



**BRAND OCH LJUD FÖR VVS-INSTALLATIONER.**  
PRAKTISKA LÖSNINGAR FÖR NY- OCH OMBYGGNAD.

# PRAKTISKA LÖSNINGAR FRÅN FÄLTET. OCH FÖR FÄLTET.

Hur mycket kan du om ljud och brand för VVS-installationer?

Med enkla, praktiska lösningar kan du få betydligt bättre installationer. Utan extra kostnader, utan extra montagetid – men med väl beprövade metoder som skyddar bättre vid brand och ger lägre ljud.



Den här broschyren presenterar lösningar som är framtagna i samarbete mellan oss på REHAU, akustik- och brandspecialister från ÅF samt byggbranschen.

Lösningarna är långt ifrån några skrivbordsprodukter. Istället kan du börja tillämpa dem direkt, redan i dag.

Den här handledningen vänder sig dels till dig som är installatör, dels dig som är förvaltare, konsult eller beställare. Alla har vi ett gemensamt ansvar att skapa bättre byggkvalitet.



## MER INFORMATION.

Läs gärna mer om brandskydd för spillvattenrör och PEX-rör i vår tekniska broschyr. Finns också på [www.rehau.se](http://www.rehau.se).

---

## **LJUD**

DET LÅTER FÖR MYCKET I VÅRA BOSTÄDER.....	4
FÖRESKRIFTER, RÅD OCH SUNT FÖRNUFT.....	6
LÖSNINGAR FÖR LÄGRE LJUD.....	7

## **BRAND**

BRANDKRAV FÖR RÖRINSTALLATIONER.....	11
BRANDLÖSNINGAR FÖR VVS.....	15

## **TVÅ PRODUKTFAMILJER**

RAUPIANO PLUS.....	24
RAUTITAN PEX-RÖR OCH SYSTEM.....	26

---

# DET LÅTER FÖR MYCKET I VÅRA BOSTÄDER.

## LITEN LJUDSKOLA OM TVÅ BOKSTÄVER: dB.

Vad stör hyresgäster mest? Just buller hamnar alltid högst upp i undersökningar. Men vad är buller? Och vilka krav måste du ta hänsyn till?

Först en liten ljudskola så vi vet vad vi pratar om.

### **Buller är oönskat ljud.**

50 dB kan upplevas väldigt olika: skön fågelsång i naturen, men en plåga när du försöker sova. En droppande kran ger inte ifrån sig många decibel. Ändå kan den hålla dig vaken.

Buller är alltså allt ljud som är oönskat.

### **Men vad är decibel? Egentligen?**

Det du uppfattar som ljud består av tryckvariationer i luften. De sätter din trumhinna i svängningar.

Ljudstyrkan mäts i enheten decibel (dB).

För decibel gäller inte vanligt plus och minus.  $30 + 30$  dB blir därför inte 60 dB (rätt svar är 33 dB).  $30+20=30$  dB och  $30+30+30=35$  dB, osv.

Varför blir det så? Jo, decibel följer en så kallad logaritmisk skala. Orsaken till att använda en logaritmisk skala är att ljudtrycket skiljer sig väldigt mycket från hörtröskeln (20  $\mu$ Pa) till smärtröskeln (20 Pa) vilket är en faktor på 1 miljon.

### **En sak till: dB(A).**

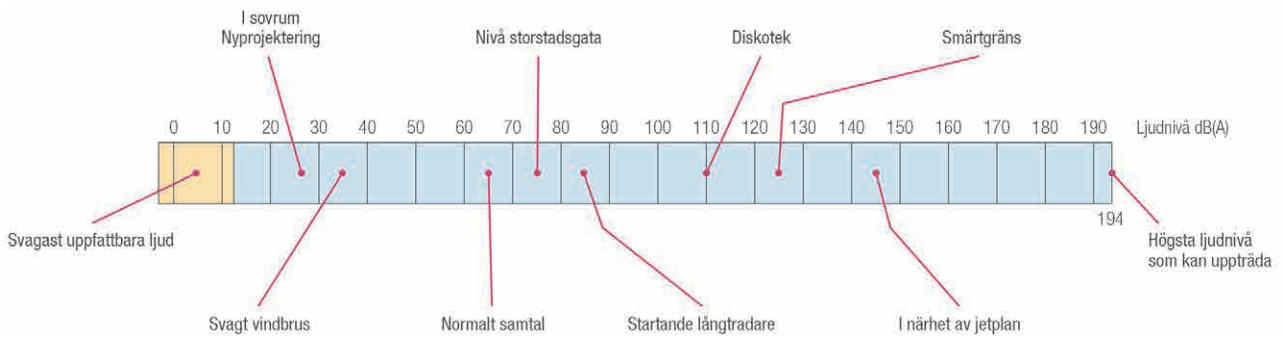
För att efterlikna den mänskliga hörseln innehåller ljudnivåmätare oftast vägningsfilter som filtrerar ljudet. A-filtret är vanligast. Det skrivs som dB(A) och används för att sammanfatta ett frekvensmässigt komplext ljud till ett entalsvärde. Detta entalsvärde i dB(A) används för att jämföras mot krav, råd och riktlinjer.

### **Några akustiska nyckeltal.**

3 dB är en fördubbling av ljudstyrkan.

Varje dB är viktig och påverkar störningen – upplevelsen är individuell.

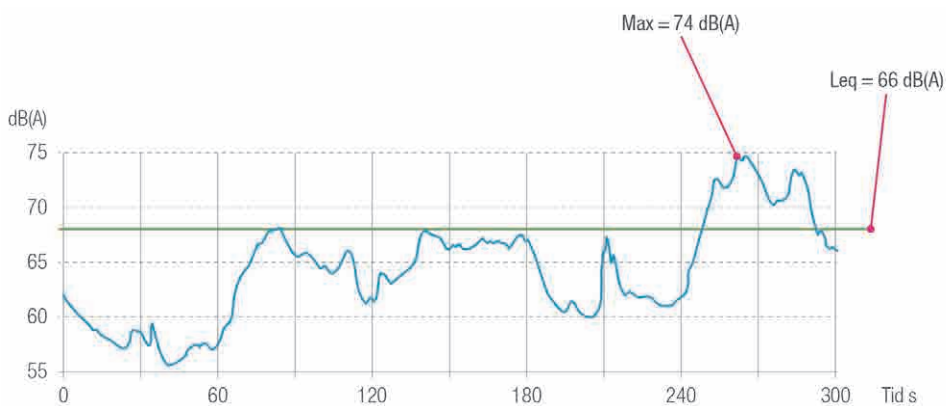
## Exempel på ljudnivåer.



0 dB är det svagaste ljudet du kan uppfatta. 60 dB är vanlig samtalston på 1 meter. Den minsta förändringen vi människor kan höra är en ökning eller minskning med 2–3 dB.

## Till sist: ekvivalent ljudtrycksnivå.

I de flesta miljöer varierar ljudet med tiden. Därför finns storheten ekvivalent ljudtrycksnivå.



Ekvivalent ljudtrycksnivå är en form av genomsnittlig ljudtrycksnivå under en given tidsperiod. Det kan vara över ett dygn eller någon annan tidsperiod. Maximal ljudnivå är den högsta ljudnivån under en viss tidsperiod. Tänk på att det inte är ett matematiskt medelvärde.

# FÖRESKRIFTER, RÅD OCH SUNT FÖRNUFT.

## LJUDKRAV FÖR BYGGBRANSCHEN.

Egentligen är det ganska enkelt. Så här sammanfattar Boverket råden om ljud i bostäder: "Bygg så att de som vistas i byggnaden inte besväras av ljud". Låter vettigt, men det finns naturligtvis fler krav, föreskrifter, anvisningar, råd och tips.

Men vad är det som gäller?

### Två standarder till att börja med.

I Sverige finns föreskrifter som måste uppfyllas, framförallt vid nybyggnation. Genom att uppfylla kraven i två svenska standarder så uppfyller du föreskrifter och allmänna råd i Boverkets ByggRegler (BBR):

Svensk standard, SS 25267.

Ljudklassning och ljudkrav för bostäder.

Standard SS 25268.

Ljudklassning och ljudkrav för vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell.

Enligt VVS Företagens Teknikhandbok och AMA VVS & Kyl ligger ansvaret på entreprenören: "upphängning och fixering av rörledning ska utföras så att vibrationer inte överförs till stommen". För pumpar gäller särskilda krav.

### Fyra olika ljudklasser.

Boverkets ByggRegler (BBR) anger ljud i olika klasser A, B, C och D. Enligt BBR ska minst ljudklass C uppfyllas. Det finns dock fyra olika ljudklasser som kan sättas som mål:

Klass A: 8 dB bättre än klass C (100 % bättre än C).

Klass B: 4 dB bättre än klass C (50 % bättre än C).

Klass C: Minimikrav/Normkrav.

Klass D: 4 dB sämre än klass C (används för till exempel ombyggnad av kulturhistoriska byggnader).

### Ljudnivå från installationer (till exempel VVS) i utrymmen för sömn, vila och daglig samvaro.

Ljudklass	A	B	C
Maximal ljudnivå	27 dB(A)	31 dB(A)	35 dB(A)
Ekvivalent ljudnivå	22 dB(A)	26 dB(A)	30 dB(A)
Ekvivalent ljudnivå i sovrum	42 dB(C)*	46 dB(C)*	50 dB(C)*

\* I sovrum ställs även krav på dB(C) som tar extra hänsyn till lågfrekvent buller.

### Övriga ljudkrav.

Tänk på arbetsmiljön. Arbetsmiljöverkets föreskrifter om buller. AFS 2005:16 gäller på byggarbetsplatser. Att till exempel behöva använda vinkelslip för att kapa gjutjärnsrör skapar onödigt buller eftersom det finns bättre alternativ än gjutjärn för spillvatten.

När byggnaden väl är klar och det uppstår ljudproblem så gäller andra lagar: bland annat miljöbalken och Socialstyrelsens författningssamling (SOSFS).

### Och vid ombyggnation?

BBR:s krav gäller i första hand nybyggnation, men vid ombyggnad ger BBR ett allmänt råd: eftersträva samma egenskapskrav som vid nybyggnad.

