



RAUPIANO PLUS LJUDDÄMPANDE AVLOPPSSYSTEM

Teknisk information

Den tekniska informationen för "RAUPIANO PLUS
Avloppssystem" gäller från xxx 2019 och framåt.

Publiceringen av detta dokument innebär att tidigare
Teknisk information
- SE: 312612 SV 01.2013
inte gäller längre.

Våra aktuella tekniska dokument kan laddas ner via
www.rehau.se

Detta dokument skyddas av upphovsrätt. Vi förbehåller
oss alla rättigheter enligt dessa bestämmelser,
framförallt rörande översättning, kopiering, borttagning
av illustrationer, radioutsändelser, fotografisk eller
liknande kopiering och lagring på
databehandlingsmedia.

Alla mått och vikter är ungefärliga och vi reserverar oss
för eventuella fel och modifieringar.



INNEHÅLL

1	Information och säkerhetsvarningar	4	9.5	REHAU brandskyddsmuff plus	43
2	Systembeskrivning av RAUPIANO PLUS	6	9.6	REHAU vinklad brandskyddsmuff	47
2.1	Användningsområden	6	10	Speciella användningsområden	48
2.2	Rörstruktur	7	10.1	Installationer under platta på mark	48
3	Systemkomponenter	8	10.2	Kommersiella kök	48
3.1	Rör och beslag	8	11	Översiktstabeller	49
3.2	Tätningssrings	8	11.1	Tekniska specifikationer för RAUPIANO PLUS	49
3.3	Fästen	9	11.2	Avledningsförmåga	50
3.4	Push-fit-lås	13	11.3	Kemisk beständighet	52
4	Invändigt dagvattenavlopp	15	11.4	Certifieringar	56
5	Planering	16	11.5	Aktuella standarder, bestämmelser och anvisningar	57
5.1	Riktlinjer för planering	16	11.6	Förkortningar	59
5.2	Monteringstider	16	REHAU Försäljningskontor	60	
6	Installation	17			
6.1	Leverans, hantering och förvaring	17			
6.2	Förberedelser och sammanfogning av rör och beslag	18			
6.3	Hantering av kapade längder och restlängder	18			
6.4	Installation av rördelar i efterhand	19			
6.5	Anslutning till andra plaströr eller gjutjärnssystem	19			
6.6	Flexibel adapter för takventil	20			
7	Installationssituationer	21			
7.1	Installation av rör i installationsschakt	21			
7.2	Installation av rör i murverk	21			
7.3	Installation av rör i betong	21			
7.4	Installation ovanför innertak	22			
7.5	Takgenomföringar	22			
8	Ljudisolering med RAUPIANO PLUS	23			
8.1	Principer	23			
8.2	Ljuddämpning med RAUPIANO PLUS	23			
8.3	Akustikstandarder	24			
8.4	Mätning av ljud i enlighet med DIN EN 14366	25			
8.5	Mätresultat	26			
8.6	Mätning av ljud för komplett installerat system	27			
8.7	Ljudmätning för installation i innertak	29			
8.8	Mätning av ljud vid inneslutning i rörschakt	30			
9	Brandskyddslösningar för RAUPIANO PLUS	34			
9.1	Brandskyddskrav	34			
9.2	Brandmuffar	34			
9.3	REHAU brandskyddstejp	38			
9.4	REHAU brandskyddsmuff compact	40			

1 INFORMATION OCH SÄKERHETSVARNINGAR

Giltighet

Denna tekniska information gäller för Sverige.

Navigering

I början av detta avsnitt av den tekniska informationen finns en innehållsförteckning med kapitelrubriker med tillhörande sidnummer.

Ikoner och logotyper



Säkerhetsvarningar



Juridisk information



Viktig information som ska följas



Information via internet



Fördelar för dig

Den tekniska informationens giltighet

För din säkerhet och för korrekt användning av våra produkter bör du regelbundet kontrollera om det finns en nyare version av den tekniska informationen. Den tekniska informationens publiceringsdatum finns angiven nere i det högra hörnet på dokumentets baksida.

Den senaste versionen av den tekniska informationen finns att hämta via REHAU försäljningskontor, specialistgrossist eller via nerladdning från internet på www.rehau.de eller www.rehau.com/downloads

Avsedd användning

RAUPIANO PLUS spillvattensystem får endast installeras och användas i enlighet med denna tekniska information. Alla annan användning anses inte vara avsedd användning och är därmed förbjuden.

Säkerhetsvarningar och driftanvisningar

- För din och andras säkerhet ska du noga och i sin helhet läsa genom alla säkerhets- och driftanvisningar innan installationen påbörjas.
- Spara monteringsanvisningarna på en lättåtkomlig plats.
- Kontakta ditt REHAU försäljningskontor om det är några säkerhetsanvisningar eller installationsanvisningar som du inte förstår eller som du tycker är otydliga.
- **Underlåtelse att följa säkerhetsinformationen/anvisningarna kan leda till skador på egendom eller personer.**

Följ alla nationella och internationella bestämmelser rörande installation, förebyggande av olyckor och säkerhetsanvisningar vid installation av rörsystem, samt anvisningarna i den tekniska informationen.

Tillämpningar som inte omfattas av denna tekniska information (specialtillämpningar) kräver konsultation med vår tekniska avdelning. För mer detaljerad information är du välkommen att kontakta REHAU försäljningskontor.

Krav på personalen

- Våra system får endast installeras av behörig och utbildad personal.
- Arbete på elsystem eller elkomponenter får endast utföras av behörig elektriker.

Allmänna försiktighetsåtgärder

- Se till att arbetsplatsen hålls ren och fri från hinder.
- Säkerställ att det finns tillräcklig belysning på arbetsplatsen.
- Håll barn, husdjur och obehöriga borta från verktyg och installationsområden. Detta gäller framförallt vid renovering i bebodda områden.
- Använd endast de komponenter som är avsedda för det aktuella REHAU rörsystemet. Att använda komponenter från andra system eller verktyg som inte är avsedda för installation av REHAU-system kan orsaka olyckor eller andra faror.

Arbetskläder

- Använd skyddsglasögon, lämpliga arbetskläder, skyddsskor, hjälm och, om du har långt hår, hårnät.
- Bär inte löst sittande kläder eller smycken som kan fastna i rörliga delar.
- Använd hjälm vid montering i huvudhöjd eller högre.

Vid installation

- Läs och följ alltid monteringsanvisningarna när du använder REHAU systemverktyg.
- REHAU rörkap är utrustad med vassa blad. Dessa ska förvaras och hanteras på sådant sätt att det inte föreligger risk för skador på grund av REHAU rörkap.
- När rör ska kapas till rätt längd ska man se till att ha ett säkert avstånd mellan handen som håller röret och kapverktyget.
- Sträck dig aldrig in i verktygets kapområde och rör aldrig vid rörliga delar under kapning.
- Vid allt underhåll eller återmonteringsarbete och vid växlande installationsområden ska verktyget alltid kopplas bort och man ska säkerställa att verktyget inte kan startas oavsiktligt.

Brandsäkerhet

läs aktuella brandskyddsbestämmelser och gällande byggnadsbestämmelser, framförallt rörande rör som går genom brandklassade byggnadselement (vägg eller tak).

2 SYSTEMBESKRIVNING AV RAUPIANO PLUS



- Toppkvalitet och
etiskt tilltalande

- Enastående akustikegenskaper
 - Patenterade REHAU ljuddämpande fästen som reducerar stomburet ljud
 - Specialkonstruerade rör- och fästmaterial
 - Delvis förtjockade väggar för böjbeslag för att ytterligare dämpa luftburet buller
- Slitagetåligt innerlager med låg friktion, reducerar risken för avlagringar och beläggningar
- Enastående köldbeständighet, verifierat ner till -10 °C enligt EN 1451
- Hög UV-beständighet, kan förvaras utomhus i upp till 2 år

2.1 Användningsområden

Översikt

Bostadshus	Höghus i enlighet med EN 12056 och DIN 1986-100 Fristående småhus Flerfamiljshus Bostadsområden	
Kommersiella byggprojekt	Hotell Kontorsbyggnader Sjukhus Skolor, förskolor Höghus	
Installationer under mark	i eller under byggnationer	se kapitel 10.1 Installationer under platta på mark
Kommersiella kök	Uppsamlings-, huvud- och anslutningsrör	se kapitel 10.2 Kommersiella kök
Invändigt dagvattenavlopp	som gravitationssystem upp till en totalhöjd på 20 m	se kapitel "4 Invändigt dagvattenavlopp"

2.2 Rörstruktur

RAUPIANO PLUS har en väggstruktur i tre lager. Denna "sandwich-konstruktion" bygger på moderna konstruktionsprinciper. Varje lager spelar en viktig roll i den totala funktionsprincipen hos ett tillförlitligt rörsystem. Tekniken med flera lager ger en högre rörstyvhet. Tekniskt beskrivna egenskaper är optimerade för att uppnå ett syfte.

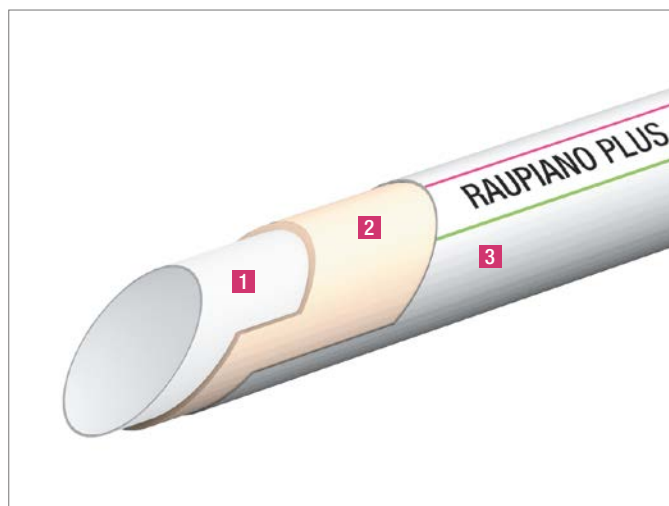


Fig. 2-1 Rörstrukturen hos RAUPIANO PLUS

- 1 Slitagetåligt innerlager av PP med låg friktion
- 2 Mycket stabilt mellanlager av mineralförstärkt PP
- 3 Slag- och stöttåligt ytterlager av PP

3 SYSTEMKOMPONENTER

3.1 Rör och beslag



Fig. 3-1 Rör och beslag



Fig. 3-2 RAUPIANO PLUS böj med förstärkt stötområde



- Enastående ljustegenskaper
- Optimerad hydraulik tack vare mycket slätt och glatt invändigt lager
- Förenklad installation tack vare tåligt yttre lager
- Enastående köldtålighet (iskrystaller, i enlighet med EN 1451/1411)
- Tillförlitlig installation vid låga temperaturer
- Enkel och effektiv installation
 - Push-fit-anslutning
 - Fabriksmonterade tätningsringar
 - Rören kan anpassas med hjälp av plaströrsskärare eller med en fintandad såg
- Universalt kompatibelt med metriskt HT-PP-system, kan anslutas till vanliga metriska HT- och KG-rör utan stödhylsor
- Estetisk design
- Klar vit färg
- Miljövänligt och kan återvinnas

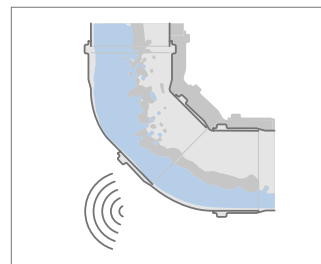
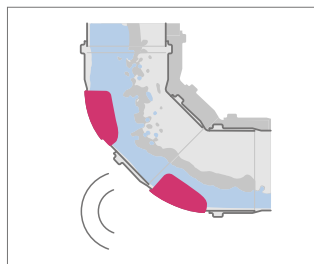


Fig. 3-3 Ljuddämpning med förstärkt stötområde (vänster), jämfört med icke-förstärkt stötområde (höger)

3.2 Tätningsringar

Rör och beslag utrustas med tätningsringar från fabrik, i enlighet med DIN 4060 och EN 681-1.

Hårdhet: 60 $\pm$ 5 Stöd A

Material: SBR (styrengummi)

För avloppsvatten med högre grad oljor och fetter (t.ex. från kommersiella kök med fettseparator) måste man ersätta SBR-tätningen med tätningar av NBR (nitrilgummi), för att på så sätt få högre kemisk beständighet.

All omledning av höga flöden medför en risk för att rörsystemet lokalt kan börja vibrera. Detta kan ge negativ effekt på bullerdämpningsprestanda.

För att minimera denna risk och motverka negativ inverkan har böjar i storlek DN 90 till DN 160 konstruerats med specifik viktkompensation i den kritiska sektionen. På så sätt förbättras även ljudprestanda genom att buller reduceras i det aktuella området.

3.3 Fästen



Fig. 3-4 Patenterade upphängningssystem med ljuddämpat stödfäste

De patenterade, ljuddämpande stöden består av stödfäste med distans (sluts löst runt röret och förankras ordentligt i väggen) och fästbeslag (sluter tätt runt rören utan kontakt med väggen). Snabbfästet garanterar perfekt stängningskraft. Man behöver inte montera fästet direkt under beslaget.



Stödfästen med strukturbaserad ljuddämpning är inte nödvändigt vid horisontella installationer.

Installationsförfarande

1. Fixera stödfästet i väggen.



Fig. 3-5 Stödfäste fixerat i vägg och öppnat

2. Öppna stödfästet och placera röret i fästet. Stäng stödfästet. Om så behövs drar man röret bakåt 15 mm från skarvfogen (se kapitel 6.2 på sidan 17).
3. Placera fästbeslaget över stödfästet runt röret och stäng det. Säkerställ att båda snabbspännena är i linje och över varandra (se Fig. 3-6).



Fig. 3-6 Kompletterat installerat ljuddämpande stödfäste

Generellt sett används ljuddämpande beslag på den övre delen av en vertikal stapel och styrklämmor på den nedre delen av varje våning (max. 3 m) (se Fig. 3-7). Om våningshöjden är större kan det vara nödvändigt att installera ytterligare styrbeslag (se Tabell 3-2).

Klammer vid nybyggnation

LD



LD: Ljuddämpande klammerset

Monteras direkt upp mot rörmuff. Består av låsande (övre) klammer och en styrklammer.

F



F: Fixerklammer

Installeras på var tredje våning direkt under ljuddämpande klammern utan fixering mot vägg. Förhindrar uppåtgående rörelser i rörinstallationen.

S



S: Styrklammer

Monteras mot vägg på ett maximalt avstånd av 2 meter från det ljuddämpande klammerset.

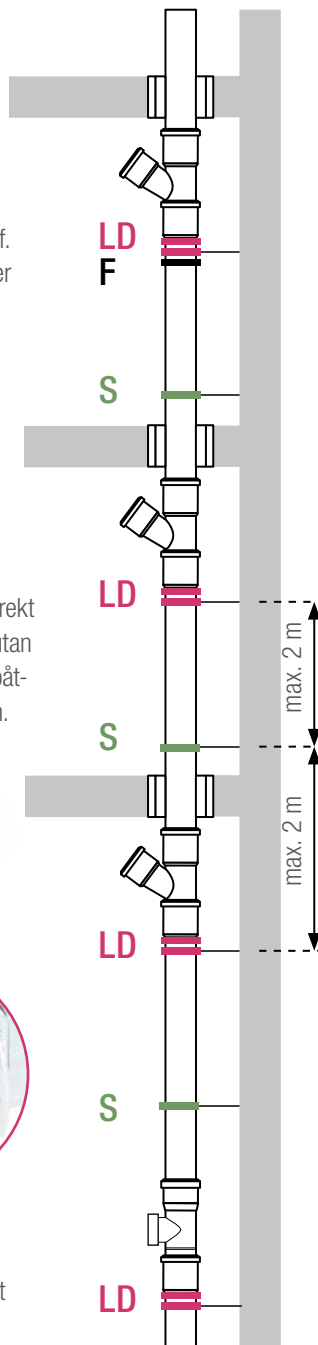


Fig. 3-7 Fästschemat



Installera ljuddämpande klammer eller fixerklammer direkt under rörmuffen.

Vid behov kan det ljuddämpande beslaget vridas 180°. Detta innebär

att riktningen på gummifodret måste ändras så att placeringen av gummifoder 1a och 1b blir så som visas i Fig. 3-8. Det är viktigt att självcentreringsfunktionen bibehålls. Det nedre rörfästet, som är fixerat i väggen har större innerdiameter.

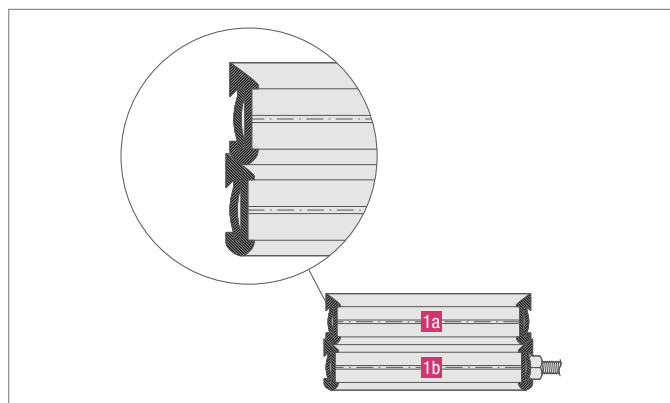


Fig. 3-8 Korrekt placering av gummifoder

1a Ljuddämpande fäste: fixeringsfäste

1b Ljuddämpande fäste: Stödfäste fixerat i väggen

Genom att installera ytterligare fästen/säkerhetsklämmor direkt under det ljuddämpande fästet förhindrar man att rörstapeln delar sig, se **3** i Fig. 3-7:

- Endast på övervåningen i friliggande småhus
- På var tredje våning i höghus

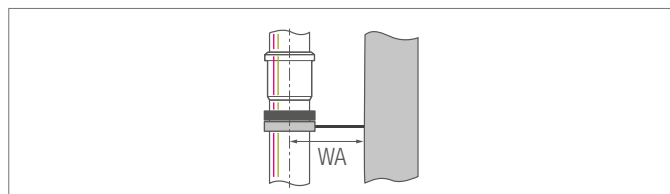


Fig. 3-9 Rörets centrum - väggavstånd, se nedanstående tabell

Rördimensioner	Max. avstånd (WA) till vägg/tak med gångstav		
	M 8	M 10	M 12
DN 40	400 mm	-	-
DN 50	400 mm	-	-
DN 75	350 mm	400 mm	-
DN 90	300 mm	350 mm	-
DN 110	250 mm	300 mm	-
DN 125	-	200 mm	250 mm
DN 160	-	150 mm	200 mm
DN 200	-	-	200 mm

Tab. 3-1 Maximalt avstånd till vägg/tak med gångstav (rekommenderade värden)

Nedanstående illustration (se Fig. 3-11) visar hur man effektivt underbygger en horisontell ljuddämpad avloppsledning med RAUPIANO PLUS.

Klammer vid ombyggnation

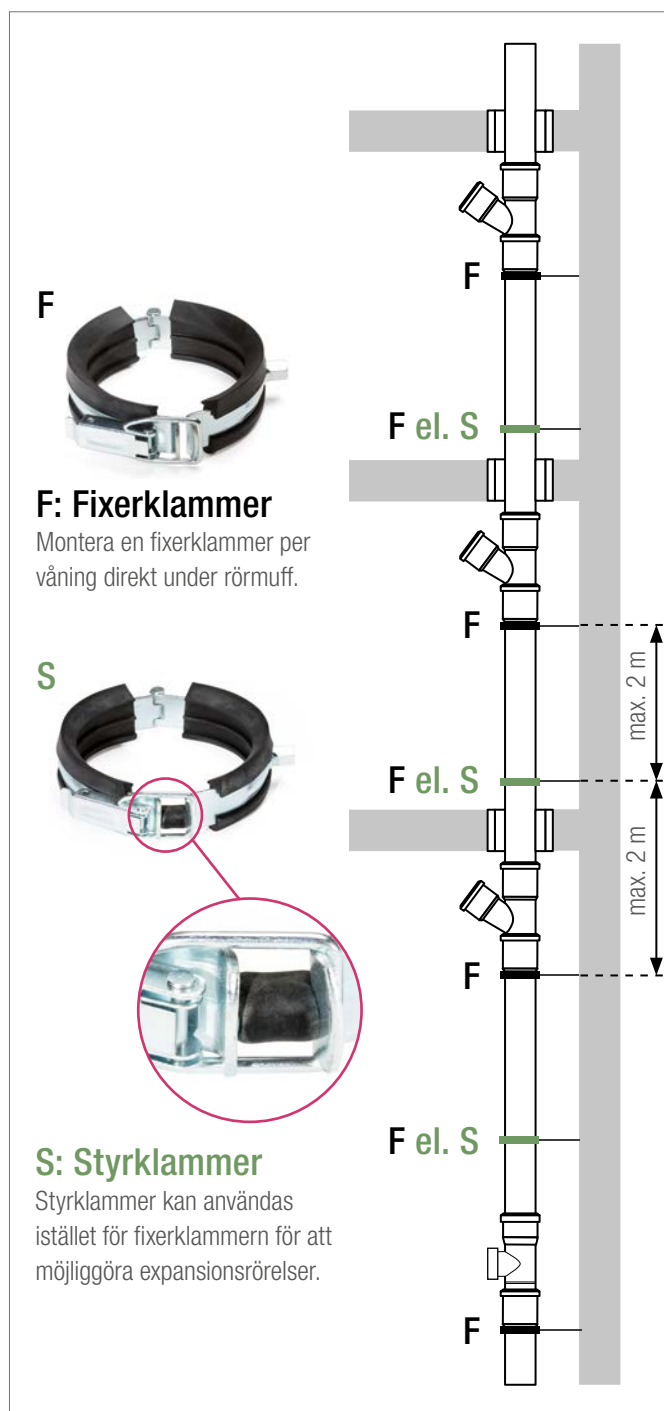


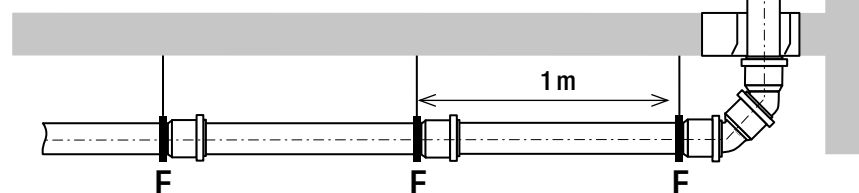
Fig. 3-10 Fästschema



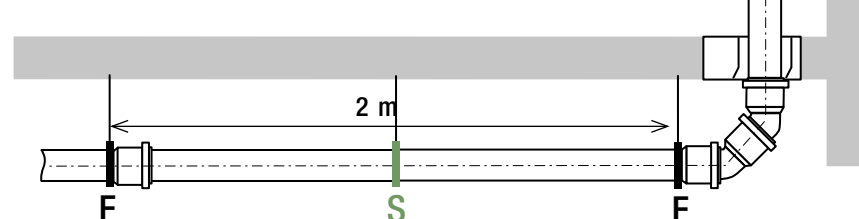
Maximalt avstånd mellan klammer är 2 meter.

