från till exempel tvättmaskin installera ett nytt avlopp genom att montera ett golvvattenlås eller genom att dra avloppet över golvets tätskikt.

Om golvbrunnen inte byts ut:

- Kontrollera att golvbrunnens tätningssystem för tätning mot golvets tätskikt fungerar.

Så här bygger man vattenskadesäkert

Vattenskador orsakas huvudsakligen av två typer av fel:

- Utläckande vatten från rör och rörkopplingar
- Läckande tätskikt i våtrum

Rörinstallationer

Vanliga skador på rörinstallationer är korrosion och läckande rörskarvar. Fördelning av vattenskador från rör i olika typer av ledningssystem är ungefär lika. Det innebär att det är lika viktigt att bygga vattenskadesäkra installationer för tappvatten-, avlopps- och värmerör.

Korrosion i rör beror oftast på att rören är gamla och utslitna. Med traditionell installationsteknik byggs de flesta rören in i vägg- eller golvkonstruktioner. Det betyder att man inte kan se rostskador. När rören väl börjar läcka kommer det utläckande vattnet att orsaka dyrbara skador innan det upptäcks. De inbyggda rören är dessutom mycket dyra att byta ut.

För att minska skadorna från korroderade rör:

- Bygg in rören på ett sådant sätt att de går att inspektera.
- Installera rören så att utläckande vatten snabbt går att upptäcka.

- Välj lösningar som gör att rören går att byta utan omfattande ingrepp i byggnadskonstruktionen och utan stora störningar för de boende.

För att minska skadorna från läckande skarvar:

- Bygg inte in rörskarvar på trycksatta rör. I princip gäller denna regel oavsett vilka kvalitetsförsäkringar rör- eller kopplingsleverantören ger.
- Undvik i så stor utsträckning som möjligt att bygga in skarvar på spill- och dagvattenrör.
- Gör heldragna rör i så stor utsträckning som möjligt.
- Se till att rör placeras på ett sådant sätt att eventuellt utläckande vatten snabbt kan bli synligt.
- Utforma rörinstallationer och byggnadsdelar så att vatten som kan läcka ut från trasiga rörskarvar inte omedelbart orsakar stora skador.

Våtrum

Skador i våtrum är lika vanliga i väggar som i golv. Det är alltså viktigt att både väggar och golv är täta. Till skillnad från skador i rör inträffar en stor del av dessa skador när våtrummen är relativt nybyggda. Skadorna beror alltså inte i första hand på dåligt underhåll utan på felaktigt arbetsutförande eller dåliga material.

De vanligaste skadeorsakerna i våtrum är:

- Läckage i anslutningen mellan golvets tätskikt och golvbrunnen
- Otätheter i väggarnas eller golvets tätskikt
- Läckage i otätheter som uppstått i till exempel skarvar, skruvhål eller rörgenomföringar
- Otät anslutning mellan väggens och golvets tätskikt

Golvbrunnar

Läckage vid golvbrunnen är den i särklass vanligaste skadeorsaken i våtrum. Upp till en fjärdedel av alla skador beror på det. Rätt utförande kan alltså minska de framtida skadorna väsentligt. För att lyckas krävs en noggrannare projektering än vad som är vanligt i dag, med samordning mellan bygg- och VVS-projektörerna, till exempel när det gäller val av golvbrunn, placering och infästning i bjälklag, samt anvisningar för anslutning av golvets tätskikt.

- Välj golvbrunnar som är typgodkända.
- Följ golvbrunnens monteringsanvisning.

Tre viktiga punkter vid nyinstallation av golvbrunn

1. Placering

Placera inte golvbrunnen närmare väggen än 200 mm. Kontrollera noga var badkarets fötter kommer på golvet så att ingen av dem hamnar på golvbrunnssilen.

Golvbrunnen bör placeras så att våtrummet fungerar bra både som badrum och duschrum. Det är nödvändigt att golvbrunnen syns för att man lätt ska komma åt den och kunna upptäcka när den behöver rensas. Om man installerar badkar med traditionell badkarsfront som går nästan ner till golvet, är det lämpligt att placera golvbrunnen så att minst halva silen syns utanför badkaret.