Framförallt får du inte försämma installationen vid ombyggnad. Det står också att du ska "ta hänsyn till ändringens omfattning och byggnadens förutsättningar".

### Sammanfattning.

Uppfyller du Klass C, uppfyller du rådet i Boverkets ByggRegler (BBR). Klass A och B kan du välja frivilligt om du eftersträvar särskilt goda ljudförhållanden.

Klass D kan du bara använda i undantagsfall.

Många byggföretag väljer att bygga efter ljudklass B, alltså bättre ljudförhållanden. Det är ett tydligt exempel på hög ljudkvalitet som hyresgäster uppskattar och är beredda att betala för.

Det är vanligt att boende är missnöjda med ljud från wc, badkar, tryckslag m.m. även när minimikraven ljudklass C är uppfyllda. Med ljudkrav B störs betydligt färre av installationsljud.

### Ljudnivåer från installationer (till exempel VVS) i till exempel badrum.

Ljudklass	A	B	C
Maximal ljudnivå	36 dB(A)	40 dB(A)	40 dB(A)
Ekvivalent ljudnivå	31 dB(A)	35 dB(A)	35 dB(A)

# LÖSNINGAR FÖR LÄGRE LJUD.

## PRAKTISKA, ANVÄNDBARA OCH ENKLA.

Lågt ljud från VVS-installationer beror på två saker: korrekt installation och tysta produkter.

Att ventilation, tvättmaskiner, värmepumpar och hissar skapar oönskat ljud är självklart. Men även tappvatten, radiatorer, wc-stol och avloppsrör kan skapa buller.

### Luftljud, stomljud och vätskeljud.

Ljud fortplantar sig i alla medier som har en massa och är elastiska/kompressibla, det vill säga i gaser, vätskor och fasta material. Främst är det två besvärliga ljud som berör VVS-installationer:

Luftljud – ljud som utbreder sig i luft ( $L_{p,luft}$ ).

Oftast från installationer inne i ett utrymme, ovanför lätt undertak och bredvid schakt.

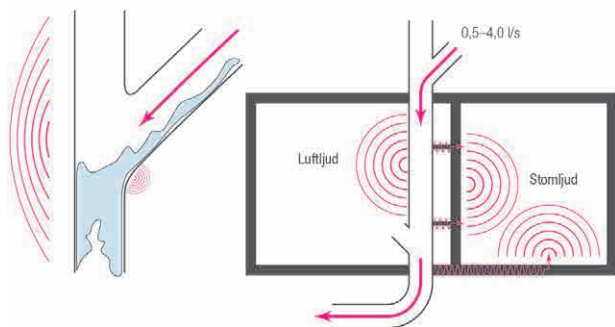
Stomljud – ljud i fasta material ( $L_{p,stm}$ ).

Sprids med vibrationer i byggnadsstommen och hörs i andra utrymmen.

De här två ljuden bildar tillsammans:

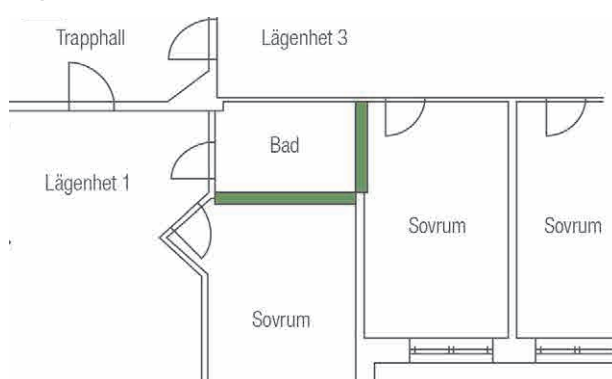
Installationsljud ( $L_{p,totall}$ ) =

$$10 \times \log (10^{L_{p,luft}/10} + 10^{L_{p,stm}/10}).$$

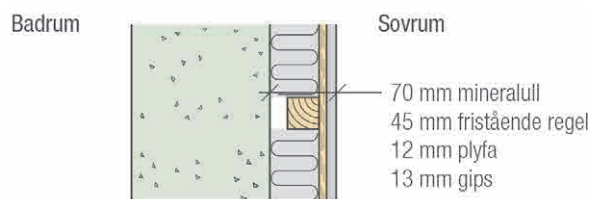


Bilden visar en vanlig VVS-installation som kan orsaka både luftljud och stomljud med fel material och vid fel installation. Stomljud från rör sprids som vibrationer i byggnadsstommen till omgivande rum: vattnet slår emot förgreningar och böjar.

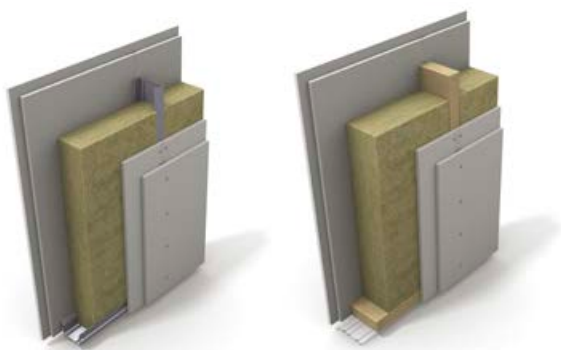
### Regel nummer 1.



Undvik alltid wc och badrum vägg i vägg med sovrum. Förlåt uttrycket, men det bäddar verkligen för problem.

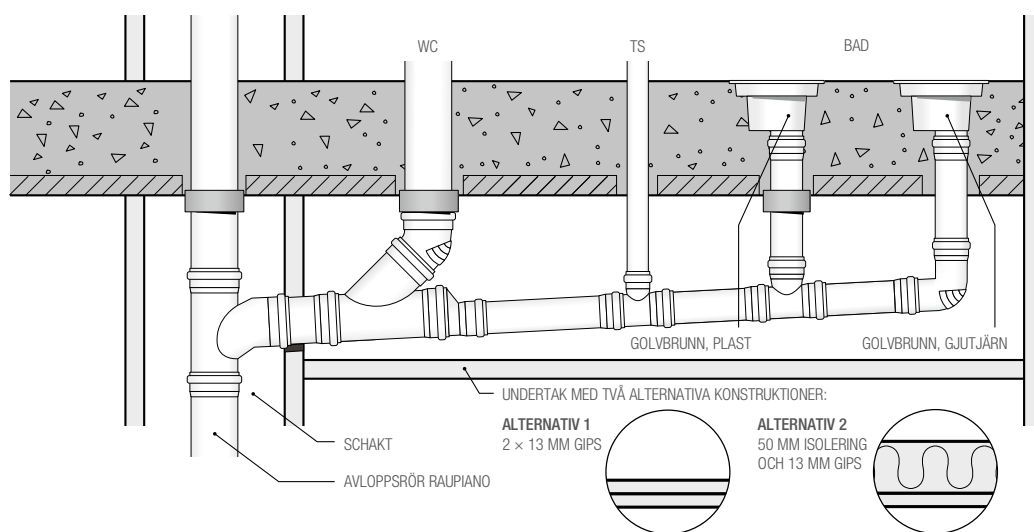


Exempel på en bra konstruktion som dämpar ljud effektivt när badrummet ligger vägg i vägg med ett sovrum.



Du och alla inblandade i byggprojektet undviker ljudproblem och förstärkta väggkonstruktioner genom att alltid försöka lägga VVS-installationer i våtutrymmen, dvs undvika att gå igenom andra utrymmen. Tänk på att du har en viktig uppgift att kritiskt granska byggritningar och påpeka oklarheter på till exempel byggmöten.

### Rörinstallation i undertak och schakt.



Rörinstallation i undertak. Förslag på installationslösning som uppfyller ljudkrav. Två alternativa lösningar på beprövade undertakskonstruktioner som flera stora byggprojekt använder med goda resultat för att nå ljudklass B – alltså bättre än standarden ljudklass C.

### Välj tysta VVS-produkter.

Ventiler, wc-stolar, värmepumpar och avloppsrör. Alla ger ifrån sig ljud. Välj produkter med bra dämpning och låga ljudvärden.



Avloppsrör ligger oss varmt om hjärtat på REHAU. Vårt spillvattensystem RAUPIANO klarar Europas hårdaste ljudnormer med god marginal. Konstruktionen gör att systemet dämpar ljud betydligt bättre än både gjutjärn och andra plaströrssystem. Kröken på bilden är till exempel förstärkt för att dämpa ljud bättre. Läs gärna mer på sidan 24.

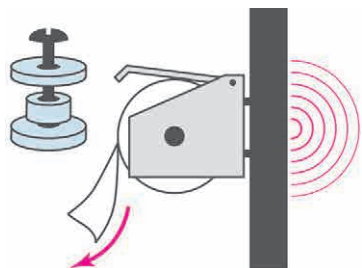
### Tänk på de enkla detaljerna.

Enkla åtgärder som varken tar mer tid eller kostar mer i material räcker långt för att komma tillrätta med många ljudkällor.

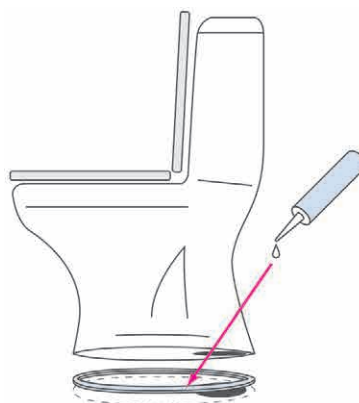
- Springor ödelägger ljudisolering.
- Använd alltid två lager gips i schaktvägg inom badrum och wc.
- Isolering (porös mineralull) i schakt och undertak kan förbättra upp till 10 dB.
- Vid vinkeländringar kan det behövas kompletterande isolering en sträcka av 0,5 meter runt röret.



### Montera toarullehållaren och wc-stolen korrekt.



Ett alldeles för vanligt irritationsmoment. Varje gång du rullar upp en bit papper uppstår stomljud. Lågt – men irriterande. För kloka installatörer är det här inget problem: elastiska stomljudspluggar löser problemen.