F: Fixerklammer**S: Styrklammer**

Klamring vid montage av enmeters rörlängder (DN 110)



Klamring vid montage av tvåmeters rörlängder (DN 110)



Klamring vid montage av tremeters rörlängder (DN 110)

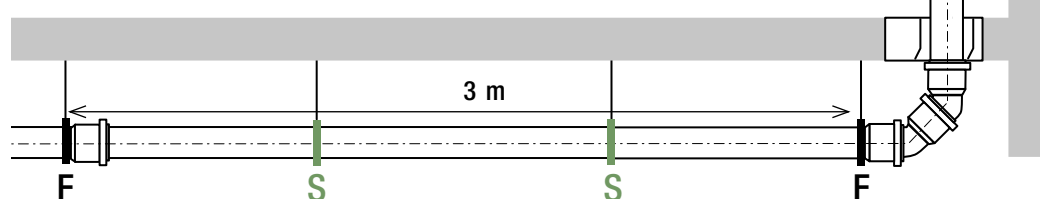


Fig. 3-11 Fästschema för horisontellt rör



Maximalt avstånd mellan klammer är $15 \times YD$
(Ytterdiameter).

- För kortare horisontella rörledningar (längd $\leq 15 \times$ extern rördiameter) installeras fästklämmor direkt bakom rörmuffen.
- För längre horisontella rörledningar (längd $> 15 \times$ extern rördiameter) installeras ytterligare styrklämmor. Avståndet mellan klämmorna får inte överstiga 15 gånger den externa rördiametern.
- Vissa konstruktionsförhållanden kan kräva en närmare placering av fästena.

Maximalt avstånd för fästen

DN	horisontell rörledning $15 \times d_a$ (mm)	vertikal rörledning [mm]
40	600	1 500
50	750	1 500
75	1 125	2 000
90	1 350	2 000
110	1 650	2 000
125	1 875	2 000
160	2 400	2 000
200	3 000	2 000

Tab. 3-2 Maximalt avstånd mellan rörklammer (rekommenderade värden)

Rör upphängda med mer än 300 mm

Var extra försiktig om avståndet mellan tak och rörets ovansida är större än 300 mm.

Vid följande användningsområden krävs ankarfästen som ger tillräcklig styvhet (t.ex. trefotsfäste, uni-stöd och liknande) för att ge korrekta fästpunkter:

- Varje 6 m eller mindre vid rak rördragning, eller
- Varje 4 m vid temperaturer över 60 °C,
- Varje ändring av flödesriktning,
- Alla anslutningar där grenrörets längd överstiger 2 m (normala tillämpningar) och 1 m (vid temperaturer över 60 °C),
- Där en förgrening ansluter till en stam och där stammen ändrar riktning.

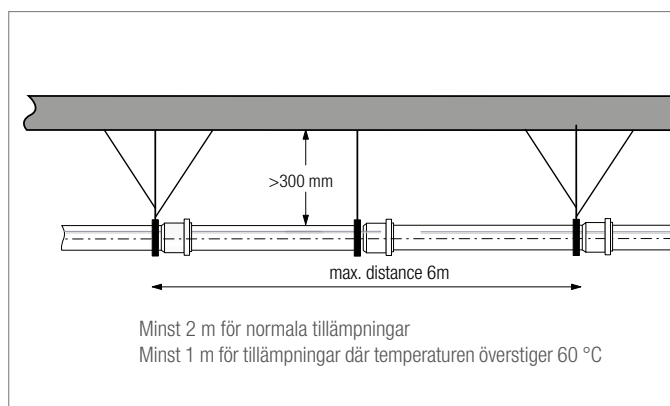


Fig. 3-12 Skapa fast stöd med hjälp av trefotsstöd (styrklämmor visas inte på bilden)



Säkerställ att fästklämmorna ger tillräckligt motstånd så att rörmuffar inte kan dela sig om det skapas tryck i rörsystemet, beakta byggnadens specifika layout och driftförhållanden.



Fig. 3-13 Fast beslag med Uni-stöd

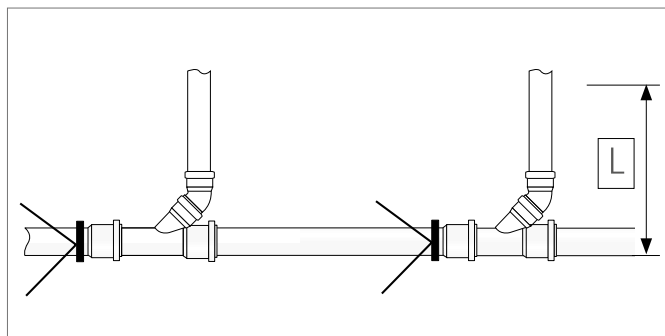


Fig. 3-14 Ankarfäste
Trefotsstöd, planeringsvy (sett uppifrån)
L = Min. 2 m för normala tillämpningar,
Minst 1 m för tillämpningar där temperaturen överstiger 60 °C



Fig. 3-15 Ankarfäste/Trefotsstöd, exempel

3.4 Push-fit-lås



Fig. 3-16 RAUPIANO push-fit-lås

RAUPIANO push-fit-lås förhindrar att anslutningar separeras om det uppstår invändigt tryck på upp till 2 bar.

RAUPIANO push-fit-lås kan enkelt installeras och demonteras. Vid korrekt installation förekommer ingen inverkan på rörsystemets termoexpanderande foder. För korrekt installation ska push-fit-låset tryckas in helt mot muffens spår innan man drar åt skruvarna.

Användningsområden

- Invändiga dagvattenrör med en total höjd på max. 20 m till rörsystem under mark
- Trycksatt avloppsledning ansluten till en pumpstation, i enlighet med Tabell 3-3 "Tillämpning för trycksatt avloppsledning för pumpstation" i EN 12050 Pumpstationer för byggnader

- Stammar som spänner över flera våningar, utan grenanslutningar
- I områden där det finns risk att smutsvatten i rören orsakar igensättning
- För rörsektioner där det är troligt att det uppstår stigande invändigt tryck
- Säkring av rörstopp



För rörinstallationer som är högre än 10 m eller med ett invändigt tryck på över 1 bar ska man använda en enkelförgrening med rörstopp och push-fit-lås eller säkringsklämma för att skapa rengörings-/spolningsöppningar eller åtkomstpunkter.

Om påskjutsmuffar används kan RAUPIANO push-fit-lås installeras för att förhindra glidningar vid efterföljande drift.

RAUPIANO push-fit-lås kan även tillfälligt installeras under byggfasen för att ge stabilitet och förhindra att delarna separeras.

Interna stammar och områden med risk för igensättning av smutsvatten

Vertikala stamsektioner för dagvatten, som är öppna i toppen, utsätts inte för långsgående krafter orsakade av vattenpelare. Dock måste dessa säkras för att förhindra knäckning.

I områden med riktningssändringar (förskjutningar, etc.) eller där smutsvatten kan orsaka igensättning ska alla push-fit-skarvar säkras så att de inte kan separeras längs sektionen och hela vägen till avloppsanslutningspunkten. Man kan använda push-fit-lås för att säkra anslutningarna, så som visas i Fig. 3-12.

Du hittar ytterligare information i avsnitt 4 Invändig takavvattnig.

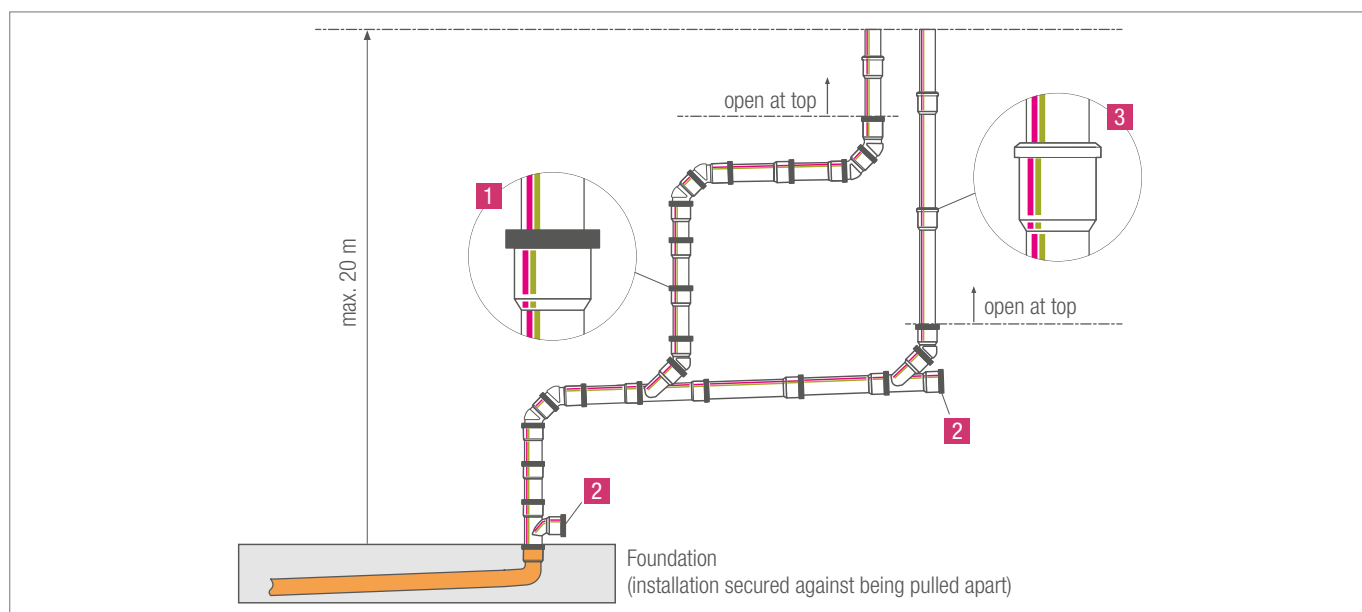


Fig. 3-17 Invändig dagvattenledning

- 1 Skarv säkrad med push-fit-lås
- 2 Rengörings-/spolningsöppning
- 3 Normal skarv utan push-fit-lås

Tillämpning för trycksatt avloppsledning för pumpstation, i enlighet med EN 12050 Pumpstationer för byggnader

	Möjlig tillämpning	Godkända dimensioner	Trycklast (inkl. maximalt tryck)
Del 1: Fekalierpumpstation		-	-
Del 2: Avloppsvattenpumpstation		32/40/50	max. 2 bar
Del 3: Fekalierpumpstation med begränsad användning		32/40/50	max. 2 bar

Tab. 3-3 Tillämpningar i kombination med pumpstationer

Rådfråga pumpstationens tillverkare rörande maximalt drifttryck. Alla push-fit-skarvar i den trycksatta avloppsledningen, fram till gravitationsavloppsledning, ska säkras med push-fit-lås.

Installation

RAUPIANO push-fit-lås kan installeras snabbt, enkelt och säkert med hjälp av medföljande skruvar och muttrar.



För installation av RAUPIANO push-fit-lås nedströms från beslagen ska man dra monteringsstappen 15 mm från skarvfogen för att skapa nödvändigt utrymme för push-fit-låset.



Om man använder sladdlös skruvdragare vid installation ska man vara ytterst försiktig så att man inte överspänner skruvarna. Se i installationsanvisningar.

4 INVÄNDIGT DAGVATTENAVLOPP

Exempel på layout för dagvattenavlopp med förskjutning, se i Fig. 4-1.

Den totala höjden mellan avloppsledning och dagvatteninlopp är begränsat till 20 m på grund av det potentiella tryck som kan bildas i rören i händelse av igensättning.

För brandskyddande åtgärder kan man använda REHAU brandskyddsmanschetter (3). Om en rörmuff är placerad i området för brandskyddsmanschett eller om röret går genom taket i vinkel (upp till 45°), då ska man använda REHAU vinkelmanschett

För genomföringar i tak ska man följa de råd som finns i installationsanvisningar, samt i de utfärdade allmänna bygglövet (abZ) (7).

Alla skarvfogar ska säkras med push-fit-lås (1) för att förhindra att skarvarna delar sig. Push-fit-lås är inte nödvändigt till vertikala rörledningar som är öppna i toppen (se märkning i Fig. 4-1).

Om röret ska skyddas mot kondens (8) ska man tänka på följande:

- Använd isoleringsmaterial med stängd cellkonstruktion, med hög faktor för vattenångdiffusion ($\mu > 3000$).
- Välj isoleringstjocklek baserat på luftfuktighet och temperaturer.
- Försegla änd- eller snedfogar och skårar permanent.



Om dagvattenavloppet kräver kontinuerlig isolering för att förhindra kondens ska man använda avsedd brandskyddslösning.

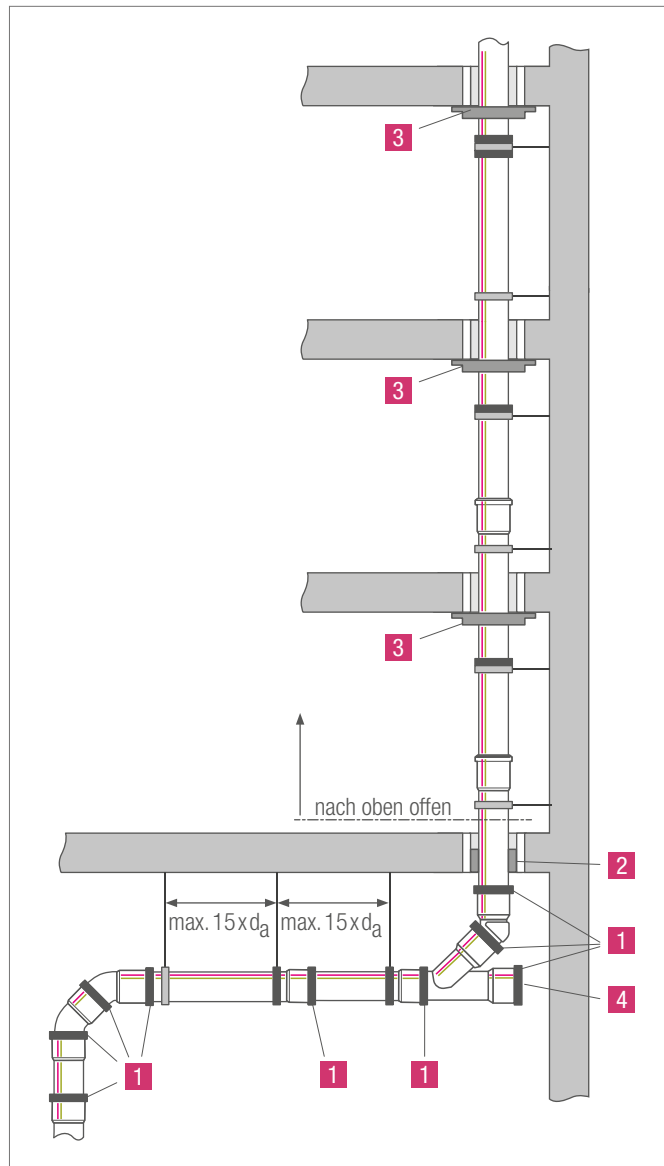


Fig. 4-1 Invändigt dagvattenavlopp

- 1 Push-fit-lås
- 2 REHAU brandskyddstejp
- 3 REHAU brandskyddsmuff
- 4 Spolöppning/åtkomst



För rörinstallationer som är över 10 m höga eller med ett invändigt tryck som överstiger 1 bar ska man arrangera en förgrening med rörstopp och push-fit-lås eller säkringsklämma för att skapa spolnings-/rengöringsöppningar eller åtkomstpunkter

5 PLANERING

5.1 Riktlinjer för planering

Följande standarder gäller vid utformning och installation av RAUPIANO PLUS:

- DIN 1986-100, Avloppssystem på privat mark
- EN 12056, Gravitationsavlopp inne i byggnader

Målsättningen är att säkerställa den avsedda funktionen för universal RAUPIANO PLUS ljuddämpande avloppssystem, t. ex.

- Utsläpp och läckage måste förhindas
- Säkerställa ventilation i avloppssystemet
- För att säkerställa effektiv avloppsfunktion får man inte använda större nominell diameter än vad som beräknats
- Smuts och avlopp ska ledas bort så tyst som möjligt
- Man ska förebygga anaerob nedbrytning
- Eventuella gaser ska ledas bort på ett säkert sätt genom huvudventilationen

5.2 Monteringstider

Monteringstiderna är ungefärliga. Dessa omfattar:

- Inspektion och tillhandahållande av ritningar och material på byggarbetsplatsen

- Bekanta sig med ritningarna
- Förberedande utvärdering av använt material
- Förberedelser och installation av rör och beslag
- Anslutning av rören

Angivna installationstider gäller för en person och anges i minuter (SM). Dessa baseras på installationstider för ljuddämpande avloppsrör med påskjutsmuffar och är hämtade från organisationen Spengler, Sanitär- und Heizungstechnik i München.

	Rör [löpmetrar]	Adapter och beslag Delar	Fästen Delar
DN 40	15	5	7
DN 50	15	5	7
DN 75	19	7	7
DN 90 ¹⁾	20	8	7
DN 110	22	9	7
DN 125	26	12	7
DN 160	33	14	12

Tab. 5-1 Installationstider i minuter (SM)

Källa: Sanitary installation times, Innung Spengler Sanitär- und Heizungstechnik, München, 7. fullt reviderad och utökad version, utgåva 2015

¹⁾ interpolering

6 INSTALLATION

6.1 Leverans, hantering och förvaring

Leverans

- Rör upp till 750 mm och beslag i kartong
- Rör med mått 1 000 mm och mer i träembalage

Hantering

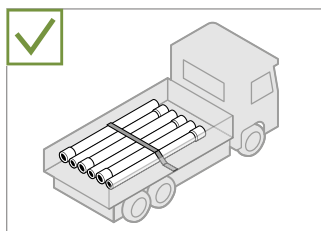
- Ska lastas och lossas av behörig personal.
- Rören får inte dras på marken eller över betongytor.
- Rören ska transporteras på jämnt underlag.
- Rören ska skyddas mot smuts, murbruk, olja, fett, färg, lösningsmedel, kemikalier, luftfuktighet etc.

Förvaring

- Under transport och förvaring ska kartongerna skyddas mot fukt.
- RAUPIANO PLUS och dess tätningar kan förvaras utomhus i upp till 2 år tack vare produkternas UV-beständighet (Centraleuropa).
- RAUPIANO PLUS rör och beslag ska skyddas mot nedsmutsning genom att
 - förvaras i förpackningen
 - täckas över med presenning (säkerställ nödvändig ventilation).
- Man får inte stapla mer än fyra träembalage på varandra
- Säkerställ att träembalaget placeras vinkelrätt vid stapling.
- Rören ska förvaras på sådant sätt att man undviker deformation av muffar och tappändar.

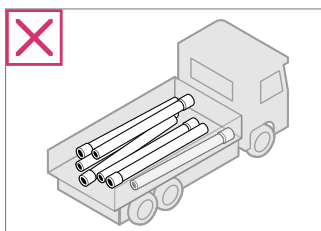
Transport, lagring och hantering

Korrekt transport



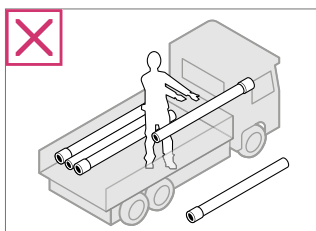
Använd helst lastbil för transport och säkerställ att rören ligger plant på flaket

Felaktigt förfarande

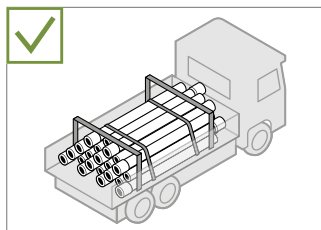


Kasta inte rören på flaket

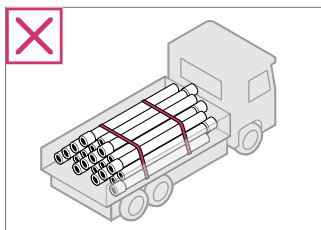
Felaktigt förfarande



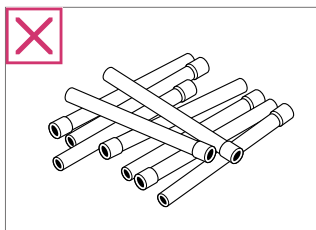
Kasta inte ner rören från fordonet



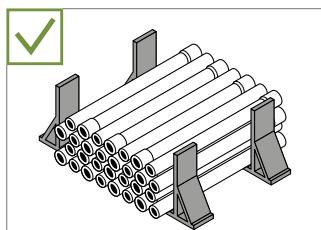
Ha rören fastspända så de ej kan rulla runt och skadas



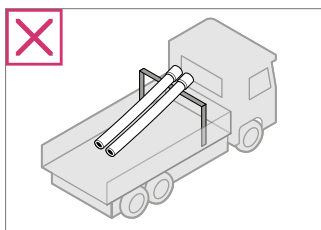
Överbelasta inte med spännband



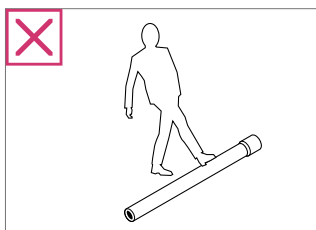
Var rädd om O-ringarna så att de är i gott skick



Växla muff och rörändarna när de lastas i trave



Rör utan stöd kan böjas



Håll rören borta från byggskräp



Förvaring: RAUPIANO PLUS kan lagras utomhus upp till två år.

6.2 Förberedelser och sammanfogning av rör och beslag



Vid låga temperaturer blir det mineralarmerade rörmaterialet RAU-PP skörare och därmed känsligare för stötar.
Iaktta en lägsta installationstemperatur på $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Beslagen får inte kapas.

Steg 1

Kapa, fasa och avgrada

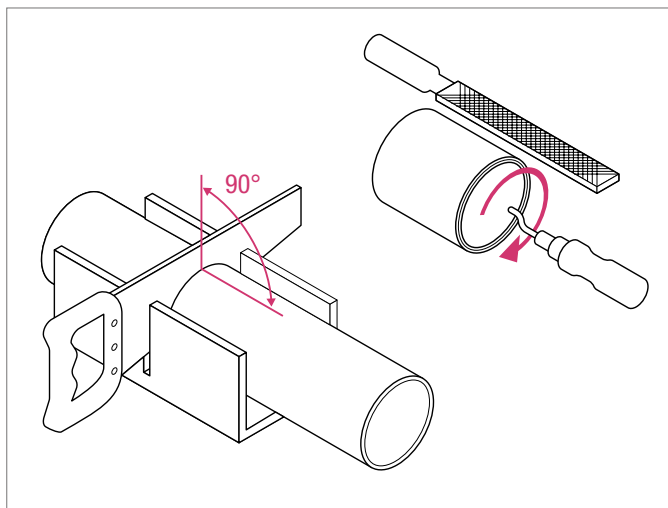


Fig. 6-1 Steg 1

- 1 Fixera rören ordentligt för korrekt kapning.
- 2 Kapa rören i 90° vinkel med en rörkap eller fintandad såg.
- 3 Fasa av rörändan med ett avfasningsverktyg eller grov fil i en vinkel på ca 15° .
- 4 Avgrada insidan av röret.