2. Infästning av golvbrunnen i bjälklaget

I ett betongbjälklag fixeras golvbrunnen stadigt innan den gjuts fast. Tillverkaren har ofta rekommendationer om hur detta skall göras. För att anslutningen mot golvets tätskikt ska bli tät är det mycket viktigt att golvbrunnen sitter vågrätt och på rätt höjd. Till ett träbjälklag bör man välja en golvbrunn som fästs i golvbjälkar och kortlingar.

3. Anslutning av golvets tätskikt

- Golv med keramiska plattor:
Golvets tätskikt skall anslutas till golvbrunnen enligt *tätskiktstillverkarens monteringsanvisning*.
- Golv med plasmatta:
Golvattan skall anslutas till golvbrunnen enligt *golvbrunnstillverkarens monteringsanvisning*.

- Golvbrunnen måste monteras i rätt höjd. Så kallade förhöjningsringar bör aldrig användas för golvbrunnar som skall anslutas mot golvplastmatta. Erfarenheten visar att läckage mellan golvbrunn och förhöjningsring är vanliga skadeorsaker.

Tätskikt för väggar och golv

Välj rätt teknik:

- Tätskikt skall vara anpassade till underlag och förutsättningar. Välj produkter och system som är godkända av Golvbranschens Riksorganisation eller Byggkeramikrådet.
- Föreskriv utförande enligt HusAMA samt enligt ”Råd och Anvisningar” från Golvbranschens Våtrumskontroll eller ”PERs branschregler för vattentäta keramiska väggbeklädnader och golvbeläggningar” från Byggkeramikrådet.
- Välj tätskikt utan skarvar eller fogar. Om fogar inte kan undvikas, placera dem så långt från dusch och bad som möjligt.

Skruvhål och rör genomföringar i tätskikt

Skruvinfästningar

Skruvorna skall täta mot väggens tätskikt. På väggar och golv med plastmatta eller på en målad vägg är det den synliga ytan som är tätskikt. I väggar eller golv med keramiska plattor finns tätskiktet under de keramiska plattorna.

Förborra och fyll skruvhålet med tätningsmedel. Montera plugg om det krävs. Skruva fast skruven. För skruvinfästningar i skivväggar skall det alltid finnas ett underlag att skruva i. Markera och måttsätt kortlingar för skruvinfästningar på byggritningarna. Använd inte expanderande skruvanordningar infästade enbart i skivväggen.

Rör genomföringar

Anpassa rör genomföringen till om röret skall kunna röra sig eller om det skall vara fixerat i genomföringen.

Tappvatten- och värmerör i väggar

Gör avsättningarna på stamledningen så att avgreningarna kan ta upp stamledningarnas expansionsrörelser.

Tillverka en genomföringsskiva med hål som har bra passning för rören.

Genomföringsskivan skall vara så stor att den utvändiga väggbrickan kan skruvas i den. Ta inte bort rörens plastisolering förrän väggbrickan skall monteras. I en kakelvägg bör kakelentreprenören täta rören mot väggens tätskikt. Anslutningen mot kaklet kompletteras sedan med en tätning av rörentreprenören. Redovisa viktiga detaljer om rör genomföringen på ritningarna.

Avloppsrör i golv

På golv med plastmatta tätas avloppsavsättningar för toalettstolar, tvättställ och liknande genom att plastmattan monteras med ett uppvik på ca 15 mm. Välj avloppsstosar som ansluter mot golvet i 90° vinkel utan lister eller kanter som är i vägen för mattuppviket.