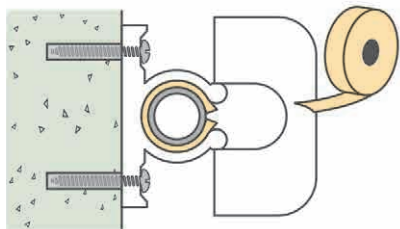


Monterar du wc stumt på betong klarar du inte ljudkraven. Limma wc-stolen mot golv med en eftergivlig 2–4 mm packning. Det är en effektiv lösning som uppfyller alla ljudkrav med god marginal. Undvik skruvar. Men om de måste finnas så isolera skruvarna med mjuka brickor från wc-stolens gods för att ge en godtagbar dämpning. Lösningen är dock inte lika bra som limningen.

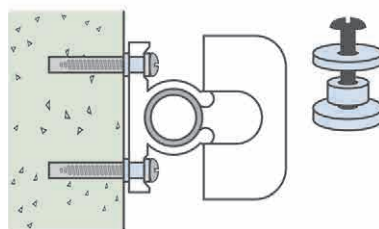
### Infästning av rör.

Felaktigt monterade rör i väggar är både vanligt och onödigt. De ger besvärliga stomljud. Du undviker det enkelt.

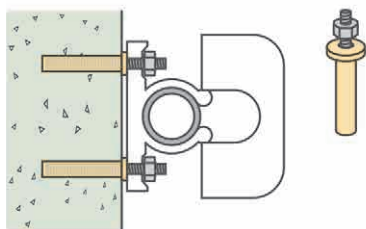
Tre sätt att dämpa stomljud från vatten- och värmerör:



1. Akustiktejp 2 mm runt röret sätts in i en större klammer (eller innanför ett svep).

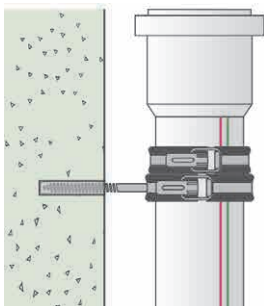


3. Gummipackning mellan klammer och vägg, vanliga pluggar.



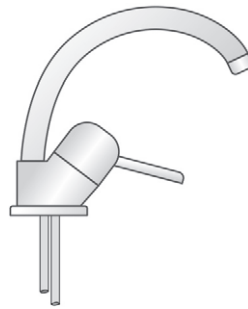
2. Klammer monteras med elastiska stomljudspluggar i betongväggen.

Följ rekommendationerna från Säker Vatteninstallation för tätning av infästningar i väggar med tätskikt. (Källa: VVS-Företagen).



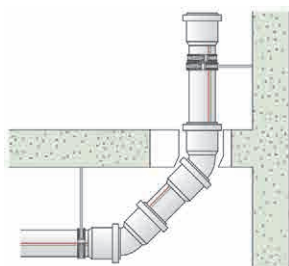
### Infästning av avloppsrör.

Bilden visar specialklamrarna som ingår i RAUPIANOS spillvatten-system från REHAU. Speciellt utformade för att undvika stomljud. Varning för vanliga gummiinlägg i rörsvep som är hårda och ger försumbar dämpning.



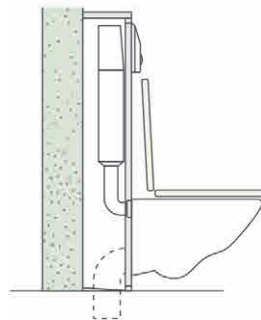
### Slag i rör.

Slag i rör beror på höga vattenhastigheter och stora tryckfall. Det kan du undvika med mjukstängande kranar och ventiler. Du kan också använda flexibla/mjuka anslutningar till vattenmatningen.



### Ett litet tips.

Två 45° avloppskrökar dämpar ljudet bättre än en 90°-krök.

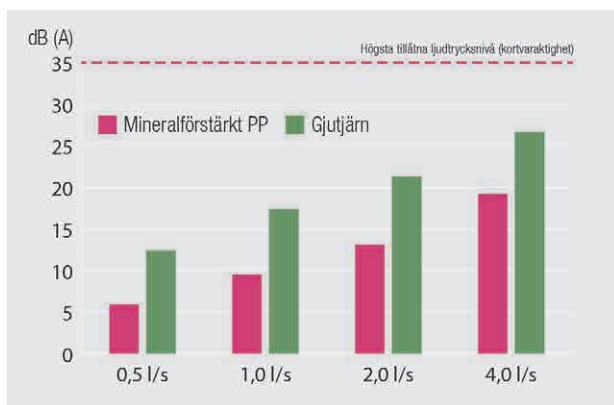


### Inbyggd wc-stol.

Den glipta som finns vid golvet för att säkerställa att läckande vatten ska bli synligt är även en stor bov i att läcka ljud från installationer i schaktet.

### Myten om gjutjärn.

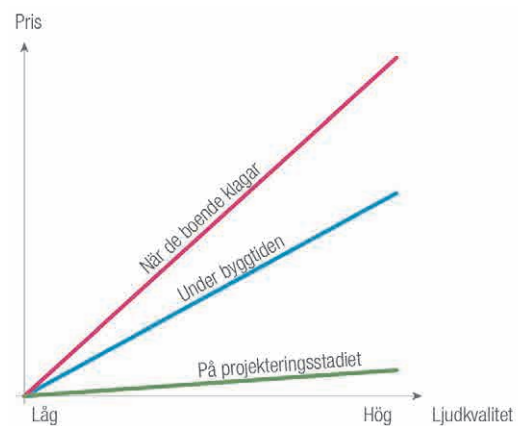
Gjutjärn har alltid ansetts som en garanti för låga ljud jämfört med plaströr. Så var det kanske förr, men inte nu längre. REHAU RAUPIANO är en helt annan typ av plaströr som dämpar ljud bättre än gjutjärn. Läs gärna mer på sidan 24.



Diagrammet visar hur mycket bättre RAUPIANO spillvattensystem dämpar ljud jämfört med tunga och otympliga gjutjärnsrör. Provningsinstansen IBP Stuttgart har mätt med inbyggda rör bakom en installationsvägg 220 kg/m<sup>3</sup> (motsvarar tegelvägg), DN 100.

### Priset för ljudkvalitet.

Om alla som planerar att bygga tar hänsyn till buller från olika installationer tidigt i planeringen så går det oftast att åtgärda till försumbara kostnader.



Lösningar i efterhand kostar alltid mest. Ju tidigare akustikexperter från till exempel ÅF med sin speciella kompetens knyts till projektet, desto lägre kostnader i slutskedet för att nå högre byggkvalitet.

# BRANDKRAV FÖR RÖRINSTALLATIONER. RÄTT METODER OCH RÄTT PRODUKTER.

Korrekt installation för värme och vatten gör skillnad vid bränder. Använd rätt metoder och använd rätt produkter. Kraven är höga och detaljerade.

Här tar vi först upp brandtekniska begrepp, lagstiftning och vad som gäller för schakt. Vi har däremot inte tagit med vad som gäller för ventilation.

## Målet med brandskydd för rör-installationer.

För värme- och vatteninstallationer är målet inte att förhindra en brand. Istället är målet att förhindra att en brand sprids via installationer och genomföringar.

En stor del av brandskyddet för VVS går därför ut på att säkerställa att genomföringar är täta och kan motstå brandpåverkan.

## Vad säger lagen?

Enligt Plan- och Bygglagen (PBL) ska en byggnad vara projekterad och utförd på ett sätt som innebär att:

Byggnadens bärförmåga vid brand kan antas bestå under en bestämd tid.

Utveckling och spridning av brand och rök inom byggnaden begränsas.

Spridning av brand till närliggande byggnader begränsas.

Personer som befinner sig i byggnaden vid brand kan lämna den eller räddas på ett annat sätt.

Hänsyn har tagits till räddningsmanskapets säkerhet vid brand.

## Brandtekniska byggnadsklasser.

Boverket har tolkat PBL och ger därför ut Boverkets ByggRegler (BBR). Där finns föreskrifter och allmänna råd för hur du tillämpar de krav som ställs i lagar och förordningar. BBR tar upp brandskydd för olika typer av byggnader. Rätt självklart – ett hotell på 20 våningar behöver andra brandkrav än en friliggande villa.

Det finns fyra olika brandtekniska byggnadsklasser:

**Br0.** Byggnader med mycket stort skyddsbehov.

(Fler än 16 våningar, större samlingslokaler.)

**Br1.** Stor risk för personskada.

(Tre eller flera våningsplan + vissa tvåvåningshus.)

**Br2.** Måttlig risk för personskada.

(Fler än två lägenheter, samlingslokaler i markplan, m.m.)

**Br3.** Låg risk för personskada.

(Enfamiljshus, m.m.)

I brandskyddsdokumentationen framgår det alltid vilken brandteknisk byggnadsklass som gäller. Brandskyddsdokumentationen ska normalt finnas i bygghandlingarna.

## Brandceller och genomföringar.

Beroende på funktion delas byggnadsdelar in i olika klasser. Här är de viktigaste:

R = Bärförmåga.

E = Integritet.

I = Isolering (tät och isolerad).

Till varje beteckning finns det också tidskrav: 15, 30, 45, 60, 90 eller 120 minuter.

## Vanligt exempel R 60.

De flesta byggnadsdelar funktionsprovas. En vägg som ska vara klassad R 60 får inte rasa inom 60 minuter vid brandpåverkan. Enligt samma logik får inte heller ett rör som passerar R 60-väggen rasa inom 60 minuter. Vilket betyder att rörets upphängningsanordning ska hålla upp röret vid brand.

## Vanligt exempel EI 60.

Ytterligare ett exempel. Genomföringar i brandcellsgränser måste uppfylla EI 60:

E = Genomföringen ska vara tät mot genomsläpp av flammor och gaser.

I = Isolering, dvs genomföringen ska vara så värmeisolerad att temperaturen på den inte brandutsatta sidan medför risk för brandspridning.

60 = Genomföringen ska vara tät och skydda mot värme under minst 60 minuter.

Täta med brandfog mellan rör och väggkonstruktion för att hindra brandgaser.