Steg 2

Smörj

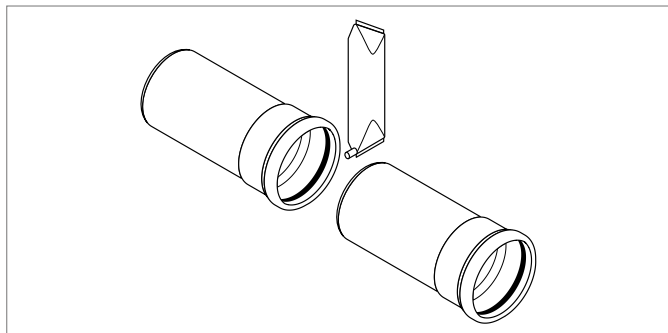


Fig. 6-2 Steg 2

- 5 Rengör tätningsring, muff och rörände från smuts.
- 6 Applicera glidmedel på rörände och tätningsring och tryck in rörände i rörmuff hela vägen.

Steg 3

Tryck ihop och markera

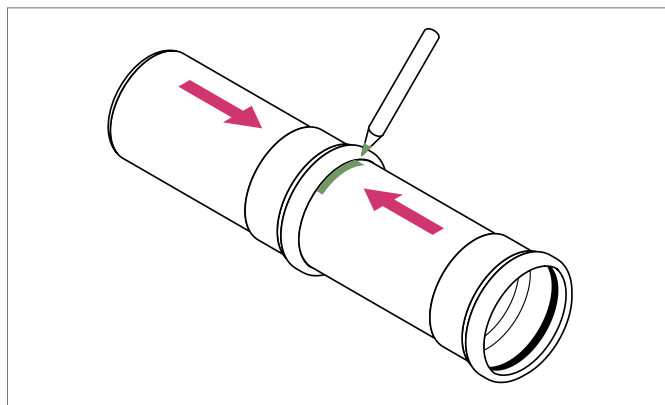


Fig. 6-3 Steg 3

- 7 Gör markering på röret vid kant av rörmuff med t.ex. penna.

Steg 4

Dra isär för expansion, gäller både vertikala och horisontella ledningar.

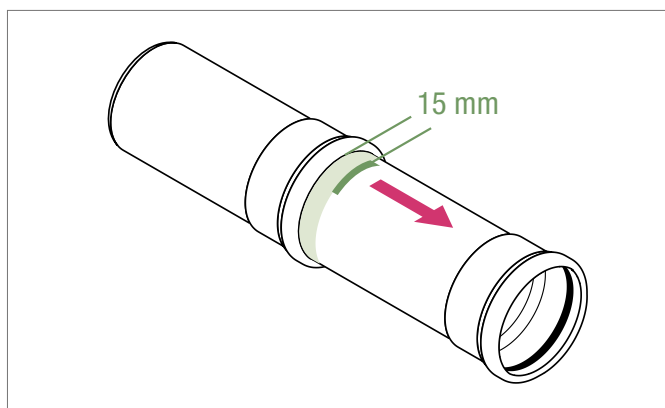


Fig. 6-4 Steg 4

Anslutning	Åtgärd
Rördel	Monteras helt ihop
Rör	Dra tillbaka 15 mm



Genom att dra ut tappen/rörändan från muffen kan man anpassa rörlängden och möjliggöra termoeexpansion inne i muffen.

Den tryckta skalan på röret hjälper till att anpassa röret till rätt längd och att kontrollera en återdragning på 15 mm för att tillåta termisk expansion.

6.3 Hantering av kapade längder och restlängder

Kapade längder och restlängder (rör med mjuka ändar) kan användas med dubbelmuff och muffkoppling, upp till en maximal rörlängd på 3 m. Säkerställ att det även finns expansionsfogar i rörmuffarna.

6.4 Installation av rördelar i efterhand

Efterinstallation för befintliga rör kan utföras med hjälp av påskjutsmuffar:

1. Kapa av till en tillräckligt lång rördel från rörledningen: monteringslängd + 2 x rörets ytterdiameter.
2. Avgrada av rörändarna.
3. För in påskjutsmuffen helt på ena sidan av röret.
4. Tryck på muffen som ska monteras på den andra röränden.
5. Kapa ett rör som motsvarar det kvarvarande spelet och avgrada ändarna.
6. För på den andra muffen helt på den avkapade rördelen.
7. För in rördelen och tryck på plats genom att skjuta båda muffarna till rätt läge, använd rikligt med smörjmedel.

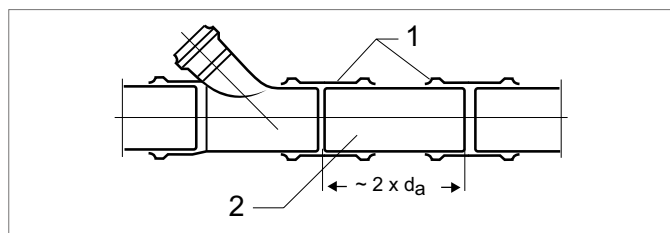


Fig. 6-5 Efterinstallation av beslag

- 1 Påskjutsmuff
- 2 Mellanstycke
- d_a Utvärdig rördiameter

6.5 Anslutning till andra plaströr eller gjutjärnssystem

6.5.1 Anslutning till andra plaströr

För att ansluta t.ex. till avloppslås eller annat plaströrssystem erbjuder RAUPIANO PLUS tre alternativ:

- Använda RAUPIANO plus rak eller böjd anslutningsdel med gummiadapter
- Använda RAUPIANO plus gummiadapter för direktanslutning
- Använda RAUPIANO PLUS PVC-adapter

RAUPIANO PLUS anslutningsdel med gummiadapter

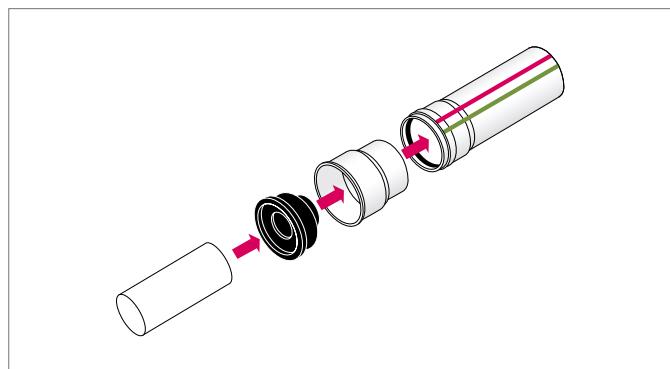


Fig. 6-6 RAUPIANO PLUS anslutningsdel med gummiadapter

1. Tryck in gummiadaptern i muffen på anslutningsdelen.
2. Applicera REHAU smörjmedel på gummiadapterns insida.
3. Tryck in den andra rörtappen helt i gummiadaptern.

RAUPIANO PLUS gummiadapter för direktanslutning

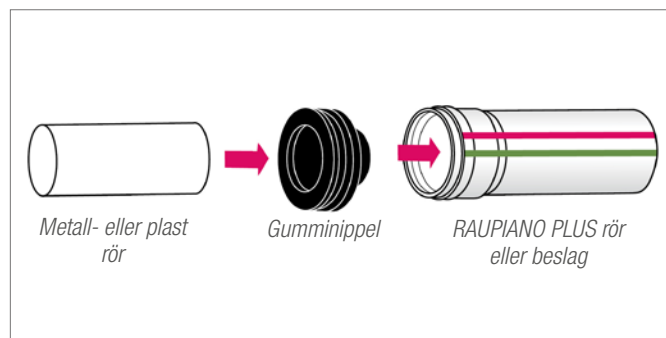


Fig. 6-7 RAUPIANO PLUS gummiadapter för direktanslutning

1. Ta bort den installerade ringtätningen från röret eller muffen.
2. För in gummiadaptern med fäste i muffen.
3. Använd rikligt med smörjmedel och tryck in den andra röränden i adaptern.

RAUPIANO PLUS PVC-adapter

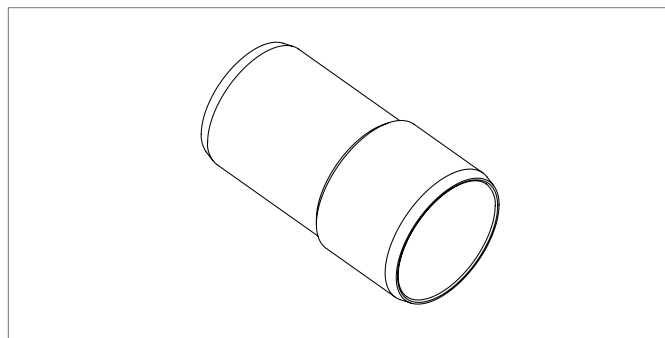


Fig. 6-8 RAUPIANO PLUS PVC-adapter

Om man behöver anpassa till ett PVC-system, som uppfyller EN 1329 eller motsvarande standard, med samma utvärdiga rördiameter kan man använda enkel RAUPIANO PLUS PVC-adapter.

Installation

1. Applicera primer och lösningscement på adapterändan som motsvarar PVC-dimensionen
2. För in den lösningscementerade änden i PVC-beslagets muff.
3. Applicera REHAU smörjmedel på adapterns andra ände och för in den i RAUPIANO PLUS-muffen.

Dessa adapterar är tillverkade av PVC och finns till följande storlekar:

PVC-adapter	från RAUPIANO PLUS	YD [mm]	till PVC-system	YD [mm]
DN 43/43	DN 40	40	DN 40	43
DN 50/56	DN 50	50	DN 50	56
DN 75/69	DN 75	75	DN 65	69
DN 90/82	DN 90	90	DN 80	82

Tab. 6-1 Tillgängliga adapterstorlekar från RAUPIANO PLUS till PVC-system

6.5.2 Anslutning till gjutjärnssystem



Fig. 6-9 Adapter för samma ytterdiameter DN 110/DN 110

Gummimuffadapter som används för att ansluta RAUPIANO PLUS till gjutjärnsrör och andra rörsystem som används som avloppssystem. Dessa adapterar består av en elastisk tätning som monteras på rörändarna med två klämmor av rostfritt stål.

Gummimuffadapter beskrivning	RAUPIANO PLUS YD-storlek [mm]	Andra rörmaterial YD-storlek [mm]
50/53-63	50	53 - 63
75/75-89	75	75 - 89
110/90	110	75 - 89
110/110	110	110 - 115

Tab. 6-2 Sortiment av gummimuffadapterar



Klämmorna ska spännas fast med ett åtdragningsmoment på 3 Nm.



När det gäller blandade installationer och beroende på lokala förhållanden, bör man konsultera den som ansvarar för brandsäkerheten i byggnaden/brandkåren i förväg, eftersom det finns olika lösningar för olika installationsförhållanden.

Man bör använda sig av en enhetlig installation med RAUPIANO PLUS avloppssystem, för att på så sätt kunna säkerställa enhetlig och tillförlitlig tilldelning av brandskyddslösningar, certifieringar och installationsanvisningar.

6.6 Flexibel adapter för takventil



Fig. 6-10 Flexibel adapter för takventil

Den flexibla adaptern för takventil ansluter takventilen till RAUPIANO plus ventilationsstapel och avloppssystem.



- Kräver inga komplicerade installationslösningar
- Reducerar installationstiden

Den flexibla adaptern för takventil är tillverkad av PP och passar till följande storlekar av RAUPIANO PLUS:

- DN 75
- DN 90
- DN 110

Maximal längd, fullt utdragen: 1,10 m



DIN 1968 begränsar längden för flexibla komponenter mellan rörände och nästa rörsektion till maximalt 1 m.

7 INSTALLATIONSSITUATIONER

7.1 Installation av rör i installationsschakt

Man kan installera RAUPIANO PLUS avloppssystem och beslag i ett installationsschakt, utan någon ytterligare strukturell ljustdämpning. I specialfall är det enda som behövs termoisolering och skydd mot kondens (t.ex. invändig dagvattenrör).

- Ljustisolering av rör för genomföring i väggar och tak med hjälp av vanlig fuktresistent ljustisolering
- Undvik ljustbryggor mellan rör och schaktvägg

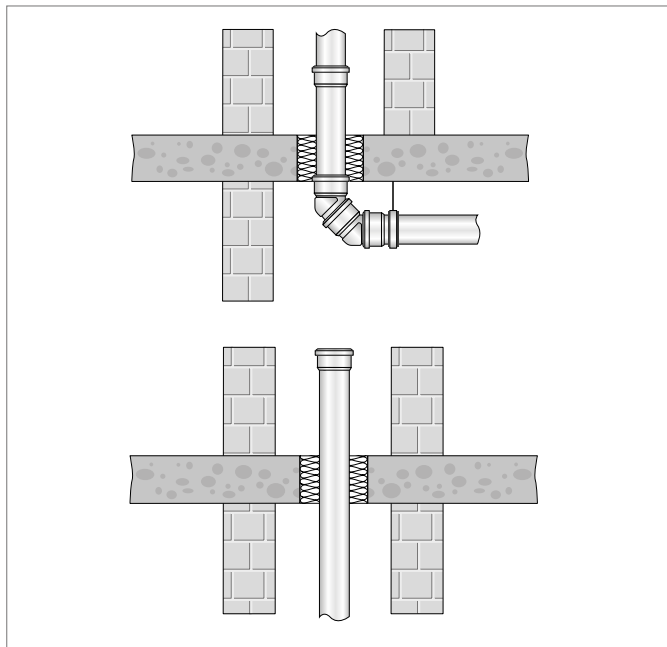


Fig. 7-1 Rekommenderat förfarande vid genomföring i betongplattor

7.2 Installation av rör i murverk

Väggenomföringar påverkar väggens lastbärande kapacitet och fysiska egenskaper. Detta kräver att man utför en konstruktionsanalys. Kontrollera alltid att man får utföra en genomföring.

§ För väggenomföringar och spårning ska man tillämpa EN 1996.

- Skapa en väggenomföring så att röret kan installeras utan spänningar.
- Undvik ljustbryggor mellan murverk och rör.

Om rören ska byggas in direkt, utan gips/brukmembran (t.ex. Rabitz brick web, expandermetall) eller inneslutning:

- Linda först ett flexibelt material runt rör och beslag, t.ex. mineral- eller glasull, alternativt vanligt förekommande hylsning
- Om man använder gips/brukmembran ska man först fodra genomföringen med t.ex. mineral. På så sätt förhindrar man att det bildas ljustbrygga mellan rör och vägg vid putsning.
- På platser där temperaturen kan överstiga 90 °C, på grund av externa värmekällor, ska rör och beslag skyddas med avsedda åtgärder för att undvika överdriven värme

7.3 Installation av rör i betong



För rör som ska gutas ner i betong rekommenderas att man ljustisolerar rören från konstruktionen med hjälp av fuktresistent ljustisolering och en isoleringstjocklek på > 3 mm. Här måste man likväl räkna med en försämring av akustikprestanda.

- Den strukturella integriteten får aldrig äventyras
- Fixera rören ordentligt så att de inte kan flyttas när betongen hålls ut
- Säkerställ att det finns tillräckligt antal expansionsfogar i installationen
- Förslut muffspel med tejp för att förhindra att betong tränger in
- Försegla rörändar innan betongen hålls ut



- Minimera betongens vikt över rören genom åtgärder som fördelar vikten, t.ex. med hjälp av:

- Armeringsdistanser
- Kontinuerliga armeringstunnlar
- Stålkonsoler
- Armeringen får inte placeras direkt på rören
- Undvik att gå på rören under betonggjutning

Installation i betong och täthetskontroll

Installation i betong

- För att hindra överföring av stomburna ljud kan hela röret och delarna isoleras med ett ljudisolerande material
- Fixera röret ordentligt för att förhindra rörelser under gjutningen
- Säkerställ tillräcklig expansionsfog vid installationen av rör.
- Använd tejp för att skydda skarvar från att betong kan rinna in.
- Täta öppna muffändar med proppar innan gjutning



Undvik att rören flyttar sig p.g.a. vikten på betongen genom att använda t.ex.:

- Distanser av armering
- Fixerramar
- Rörstöd
- Undvik att gå på rören under gjutning

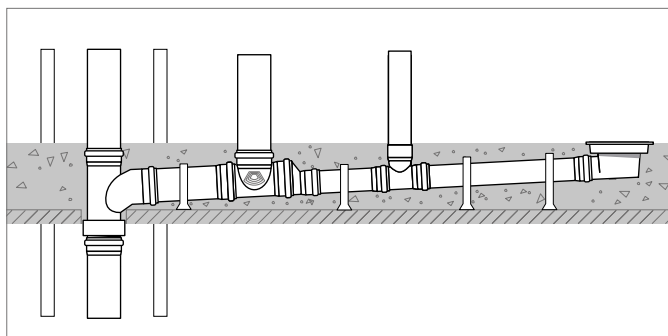


Fig. 7-2 xxx



Täthetskontroll

Täthetskontroll av spillvattensystemet kan utföras genom spolning och okulärbesiktning enligt AMA.

7.4 Installation ovanför innertak

För installation ovanför innertak krävs ytterligare åtgärder för att säkerställa hög ljuddämpning. Dessa åtgärder ska specificeras separat i anbudsdokumenten.

Tänkbara akustiklösningar beskrivs i kapitel „8 Sound insulation with RAUPIANO PLUS“, s. 23.

7.5 Takgenomföringar

Takgenomföringar ska utföras på ett fuksäkert sätt.

Om gjutasfalt ska användas på golvet:

Skydda utsatta rörkomponenter med takfoder, skyddshylsor eller genom att linda in rören i värmeisolerande material.

8 LJUDISOLERING MED RAUPIANO PLUS

8.1 Principer

Inom alla delar av bygguppdrag spelar ljuddämpning en allt större och viktigare roll, detta gäller speciellt inom byggnation av flervåningshus, sjukhus och vårdhem. En av de största källorna till ljud i byggnader är sanitetsinstallationer och framförallt avloppssystem.

De vanligaste bullerkällorna är:

- När man använder kranar och blandare
- Fyller på badkar, vaskar, etc.
- Spolning
- Påfyllning av WC-cisterner, etc.
- Omdirigering av vattenflöden

Avloppssystem som inte är lämpliga för uppgiften och tillhörande beslag bidrar i hög utsträckning till bullerproblemen. Lösningen är de grundligt testade avloppssystemen RAUPIANO PLUS.

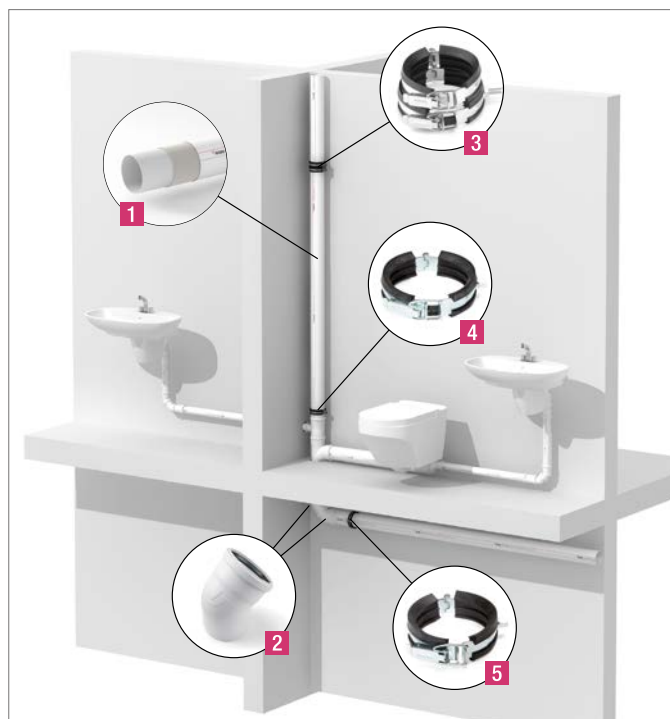


Fig. 8-1 Minimerar buller

Reducerar luftburet ljud genom:

- 1 Specialkonstruerade rör- och fästmaterial
- 2 Rörböj med delvis tjockare vägg som reducerar luftburet buller genom:
- 3 Patenterade, ljuddämpande stöd
- 4 Optimerad styrklämma
- 5 Fästklämma med gummifoder

Man gör skillnad mellan luftburet och konstruktionsburet ljud, baserat på hur ljudet överförs.

Överföring av luftburet ljud

Bullret överförs direkt från ljudkällan till det mänskliga örat genom luften.

Överföring av konstruktionsburet ljud

Buller genereras av vibrationer i vägg eller tak och leds vidare som luftburet buller till det mänskliga örat.

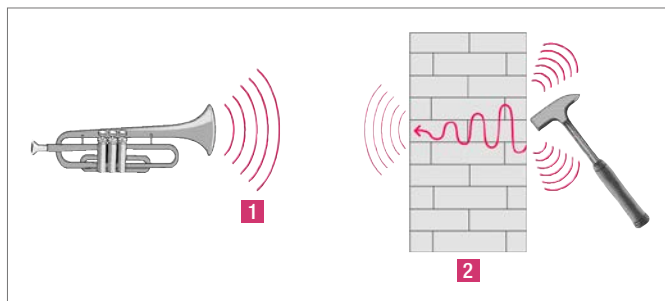


Fig. 8-2 Luftburet och konstruktionsburet buller

- 1 Luftburet buller
- 2 Konstruktionsburet buller

8.2 Ljuddämpning med RAUPIANO PLUS

I avloppssystem förekommer både luftburet och konstruktionsburet buller. Flödesströmmar och flödesbuller orsakar vibrationer i avloppsrörets vägg. Vibrationernas typ och intensitet beror på flera olika faktorer, som t.ex. rörets vikt, rörmaterial och rörets ljuddämpande egenskaper.

Rörvibrationerna kommer direkt från röret som luftburet buller och överförs som konstruktionsburet buller till väggen via rörfästen. När man utvecklar ett ljuddämpande avloppssystem beaktar man båda typerna av buller.

Reducering av luftburet buller

Med RAUPIANO PLUS reduceras luftburet buller med hjälp av speciella material, ljuddämpande fyllnadsmaterial och en högre vikt i rörsystemet. Rörböjar från DN 90 till DN 160 med specifik massaoptimering i viktiga områden bidrar till bättre akustikprestanda.