- Undvik skruvhål och rör genomföringar i våtrumsgolvet. Placera aldrig rör genomföringar i golvet i duschplatsen. Minimera antalet skruvhål och rör genomföringar i väggen i duschplatsen. Genom ett bra val av produkter och en genomtänkt placering av infästningar och genomföringar kan många vanliga skador undvikas. **DETTA ÄR EN VIKTIG ÅTGÄRD SOM INTE KOSTAR NÅGOT!**
- Skruvhål och rör genomföringar skall tätas mot väggens eller golvets tätskikt med en metod som passar till tätskikt och underlag. Föreskriv hur tätningen skall utföras. Välj om möjligt provade metoder och produkter.
- Ange vem som skall kontrollera tätning av skruvhål och rör genomföringar.

Projektering

Bygghandlingar

Det speciella med att bygga våtrum är att det krävs många yrkesgrupper och att resultatet är beroende av hur dessa tillsammans har lyckats göra tekniska lösningar som är vattentäta. Med hjälp av ritningar och beskrivningar kan man styra både samordning och utformning av detaljer.

Det är vanligt att ny- eller ombyggnad av bostäder sker med totalentreprenad. Det betyder att den som beställer arbetet gör en översiktlig teknisk beskrivning av vad han vill ha och att totalentreprenören svarar för den tekniska detaljutformningen. I praktiken gör sedan de olika inblandade yrkesgrupperna själva den projektering som är nödvändig för det egna arbetet.

Samordnade ritningar

Ett enkelt sätt att samordna arbetet är att redovisa de olika yrkesgruppernas tekniska lösningar på samma ritning. En sådan ritning ger också fördelar när huset skall dokumenteras med relationsritningar och för drift- och skötselinstruktionerna.

Detaljritningar

Bygg- och installationsritningar är ofta schematiskt gjorda. De visar placering, mått och typer av material, men många detaljer finns inte med. Projektören överlämnar ansvaret för dessa detaljer till hantverkaren som löser dem på ett vedertaget eller praktiskt sätt. Vill man projektera vattenskadesäkert med känd teknik och vanliga material är det viktigt att ritningarna noggrannare än vanligt visar hur olika detaljer och moment skall utföras. Särskilt viktiga är tekniska lösningar som är vanliga skadeorsaker och detaljer som påverkar flera yrkesgruppers arbete. Det kan till exempel vara hur man bygger lutning på ett badrumsgolv, hur golvbrunnen skall monteras i byggnadsstommen eller var fogar och klammer skall monteras på en ledning. Ett sätt att redovisa är att göra en särskild "tätningssritning" som detaljerat visar var och hur tätningar skall utföras. Vid projekteringen är det också viktigt att ta ställning till vilka tätningar olika yrkesgrupper skall ansvara för.

Vid projekteringen bör man utgå från följande förutsättningar:

- Ytskikt i känsliga utrymmen, till exempel badrum, duschrumb, toaletter och kök skall vara vattentäta.
- Byggnaden bör vara utformad så att spridning av utläckande vatten motverkas.
- Installationerna skall göra så att ett läckage kan upptäckas snabbt.
- Känsliga delar av installationerna, till exempel fogar, bör i så stor utsträckning som möjligt placeras åtkomligt i våtrum.
- Alla delar av installationen skall vara möjliga att byta med "rimliga" insatser.

Utförande

För att kunna göra nya lösningar med konventionella material är det viktigt att de hantverkare som berörs får information om hur de olika detaljerna skall utföras. Det är också viktigt att informera om varför funktionen blir bättre vid ett visst utförande. Om man till exempel inte gjuter in golvbrunnen direkt i bjälklaget utan i stället i ett senare skede monterar den i en ursparning och gjuter fast den, är chansen mycket större att den kommer i rätt nivå och blir horisontell. På så sätt får mattläggaren bättre förutsättningar att göra ett bra och tätt montage av golvmattan. Gör grundliga muntliga genomgångar av viktiga moment. Gör ett provbadrum. Bjud in materialleverantörer och projektörer och låt dem visa hur de tycker att de olika detaljerna skall utföras.

Driftinstruktioner

För den som bor i villa eller lägenhet kan det vara bra att känna till några saker om risken för vattenskador. Informationen kan man ge i en driftinstruktion som bör vara permanent monterad på en synlig plats.