## Tysk standard med högre krav.

REHAU:s spillvattenrör RAUPIANO uppfyller de tyska kraven som är något tuffare än de svenska. Våra rörmanschetter är märkta R 90 – en beteckning som skiljer sig något från svenska klasser:

R 90 = Rör genomföring som ska stå emot brand i 90 minuter.

## RÖRSCHAKT.

I rörschakt finns endast rör (värme, vatten och avlopp). Det finns två typer av schakt: öppna och slutna.

### Öppna rörschakt (enbart rör vatten och värme).

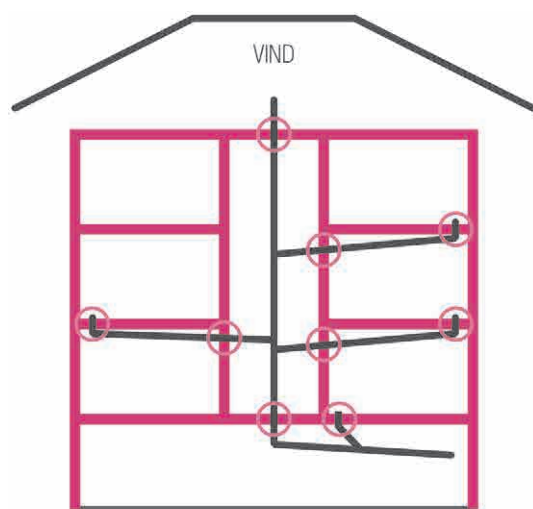
Öppna schakt: topp och botten igengjutna.

Schaktväggar EI 60.

Topp och botten igengjutna EI 60.

Avstånd mellan rör för igengjutning cirka 40 mm.

Lägenhetsskiljande schaktvägg ska alltid vara EI 60.



Snitt av schakt



— = EI 60

### Slutna rörschakt (enbart rör vatten och värme).

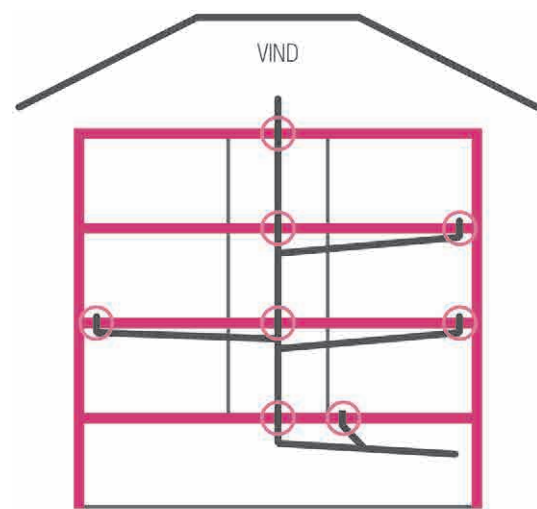
Slutna schakt: bjälklag, topp och botten igengjutna.

Schaktväggar utan brandkrav.

Bjälklag, topp och botten igengjutna EI 60.

Avstånd mellan rör för igengjutning cirka 40 mm.

Lägenhetsskiljande schaktvägg ska alltid vara EI 60.



Snitt av schakt



— = EI 60

## BLANDADE SCHAKT.

I blandade schakt samsas rör med el, ventilation och andra installationer. Det finns två typer av schakt: öppna och slutna.

### Öppna blandschakt.

Öppna schakt: topp och botten igengjutna.

Schaktväggar EI 60.

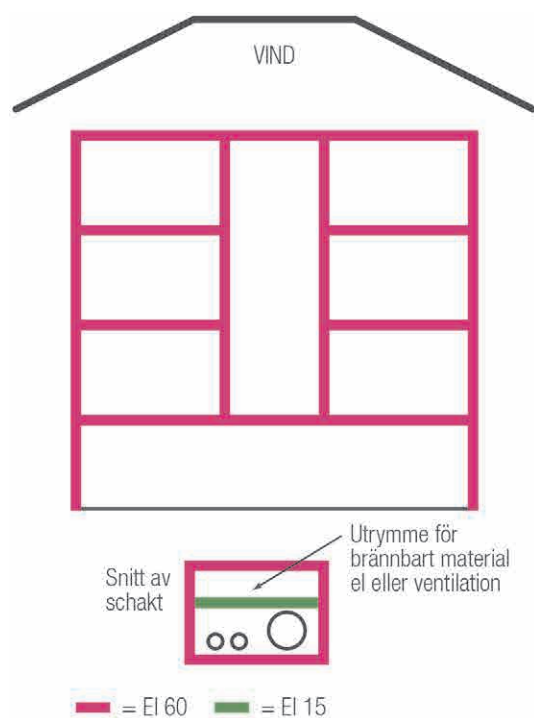
Topp och botten igengjutna EI 60.

Obrännbart material insida schakt.

Genomföringar EI 60.

EI 15 gräns mellan ventilationskanaler och brännbart material. När det enbart finns rörinstallationer räcker det med ett skyddsavstånd 0,5 meter till oisolerad ventilationskanal.

Lägenhetsskiljande schaktvägg ska alltid vara EI 60.



### Slutna blandschakt.

Slutna schakt: bjälklag, topp och botten igengjutna.

Schaktväggar EI 30.

Topp och botten igengjutna EI 60.

Bjälklag igengjutna EI 60.

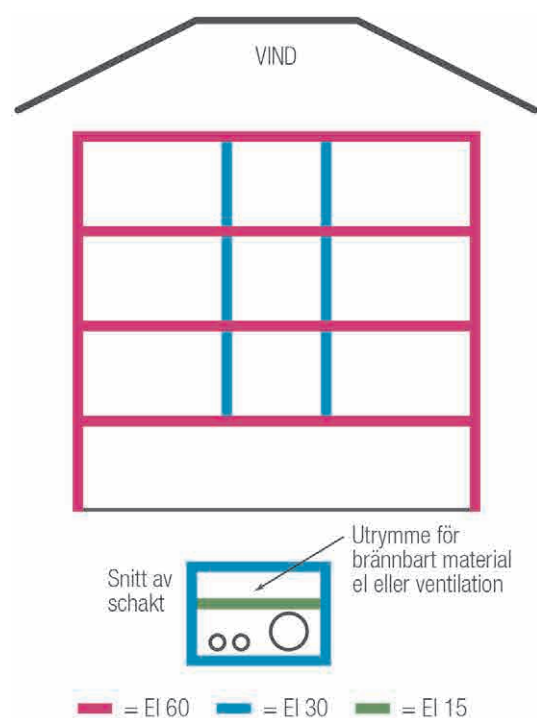
Obrännbart material insida schakt.

Genomföringar EI 30 till schakt.

Genomföringar EI 60 i bjälklag.

EI 15 gräns mellan ventilationskanaler och brännbart material. När det enbart finns rörinstallationer räcker det med ett skyddsavstånd 0,5 meter till oisolerad ventilationskanal.

Lägenhetsskiljande schaktvägg ska alltid vara EI 60.



### Avskiljning inom ett blandat installationsschakt.

Det finns fyra sätt att skilja rör från ventilation i ett blandat ventilationsschakt:

Använd 1 × 13 mm gipsskiva mellan oisolerad ventilationskanal och brännbara installationer.

Använd EI 15 isolering på ventilationskanal (cirka 30 mm stenull).

Sprinkler inom schakt.

Skyddsavstånd mellan rör och ventilation.

0,5 m fungerar för installationsschakt med en omkrets

under 2 m. Kan också beräknas enligt en separat formel:

- Exempelvis ger 400 × 400 mm skyddsavståndet 230 mm.

- Exempelvis ger 700 × 700 mm skyddsavståndet 390 mm.

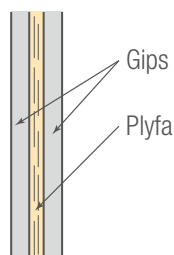
## MER OM INSTALLATIONSSCHAKT.

Schakt i flerfamiljshus är extra viktiga ur brandsynpunkt. För dig i VVS-branschen finns det därför en hel del att tänka på (här utelämnar vi ventilation).

Schakt betraktas inte som egna brandceller. Schakt är istället ett gemensamt utrymme som ska vara utfört så att brand inte kan spridas mellan olika brandceller i byggnaden via schaktet.

### Montera Plyfa för infästning mellan två lager gips.

Ofta finns det behov av en monterings-skiva (oftast Plyfa) eftersom det inte går att skruva upp installationer i gipsskivor. Men eftersom det inte får finnas brännbart material in mot schaktet så måste monterings-skivan (till exempel Plyfan) placeras i schaktväggen mellan gipsskivor så att Plyfan inte exponeras in mot schaktet eller ut mot rummet.



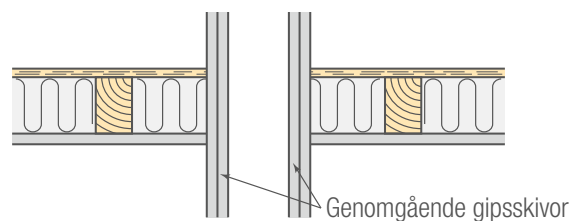
### Inget brännbart material i schakt.

Eftersom brand inte får spridas via schaktet finns det krav på att inget brännbart material används i schaktkonstruktionen.

### Synliga bjälklagskanter.

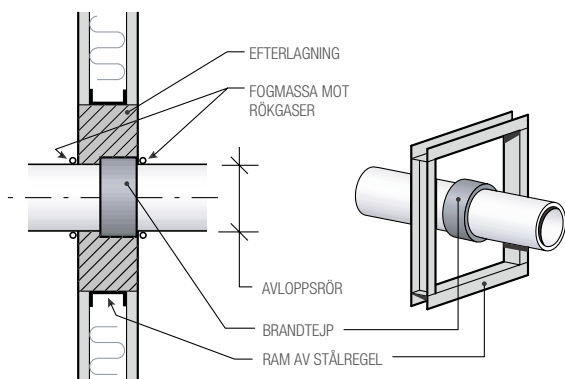
I öppna schakt ska synliga bjälklagskanter av brännbart material förses med obrännbar beklädnad EI 60.