Reducering av konstruktionsburet buller

Överföringen av konstruktionsburet buller till väggar reduceras med RAUPIANO PLUS tack vare patenterade ljuddämpande beslag:

- Ett stödfäste med lös passform runt röret fästs i väggen
- Fixeringsfäste med bra passform vilar i stödfästet och håller fast röret i rätt position

Genom att i stort sett mekaniskt frigöra rör, beslag och vägg från varandra reduceras överföringen av det konstruktionsbaserade bullret markant.

Ljusbryggor har negativ inverkan på ljuddämpningen i alla ljuddämpade system.

- Förhindra att rören kommer i direkt kontakt med väggen.
- Förhindra tänkbara ljusbryggor genom andra yrkesgrupper
- Använd endast beslag som är optimerade för RAUPIANO PLUS.

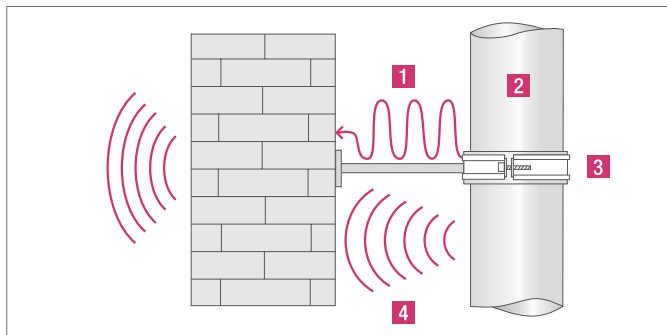


Fig. 8-3 Ljudöverföring i avloppssystem

- 1 Konstruktionsburet buller
- 2 Normalt avloppssystem
- 3 Normala fästmetoder (fästklämma med/utan gummifoder)
- 4 Luftburet buller

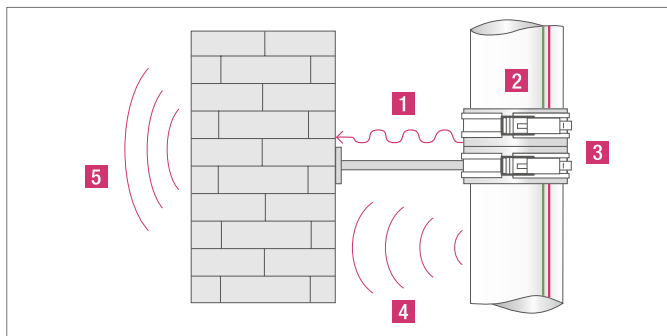


Fig. 8-4 Ljudisolering med RAUPIANO PLUS

- 1 Konstruktionsburet buller
- 2 RAUPIANO PLUS avloppsrör med ljuddämpande fyllning
- 3 RAUPIANO PLUS patenterade, ljuddämpande beslag
- 4 Luftburet buller
- 5 Ljudprestanda i enlighet med VDI-direktiv 4100:2012 eller DIN 4109

8.3 Akustikstandards

För lokala akustikstandards och bestämmelser hänvisas till kapitel 11.5.

I dagsläget finns två viktiga standarder i Tyskland när det gäller akustikprestanda i bostadshus:

- DIN 4109 (Ljudisolering i byggnader, utgåva juli 2016)
- VDI-direktiv 4100 (Ljudisolering i byggnader - lägenheter - utvärdering och förslag rörande ökad ljudisolering, utgåva oktober 2012)

DIN 4109

Vid planering av byggnadens avloppssystem ska man följa DIN 4109. I DIN 4109 anges de lägsta kraven för rum som kräver isolering och är lokaliserat i en annan lägenhet. Dessa omfattar:

- Sovrum
- Vardagsrum (inklusive hallar och kök)
- Klassrum
- Arbetsutrymmen (kontor, behandlingsrum, mötesrum)
- Sjukhussalar och sanitära utrymmen

Det finns inga krav rörande den egna bostadsmiljön.

Det maximala värdet för sanitära installationer är 30 dB(A) (vattentillförsel och avloppssystem kombinerat).

Denna standard anger krav på ljudisolering, i syfte att skydda människors bostadsmiljöer från störande buller. Standarden anger maximala gränser för buller, som ska följas för att skydda människors bostadsmiljöer från störande buller.



När det gäller offentlig lagstiftning anger DIN 4109 minimikrav. Mer omfattande krav rörande ljudisolering anges i kompletterande bilaga 2 i DIN 4109.

VDI-direktiv 4100

VDI-direktiv 4100 anger strängare krav på bullerdämpning. Här anges tre nivåer för ljuddämpning och man gör skillnad mellan lägenheter i flerfamiljshus, parhus och radhus och, till skillnad från DIN 4109, beaktar man även den egna bostadens förhållanden (vattentillförsel och avloppssystem kombinerat).



VDI-direktiv 4100 är inte juridiskt bindande, men det är vägledande och har därför högt erkännande från experter. Individuella kontrakt under privatlagstiftning innebär att dessa strängare krav kan inkluderas.

Definitioner av ljud

Den exakta definitionen av ljudmätning och tillhörande bestämmelser/standarder är av yttersta vikt, framförallt när man jämför ljudnivåer. Även om man alltid använder dB(A) så använder väldigt ofta bestämmelser och standarder olika variabler för mätning av ljud. Detta innebär att man inte kan jämföra ljudstandarder utan att konvertera dessa, eftersom skillnaderna ofta är mer än 3 dB(A).

Medan ljudgränserna i DIN 4109 rör enskilda komponenter ($L_{AFmax,n}$), använder VDI 4100:2012 utrymmets geometri (rumsvolym och väggavdelade områden) och en angiven efterklangstid ($L_{AFmax,nT}$). Detta

innebär att det rör helt olika bedömningsprinciper och prestandaresultat. Dessutom kan rum delas in i rum som kräver ljuddämpning och rum som inte kräver ljuddämpning, baserat på deras storlek snarare än användning om det gäller VDI 4100:2012. Buller vid källan, som t.ex. att man öppnar en kran eller spolar på toaletten eller bullertoppar som måste beaktas tillsammans med aktuella bullerskyddsnivåer för alla utrymmen.

Med tanke på detta bör man alltid involvera en ljudexpert tidigt i processen, framförallt när det rör sig om omfattande bullerdämpning.

Installationsbullernivå för rum som kräver bullerskydd i flerfamiljshus i Tyskland

Standarder/riktlinjer	$L_{AFmax,n}$ komponentrelaterad prestandaindikator		$L_{AFmax,nT}$ utrymmesrelaterad prestandaindikator (som även beaktar efterklangen)	
	Rum som kräver ljud-dämpning diagonalt nedanför i annan lägenhet	Eget område	Rum som kräver ljuddämpning diagonalt nedanför i annan lägenhet	Eget område
Ljudisolering i konstruktion DIN 4109:2016-07				
Lägsta krav i enlighet med del 1	30 dB(A)	–		
Ökat bullerskydd i enlighet med bilaga 2	25 dB(A)	–		
Ljudisolering i lägenheter VDI 4100:2012-10				
Ljudisoleringsnivå I (SIL I)			30 dB(A)	
Ljudisoleringsnivå II (SIL II)			27 dB(A)	
Ljudisoleringsnivå III (SIL III)			24 dB(A)	
SIL I - eget område				35 dB(A)
SIL II - eget område				30 dB(A)

Tab. 8-1 Installationsbullernivå i Tyskland

8.4 Mätning av ljud i enlighet med DIN EN 14366

När det gäller avloppssystem finns en bra jämförelsebas tack vare standardiserade tester enligt EU-standard.

För att avgöra akustikprestanda har RAUPIANO PLUS avloppssystem testats av det oberoende, certifierade testorganet Fraunhofer Institute for Building Physics i Stuttgart, i enlighet med DIN EN 14366 "Laboratoriemätning av buller i avloppsinstallationer".

Ljudmätningarna genomfördes med hjälp av standardiserat testförfarande, baserat på verkliga installationer. Flera olika flöden testades för att ge en realistisk bild av ett hushåll med flera familjemedlemmar. Resultatet visade att RAUPIANO PLUS genererar en bullernivå som ligger väl under den tillåtna maximala nivån på 30 dB(A), i enlighet med DIN 4109.

Jämfört med vanliga rörbeslag så genererade REHAU ljuddämpande beslag mycket låga ljudnivåer. Kombinerat med vanliga beslag genererade systemet ljudnivåer som ligger väl under de maximala gränserna som anges i bilaga 2 (DIN 4109).

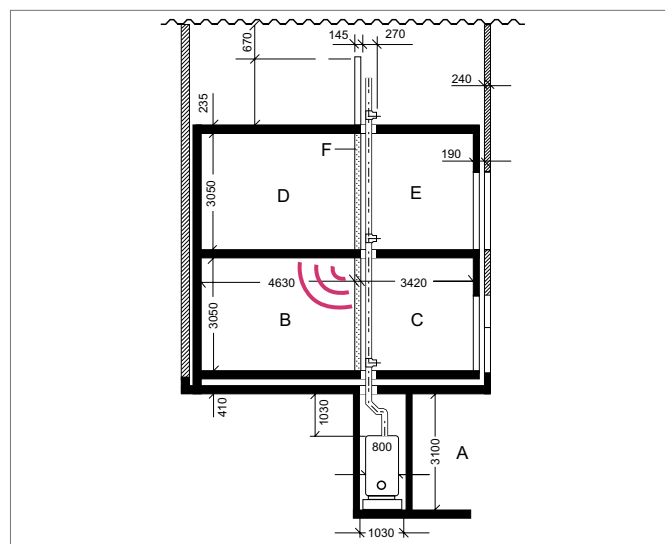


Fig. 8-5 Testanläggning hos Fraunhofer Institute for Building Physics (alla mått anges i mm)

- A Bottenvåning
- B Nedre nivå, bak
- C Nedre nivå, fram
- D Marknivå, bak
- E Marknivå, fram
- F Installationsvägg (områdesvikt 220 kg/m²)

8.5 Mätresultat

De uppmätta värdena i det bullerskyddade rummet (rum B i Fig. 8-5) visas i nedanstående tabell (källa: testrapport P-BA 274/2016 och P-BA 275/2016).

Genom att följa rekommendationerna som finns i vår tekniska information och genom att använda ljuddämpande beslag, samt genom att följa aktuella standarder och tekniska riktlinjer uppfyller RAUPIANO PLUS kraven som anges i VDI 4100.

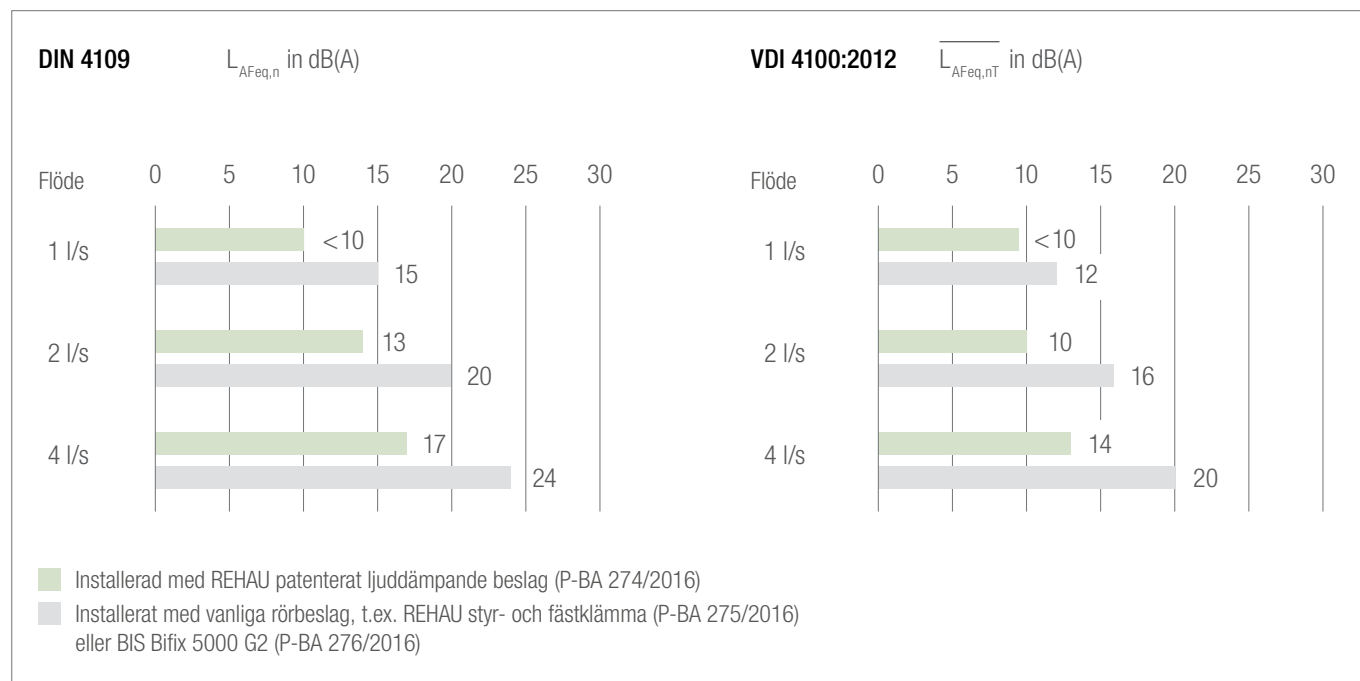


Fig. 8-6 Mätresultat

Skillnaden mellan L_{AFmax} och L_{AFeq}

Ljudisoleringskraven för buller orsakat av byggnadens serviceinstallationer anges i DIN 4109 och VDI 4100 och hänvisar till maximal nivå L_{AFmax} . På testanläggningen utfördes alla tester av avloppssystemet i enlighet med EN 14366 och registreras som genomsnittsvärde, detta anges i testrapporterna som L_{AFeq} .

L_{AFeq} anger ljudnivån vid kontinuerligt flöde (t.ex. 1,0 l/s, 2,0 l/s och 4,0 l/s), medan L_{AFmax} anger installationens maximala ljudnivå vid en användning, t.ex. vid spolning på toaletten.

8.6 Mätning av ljud för komplett installerat system

Resultaten baseras på:

- Målsättning och oberoende tester utförda på Fraunhofer Institute testanläggning i Stuttgart
- Konstruktion och installation utförd av oberoende, lokala installatörer och byggare
- Varierande väggstrukturer (lätta och/eller tunga)
- Betongplattans tjocklek är 19 cm
- Toalettfixturen har spolningsteknik (7 l spolningsvolym)
- RAUTITAN vattenmatningsrör (stigledning och fördelnings-/anslutningsrör)
- RAUPIANO PLUS avloppssystem (vertikal stapel och grenledning)
- RAUPIANO PLUS DN 110 storlek för vertikal stapel
- Övergång från vertikal stapel till horisontell ledning med hjälp av 2x 45 grader böj utan rör mellan böjar
- Vertikal stapel stödd med luddämpande beslag



Fig. 8-7

Frontvägginstallation, framför gipsvägg (Knauf W 112)

Installationens ljudnivå inkl. Spolningsteknik	$L_{AFmax,n} = 19 \text{ dB(A)}$	$\overline{L}_{AFmax,nT} = 15 \text{ dB(A)}$
DIN 4109 / A1	✓	
DIN 4109 komplement 2	✓	
VDI 4100-2012 SIL I		✓
VDI 4100: 2012 SIL II		✓
VDI 4100: 2012 SIL III		✓

Tab. 8-2 Testrapportnummer P-BA 43-1/2012



Fig. 8-8

Inbyggd installation i gipsvägg (Knauf W 116)

Installationens ljudnivå inkl. Spolningsteknik	$L_{AFmax,n} = 22 \text{ dB(A)}$	$\overline{L}_{AFmax,nT} = 19 \text{ dB(A)}$
DIN 4109 / A1	✓	
DIN 4109 komplement 2	✓	
VDI 4100-2012 SIL I		✓
VDI 4100: 2012 SIL II		✓
VDI 4100: 2012 SIL III		✓

Tab. 8-3 Testrapportnummer P-BA 44-1/2012



Fig. 8-9

Gipsvägginstallation frontvägg, framför solid vägg

Installationens ljudnivå	$L_{AFmax,n} = 25 \text{ dB(A)}$	$\overline{L}_{AFmax,nT} = 22 \text{ dB(A)}$
DIN 4109/A1	✓	
DIN 4109 komplement 2	✓	
VDI 4100-2012 SIL I		✓
VDI 4100: 2012 SIL II		✓
VDI 4100: 2012 SIL III		✓

Tab. 8-4 Testrapportnummer P-BA 42-1/2012



Fig. 8-10

Installation i solid frontvägg, framför solid vägg

Installationens ljudnivå	$L_{AFmax,n} = 30 \text{ dB(A)}$	$\overline{L}_{AFmax,nT} = 27 \text{ dB(A)}$
DIN 4109/A1	✓	
DIN 4109 komplement 2	✗	
VDI 4100: 2012 SIL I		✓
VDI 4100: 2012 SIL II		✓
VDI 4100: 2012 SIL III		✗

Tab. 8-5 Testrapportnummer P-BA 41-1/2012

8.7 Ljudmätning för installation i innertak

För vägledning vid installation av RAUPIANO PLUS ovanför innertak, med ljudskyddade rum genomfördes testerna i samarbete med företagen Knauf Gips KG och L'ISOLANTE K-FLEX GmbH på Fraunhofer Institute. Man utvärderade akustikprestanda för de tre olika konfigurationerna. Mätningarna utfördes i samma rum som innertaksinstallationen (se testschema).

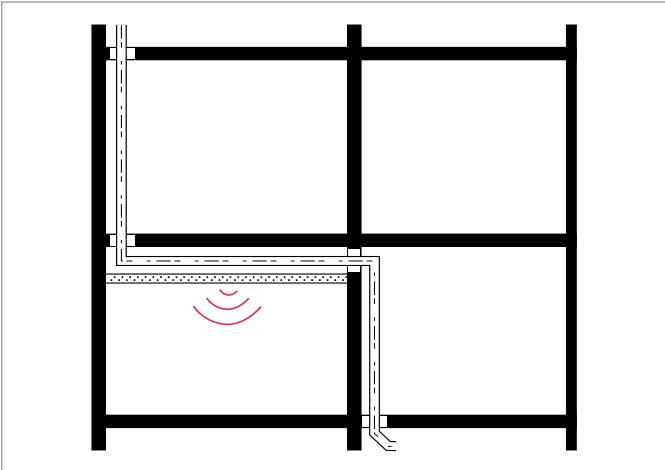


Fig. 8-11 Schema över testanläggningen på Fraunhofer Institute for Building Physics

Testerna utfördes vid flera olika flöden och mätresultaten beräknades i $L_{AFeq,n}$ i dB(A) enligt DIN EN 14366.

Testrapportnummer P-BA 72/2017

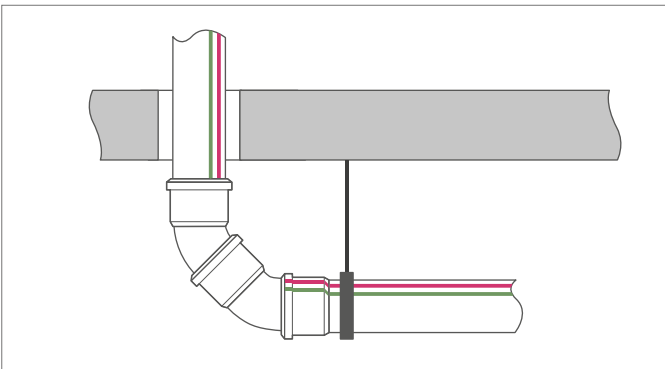


Fig. 8-12

Utan innertak (exponerad mjuk)

Flöde	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
$L_{AFeq,n}^{1)}$	46 dB(A)	54 dB(A)	56 dB(A)	58 dB(A)
$L_{AFeq,nT}^{2)}$	45 dB(A)	53 dB(A)	55 dB(A)	57 dB(A)

Tab. 8-6

¹⁾ baserat på DIN 4109

²⁾ baserat på VDI 4100

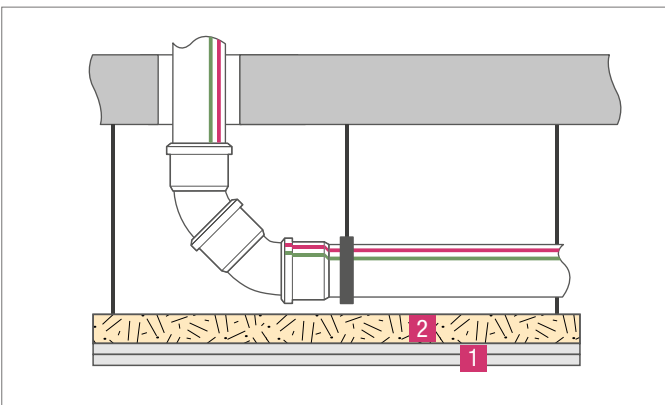


Fig. 8-13

1 Innertak, 2 x Knauf Silentboard GKF 12.5

2 Mineralull Knauf, 40 mm TP 115

Innertak

Flöde	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
$L_{AFeq,n}^{1)}$	10 dB(A)	17 dB(A)	20 dB(A)	23 dB(A)
$L_{AFeq,nT}^{2)}$	< 10 dB(A)	17 dB(A)	20 dB(A)	23 dB(A)

Tab. 8-7

¹⁾ baserat på DIN 4109

²⁾ baserat på VDI 4100

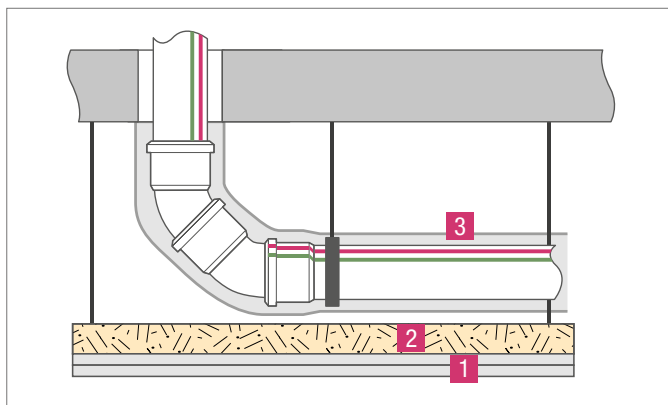


Fig. 8-14

- 1 Innertak, 2 x Knauf Silentboard GKF 12.5
- 2 Mineralull Knauf, 40 mm TP 115
- 3 RAUPIANO PLUS med ljuddämpande isolering K-Flex K-Fonik ST GK 072 + alu

Innertak med isolerat RAUPIANO plus

Flöde	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
$L_{A\text{Feq},n}^{1)}$	< 10 dB(A)	< 10 dB(A)	12 dB(A)	16 dB(A)
$L_{A\text{Feq},nT}^{2)}$	< 10 dB(A)	< 10 dB(A)	12 dB(A)	16 dB(A)

Tab. 8-8

¹⁾ baserat på DIN 4109

²⁾ baserat på VDI 4100

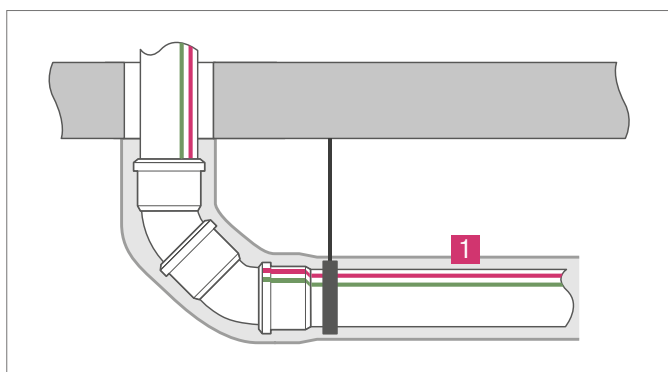


Fig. 8-15

- 1 RAUPIANO PLUS med ljuddämpande isolering K-Flex K-Fonik ST GK 072 + alu

Isolerat RAUPIANO PLUS utan innertak (exponerad mjuk)

Flöde	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
$L_{A\text{Feq},n}^{1)}$	31 dB(A)	36 dB(A)	43 dB(A)	47 dB(A)
$L_{A\text{Feq},nT}^{2)}$	30 dB(A)	35 dB(A)	42 dB(A)	46 dB(A)

Tab. 8-9

¹⁾ baserat på DIN 4109

²⁾ baserat på VDI 4100

8.8 Mätning av ljud vid inneslutning i rörschakt

Specialanpassad rumsdesign kräver alltid speciallösningar för avloppssystem. Ett exempel på detta är installation av vertikal avloppsstapel genom ett ljudskyddat rum i samma eller annan lägenhet. Dessa fall kräver inneslutning i akustik-klassat rörschakt. Här nedan beskrivs bullerskillnaderna mellan olika inneslutningar. Testerna utfördes vid flera olika flöden och mätresultaten beräknades i $L_{A\text{Feq},n}$ i dB(A) enligt DIN EN 14366. Mätningarna utfördes i det främre rummet på bottenvåningen.