I driftinstruktionen skall det finnas uppgifter om:

- Var vattnet kan stängas av
- Var dräneringar av schakt finns och vad det innebär om det rinner vatten ur dem
- Var håltagning i bad- och duschrumb inte är tillåten
- Regler för installation av disk- och tvättmaskiner
- Rengöring av frånluftsdon i våtrum

Undersökningar inför reparation eller ombyggnad

Vid planering av en reparation eller ombyggnad är det en bra utgångspunkt att börja med att kartlägga var installationerna är placerade, vilken typ av rör man har använt och i vilket skick installationer och tätskikt är.

- Gå igenom ritningar
- Intervjua driftpersonalen
- Undersök rörinstallationerna
- Gör en bedömning av våtrummens tätskikt

Tidigare skador

Intervjua driftpersonalen om det förekommit vattenskador tidigare. Både stora och små läckage är av intresse. Exempel på användbar information:

- Skador som medfört att olika delar av byggnadskonstruktionen blötts ned kan i sin tur ha orsakat utvärdig korrosion på rörinstallationer.
- Om det förekommit skador från läckande golvbrunnar kan det i värsta fall betyda att många golvbrunnar är i dåligt skick och läcker. Det kan medföra att det är nödvändigt att torka ut bjälklagen i samband med ombyggnaden.

Rörinstallationer

Tappvatteninstallationer

Normalt förekommer bara två typer av tappvattenrör: kopparrör och förzinkade stålrör.

Kopparrör har lång livslängd och god hållbarhet mot korrosion.

Titta särskilt på:

- *Ventiler i källarledningar och stammar*
Gamla ventiler kan så småningom bli otäta vid ventilspindeln. Genom korrosion och avlagringar kan de också bli svåra eller omöjliga att manövrera. Även om tappvattenrören inte byts kan det vara nödvändigt att byta ventiler.
- *Kopplingar och lödfogar*
Undersök vilka typer av kopplingar och lödfogar som använts. Så kallade Securex-kopplingar förslits så småningom och kan börja läcka. Vissa typer av lödfogar, t ex fogar med så kallat Castolin-lod, har dålig kvalitet och innebär en läckagerisk. Det gäller särskilt vid ombyggnader, till exempel i samband med byte av avloppsrör, nya inkopplingar av tappvattenrör och liknande, då rören kan tänkas bli utsatta för åverkan.
- *Inbyggda stamledningar*
Kopparrören kan påverkas av omgivande byggnadsmaterial. Kontrollera till exempel rör och avgreningar inbyggda i Siporexväggar. Väggmateriel kan ha blivit påverkat av kondens från kallvattenrören.
- *Avgreningar på stamledningar*
Både kall- och varmvattenstammar rör sig då temperaturen ändras. Om våningsavgreningarna är korta eller om rören är felaktigt infästade kan påfrestningarna på avgreningarna bli stora. Rör sig avgreningen för mycket kommer röret så småningom att bli sprött och risken för läckage ökar.
- *Varmvattencirkulationsledning*
Undersök vilka delar av installationen som har varmvattencirkulation. VVC-ledningar är speciellt känsliga för korrosion. Om det finns VVC-ledningar i de vertikala rörstammarna bör man överväga att byta dessa.

Förzinkade stålrör är vanliga som kallvattenrör i äldre installationer.

De är känsligare för korrosion än kopparrör. Rören är fogade med gängfogar. Det försämrar korrosionsskyddet ytterligare. Vid en ombyggnad bör man byta ut alla tappvattenledningar av förzinkade stålrör.

Spillvatteninstallationer

Avloppsrör i hus som är aktuella för ombyggnad kan vara av gjutjärn eller plast. Både gjutjärns- och plaströr förekommer i olika kvaliteter och det är därför viktigt att kartlägga vilken typ av rör som är installerad.

Gjutjärnsrör

Man skiljer på sandgjutna och centrifugaljutna gjutjärnsrör. Sandgjutna rör känns igen på att de har två förstärkningsringar på rörets skarvmuff medan centrifugaljutna rör har bara en förstärkningsring.