Om bjälklaget består av träbalkar är det viktigt att insidan av schaktet kläs med en obrännbar skiva (oftast används gips). Den här lösningen behövs oftast för nya schakt i befintliga byggnader. Här måste själva hålet i bjälklaget kläs med gips.



### Installation genom gipsvägg.

Täta med brandfog mellan rör och väggkonstruktion för att hindra brandgaser. Konstruktionen nedan visar installation genom gipsvägg för PEX-rör större än 56 mm och RAUPIANO.



# BRANDLÖSNINGAR FÖR VVS.

## PROVADE OCH GODKÄNDA.

Brandlösningar för rörinstallationer handlar främst om genomföringar. Använd alltid provade och godkända lösningar. Kontrollera också tillverkarens montageanvisningar och typgodkännanden.

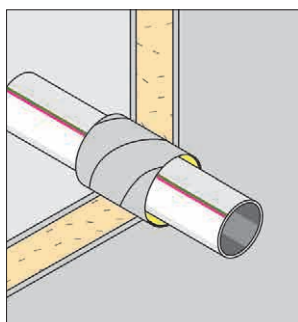
På det här uppslaget visar vi flera olika typer av lösningar för främst genomföringar av PEX- och spillvattenrör. Här finns dock inga lösningar med för gjutjärns- eller kopparrör – otidsenliga material som försvinner mer och mer.

### Tre typer av brandskydd.

För brännbara rör finns det tre typer av tätningar:

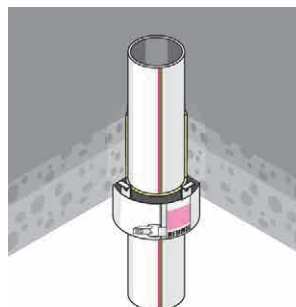
- Brandmanschetter.
- Brandtejp.
- Brandmassa.

Alla tre börjar expandera vid 150 °C och tätar hål när brännbara rörledningar kollapsar – branden kan inte sprida sig. När du använder brandtejp eller brandmassa vid lättväggar eller lätta golvkonstruktioner är det mycket viktigt att den expanderande massan har något att expandera mot.

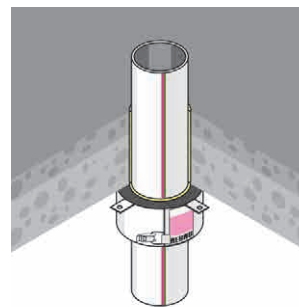


Montera alltid brandskyddet mellan plaströret och en obrännbar rörhylsa eller liknande. I tunga konstruktioner, betongväggar och liknande behövs ingen hylsa eftersom betongen i sig fungerar som expansionsmotstånd.

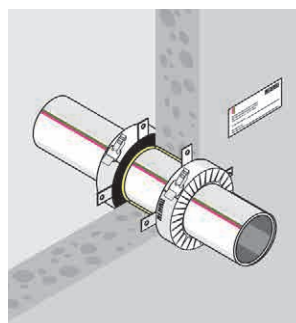
### Exempel på montering av brandmanschetter.



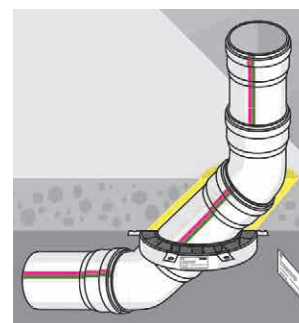
Montering av brandmanschett i tak.



Montering av brandmanschett mot tak.



Montering av brandmanschett på vägg.

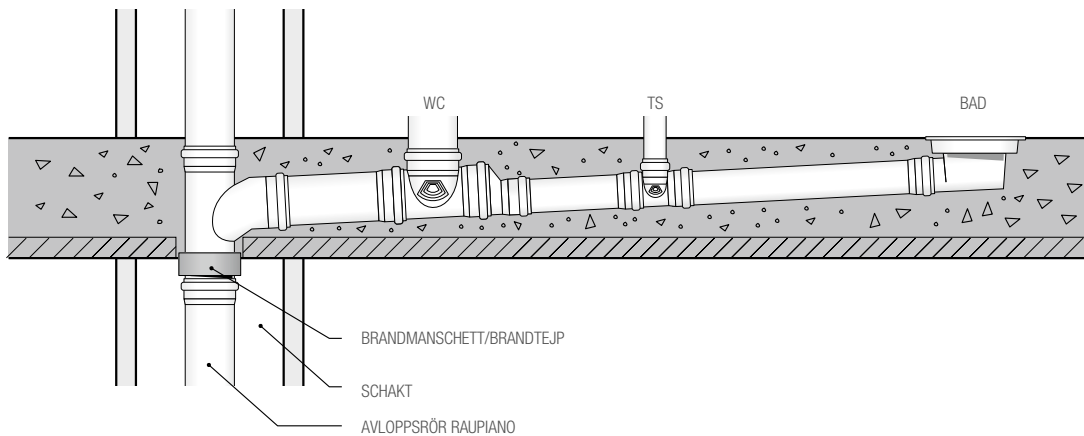


Vinklad brandmanschett (endast för montering mot tak).

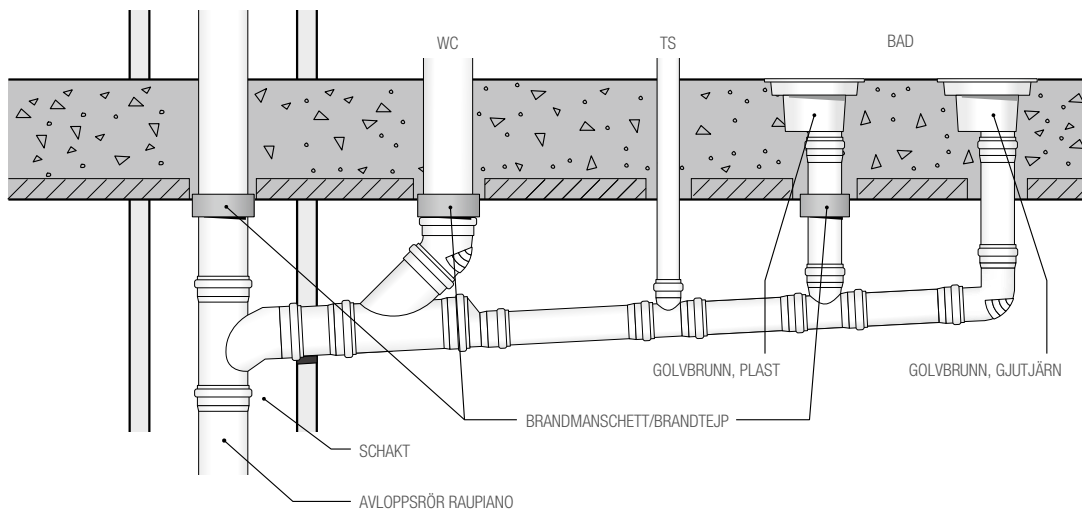
### Genomföringar spillvattensystem RAUPIANO.

- Brandkrav = EI 60.
- Dimension upp till 75 mm.
- Bjälklag 200 mm betong.
- Täcksikt under rör ska vara 50 mm.

Under rör i en betongkonstruktion ska täckning vara 50 mm. Mindre täckning kan accepteras inom brandavskilt schakt. Mindre täckning utanför schakt måste bedömas från fall till fall, men kan ibland accepteras om gynnsamma förutsättningar finns.



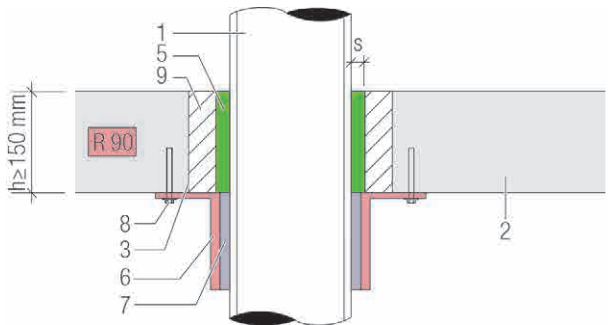
### Brandskyddsåtgärder vid rörgenomföring i schakt med avstick.



### Brandskyddsåtgärder vid rörgenomföring i schakt med avstick i underliggande plan.



## EXEMPEL INSTALLATION RAUPIANO SPILLVATTEN BETONGTAK.



Ytmontering i betongtak R 90, öppning som bilat hål. Illustrationen visar hur du monterar RAUPIANO spillvattenrör i betongtak med brandmanschettsystem R 90. Följ alltid separat, utförlig monteringsanvisning.

RAUPIANO

Betongtak

Hål för genomföring

–

Spalt mellan bjälklag och rör (alternativ):

– PE-mjukskum max. 5 mm

– Mineralull max. 15 mm

– Armaflex ABP max. 15 mm

REHAU brandmanschett

Stomljuddämpning PE mjukskum

Expanderskruv vid lättvägg genomgående

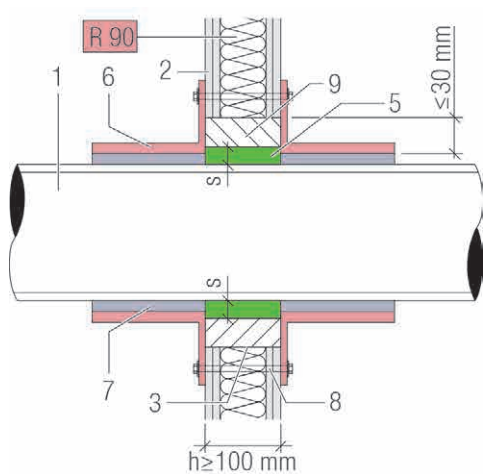
Gips eller bruk MGIII

s Maximal spaltbredd 15 mm

Avstånd mellan två manschetter i monterat tillstånd  $\geq 100$  mm  
Vid montering ska kraven enligt det allmänna byggnadstekniska godkännandet nr. Z-19.17-1268 ovillkorligen uppfyllas.



## EXEMPEL INSTALLATION RAUPIANO SPILLVATTEN LÄTT SKILJEVÄGG.



Ytmontering på lätt skiljevägg R 90, öppning som bilat hål.  
Illustrationen visar hur du monterar RAUPIANO spillvattenrör i lätt skiljevägg med brandmanschettssystem R 90. Följ alltid separat, utförlig monteringsanvisning.