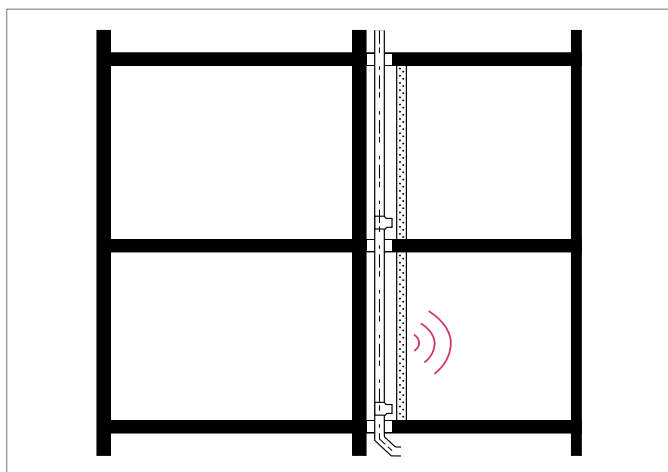


Fig. 8-16 Schema över testanläggningen på Fraunhofer Institute for Building Physics

Man testade tre olika konfigurationer av inneslutningar (40 x 40 cm), både på solid vägg (220 kg/m²) och fem på gipsvägg.

Solid vägg: Testrapportnummer P-BA 70/2017

Gipsvägg: Testrapportnummer P-BA 71/2017 och P-BA 37/2018

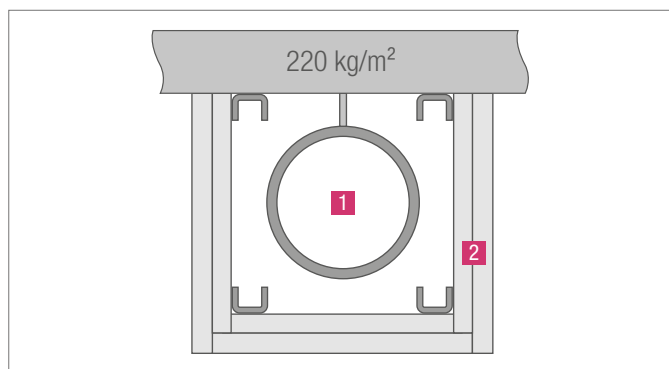


Fig. 8-17

- 1** RAUPIANO PLUS
- 2** 2 x 12,5 mm Knauf strukturpanel 12,5

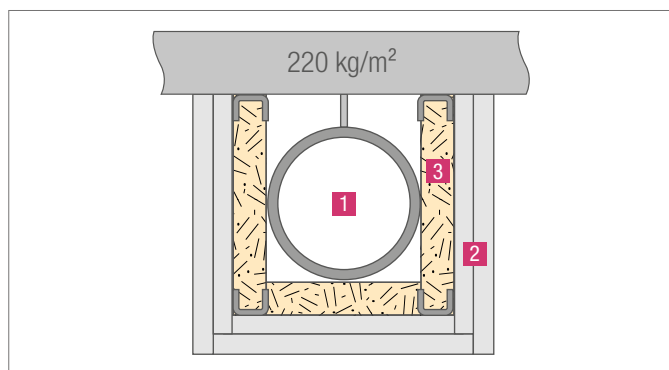


Fig. 8-18

- 1** RAUPIANO PLUS
- 2** 2 x 12,5 mm Knauf strukturpanel 12,5
- 3** 40 mm mineralullskiva Knauf TP 115

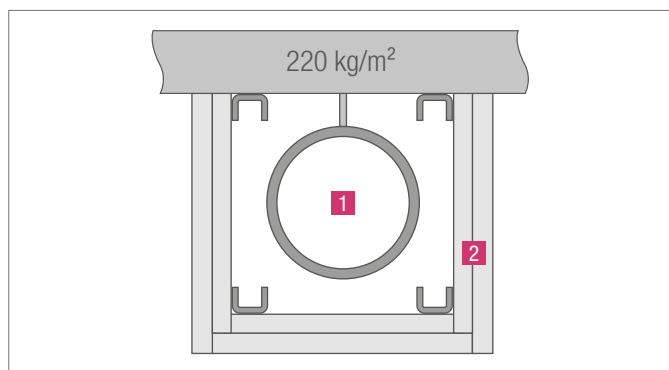


Fig. 8-19

- 1** RAUPIANO PLUS
- 2** 2 x 12,5 mm Knauf Silentboard 12,5

Solid vägg: inneslutning bestående av Knauf strukturpanel

Flöde	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	19 dB(A)	22 dB(A)	25 dB(A)	28 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	16 dB(A)	20 dB(A)	23 dB(A)	26 dB(A)

Tab. 8-10

¹⁾ baserat på DIN 4109

²⁾ baserat på VDI 4100

Solid vägg: inneslutning bestående av Knauf strukturpanel och mineralull

Flöde	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	< 10 dB(A)	13 dB(A)	15 dB(A)	20 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	< 10 dB(A)	11 dB(A)	13 dB(A)	18 dB(A)

Tab. 8-11

¹⁾ baserat på DIN 4109

²⁾ baserat på VDI 4100

Solid vägg: inneslutning bestående av Knauf Silentboard

Flöde	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	13 dB(A)	17 dB(A)	20 dB(A)	23 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	11 dB(A)	14 dB(A)	17 dB(A)	21 dB(A)

Tab. 8-12

¹⁾ baserat på DIN 4109

²⁾ baserat på VDI 4100

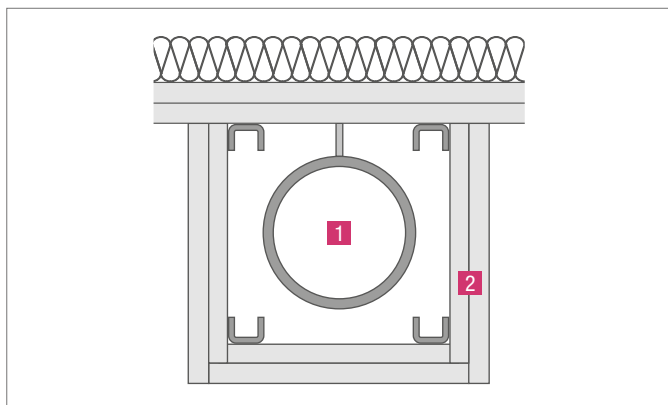


Fig. 8-20

- 1** RAUPIANO PLUS
- 2** 2 x 12,5 mm Knauf strukturpanel 12,5

Knauf lättviktsvägg W 112: inneslutning bestående av Knauf strukturpanel

Flöde	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	21 dB(A)	26 dB(A)	28 dB(A)	31 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	20 dB(A)	25 dB(A)	27 dB(A)	30 dB(A)

Tab. 8-13

¹⁾ baserat på DIN 4109

²⁾ baserat på VDI 4100

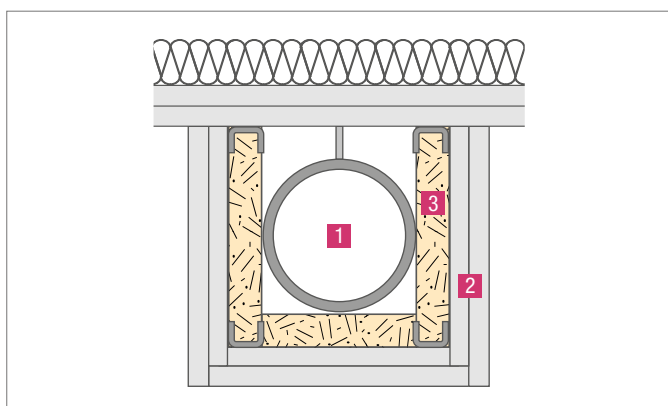


Fig. 8-21

- 1** RAUPIANO PLUS
- 2** 2 x 12,5 mm Knauf strukturpanel 12,5
- 3** 40 mm mineralullskiva Knauf TP 115

Knauf lättviktsvägg W 112: inneslutning bestående av Knauf strukturpanel och mineralull

Flöde	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	13 dB(A)	18 dB(A)	23 dB(A)	27 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	12 dB(A)	17 dB(A)	21 dB(A)	25 dB(A)

Tab. 8-14

¹⁾ baserat på DIN 4109

²⁾ baserat på VDI 4100

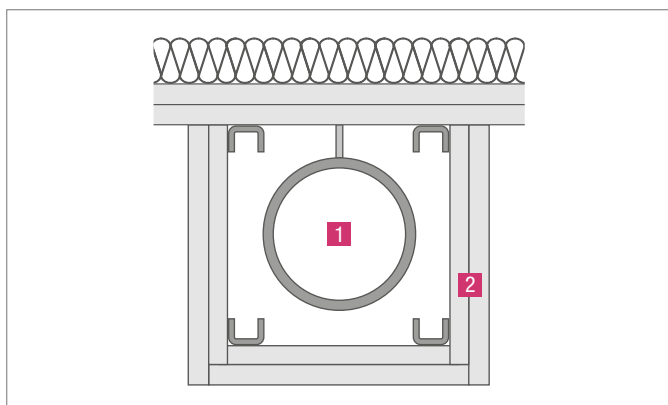


Fig. 8-22

- 1** RAUPIANO PLUS
- 2** 2 x 12,5 mm Knauf diamantpanel GKFI 12.5

Knauf lättviktsvägg W 112: inneslutning bestående av Knauf diamantpaneler

Flöde	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	19 dB(A)	24 dB(A)	26 dB(A)	29 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	18 dB(A)	23 dB(A)	25 dB(A)	28 dB(A)

Tab. 8-15

¹⁾ baserat på DIN 4109

²⁾ baserat på VDI 4100

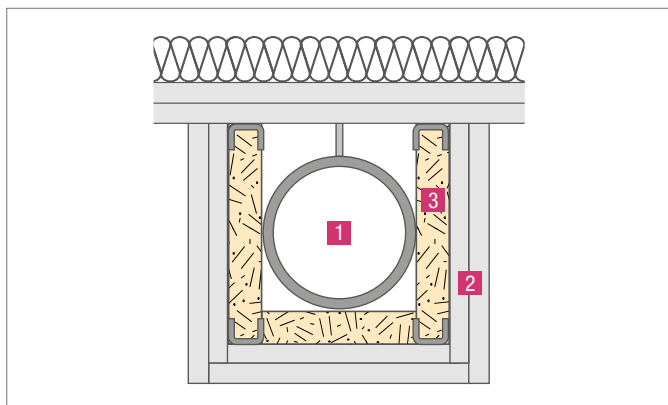


Fig. 8-23

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 2 x 12,5 mm Knauf diamantpanel GKFI 12.5
- 3 40 mm mineralullskiva Knauf TP 115

Knauf lättviktsvägg W 112: inneslutning bestående av Knauf diamantpanel och mineralull

Flöde	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	14 dB(A)	17 dB(A)	20 dB(A)	24 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	13 dB(A)	16 dB(A)	19 dB(A)	23 dB(A)

Tab. 8-16

¹⁾ baserat på DIN 4109

²⁾ baserat på VDI 4100

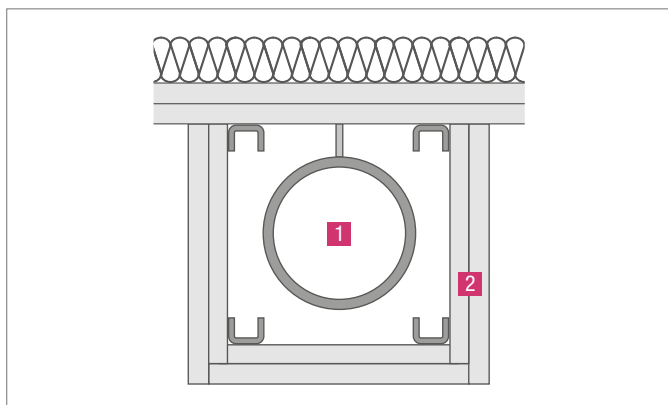


Fig. 8-24

- 1 RAUPIANO PLUS
- 2 2 x 12,5 mm Knauf Silentboard 12,5

Knauf lättviktsvägg W 112: inneslutning bestående av Knauf Silentboard

Flöde	0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	4,0 l/s
$L_{Aeq,n}^{1)}$	17 dB(A)	22 dB(A)	24 dB(A)	27 dB(A)
$L_{Aeq,nT}^{2)}$	16 dB(A)	20 dB(A)	23 dB(A)	26 dB(A)

Tab. 8-17

¹⁾ baserat på DIN 4109

²⁾ baserat på VDI 4100

9 BRANDSKYDDSLÖSNINGAR FÖR RAUPIANO PLUS

§ RAUPIANO PLUS brandreaktion är klassad som D-s2-d0 i enlighet med EN 15301-1.

9.1 Brandskyddskrav

När det gäller avloppsrör kan det vara nödvändigt att genomföra brandskyddsmätning om rören går genom byggnadens brandklassade element.

§ När det gäller brandskydd ska man följa aktuella nationella bestämmelser och byggnormer.

9.2 Brandmuffar

RAUPIANO PLUS kan installeras med avsedda brandmuffar, som är testade och godkända i enlighet med EN 1366-3 och endera har lokalt typgodkännande eller CE-märkning, baserat på ETA (European Technical Assessment).

För brandskydd av genomföringar genom brandklassade tak och väggar ska man installera avsedda brandmuffar, som inte reducerar de aktuella byggnadselementens brandklassning.

Undvik direktkontakt mellan RAUPIANO PLUS-rör och vägg eller golv, för att undvika överföring av konstruktionsburet buller till byggnaden. Använd brandklassade, mjuka tätningsmaterial för att försluta mellanrum mellan golv/vägg och rör och/eller rörmuff. Tätningsmaterialet ska testas och godkännas av brandmuffens tillverkare för att få installeras tillsammans med RAUPIANO PLUS-rör.

Vi rekommenderar att man alltid erhåller godkännande från ansvarig byggnadsmyndighet, för att säkerställa att man följer alla aktuella bestämmelser.

Vissa brandmuffar har testats enbart med RAUPIANO PLUS-rör som enda installationslösning för hela genomföringen och andra har testats med rörmuff som en del av väggenomföringen. Läs brandmuffstillverkarens ETA för mer information.

i Väggenomföring kräver två muffar (en på vardera sida av väggen).

i - Vid planering och montering av brandskyddsmuffar ska man iakttä nationella bestämmelser och ETA och aktuella specifikationer i installationsanvisningarna som medföljer respektive brandmuff
- När man använder brandmuffar ska man följa alla nationella bestämmelser

Från följande tillverkare finns testade brandmuffslösningar för RAUPIANO PLUS-rör:

- REHAU
- Hilti (www.hilti.com)
- Polyseam (www.polyseam.com)
- STÅL & BRANDTEKNIK AB (<http://www.brandteknikab.se>)

i **Alla testade och godkända brandskyddsmuffar har inte samma prestanda under identiska förhållanden eller så har dessa testats med akustikhylsa för att reducera konstruktionsburet buller.**

Kontakta brandskyddsmuffens tillverkare för information om brandtestresultat och monterings-/installationsanvisningar eller läs motsvarande ETA för att avgöra vilken lösning som uppfyller kraven.

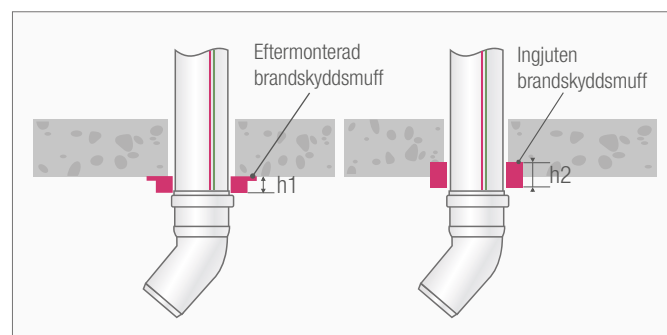


Fig. 9-1 Installation av brandskyddsmuff i tak

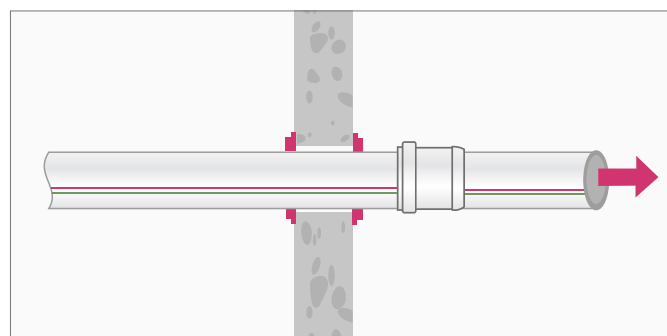


Fig. 9-2 Installation av brandskyddsmuff på vägg

Baserat på brandtester som utförts av svenska SP kan RAUPIANO PLUS uppnå brandskyddsklass EI60 i en normal installation med 200 mm betongplatta om installationen utförs så som visas i Fig. 9-3, enligt de förhållanden som anges i Tabell 9-1.

RAUPIANO PLUS	Brandmuffar
Anslutningstyp	
Vattenlås (med vatten) - dim DN40-75	NEJ
Golvavlopp - gjutjärn/rostfritt stål	NEJ
Golvavlopp - plast	JA
Torrlås	JA
WC	JA

Tab. 9-1

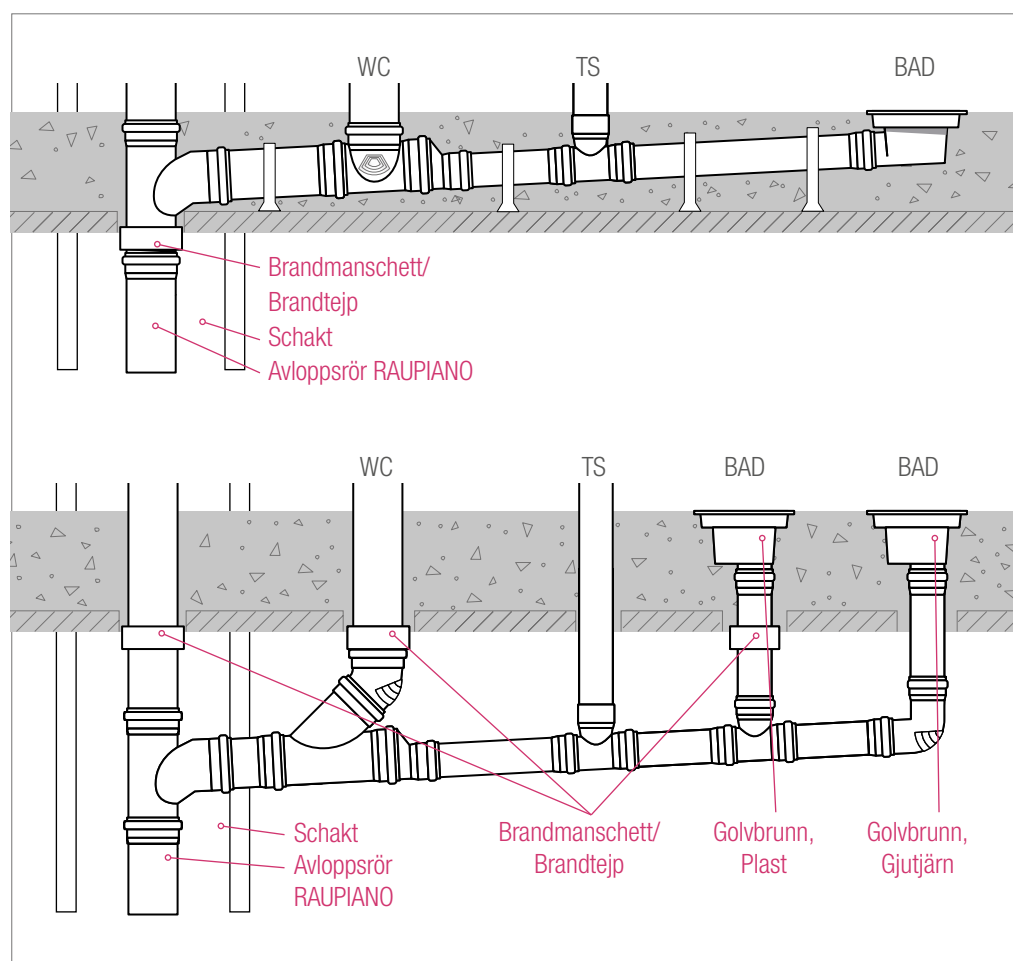
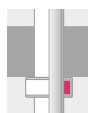
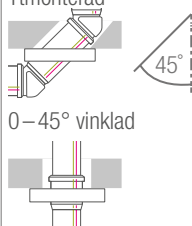