De centrifugalgjutna rören anses ha tätare gods och större hållfasthet än de sandgjutna rören. Det kan alltså finnas anledning att se mer kritiskt på sandgjutna rör.

Vanliga skador på gjutjärnsrör är:

- Sprickor
- Otäta skarvar
- Korrosion

Sprickor kan orsakas av materialspänningar eller felaktig infästning av rören men kan också vara en följd av korrosion. Sprickor kan dessutom uppstå om gjutjärnsröret har kapats med ett olämpligt verktyg. Sprickor och otätheter kan vara svåra att upptäcka om de inte ger sig till känna genom vattenläckage.

Korrosion i gjutjärnsrör sker i form av så kallad grafitering. Rören behåller sin form även om de är korroderade. Skadorna visar sig ofta genom att färgen på rörets utsida buktar ut och genom att rost har runnit från utbuktningen.

Korrosionsundersökning

Besiktiga synliga delar av rören i källaren. Synliga korrosionsskador kan vara tecken på allvarlig grafitering. Köksstammar är ofta mest utsatta.

Genom att skrapa med en kniv i rosthålen på rör med utvändigt synliga korrosionsskador kan man få en uppfattning om angreppets utbredning. Grafiterade delar är mjuka och kan lätt "täljas" bort. Grafiterade rör kan ha en dämpad "plastig" klang. Man kan undersöka rören genom att försiktigt slå på dem med en hammare och lyssna på klangen. Metoden är dock osäker och bör kombineras med andra undersökningar.

Rörprover

Genom att ta ut rörprover kan man få en uppfattning om hur rören korroderar. Om rörprovet sågas upp på längden syns eventuell grafitering tydligt som ett mörkt band i rörets snittytor.

Rörprover tas lättast i åtkomliga delar av rörstammarna och gärna också i den liggande ledningen i källargolvet. Om det är möjligt, till exempel i samband med reparation av en vattenskada, bör man komplettera med rörprover från sidodragningar av köksavloppet och från avloppsgradan i badrumsbjälklaget.

Plastavloppsrör

Plastavloppsrör har bland annat tillverkats i PVC- och PEH-plast och finns i hus byggda under 1960-talet och senare.

PEH-rör har normalt god hållfasthet och klarar temperaturvariationer bra. Vissa skador har rapporterats, orsakade av att gummiringfogarna i expansionsmuffar kärvat ihop så att rören inte kan expandera fritt.

De första avloppsrören av *PVC* hade mycket tunnare gods än dagens *PVC*-rör. I många fall hade de också brister i kvaliteten. Från början installerades rören på samma sätt som gjutjärnsrör. Eftersom de har betydligt större längdutvidgning än gjutjärnsrör kan skador uppstå genom utmattningssprickor, till exempel mellan en avloppsstam och en grenledning. Rören är också känsliga för höga temperaturer. Det gör att spillvatten från kök och tvättmaskiner kan skada rören. Tunnväggiga *PVC*-rör installerades under en tioårsperiod, mellan 1965 och 1975. Den här typen av rör skall alltid bytas ut vid en ombyggnad.

Från 1975 användes *PVC*-rör av så kallad *HTA*-typ med högre kvalitet och tjockare gods. I monteringsanvisningarna för *HTA*-rör tog man hänsyn till plaströrens stora längdutvidgning, och tätningringarna var monterade på fabrik.

Godstjocklek för PVC-rör (mm)

Utvändig Diameter	Tunnväggiga Rör	HTA Rör
50	1,8	3,2
75	1,8	3,2
110	2,2	3,2
160	3,2	

TV-inspektion av avloppsrör

Efter en ombyggnad av badrum kommer avloppsvattenflödet att minska eftersom både moderna toalettstolar och blandare ger lägre flöden. Det ställer högre krav på de avloppsledningar som skall behållas, särskilt liggande ledningar som källarledningar och serviser. Med TV-inspektion kan man se sediment på rörets botten. De kan avslöja dålig funktion hos rören, något som alltså kan vara avgörande för om rören skall bytas. Genomför en TV-inspektion av alla källarledningar och servisledningar som är avsedda att vara kvar efter ombyggnaden. TV-inspektionen bör göras av ett auktoriserat företag.