RAUPIANO

Lätt skiljevägg

Hål för genomföring

–

Spalt mellan bjälklag och rör (alternativ):

– PE-mjukskum max. 5 mm

– Mineralull max. 15 mm

– Armaflex ABP max. 15 mm

REHAU brandmanschett

Stomljuddämpning PE mjukskum

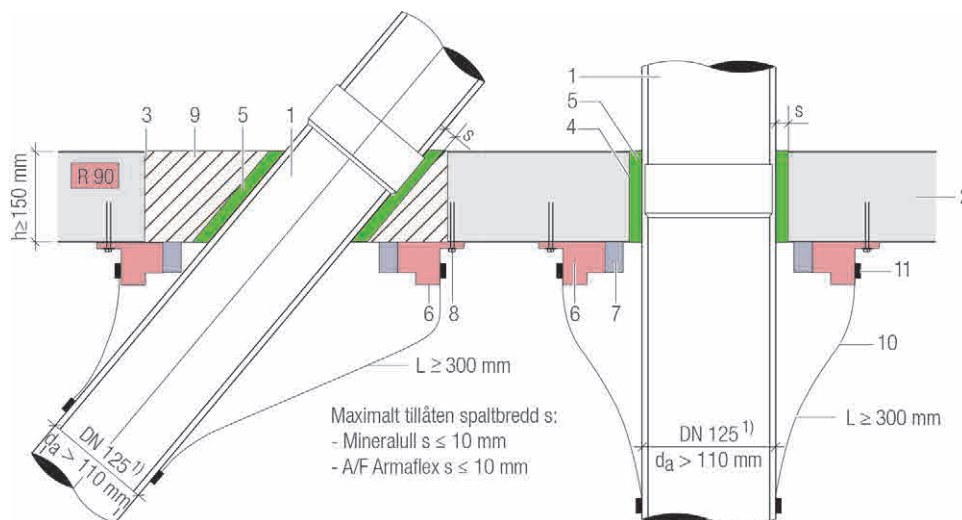
Expanderskruv vid lättvägg genomgående

Gips eller bruk MGIII

s Maximal spaltbredd 15 mm

Avstånd mellan två manschetter i monterat tillstånd  $\geq 100$  mm.  
Vid montering ska kraven enligt det allmänna byggnadstekniska godkännandet nr. Z-19.17-1268 ovillkorligen uppfyllas.

## EXEMPEL INSTALLATION RAUPIANO SPILLVATTEN VINKELRÖRSAVSKÄRMNING.



Ytmontering i betongtak R 90, öppning som bilat hål. Illustrationen visar hur du monterar RAUPIANO spillvattenrör i betongtak med vinkelrörsavskärmning med brandmanschettsystem R 90. Följ alltid separat, utförlig monteringsanvisning.

RAUPIANO

Betongtak

Hål för genomföring

Hål för genomföring

Spalt mellan bjälklag och rör (alternativ):

– PE-mjukskum max. 5 mm

– Mineralull max. 15 mm

– Armaflex ABP max. 15 mm

REHAU brandmanschett

Stomljuddämpning PE mjukskum

Expanderskruv vid lättvägg genomgående

Gips eller bruk MGIII

Slang av glasfiberväv ytvikt 220 +/- 20 g/m<sup>2</sup>

Metallslangklämmor

Avstånd mellan två manschetter i monterat tillstånd ≥ 100 mm

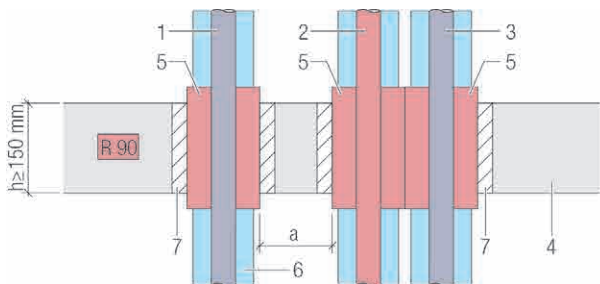
Vid montering ska kraven enligt det allmänna byggnadstekniska godkännandet nr. Z-19.17-1268 ovillkorligen uppfyllas.

1) Vid rördimensionen DN 125 måste den medlevererade slangen av glasfiberväv användas tillsammans med slangklämmorna av metall. Följ monteringsanvisningen.

s Maximal spaltbredd 15 mm

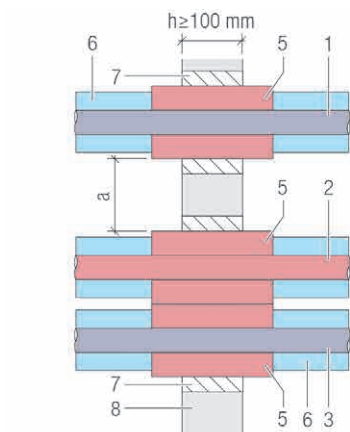
L Längd på slang av glasfiberväv: L ≥ 300 mm

## EXEMPEL INSTALLATION PEX-RÖR TAK OCH VÄGG.



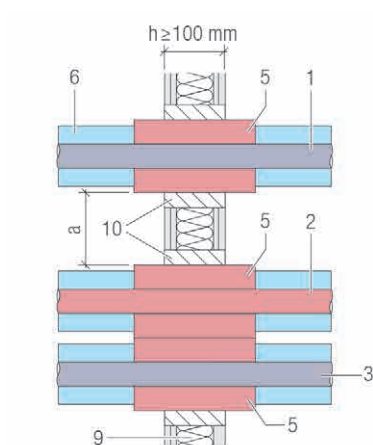
Inbyggnad i betongtak R 90.

RAUTITAN Flex/RAUTHERM/RAUPEX samtliga  $d_a \leq 63$  mm  
 RAUTITAN Flex/RAUTHERM/RAUPEX samtliga  $d_a \leq 63$  mm  
 RAUTITAN Flex/RAUTHERM/RAUPEX samtliga  $d_a \leq 63$  mm  
 Betongtak  
 Brandgenomföring RAU-VPE  
 Rörisolering  
 Fyllnad t.ex. betong, cement eller gips  
 Betongvägg  
 Lätt skiljevägg i regelkonstruktion  
 Godkänt spackel



Inbyggnad i betongvägg R 90.

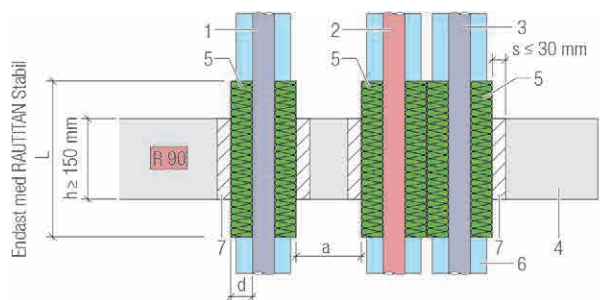
d Isolertjocklek > 30 mm  
 L Isolertlängd, L > 1000 mm för < 32 mm, L > 1500 mm  
 $d_a = 40$  mm



Inbyggnad i lätt skiljevägg R 90.

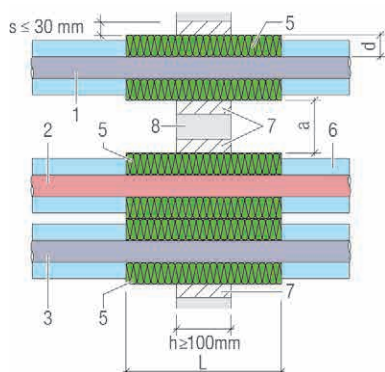
Illustrationerna visar hur du monterar REHAU PEX-rör (RAUTITAN Flex, RAUTHERM S och RAUPEX) i tak- och vägggenomföring. Följ alltid separat, utförlig monteringsanvisning.

## EXEMPEL INSTALLATION RAUTITAN STABIL (ALU PEX) TAK OCH VÄGG.



Inbyggnad i betongtak R 90.

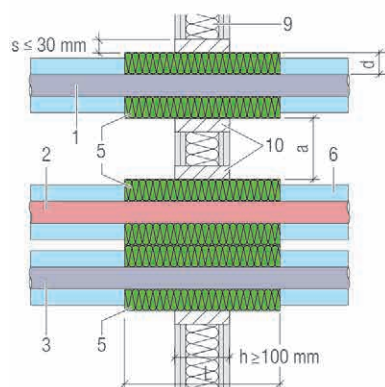
RAUTITAN Stabil (Alu PEX),  $d_a \leq 40$  mm  
 RAUTITAN Stabil (Alu PEX),  $d_a \leq 40$  mm  
 RAUTITAN Stabil (Alu PEX),  $d_a \leq 40$  mm  
 Betongtak  
 Mineralull, till exempel Rockwool  
 Rörisolering  
 Fyllnad t.ex. betong, cement eller gips  
 Betongvägg  
 Lätt skiljevägg i regelkonstruktion  
 Godkänt spackel



Inbyggnad i betongvägg R 90.

d Isolertjocklek > 30 mm

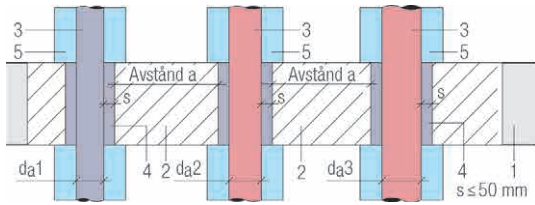
L Isolertlängd, L > 1000 mm för < 32 mm, L > 1500 mm  
 $d_a = 40$  mm



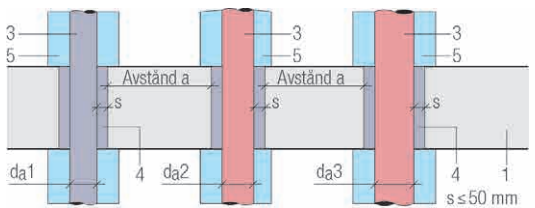
Inbyggnad i lätt skiljevägg R 90 enligt DIN 4102-4.