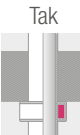
Fig. 9-3

Översikt över brandskyddslösningar för RAUPIANO PLUS

Genomförelsestyp	Brandskydds lösning	Installationsalternativ	DN 40	DN 50	DN 75	DN 90	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	VACUCLEAN	 [mm]
 Tak	RAUPIANO PLUS med REHAU brandskyddsmuff plus Godkännande Kiwa Sverige AB - TA 1081 	- ytmonterad - ingjuten	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒		
	RAUPIANO PLUS med REHAU brandskyddsmuff compact Godkännande Kiwa Sverige AB - TA 1082 	Ytmonterad		☒	☒	☒	☒	☒			☒	
	RAUPIANO PLUS med REHAU brandskyddstejp Godkännande Kiwa Sverige AB - TA ännu ej beslutat 	i betong platta (spolning)	☒	☒	☒	☒	☒					
	RAUPIANO PLUS med REHAU vinklad brandskyddsmuff Godkännande Kiwa Sverige AB - TA 1080  	Ytmonterad 0 – 45° vinklad på hylsskarv			☒	☒	☒	☒				
 Vägg	RAUPIANO PLUS med REHAU brandskyddsmuff plus Godkännande Kiwa Sverige AB - TA 1081 	- ytmonterad - ingjuten	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒			max. 500
	RAUPIANO PLUS med REHAU brandskyddsmuff compact Godkännande Kiwa Sverige AB - TA 1082 	Ytmonterad		☒	☒	☒	☒	☒			☒	max. 500
	RAUPIANO PLUS med REHAU brandskyddstejp Godkännande Kiwa Sverige AB - TA ännu ej beslutat 	i betong platta (spolning)	☒	☒	☒	☒						max. 350

Tab. 9-2 Översikt över material för skarvkonstruktion

Översikt över material för skarvkonstruktion

Genomförelsestyp	Brandskyddslösning	Spaltfyllnad			Ljuddfrikopplingsremsa
		Armaflex AF	Mineralfiber	PE mjuka skumremсор	PE mjuka skumremсор
		DIN 4102 - B 2	Byggheterialklass DIN 4102- A Smälttemperatur > 1 000 °C	DIN 4102 - B 2	DIN 4102 - B 2
 Tak	RAUPIANO PLUS med REHAU brandskyddsmuff plus Godkännande Kiwa Sverige AB - TA 1081  Isolering tjocklek	 max. 15 mm	 max. 15 mm	 5 mm	 5 mm DN 40: 2-skikts (2 x 5 mm)
	RAUPIANO PLUS med REHAU brandskyddsmuff compact Godkännande Kiwa Sverige AB - TA 1082  Isolering tjocklek	 max. 15 mm	 max. 15 mm	 max. 5 mm	 max. 5 mm
	RAUPIANO PLUS med REHAU brandskyddstejp Godkännande Kiwa Sverige AB - TA ännu ej klart  Isolering tjocklek			 max. 5 mm	 max. 5 mm
	RAUPIANO PLUS med REHAU vinklad brandskyddsmuff Godkännande Kiwa Sverige AB - TA 1080  Isolering tjocklek	 max. 15 mm	 max. 10 mm		 max. 5 mm
 Vägg	RAUPIANO PLUS med REHAU brandskyddsmuff plus Godkännande Kiwa Sverige AB - TA 1081  Isolering tjocklek	 max. 15 mm	 max. 15 mm	 5 mm	 5 mm
	RAUPIANO PLUS med REHAU brandskyddsmuff compact Godkännande Kiwa Sverige AB - TA 1082  Isolering tjocklek	 max. 15 mm	 max. 15 mm		 max. 5 mm
	RAUPIANO PLUS med REHAU brandskyddstejp Godkännande Kiwa Sverige AB - TA ännu ej klart  Isolering tjocklek			 max. 5 mm	 max. 5 mm

Tab. 9-3 Materialöversikt för tätning av genomförelse med REHAU brandskyddsmuffar

9.3 REHAU brandskyddstejp



Fig. 9-4

- För takgenomföring: RAUPIANO PLUS DN 40 - DN 110
- För vägggenomföring: RAUPIANO PLUS DN 40 - DN 90
- Rör ska installeras så att de är vinkelräta mot tak/vägg

Nödvändig diameter för kärnborrning i väggar/tak:

RAUPIANO PLUS	Diameter Rör d_a	Diameter rör + isolering + brandskyddstejp	Diameter på kärnborrhål
	[mm]	[mm]	[mm] ¹⁾
		- PE-remsor 5 mm	Ringformat spel för tätning 20 mm
DN 40	40	60	100
DN 50	50	70	110
DN 75	75	106	150
DN 90	90	121	160
DN 110	110	141	180

Tab. 9-4

¹⁾ Det rekommenderas 40 mm extra för rötskydd och komplett tätning av det ringformade spelet, individuella värden avrundas uppåt till normal kärnborrsdiameter

9.3.1 R 120/R 90 REHAU brandskyddstejp för RAUPIANO PLUS takgenomföring, fast tak

Installation i fast tak F 120/F90, öppning eller kärnborrhål

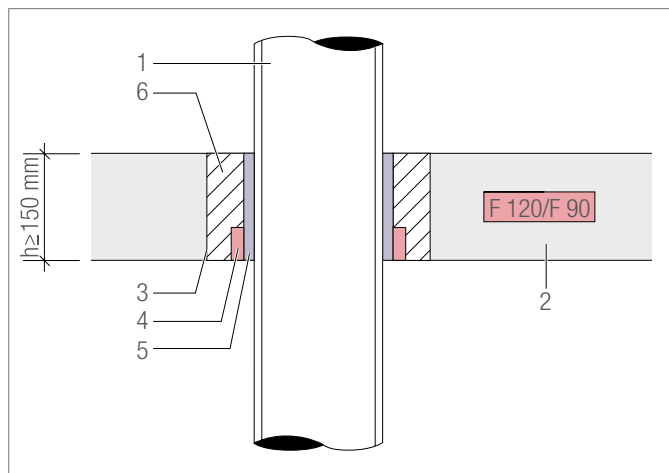


Fig. 9-5

- 1 RAUPIANO PLUS DN 40 – DN 110
- 2 Fast tak $h \geq 150$ mm som minst F 90-AB enligt DIN 4102-2, betong eller armerad betong enligt DIN 1045, cellbetong enligt DIN 4223
- 3 Taköppning eller kärnborrhål
- 4 R120 / R90 REHAU brandskyddstejp i enlighet med tyska byggnormer
- 5 Strukturbaserad ljudisolering med mjuka PE-skumremsor med byggmaterialklass DIN 4102 B2, 5 mm isoleringstjocklek i enlighet med tyska byggnormer
- 6 Betong, cement eller gipsbruk, byggmaterialklass DIN 4102-A
- h Taktjocklek

Avståndet till andra brandskyddsmuffar eller öppningar återfinns i aktuella tyska byggnormer.

Installationen ska överensstämma med kraven i de tyska byggnormerna nr. Z-19.17-2139.

Hänvisning till bruksanvisning.

9.3.2 R 120/R 90 REHAU brandskyddstejp för RAUPIANO PLUS väggenomföring, fast och flexibel vägg

Installation i fast vägg F 120/F90, öppning eller kärnbrorrhål

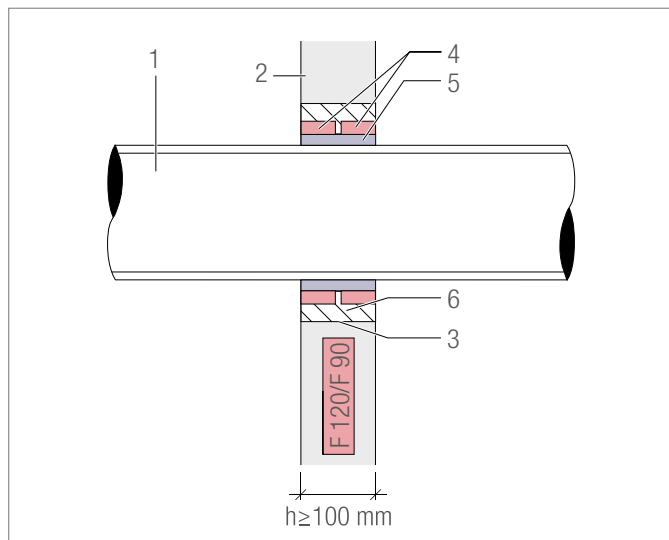


Fig. 9-6

- 1 RAUPIANO PLUS DN 40–DN 90
- 2 Fast vägg $h \geq 100$ mm minst F 90-AB enligt DIN 4102-2, murverk enligt DIN 1053-1, betong eller armerad betong enligt DIN 1045, cellbetongpaneler enligt DIN 4166
- 3 Väggen öppning eller kärnbrorrhål
- 4 R120 / R90 brandskyddsmuff REHAU brandskyddsror i enlighet med tysk byggnorm
- 5 Strukturbaserad ljudisolering med mjuka PE-skumremsor med byggmaterialklass DIN 4102 B2, 5 mm isoleringstjocklek i enlighet med tyska byggnormer
- 6 Betong, cement eller gipsbruk, byggmaterialklass DIN 4102-A
- h Väggtjocklek

De första rörbeslagen ska monteras inom 350 mm på respektive sida av väggen. Ska i huvudsak vara icke brännbara (byggmaterialklass DIN 4102-A).

Installation i flexibel vägg F 120/F 90, väggöppning

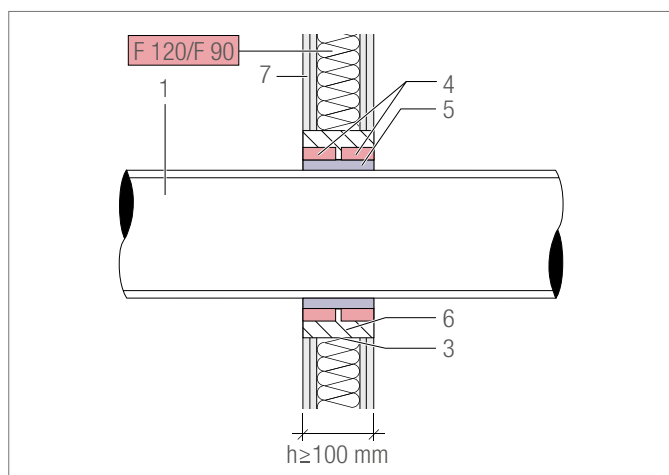


Fig. 9-7

Avståndet till andra brandskyddsmuffar eller öppningar återfinns i aktuella tyska byggnormer.

Installationen ska överensstämma med kraven i de tyska byggnormerna nr. Z-19.17-2139.

Läs i bruksanvisningen!

Väggkonstruktion F 120/F 90 med brandskyddande gipsskiva enligt DIN 4102-4.



För användning vid väggenomföringar ska man installera brandskyddstejp på båda sidor av väggen.

9.4 REHAU brandskyddsmuff compact



Fig. 9-8

- För ytmonterade installationer i tak och på väggar
- Rör för icke brännbara vätskor och gaser (med undantag för ventilationsrör), för pneumatiska rörsystem och dammsugarsystem
- Rördimensioner för RAUPIANO PLUS DN 50–DN 125
- Rör ska installeras så att de är vinkelräta mot tak eller vägg

Nödvändig diameter för kärnborrning i fasta väggar/tak:

På vägg eller i tak:

RAUPIANO PLUS	Diameter Rör d _a [mm]	Diameter på kärnborrhål [mm] ¹⁾	
		Mineralfiber, stoppad ≤ 15 mm	Armaflex ≤ 15 mm
DN 50	50	80	120
DN 75	75	100	150
DN 90	90	120	160
DN 110	110	140	180
DN 125	125	150	200

På vägg:

RAUPIANO PLUS	Diameter Rör d _a [mm]	Diameter rör + isolering [mm]	Diameter på kärnborrhål [mm] ¹⁾
		- PE-remsor 5 mm	Ringformat spel för tätning 20 mm
DN 50	50	60	100
DN 75	75	85	125
DN 90	90	100	140
DN 110	110	120	160
DN 125	125	135	180

¹⁾ Det rekommenderas 40 mm extra för rökskydd och komplett tätning av det ringformade spelet, individuella värden avrundas uppåt till normal kärnborrsdiameter

9.4.1 R 90 REHAU brandskyddsmuff compact för RAUPIANO PLUS takgenomföringar, fasta tak

Ytmonterat mot fast tak F 90, taköppning eller kärnbrorrhål

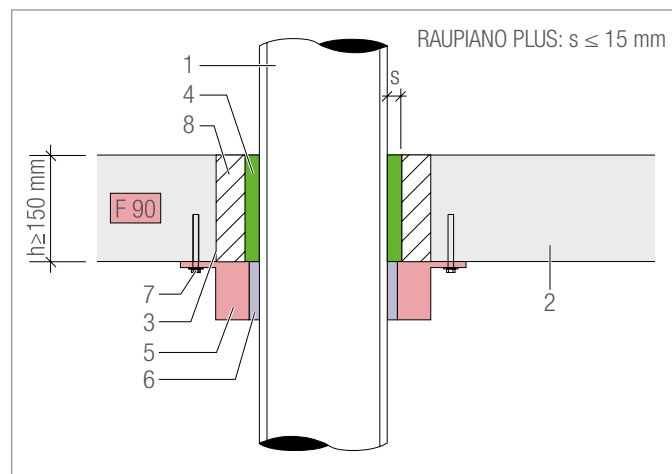


Fig. 9-9

§ Använda 5 mm mjuk PE skumremsa (byggmaterialklass DIN 4102-B2) tillsammans med REHAU brandskyddsmuff compact är endast tillåtet för golvgenomföringar. Kontrollera tysk byggnorm eller testcertifikat för eventuellt närliggande icke-REHAU brandskyddsmuffar och huruvida dessa påverkar nödvändigt minsta installationsavstånd.

i Vid genomföringar i golv ska brandskyddsmuff monteras på undersidan av taket.

- 1 RAUPIANO PLUS DN 50 – DN 125
- 2 Fast tak $h \geq 150$ mm minst F 90-AB enligt DIN 4102-2, betong eller armerad betong enligt DIN 1045, cellbetong enligt DIN 4223
- 3 Taköppning eller kärnbrorrhål
- 4 Del av cirkelformat spel kan fyllas ut i enlighet med tysk byggnorm:
 - Mineralfiber (byggmaterialklass DIN 4102-A, smälttemperatur $> 1\,000\text{ °C}$) max. 15 mm eller
 - AF Armaflex (tysk byggnorm, testcertifikat nr. P-MPA-E-03-510) max. 15 mm
 - Vid golvgenomföringar kan man använda en 5 mm tjock mjuk PE skumremsa (byggmaterialklass DIN 4102-B2).
- 5 R 90 REHAU brandskyddsmuff compact i enlighet med tysk byggnorm
- 6 Strukturbaserad ljudisolering med mjuka PE-skumremsor med byggmaterialklass DIN 4102 B2, 5 mm isoleringstjocklek i enlighet med tyska byggnormer
- 7 Råplugg av stål med M6 eller M8 skruvar, i enlighet med tysk byggnorm
- 8 Betong, cement eller gipsbruk, byggmaterialklass DIN 4102-A
- h Taktjocklek
- s Maximalt tillåten spelbredd mellan tak/bruk och rör

Avståndet till andra brandskyddsmuffar eller öppningar återfinns i relevant tysk byggnorm.

Installationen ska överensstämma med kraven i de tyska byggnormerna nr. Z-19.17-1363.

Läs i bruksanvisningen!

§ När det gäller centralsugarsystem är det bara REHAU brandskyddsmuff compact som får lova att användas tillsammans med RAUPIANO PLUS sug- och utloppsrör.

9.4.2 R 90 REHAU brandskyddsmuff compact för RAUPIANO PLUS väggenomföring, fast och flexibel vägg

Ytmonterad mot fast vägg F 90, väggöppning eller kärnborrhål

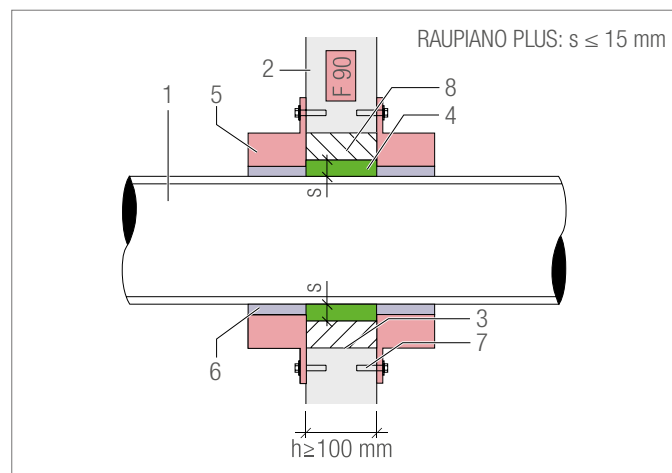


Fig. 9-10

Ytmonterad mot flexibel vägg F 90, väggöppning

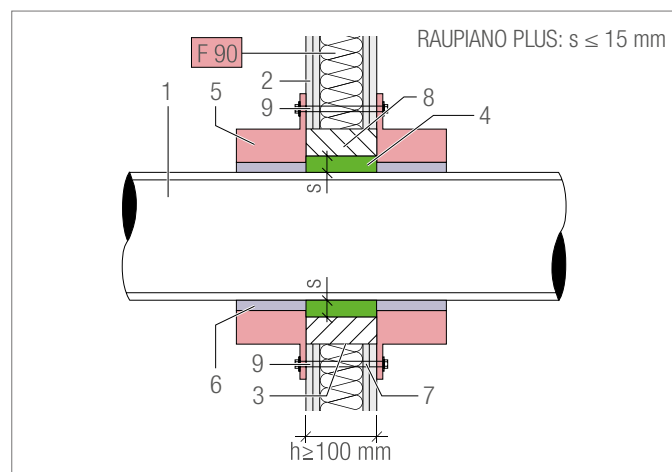


Fig. 9-11

Väggkonstruktion F 90 för brandbeständig gipsskiva enligt DIN 4102-4



För användning vid väggenomföringar ska man installera brandskyddsmuffar på båda sidor av väggen.

- 1 RAUPIANO PLUS DN 50 – DN 125
- 2 Fast vägg $h \geq 100$ mm minst F 90-AB enligt DIN 4102-2, murverk enligt DIN 1053-1, betong eller armerad betong enligt DIN 1045, byggpaneler av cellbetong enligt DIN 4166
- 3 Vägghöppning eller kärnborrhål
- 4 En del av det cirkelformade spelet kan fyllas, i enlighet med tysk byggnorm:
 - Mineralfiber (byggmaterialklass DIN 4102-A, smälttemperatur $> 1\,000\text{ °C}$) max. 15 mm eller
 - AF Armaflex (tysk byggnorm, testcertifikat nr. P-MPA-E-03-510) max. 15 mm
- 5 R 90 REHAU brandskyddsmuff compact i enlighet med tysk byggnorm
- 6 Strukturbaserad ljudisolering med mjuka PE-skumremсор med byggmaterialklass DIN 4102 B2, 5 mm isoleringstjocklek i enlighet med tyska byggnormer
- 7 Råplugg av stål med M6 eller M8 skruvar i enlighet med tysk byggnorm
Vid flexibla väggar används M6 eller M8 gängstav med brickor
- 8 Betong, cement eller gipsbruk, byggmaterialklass DIN 4102-A
- 9 Gängstav M6 eller M8, mutter med bricka
- h Väggtjocklek
- s Maximalt tillåtet spel mellan väggöppning/bruk och rör

De första rörbeslagen ska monteras inom 500 mm, på respektive sida av väggen. Ska i huvudsak vara icke brännbara (byggmaterialklass DIN 4102-A).

Avståndet till andra brandskyddsmuffar eller öppningar återfinns i relevant tysk byggnorm.

Installationen ska överensstämma med kraven i de tyska byggnormerna nr. Z-19.17-1363.

Läs i bruksanvisningen!

9.5 REHAU brandskyddsmuff plus



Fig. 9-12

- För ytmonterade installationer i tak och på väggar
- För ingjutning i tak och väggar
- För RAUPIANO PLUS-rör
- Rördimensioner DN 40 - DN 160 ytmonterat/ingjutet för väggar och tak, DN 200 (ytmonterat/ingjutet är endast för tak)
- Rör ska installeras så att de är vinkelräta mot tak eller vägg

Nödvändig diameter för kärnborrning i fasta väggar/tak:

Ytmontering:

RAUPIANO PLUS	Diameter Rör d _a [mm]	Diameter rör + isolering [mm] - PE-remsor 5 mm	Diameter på kärnborrhål [mm] ¹⁾ Ringformat spel för tätning 20 mm
DN 40	40	50	90
DN 50	50	60	100
DN 75	75	85	125
DN 90	90	100	140
DN 110	110	120	160
DN 125	125	135	180
DN 160	160	170	220
DN 200	200	210	250

Ingjutning:

RAUPIANO PLUS	Diameter Rör d _a [mm]	Muffens diameter [mm] - PE-remsor 5 mm	Diameter på kärnborrhål [mm] ¹⁾
DN 40	40	67	100
DN 50	50	67	100
DN 75	75	98	130
DN 90	90	117	150
DN 110	110	137	170
DN 125	125	160	190
DN 160	160	197	250
DN 200	200	247	300

¹⁾ Det rekommenderas 40 mm extra för rökskydd och komplett tätning av det ringformade spelet, individuella värden avrundas uppåt till normal kärnborrsdiameter

9.5.1 R 90 REHAU brandskyddsmuff plus för RAUPIANO PLUS takgenomföring, fast tak

Ytmonterat på fast tak F 90, taköppning eller kärnborrhål

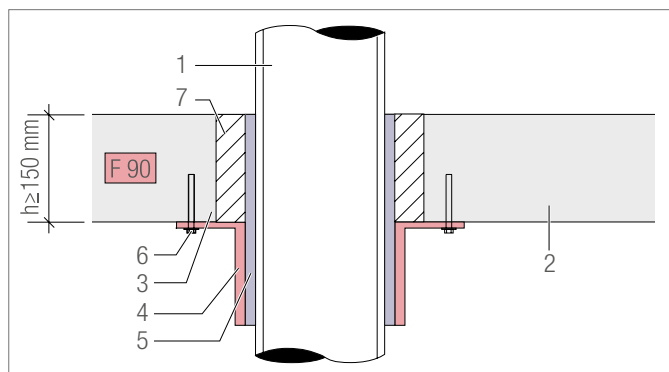


Fig. 9-13

Ingjutet i fast tak F 90, taköppning

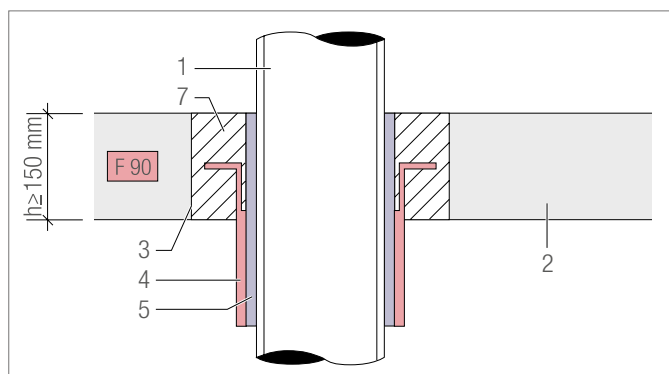


Fig. 9-14

- 1 RAUPIANO PLUS DN 40 – DN 200
- 2 Fast tak $h \geq 150$ mm som minst F 90-AB enligt DIN 4102-2, betong eller armerad betong enligt DIN 1045, cellbetong enligt DIN 4223
- 3 Taköppning eller kärnborrhål
- 4 R 90 REHAU brandskyddsmuff plus i enlighet med tysk byggnorm
- 5 Strukturbaserad ljudisolering med mjuka PE-skumremсор med byggmaterialklass DIN 4102 B2, 5 mm isoleringstjocklek i enlighet med tyska byggnormer
- 6 Råplugg av stål med M6 eller M8 skruvar, i enlighet med tysk byggnorm
- 7 Betong eller cementbruk/gipsbruk byggmaterialklass DIN 4102-A
- h Taktjocklek

Avståndet till andra brandskyddsmuffar eller öppningar återfinns i relevant tysk byggnorm.