TV-inspektion avslöjar synliga skador som sprickor, deformationer och hål. Även felaktiga fogar eller svackor och upphöjningar syns tydligt. Korrosion i gjutjärnsrör kan normalt inte upptäckas med TV-inspektion.

Golvbrunnar

Gjutjärnsbrunnar kan med tiden få kraftiga korrosionsskador. Undersök brunnen okulärt. Skrapa med en kniv i korrosionsflagor och liknande. Kontrollera att vattenlåstungen är hel. Mattsläpp kring brunnen är ett tecken på otätheter.

Om golvet har tätskikt av plastmatta kontrollera att mattan fäster mot golvet kring brunnen och mot golvbrunnen. Mattsläpp betyder att det är stor risk att golvbrunnen läcker.

Dra kraftigt i klämringen för att kontrollera att den verkligen spänner fast mattan. Med tiden finns risk att klämringen formförändras vilket gör att trycket mot mattan släpper. Tätningen mellan golvbrunnen och golvbrunnen kan då börja läcka.

Värmeinstallationer

Värmerör och radiatorer från 1950-talet och senare är i allmänhet i bra skick. Rör i golvet kan vara angripna av korrosion om vatten tidigare läckt ut i bjälklaget. Det gäller till exempel i badrumsgolv. Rör och radiatorer kan också angripas av invändig korrosion om värmesystemet fyllts på med nytt vatten ofta.

Om värmesystemet skall behållas är det viktigt att genomföringar för de befintliga värmerörerna inte behöver göras på utsatta ställen i tätskikten i våtrummens väggar och golv. I många fall är det därför nödvändigt med ny rördragning till radiatoren i våtrummet. Värmerör av stål i våtrumsgolv bör bytas ut vid en ombyggnad.

Tätskikt för golv och väggar

Gör en bedömning av om fuktskador är vanliga i våtrummens golv eller väggar. Vatten kan tränga in i golvkonstruktionen genom skarvar eller skador i golvets tätskikt, genom otätheter i eller kring golvbrunnen eller via läckage i väggens tätskikt. Många badrum från 1950-talet saknar helt tätskikt bakom kaklet. Fukt i konstruktionen kan betyda att uttorkning blir nödvändig eller att vissa delar kan behöva bytas ut.

Gör fuktmätningar i golvbjälklaget om det finns indikationer på fuktskador.

Titta särskilt på:

- *Golv med plastmatta*
Undersök om mattan har lossnat genom att knacka på den med en penna eller liknande. Plastmattan kan lossna från underlaget av flera orsaker. När mattan åldras krymper den och kan lossna av det skälet. Om fukt tränger in i bjälklaget bryts limmet ner och mattan släpper. Blir det tillräckligt mycket fukt under mattan kommer plasten att expandera och bilda blåsor. Dokumentera hur mattsläppet är placerat. Liknande mattsläpp i flera badrum tyder på systematiska fel, till exempel läckage från golvbrunn, rör genomföring, duschvägg eller liknande.
- *Golv med keramiska plattor*
Fuktskador i dessa golv är svåra att upptäcka i våtrummet. Tecken på fukt i intilliggande rum eller lägenheten under kan indikera fukt i våtrumsbjälklaget. Fuktskador kan också visa sig på fasaden om våtrummet ligger vid yttervägg.
- *Rör genomföringar*
Undersök rör genomföringar i väggen bakom badkar eller i duschplats. Rör genomföringarna är ofta försedda med en täckbricka som till exempel kan sitta på fästet till badkarsblandaren.

- *Bakom badkar*
Genomföringar för rör till badrummet kan vara placerade bakom badkaret. För att se dessa måste man normalt dra fram badkaret. Kontrollera samtidigt om rör bakom badkaret har korroderat utvändigt av duschvattnet.