Illustrationerna visar hur du monterar RAUTITAN Stabil (Alu PEX), i tak- och väggenomföring. Följ alltid separat, utförlig monteringsanvisning.

## EXEMPEL INSTALLATION RAUTITAN PEX OCH STABIL SOM ENKELLEDDNINGAR.



Rör med isolering – gemensam öppning.

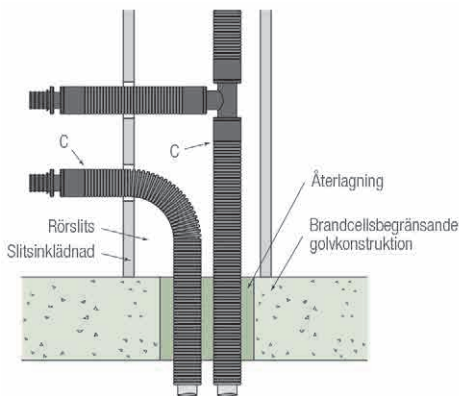


Rör med isolering – enskild öppning (kärnboring).

Tak eller vägg  
 Betong eller cement  
 RAUTITAN Flex och Stabil (Alu PEX)/RAUTHERM/RAUPEX  
 samtliga  $d_a \leq 32$  mm  
 Mineralull, till exempel Rockwool  
 Normal rörisolering

- a Avstånd mellan rör,  $a \geq 50$  mm
- $d_a$  Ytterdiameter rör
- s Maximal spaltbredd mellan tak och vägg respektive bruk och rör,  $s \leq 50$  mm

## GENOMFÖRINGAR RÖR-I-RÖR PEX.

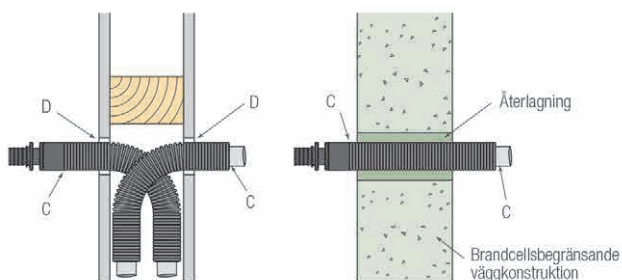


Om ett isolerat plaströr ska gå igenom två brandceller behöver du ersätta rörets isolering med en obrännbar isolering. Du behöver också tätta med svällande fogmassa eller brandtejp.

Fogning ska ske mellan skyddsrör och mediarör vid brandcellsgräns (eller efter).

**Betong.** Montera rören med obrutet skyddsrör genom ursparning. Återlaga med betong. Avstånd mellan byggnadsdel och rör samt avstånd mellan rör ska vara sådant att varje skyddsrör blir kringgjutet var för sig (för att förhindra brandgasspridning).

**Gipsskivor.** Om du borrar större hål behöver du återlaga med obrännbart material.



C = Tätning mellan skyddsrör och mediarör.

D = Tätning mellan skyddsrör och vägg.

# RAUPIANO PLUS.

## LJUDDÄMPANDE SPILLVATTENSYSTEM.

RAUPIANO använder du i avloppsanläggningar inomhus. Systemet har flera riktigt stora fördelar: 1) kortare montagetid, 2) det dämpar ljud bättre än andra system och 3) klarar alla normer och krav med god marginal kring brand, ljud, temperatur, hållfasthet och miljö.

Du känner igen RAUPIANO på den vita färgen – en färg som passar extra bra i sanitär miljö.

### Våga vägra gjutjärn!

Det är på tiden att svenska installatörer vänder tunga gjutjärnsrör ryggen. I dag finns det helt enkelt inga bra argument för att fortsätta slita ont med gjutjärn. Ett tre meters gjutjärnsrör väger 24,8 kilo. Ett ljuddämpat RAUPIANO rör 5,5 kilo.

Gjutjärn rostar dessutom förr eller senare. Inte RAUPIANO. Det är gjort för att hålla lika länge som fastigheten. Minst.

### Vårt bidrag till lägre byggkostnader.

Montagetiden är 40% kortare för RAUPIANO än med gjutjärnssystem. Men även jämfört med andra plastsystem är kostnaderna för montage och material lägre: mellan 16 och 26%. Allt enligt branschens kalkylprislista.

Det främsta skälet till den fördelaktiga kalkylen är lägre materialkostnader och smarta system som underlättar monteringen.

### Standard, standard, standard.

RAUPIANO trivs utmärkt med andra rörsystem som MA-, HT-rör, i standarddimensionerna 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160 och 200 mm.

Du slipper speciella övergångar och du kapar rören med vanlig såg. Alla rör och delar har förmonterade gummitätningar i muffen, vilket gör att du monterar rören snabbt och enkelt.

### Hyresgästerna kommer att tacka dig.

Ljud är svårt att beskriva. Däremot har vi svenska byggnormer kring ljud som avloppsrör får ge ifrån sig. De svenska kraven klarar RAUPIANO även med oisolerade standardklammer!

Men det finns också betydligt tuffare internationella normer. Den tuffaste av dem alla är VDI 4100. Oavsett vattenflöde understiger RAUPIANO gränsen på 25 decibel.

### Tål det mesta och lite till.

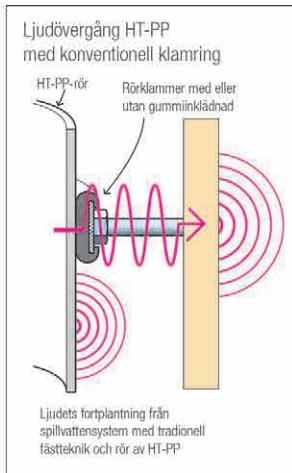
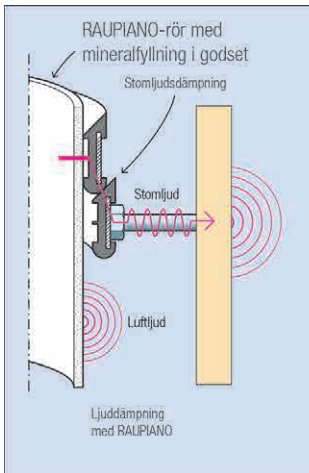
Glöm ömtåliga plaströr du kommit i kontakt med tidigare. RAUPIANO kan du utan problem installera även vid riktigt låga temperaturer (ett av få rör som genomgått iskristalltestet ända ner till  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). RAUPIANOs konstruktion gör att rör och delar tål rejält med stryk utan att ta skada. Och invändigt klarar rören alla typer av spillvatten och till med varmvatten upp till  $95\text{ }^{\circ}\text{C}$  kortvarigt.



Mest ljud uppstår i rörkrökarna. Därför har vi förstärkt krökarna för att dämpa ljudet ytterligare. Därav namnet Plus.





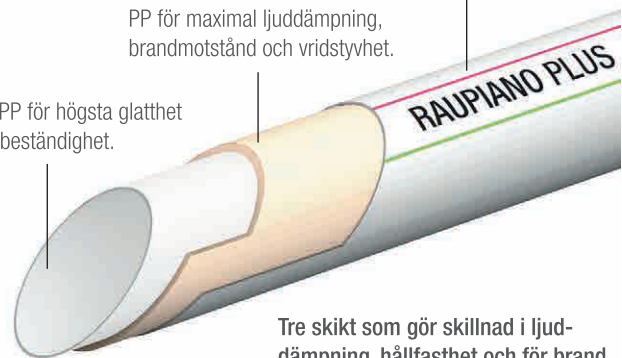


Det finns två typer av ljud: luftljud och stomljud. Båda är lika besvärliga för spillvattenrör. RAUPIANO klarar Europas hårdaste normer med god marginal ända ned till 17 decibel! Mycket tack vare rörens uppbyggnad, men också genom de specialgjorda rörklammarna som dämpar ljudet så att det aldrig når – och fortplantar sig längst – väggkonstruktionen.

Slagtåligt och nötningsbeständigt ytskikt av Polypropylen (PP).

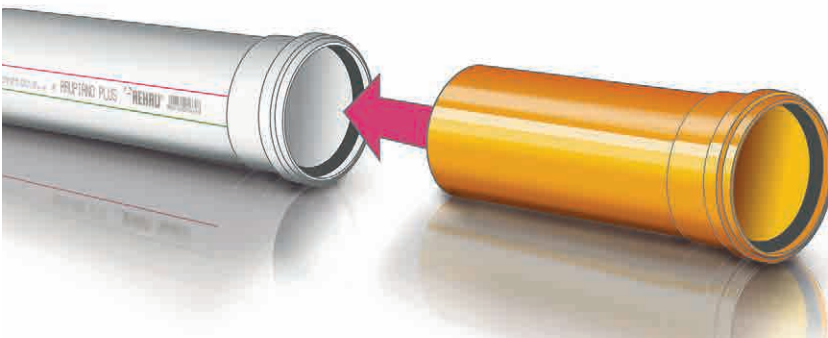
Mellanskikt av mineralförstärkt PP för maximal ljuddämpning, brandmotstånd och vridstyvhet.

Inre skikt av PP för högsta glatthet och nötningsbeständighet.

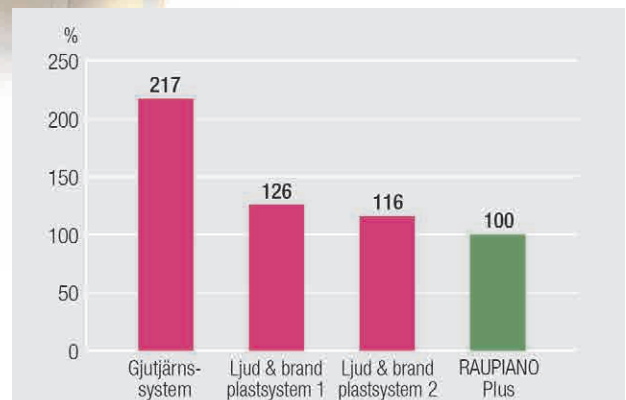


Tre skikt som gör skillnad i ljuddämpning, hållfasthet och för brand. RAUPIANO är helt återvinningsbart och miljörekommenderas av Milab.