Installationen ska överensstämma med kraven i tysk byggnorm.

Läs i bruksanvisningen!



laktta nödvändigt installationsdjup för muffar.



Vid genomföringar i golv ska brandskyddsmuff monteras på undersidan av taket.

9.5.2 R 90 REHAU brandskyddsmuff plus för RAUPIANO PLUS väggenomföring, fasta väggar

Ytmonterad mot fast vägg F 90, väggöppning eller kärnborrhål

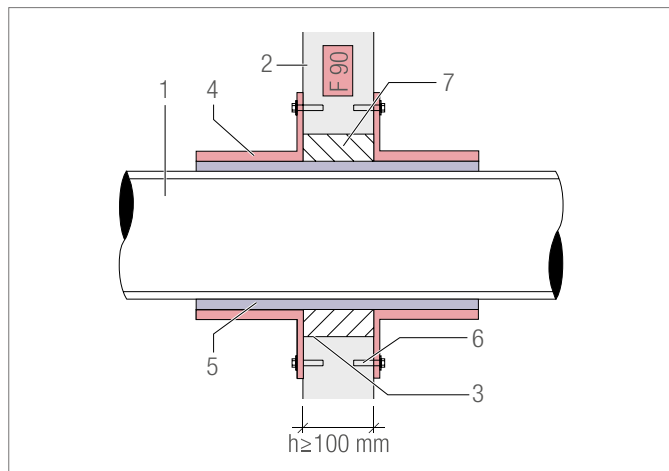


Fig. 9-15

Ingjutet i fast vägg F 90, väggöppning/kärnborrhål

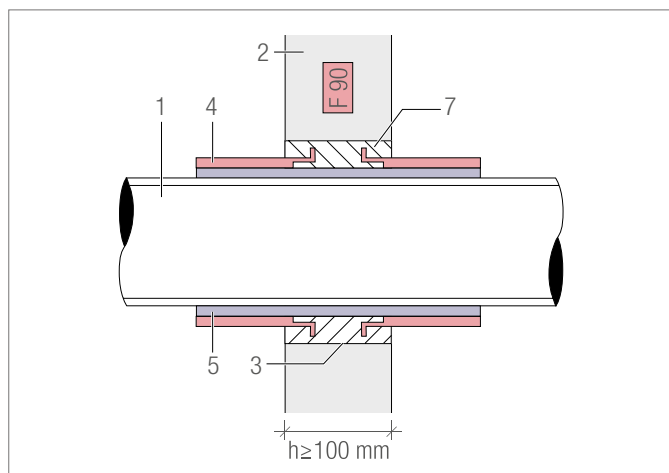


Fig. 9-16



För användning vid väggenomföringar ska man installera brandskyddsmuffar på båda sidor av väggen.

- 1 RAUPIANO PLUS DN 40 – DN 160
- 2 Fast vägg $h \geq 100$ mm minst F 90-AB enligt DIN 4102-2, murverk enligt DIN 1053-1, betong eller armerad betong enligt DIN 1045, byggpåsar av cellbetong enligt DIN 4166
- 3 Vägghöglighet eller kärnborrhål
- 4 R 90 REHAU brandskyddsmuff plus i enlighet med tysk byggnorm
- 5 Strukturbaserad ljudisolering med mjuka PE-skumremmar med byggmaterialklass DIN 4102 B2, 5 mm isoleringstjocklek i enlighet med tyska byggnormer
- 6 Råplugg av stål med M6 eller M8 skruvar, i enlighet med tysk byggnorm
- 7 Betong eller cementbruk/gipsbruk byggmaterialklass DIN 4102-A
- h Väggtjocklek

De första rörbeslagen ska monteras inom 500 mm, på respektive sida av väggen. Ska i huvudsak vara icke brännbara (byggmaterialklass DIN 4102-A).

Avståndet till andra brandskyddsmuffar eller öppningar återfinns i relevant tysk byggnorm.

Installationen ska överensstämma med kraven i tysk byggnorm.

Läs i bruksanvisningen!

9.5.3 R 90 REHAU brandskyddsmuff plus för RAUPIANO PLUS väggenomföring, flexibla väggar

Ytmonterat på flexibel vägg F 90

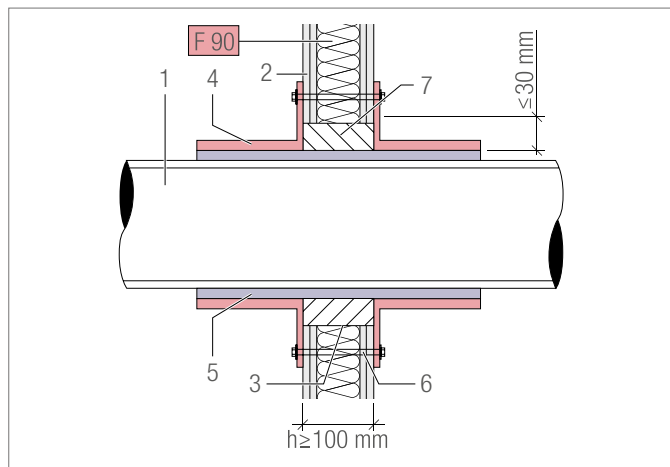


Fig. 9-17

Ingjutet i flexibel vägg F 90

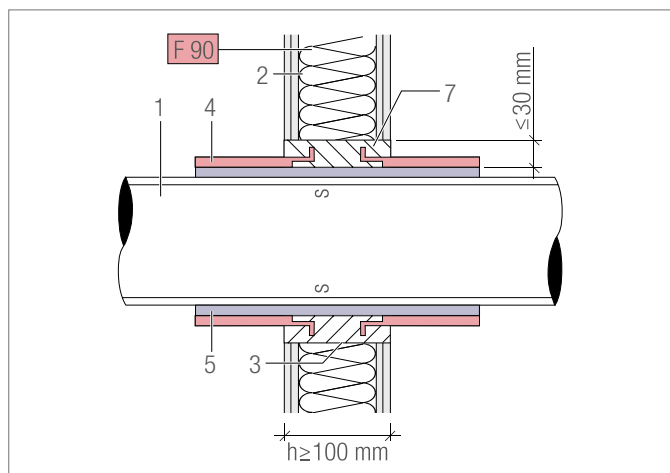


Fig. 9-18

- 1 RAUPIANO PLUS DN 40 – DN 160
- 2 Minst två brandbeständiga gipsskivor på respektive sida, i enlighet med DIN 18180, skivtjocklek $\geq 12,5$ mm, byggmaterialklass DIN 4102-A
- 3 Väggenöppning
- 4 R 90 REHAU brandskyddsmuff plus i enlighet med tysk byggnorm
- 5 Strukturbaserad ljudisolering med mjuka PE-skumremсор med byggmaterialklass DIN 4102 B2, 5 mm isoleringstjocklek i enlighet med tyska byggnormer
- 6 Gångstav M6 eller M8, mutter och brickor
- 7 Betong eller cementbruk/gipsbruk byggmaterialklass DIN 4102-A
- h Väggtjocklek

De första rörbeslagen ska monteras inom 500 mm, på respektive sida av väggen. Ska i huvudsak vara icke brännbara (byggmaterialklass DIN 4102-A).

Avståndet till andra brandskyddsmuffar eller öppningar återfinns i relevant tysk byggnorm.

Installationen ska överensstämma med kraven i tysk byggnorm.

Läs i bruksanvisningen!



För användning vid väggenomföringar ska man installera brandskyddsmuffar på båda sidor av väggen.

9.6 REHAU vinklad brandskyddsmuff



Fig. 9-19

- För ytmontering mot tak
- För RAUPIANO PLUS-rör
- Rördimensioner DN 75–DN 125
- Rör kan installeras så att de är vinkelräta mot tak eller kan penetrera taket i en vinkel upp till 45°
- Kan monteras på rör/fästbeslag

9.6.1 REHAU vinklad brandskyddsmuff för RAUPIANO PLUS takgenomföringar

Ytmonterat mot fast tak F 90, som taköppning

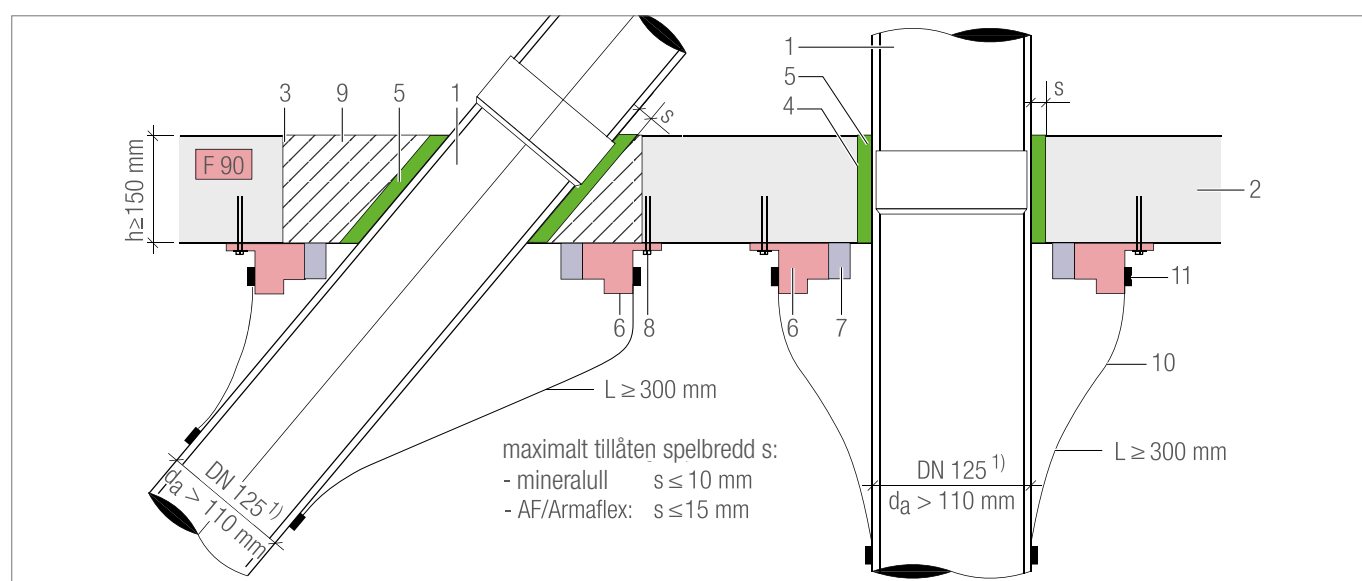


Fig. 9-20

¹⁾ För rördimension DN125 ska man använda medföljande glasfiberlång och stållämnor. Läs i bruksanvisningen.

- | | |
|--|--|
| 1 RAUPIANO PLUS | 7 Ljusbrytande remsa, baserad på PE-skum, i enlighet med tysk byggnorm |
| 2 Fast golv $h \geq 150 \text{ mm}$ som minst F 90-AB enligt DIN 4102-2, betong eller armerad betong enligt DIN 1045, cellbetong enligt DIN 4223 | 8 Råplugg av stål med M6 eller M8 skruvar eller gängstav, i enlighet med tysk byggnorm |
| 3 Taköppning | 9 Betong, cement eller gipsbruk byggmaterialklass DIN 4102-A |
| 4 Kärnborrhål | 10 Slang av glasfiberarmerat material, ytvikt $220 \pm 20 \text{ g/m}^2$ |
| 5 Mineralull strukturburen ljudisolering, byggmaterialklass DIN 4102-A, smälttemperatur $> 1\,000 \text{ °C}$ eller AF/Armaflex (tysk byggnorm, testcertifikat P-MPA-E-03-510) | RAUPIANO PLUS $\leq 110 \text{ mm}$: krävs inte glasfiberarmerad slang |
| 6 R 90 REHAU vinklad brandskyddsmuff för vinklad genomföring i enlighet med tysk byggnorm | RAUPIANO PLUS $> 110 \text{ mm}$: kräver glasfiberarmerad slang |
| | 11 Metallklämmor |
| | h Taktjocklek |
| | s Maximalt tillåten spelbredd mellan taköppning/bruk och rör |
| | L Längd på glasfiberhylsa: $L \geq 300 \text{ mm}$ |
| | d_a Rörets ytterdiameter |

Avstånd mellan två monterade muffar $\geq 100 \text{ mm}$

Läs i bruksanvisningen!

Avståndet till andra brandskyddsmuffar eller öppningar återfinns i relevant tysk byggnorm.

Installationen ska uppfylla kraven i tysk byggnorm nr. Z-19.17-1268.



Om rören stängs av med hjälp av försegling ska brandskyddsmuff monteras på takets undersida.

10 SPECIELLA ANVÄNDNINGSSOMRÅDEN

10.1 Installationer under platta på mark

RAUPIANO PLUS kan användas vid installationer under mark, både inom och under byggnaden (tillämpningsbeteckning "BD" -byggnad/dränering) i enlighet med lokala bestämmelser.

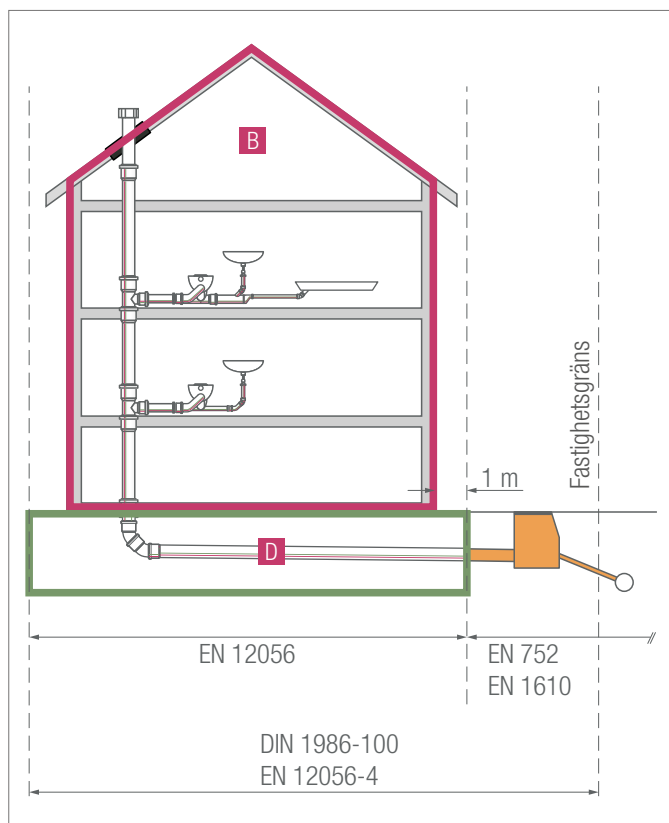


Fig. 10-1 Installation av RAUPIANO PLUS inne i och under byggnationen

B Tillämpningar inne i byggnaden (byggnad)

D Tillämpningar under byggnaden (dränering)



Bestämmelserna i EN 1610 ska följas vid installation och test av rören.

Statisk lastanalys av anförd last ska utföras i enlighet med arbetsblad ATV-DVWK-A 127.



För installation av avloppsrör, dagvatten- och blandvattenavlopp under mark, direkt under byggnaden eller intill den samma kan man använda rör och beslag ur sortimentet REHAU AWADUKT PP. Du hittar mer information via internet, på www.rehau.de/tiefbau eller hos ditt lokala REHAU försäljningskontor.

10.2 Kommersiella kök

För uppsamling, huvud- och anslutningsrör passar RAUPIANO PLUS bra för transport av fett och avloppsvatten från kommersiella kök till en fettfälla. Det krävs separata ventilationsrör.

Om fettfällan är placerad långt bort kan det vara nödvändigt att använda sig av rör med spårningsvärme. Detta förhindrar uppkomsten av fettavlagringar. Temperaturen för rørets spårvärme för plaströr får inte överstiga 45 °C.

För avloppsvatten med högre grad oljor och fetter (t.ex. från kommersiella kök med fettseparator) måste man ersätta SBR-tätningen med tätningar av NBR (nitrilgummi), för att på så sätt få högre kemisk beständighet.

11 ÖVERSIKTSTABELLER

11.1 Tekniska specifikationer för RAUPIANO PLUS

RAUPIANO PLUS är konstruerat som ett avloppssystem för bostäder. Materialen är avsedda för följande temperaturer, om de inte utsätts för mekanisk eller kemisk påverkan.

Material	PP-MD mineralförstärkt (rör och beslag)	
Färg	Vit, påminner om RAL 9003	
Dimensioner	DN 32, DN 40, DN 50, DN 75, DN 90, DN 110, DN 125, DN 160, DN 200	
Användningsområden	bostadsavlopp, trycklöst med pH-värde 2–12	
Temperaturbeständighet	Kontinuerligt	max. 70 °C
	kortsiktig	max. 95 °C ²⁾
Spårvärmning	max. 45 °C	
Tryckresistans ¹⁾	Avloppssystem	upp till 10 m vattenpelare
		upp till 20 m vattenpelare med push-fit-lås ¹⁾
	vid undertryck	upp till 0,5 bar
Densitet	Rör	1,5–1,9 g/cm ³
	Beslag	1,1–1,9 g/cm ³
Koefficient för linjär expansion	0,09 mm/m x K	
Lägsta installationstemperatur	–10 °C	
Draghållfasthet	> 16 N/mm ²	
Brottöjning	ungefär 150 %	
Böjmodulkraft	ungefär 2 700 N/mm ²	
MFR 190/5	ungefär 1,7 g/10 min.	
MFR 230/2.16	ungefär 0,82 g/10 min.	
Brandlast	per 1 m DN 110	4,16 kWh/kg (14 992 KJ/kg)
		7,9 kWh/m
Delar som innehåller halogen	Halogenfritt (fritt från F, Cl, Br, J)	
Brandtekniskt beteende	D-s2,d0 enligt EN 13501	
Akustikprestanda enligt DIN EN 14366	med ljuddämpande fästen	P-BA274/2016 Fraunhofer Institute: 17 dB(A) vid 4 l/s
	med standardfäste	P-BA275/2016 Fraunhofer Institute: 24 dB(A) vid 4 l/s
UV-beständighet	UV-stabiliserad, men inte beständig (se även kapitel "6.1 Leveransform, hantering och lagring" på sidan <?>)	
Tester	Systemtest baserat på DIN EN 1451-1	
	"Iskristall" enligt DIN EN 1451 och DIN EN 1411	

¹⁾ Tätheten beskriver endast läckagetäthet. Det finns alltid risk för att rören dras isär. Därför ska anslutningspunkterna säkras på ett sätt som säkerställer långsgående stabilitet.