Passar MA- och HT-rör. Dimensioner 40, 50, 75, 90, 110, 125, 160 och 200 mm. Självklart muffat system. Kapa med vanlig såg. Montage tiden är upp till 40% kortare än för gjutjärn och andra system enligt kalkylprislisan.



RAUPIANO är brandklassat. Med brandtejp, brandmassa eller brandmanschetter skyddar du effektivt en eventuell brand från att sprida sig inom byggnaden.



Diagrammet visar en prisjämförelse mellan RAUPIANO, två andra plastsystem samt gjutjärnssystem. Jämförelsen är gjord enligt branschens kalkylprislisan och inkluderar både montage och material.

# RAUTITAN PEX-RÖR OCH SYSTEM.

## FÖR SÄKER VATTEN-/VÄRMEINSTALLATION OCH NORDTEST.

RAUTITAN är ett PEX-rörsystem för tappvatten och värme. Det är godkänt enligt branschreglerna Säker Vatteninstallation. Systemet är testat för 100% utbytbarhet och läckageindikation enligt Nordtest (NT).

RAUTITAN EVERLOC PX - och RX-kopplingarna i RAUTITANsystemet är också godkända för dolt montage i exempelvis ROT-objekt. RAUTITAN kan du använda för värme och kyla upp till 10 bar. Det är miljödeklarerat och livsmedelsgodkänt.

### Ut med koppar, in med PEX.

Allt fler kommuner tar nu det säkra före det osäkra och väljer bort kopparrör för tappvatten. Utfällningar, höga kopparhalter i avloppsslam och risk för korrosion gör valet enkelt.

RAUTITANs PEX-rör är ett betydligt miljövänligare alternativ. Det är dessutom enklare att installera och ger lägre kostnader.

### 51% lägre kostnader.

RAUTITAN PEX-system ger 51% lägre kostnader för montage och material jämfört med mjuka, isolerade kopparrör (enligt branschens kalkylunderlag). Även jämfört med andra system ger RAUTITAN klart lägre kostnader.

I RAUTITANsystemet ingår en mängd olika kopplingar, fördelarskåp och delar i dimensioner från 16 upp till 63 mm. Flera

smarta tillbehör underlättar ditt arbete. Bland annat vår väggbockfixtur – den enda som är godkänd för utbytbarhet. Du kan alltså byta ut röret utan ingrepp på varken bygg- eller VVS-installationen.

### Vattenskador för 5 miljarder. Varje år.

Vattenskador kostar samhället omkring 5 miljarder kronor. En stor del orsakas av läckage från ledningssystem, som i sin tur beror på korrosion, frysning eller felaktiga installationer.

Våra Rör-i-Rör-system av PEX A är provade och uppfyller kraven i Nordtestnormen NT VVS 129. Det är en bra garanti för hållbara system.

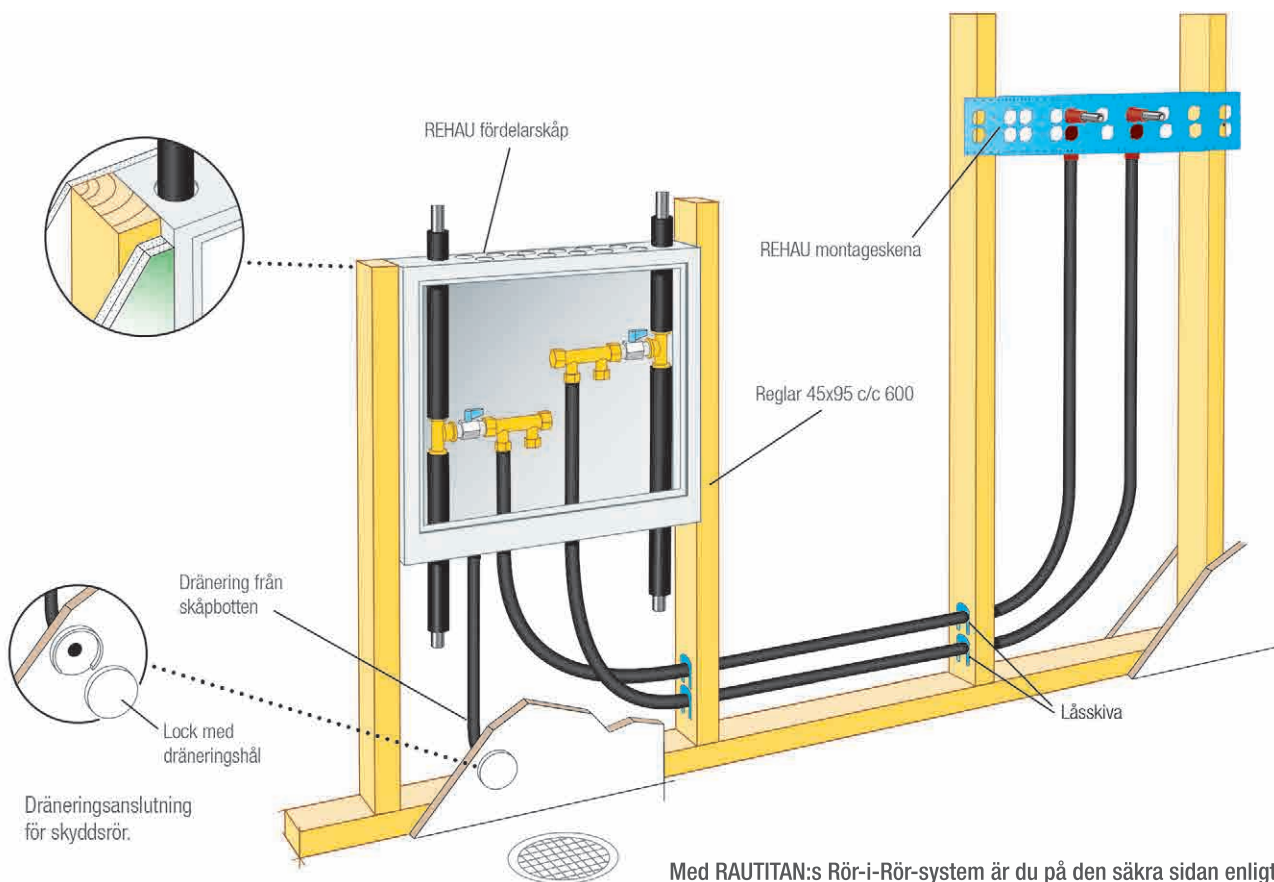
### 10 år och 5 miljoner i systemgaranti.

Med ett PEX-rörsystem från REHAU är du på den säkra sidan i dubbel bemärkelse. Vi lämnar 10 år och 5 miljoner i systemgaranti.

Våra RAUTITAN PX- och RX-kopplingar tillhör de enklaste att lära sig och de säkraste på marknaden. De innehåller inga o-ringar eller lösa delar.



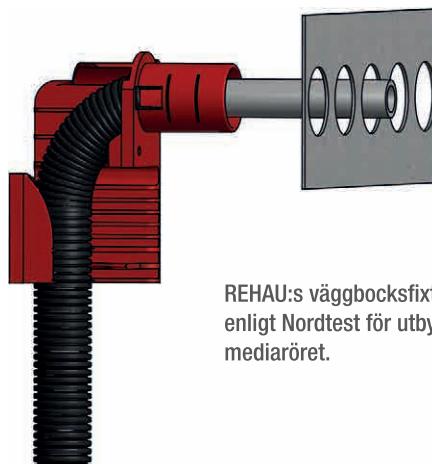
RAUTITANs PEX-rör finns i två varianter: Flex och Stabil (ALU-PEX). Båda kan du använda upp till 10 bar för tappvatten, kyla och värme. Finns i dimensionerna 16, 20, 25, 32, 40, 50 och 63 mm. Stabil behåller sin form när du till exempel böjer röret 90 grader. Inga bockfixturer behövs. RAUTITAN Flex passar i de flesta applikationer. Kopplingar i kompositmaterial. Lägre vikt, lägre pris än betydligt dyrare mässing.



Med RAUTITAN:s Rör-i-Rör-system är du på den säkra sidan enligt Nordtest: Tappvattenledningar ska förläggas så att eventuella vattenläckage kan upptäckas och så att det utläckande vattnet inte orsakar skador. Installationsschakt eller andra inklädnader för tappvattenledningar utan skyddsror ska ha läckageindikering till ett rum med golvvlopp eller med vattentätt golv i till exempel badrum.



RAUTITAN är testat enligt Nordtest för 100 % utbytbart och läckagesäkerhet utan installationsarbeten. Uppfyller alla krav enligt BBR.



REHAU:s väggbocksfixtur. Godkänd enligt Nordtest för utbytbart av mediäröret.



#### **RAUPIANO PLUS.**

Det universella spillvattensystemet av mineral-fylld plast. 4,5 gånger lättare än gjutjärnsrör och med 40 % kortare montageid för till exempel underfördelat spillvatten. Testat och godkänt för miljö, brand och ljud.



#### **RAUTHERM golvvärme.**

REHAU:s vattenburna golvvärmsystem kan anslutas till alla värmekällor. Passar ihop med de flesta golvmaterial, kan gjutas in eller förläggas i bjälklag. Komplet system med reglering, PEX-rör, smarta systemskivor, tillbehör, m.m.



#### **RAUTITAN PEX-rörssystem.**

För tappvatten och radiatorer. Ger 51 % lägre kostnader för montage och material, jämfört med mjuka kopparrör med isolering (enligt branschens kalkylunderlag). Uppfyller alla krav för Säker Vatteninstallation och Nordtest.

REHAU är en internationell koncern med verksamhet över hela världen. Vi är specialiserade på tekniskt kvalificerade produkter i polymera material (plaster). Produkterna är uppdelade i områdena Bygg, Automotive och Industri och återfinns överallt i vardagen: fönster, VVS & elteknik, markrörssystem, möbeldesign, slang- och trädgårdsteknik, specialprofiler, elastomerteknik, bil- och vitvaror.

Vårt huvudkontor finns i Tyskland och vår koncern har över 14 000 medarbetare.

Svenska REHAU etablerades 1967 och har huvudkontor i Örebro samt lokalkontor.