²⁾ Gemensam temperatur:

Kontinuerlig temperatur	70 °C	8 h/dag	146 000 h i 50 år
Kortare perioder	95 °C	10 min/dag	3 000 h i 50 år
Kortare perioder	98 °C	40 s/dag	200 h i 50 år
Kvarvarande tid vid rumstemperatur (< 30 °C)			

11.2 Avledningsförmåga

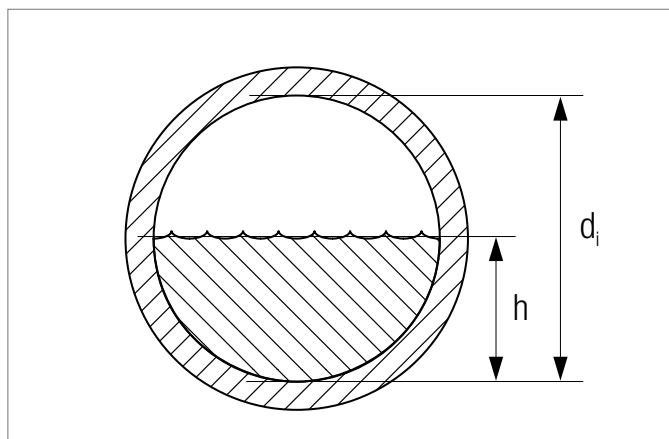


Fig. 11-1 Tvärsnitt av ett delvis fyllt rör

d_i rörets innerdiameter

h fyllnadsgrad

Avledningsförmåga vid $h/d_i = 0,5$

J	DN 32 $d_i = 28,4$		DN 40 $d_i = 36,4$		DN 50 $d_i = 46,4$		DN 75 $d_i = 71,2$		DN 90 $d_i = 85,6$		DN 110 $d_i = 104,6$		DN 125 $d_i = 118,8$		DN 160 $d_i = 152,2$		DN 200 $d_i = 187,6$	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,5											2,2	0,5	3,1	0,6	6,0	0,7	10,5	0,8
0,6							0,9	0,4	1,4	0,5	2,4	0,6	3,4	0,6	6,6	0,7	11,5	0,8
0,7							0,9	0,5	1,5	0,5	2,6	0,6	3,7	0,7	7,1	0,8	12,5	0,9
0,8							1,0	0,5	1,6	0,6	2,8	0,7	3,9	0,7	7,6	0,8	13,3	1,0
0,9							1,1	0,5	1,7	0,6	3,0	0,7	4,2	0,8	8,1	0,9	14,2	1,0
1,0							1,1	0,6	1,8	0,6	3,1	0,7	4,4	0,8	8,6	0,9	14,9	1,1
1,1							1,2	0,6	1,9	0,7	3,3	0,8	4,6	0,8	9,0	1,0	15,7	1,1
1,2					0,4	0,5	1,2	0,6	2,0	0,7	3,4	0,8	4,8	0,9	9,4	1,0	16,4	1,2
1,3					0,4	0,5	1,3	0,6	2,1	0,7	3,6	0,8	5,0	0,9	9,8	1,1	17,0	1,2
1,4					0,4	0,5	1,3	0,7	2,2	0,8	3,7	0,9	5,2	0,9	10,1	1,1	17,7	1,3
1,5					0,4	0,5	1,4	0,7	2,3	0,8	3,9	0,9	5,4	1,0	10,5	1,2	18,3	1,3
2,0	0,13	0,43	0,3	0,5	0,5	0,6	1,6	0,8	2,6	0,9	4,5	1,0	6,3	1,1	12,1	1,3	21,2	1,5
2,5	0,15	0,48	0,3	0,6	0,6	0,7	1,8	0,9	2,9	1,0	5,0	1,2	7,0	1,3	13,6	1,5	23,7	1,7
3,0	0,16	0,53	0,3	0,6	0,6	0,7	2,0	1,0	3,2	1,1	5,5	1,3	7,7	1,4	14,9	1,6	26,0	1,9
3,5	0,17	0,57	0,3	0,7	0,7	0,8	2,1	1,1	3,5	1,2	5,9	1,4	8,3	1,5	16,1	1,8	28,1	2,0
4,0	0,18	0,61	0,4	0,7	0,7	0,8	2,3	1,1	3,7	1,3	6,3	1,5	8,9	1,6	17,2	1,9	30,0	2,2
4,5	0,20	0,65	0,4	0,8	0,8	0,9	2,4	1,2	3,9	1,4	6,7	1,6	9,4	1,7	18,3	2,0	31,8	2,3
5,0	0,21	0,68	0,4	0,8	0,8	0,9	2,5	1,3	4,1	1,4	7,1	1,6	9,9	1,8	19,3	2,1	33,6	2,4

Tab. 11-1

Avledningsförmåga vid $h/d_i = 0,7$

J	DN 32 $d_i = 28,4$		DN 40 $d_i = 36,4$		DN 50 $d_i = 46,4$		DN 75 $d_i = 71,2$		DN 90 $d_i = 85,6$		DN 110 $d_i = 104,6$		DN 125 $d_i = 118,8$		DN 160 $d_i = 152,2$		DN 200 $d_i = 187,6$	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,5									2,2	0,5	3,7	0,6	5,2	0,6	10,1	0,7	17,6	0,9
0,6							1,5	0,5	2,4	0,6	4,1	0,6	5,7	0,7	11,1	0,8	19,3	0,9
0,7							1,6	0,5	2,6	0,6	4,4	0,7	6,2	0,7	12,0	0,9	20,9	1,0
0,8							1,7	0,6	2,8	0,6	4,7	0,7	6,6	0,8	12,8	0,9	22,3	1,1
0,9							1,8	0,6	2,9	0,7	5,0	0,8	7,0	0,8	13,6	1,0	23,7	1,1
1,0					0,6	0,5	1,9	0,6	3,1	0,7	5,3	0,8	7,4	0,9	14,3	1,1	25,0	1,2
1,1					0,6	0,5	2,0	0,7	3,2	0,8	5,5	0,9	7,8	0,9	15,0	1,1	26,2	1,3
1,2					0,7	0,5	2,1	0,7	3,4	0,8	5,8	0,9	8,1	1,0	15,7	1,2	27,4	1,3
1,3			0,4	0,5	0,7	0,5	2,1	0,7	3,5	0,8	6,0	0,9	8,5	1,0	16,3	1,2	28,5	1,4
1,4			0,4	0,5	0,7	0,6	2,2	0,7	3,7	0,8	6,2	1,0	8,8	1,1	17,0	1,2	29,6	1,4
1,5			0,4	0,5	0,7	0,6	2,3	0,8	3,8	0,9	6,5	1,0	9,1	1,1	17,6	1,3	30,6	1,5
2,0	0,22	0,47	0,4	0,6	0,8	0,7	2,7	0,9	4,4	1,0	7,5	1,2	10,5	1,3	20,3	1,5	35,4	1,7
2,5	0,24	0,53	0,5	0,6	0,9	0,7	3,0	1,0	4,9	1,1	8,4	1,3	11,8	1,4	22,7	1,7	39,6	1,9
3,0	0,27	0,58	0,5	0,7	1,0	0,8	3,3	1,1	5,4	1,2	9,2	1,4	12,9	1,6	24,9	1,8	43,4	2,1
3,5	0,29	0,63	0,6	0,7	1,1	0,9	3,5	1,2	5,8	1,3	9,9	1,5	13,9	1,7	26,9	2,0	46,9	2,3
4,0	0,31	0,67	0,6	0,8	1,2	0,9	3,8	1,3	6,2	1,4	10,6	1,7	14,9	1,8	28,8	2,1	50,1	2,4
4,5	0,33	0,71	0,7	0,8	1,3	1,0	4,0	1,4	6,6	1,5	11,3	1,8	15,8	1,9	30,5	2,2		
5,0	0,34	0,75	0,7	0,9	1,3	1,1	4,2	1,4	6,9	1,6	11,9	1,8	16,7	2,0	32,2	2,4		

Tab. 11-2

Avledningsförmåga vid $h/d_i = 1,0$

J	DN 32 $d_i = 28,4$		DN 40 $d_i = 36,4$		DN 50 $d_i = 46,4$		DN 75 $d_i = 71,2$		DN 90 $d_i = 85,6$		DN 110 $d_i = 104,6$		DN 125 $d_i = 118,8$		DN 160 $d_i = 152,2$		DN 200 $d_i = 187,6$	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,5											4,4	0,5	6,2	0,6	12,1	0,7	21,0	0,8
0,6									2,8	0,5	4,9	0,6	6,8	0,6	13,2	0,7	23,1	0,8
0,7							1,9	0,5	3,1	0,5	5,2	0,6	7,4	0,7	14,3	0,8	24,9	0,9
0,8							2,0	0,5	3,3	0,6	5,6	0,7	7,9	0,7	15,3	0,8	26,7	1,0
0,9							2,1	0,5	3,5	0,6	6,0	0,7	8,4	0,8	16,2	0,9	28,3	1,0
1,0							2,2	0,6	3,7	0,6	6,3	0,7	8,8	0,8	17,1	0,9	29,9	1,1
1,1							2,4	0,6	3,9	0,7	6,6	0,8	9,3	0,8	18,0	1,0	31,3	1,1
1,2					0,8	0,5	2,5	0,6	4,0	0,7	6,9	0,8	9,7	0,9	18,8	1,0	32,7	1,2
1,3					0,8	0,5	2,6	0,6	4,2	0,7	7,2	0,8	10,1	0,9	19,5	1,1	34,1	1,2
1,4					0,8	0,5	2,7	0,7	4,4	0,8	7,5	0,9	10,5	0,9	20,3	1,1	35,4	1,3
1,5					0,9	0,5	2,8	0,7	4,5	0,8	7,7	0,9	10,8	1,0	21,0	1,2	36,6	1,3
2,0			0,5	0,5	1,0	0,6	3,2	0,8	5,2	0,9	8,9	1,0	12,5	1,1	24,3	1,3	42,4	1,5
2,5			0,6	0,6	1,1	0,7	3,6	0,9	5,8	1,0	10,0	1,2	14,0	1,3	27,2	1,5	47,4	1,7
3,0			0,6	0,6	1,2	0,7	3,9	1,0	6,4	1,1	11,0	1,3	15,4	1,4	29,8	1,6	51,9	1,9
3,5			0,7	0,7	1,3	0,8	4,2	1,1	6,9	1,2	11,8	1,4	16,6	1,5	32,2	1,8	56,1	2,0
4,0			0,7	0,7	1,4	0,8	4,5	1,1	7,4	1,3	12,7	1,5	17,8	1,6	34,4	1,9	60,0	2,2
4,5			0,8	0,8	1,5	0,9	4,8	1,2	7,9	1,4	13,4	1,6	18,9	1,7	36,5	2,0	63,7	2,3
5,0			0,8	0,8	1,6	0,9	5,1	1,3	8,3	1,4	14,2	1,6	19,9	1,8	38,5	2,1	67,1	2,4

Tab. 11-3

11.3 Kemisk beständighet

Rör och beslag

Informationen är avsedd att ge en uppfattning om materialets kemiska beständighet (inte eventuell effekt på det attackerande ämnet) och kan inte direkt överföras till alla tillämpningar. I situationer där det samtidigt förekommer mekanisk påverkan och kemiska ämnen finns risk att den mekaniska prestandan påverkas negativt (belastnings-/anfrätningssprickor).

Teckenbeskrivning

r resistent

lr begränsad resistans

nr ej resistent

- ej testat

Reagens	Koncentration. %	Temp. Grader/C	RAU-PP
1,2 dikloretan	100	20	nr.
2-Propen-1-ol	96	20	r
	96	60	r
Avgaser, innehållande H ₂ CO ₃	några	60	r
Avgaser, innehållande H ₂ S ₂ O ₇	lägre	20	–
	högre	20	nr.
Avgaser, innehållande H ₂ SO ₄ , fukt	några	60	r
Avgaser, innehållande HCl	några	60	r
Avgaser, innehållande HF	Spår	60	r
Avgaser, innehållande NO _x	Spår	60	r
	högre	60	–
Avgaser, innehållande SO ₂	lägre	60	r
	50	50	–
Acetaldehyd + ättiksyra	90/10	20	–
Acetaldehyd, vattenhaltig	40	40	r
Acetaldehyd, koncentrerad	100	20	–
Aceton	100	20	r
	100	60	r
Aceton, vattenhaltig	Spår	20	r
Acronal, spridning	vanlig form	20	–
Acronal, lösningar	vanlig form	20	–
Akrylsyra etylester	100	20	–
	Mättad	20	r
Adipinsyra, vattenhaltig	Mättad	60	–
Alun, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Aluminiumklorid	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Aluminiumsulfat, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Myrsyra	100	20	r
	100	60	lr
Myrsyra, vattenhaltig	Upp till 50	40	r
	50	60	r
Ammoniak, vätska	100	20	r
Ammoniak, gasformig	100	60	r
Ammoniak, vatten	Varm mättad	40	r
	Varm mättad	60	r

Gummipackning

De gummityper som vanligtvis används uppvisar mycket bra kemisk beständighet, även om komponenter av ester, keton samt aromatiska och klorerade kolväten i avloppsvatten kan orsaka avsevärd svällning som kan orsaka skador på kopplingen.

I sådant fall är det nödvändigt att ersätta det uppsvällda SBR-materialet med NBR.

Reagens	Koncentration. %	Temp. Grader/C	RAU-PP
Ammoniumklorid, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Ammoniumfluorid, vattenhaltig	upp till 20	20	r
	upp till 20	60	r
Ammoniumnitrat, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Ammoniumsulfat, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Ammoniumsulfid, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Anilin, ren	100	20	r
	100	60	r
Anilin, vattenhaltig	Mättad	20	r
	Mättad	60	r
Anilinhydroklorid, vattenhaltig	Mättad	20	r
	Mättad	60	r
Antrakinson sulfonsyra, vattenhaltig	Suspension	30	r
Natriumhypoklorit, vattenhaltig	2	20	–
Antimonklorid, vattenhaltig	90	20	r
Äppelsyra, vattenhaltig	1	20	r
Cider	vanlig form	20	r
Arseniksyra, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	80	40	r
	80	60	r
Bensaldehyd, vattenhaltig	0,1	60	–
Bensin	100	60	nr.
Bensin-Bensen, blandning	80/20	20	lr
Bensoesyra, vattenhaltig	några	20	r
	några	40	r
	några	60	r
Bensol	100	20	lr
Öl	vanlig form	20	r
Öl-färg	vanlig form	60	r
Alkalisk bisulfittlösning, innehållande SO ₂	Varm mättad	50	r

Reagens	Koncentration. %	Temp. Grader/C	RAU-PP
Blyacetat, vattenhaltig	Varm mättad	50	r
	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Tetraetylbly	100	20	r
Borax, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Borsyra, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Konjak	vanlig form	20	r
Brom, vätska	100	20	nr.
Bromånga	Låg	20	nr.
Vätebromidsyra, vattenhaltig	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
	48	60	r
Butadien	100	60	–
Butan, gasformig	50	20	r
Butandiol	Upp till 100	20	–
Butandiol, vattenhaltig	Upp till 10	20	r
	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
Butanol	Upp till 100	20	r
	Upp till 100	40	r
	Upp till 100	60	lr
Butyndiol	Upp till 100	40	–
Butansyra, vattenhaltig	20	20	r
	Koncentration.	20	r
Butylacetat	100	20	lr
Buten, vätska	100	20	–
Butylfenol	100	20	r
Kalciumklorid, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Kalciumnitrat, vattenhaltig	50	40	r
Klor, gasformig, fuktig	0,5	20	nr.
	1	20	nr.
	5	20	nr.
Klor, gasformig, torr	100	20	nr.
Kloramin, vattenhaltig	Utspädd	20	–
(Mono) klorättiksyra	100	40	r
	100	60	–
(Mono) klorättiksyra, vattenhaltig	85	20	r
Klormetyleter	100	20	–
Klorsyra, vattenhaltig	1	40	–
	1	60	–
	10	40	–
	10	60	–
	20	40	–
	20	60	–
Klorsvavelsyra	100	20	nr.
Klorerat vatten	Mättad	20	lr
Klorsyra, vattenhaltig	Upp till 50	40	–
	Upp till 50	60	lr
Kromsyra/svavelsyra/vatten	50/15/35	40	nr.
	50/15/35	60	nr.
Klofen	vanlig form	20	–
	vanlig form	60	–
Krotonaldehyd	100	20	r

Reagens	Koncentration. %	Temp. Grader/C	RAU-PP
Kaliumcyanid, vattenhaltig	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
	Mättad	60	r
Cyklohexanol	100	20	r
Cyklohexanon	100	20	r
Densodrin W	vanlig form	60	–
Dextrin, vattenhaltig	Mättad	20	r
	18	60	r
Dietyleter	100	20	lr
Diglycolicsyra, vattenhaltig	30	60	r
	Mättad	20	r
Dimetylamen, vätska	100	30	–
Pyrosvavelsyra	10	20	nr.
Pyrosvavelsyra ångor	lägre	20	lr
	högre	20	nr.
Gödningsmedelssalt, vattenhaltig	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
	Mättad	60	r
Järnklorid, vattenhaltig	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
	Mättad	60	r
Ättiksyra	100	20	r
	100	40	r
Vinäger (vinättika)	vanlig form	40	r
	vanlig form	50	r
	vanlig form	60	r
Ättiksyra, koncentrerad	95	40	–
Ättiksyra, vattenhaltig	Upp till 25	40	r
	Upp till 25	60	r
	26–60	60	r
	80	40	r
Ättiksyraanhydrid	100	40	r
	100	40	lr
	100	60	lr
Etylacetat	100	20	r
	100	60	nr.
Etylacetat	100	20	–
Etanol (jäsningsmust)	vanlig	40	r
	vanlig	60	–
Etanol + ättiksyra (jäsningsmust)	vanlig	20	r
Etanol, denaturerad (med 2 % toluen)	96	20	lr
Etylalkohol, vattenhaltig	några	20	r
	96	60	r
Etylenoxid, vätska	100	20	–
Fettsyra	100	60	lr
Vätefluorid, vattenhaltig	Upp till 40	20	r
	40	60	r
	60	20	r
	70	20	r
Formaldehyd, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	40	30	r
Fotografisk emulsion	några	40	–
Fotoframkallningsvätska	vanlig form	40	r
Fotografiskt fixeringsbad	vanlig form	40	r
Frigene	100	20	lr
Cellulosa garvningsextrakt	Standard	20	r
Garvningsextrakt, vegetabilisk	Standard	20	r
Glykos, vattenhaltig	Mättad	20	r
	Mättad	60	r

Reagens	Koncentration. %	Temp. Grader/C	RAU-PP
Glycin, vattenhaltig	10	40	r
Glykol, vattenhaltig	vanlig form	60	r
Glykolsyra, vattenhaltig	37	20	r
Glycerin, vattenhaltig	några	60	r
Urinämne, vattenhaltig	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
	33	60	r
Fluorkiselsyra, vattenhaltig	Upp till 32	60	–
Hexanetriol	vanlig form	60	r
Lim	Op. konc.	20	r
	Op. konc.	60	r
Hydrosulfit, vattenhaltig	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
Hydroxylammoniumsulfat, vattenhaltig	Upp till 12	35	r
Kaustiksoda, vattenhaltig	Upp till 40	40	r
	Upp till 40	60	r
	50/60	60	r
Kaliumbikromat, vattenhaltig	40	20	r
Kaliumsorbit, vattenhaltig	1	40	r
	1	60	r
Kaliumbromat, vattenhaltig	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
Kaliumbromid, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Kaliumklorat, vattenhaltig	1	40	r
	1	60	r
Kaliumklorid, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Kaliumkromat, vattenhaltig	40	20	r
Kaliumferricyanid (II) u.	Utspädd	40	r
Kaliumferricyanid (II), vattenhaltig	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Kaliumnitrat, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Kaliumpermanganat, vattenhaltig	Upp till 6	20	r
	Upp till 6	40	r
	Upp till 6	60	r
	Upp till 18	40	–
Kaliumpersulfat, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	40	r
	Mättad	60	r
Kiselsyra, vattenhaltig	några	60	r
Salt, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Kolsyra, fukt	några	40	r
	några	60	r
Kolsyra, torr	100	60	r
Kolsyra, vattenhaltig under 8 atm	Mättad	20	–
MCT-olja	100	20	r
	100	60	lr
Kresol, vattenhaltig	Upp till 90	45	–
Kopparfluorid, vattenhaltig	2	50	r
Kopparsulfat, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r

Reagens	Koncentration. %	Temp. Grader/C	RAU-PP
Likör	vanlig form	20	r
Magnesiumklorid, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Magnesiumsulfat, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Maleinsyra, vattenhaltig	Mättad	40	r
	Mättad	60	r
	35	40	r
Melass	Op. konc.	20	r
	Op. konc.	60	r
Melassvört	Op. konc.	60	r
Mersol D	Op. konc.	40	–
Metalnol	100	40	r
	100	60	r
Metylamin, vattenhaltig	32	20	r
Metylenklorid	100	20	nr.
Metylbisulfat, vattenhaltig	Upp till 50	20	r
	Upp till 50	40	r
	100	40	–
	100	60	–
Mjök	vanlig form	20	r
Mjölksyra, vattenhaltig	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
	90	60	r
Blandsyra I (svavelsyra/salpetersyra/vatten)	48/49/3	20	nr.
	48/49/3	40	nr.
	50/50/0	20	nr.
	50/50/0	40	nr.
	10/20/70	50	lr
	10/87/3	20	nr.
	50/31/19	30	nr.
Mowilith D	vanlig form	20	–
Natriumbensoat, vattenhaltig	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
	36	60	r
Natriumkarbonat, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Natriumklorat, vattenhaltig	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
	Mättad	60	r
Natriumklorit, vattenhaltig	50	20	r
	Utspädd	60	nr.
Natriumvätesulfit, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Natriumhypoklorid, vattenhaltig	Utspädd	20	r
Natriumhypokloridlösning, 12,5 % aktivt klor	Norm. konc.	40	–
	Norm. konc.	60	lr
Natriumsulfid, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Kaustiksoda, vattenhaltig	Upp till 40	40	r
	Upp till 40	60	r
	50/60	60	r
Nekal, BX, vattenhaltig	Utspädd	40	–
	Utspädd	60	–

Reagens	Koncentration.	Temp.	RAU-PP
	%	Grader/C	
Nickelsulfat, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Nikotin, vattenhaltig	Norm. konc.	20	–
Nikotinämnen, vattenhaltig	Norm. konc.	20	–
Nitrösa gaser	Koncentration.	20	r
	Koncentration.	60	–
Frukträdskarbolineum, vattenhaltig	Norm. konc.	20	–
Fruktkött	Op. konc.	20	r
Oljor och fett	vanlig form	60	lr
Oljesyra	vanlig form	60	lr
Oxalsyra, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Ozon	100	20	lr
	10	30	r
Palmkärna, fettsyra	100	60	–
Paraffinemulsion	vanlig form	20	–
	vanlig form	40	–
Överklorsyra, vattenhaltig	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
	Mättad	60	–
Fenol, vattenhaltig	Upp till 90	45	r
	1	20	–
Fenylhydrazin	100	20	lr
	100	60	–
Fenylhydrazin hydroklorid, vattenhaltig	Mättad	20	–
	Mättad	60	–
Fosgen, vätska	100	20	nr.
Fosgen, gasformig	100	20	lr
	100	60	lr
Fosforpentoxid	100	20	r
Fosforsyra, vattenhaltig	Upp till 30	40	r
	Upp till 30	60	r
	40	60	r
	80	20	r
	80	60	r
Fosfortriklorid	100	20	r
Fosfin	100	20	–
Pikrinsyra, vattenhaltig	1	20	r
Pottaska, vattenhaltig	Mättad	40	–
Propan, vätska	100	20	–
Propan, gasformig	100	20	–
Propargylalkohol, vattenhaltig	7	60	r
Ramasite	vanlig form	20	–
	vanlig form	40	–
Nötfettsemulsion, svavelhaltig	vanlig form	20	–
Grillfett, torrt	några	60	r
Salpetersyra, vattenhaltig	Upp till 30	50	r
	30/50	50	nr.
	98	20	nr.
	98	60	nr.
Saltsyra, vattenhaltig	Upp till 30	40	r
	Upp till 30	60	r
	över 30	20	r
	över 30	60	r
Syre	några	60	–
Svaveldioxid, fuktig och vattenhaltig	några	40	r
	50	50	r
	några	60	r

Reagens	Koncentration.	Temp.	RAU-PP
	%	Grader/C	
Svaveldioxid, vätska	100	–10	–
	100	20	r
	100	60	r
Svaveldioxid, torr	några	60	r
Svaveldioxid, vattenhaltig under 8 atm	Mättad	20	–
Koldisulfid	100	20	lr
Svavelsyra, vattenhaltig	Upp till 40	40	r
	Upp till 40	60	r
	70	20	r
	70	60	lr
	80–90	40	lr
	96	20	r
	96	60	nr.
Vätesulfid, torr	100	60	r
Vätesulfid, vattenhaltig	Varm mättad	40	r
	Varm mättad	60	r
Havsvatten	–	40	r
	–	60	r
Tvållösning, vattenhaltig	koncentrerad	20	r
	koncentrerad	60	r
Silverniträt, vattenhaltig	Upp till 8	40	r
	Upp till 8	60	r
Stärkelse, vattenhaltig	några	40	r
	några	60	r
Stärkelsesirap	Op. konc.	60	r
Stearinsyra	100	60	lr
Jästvört	Op. konc.	40	r
	Op. konc.	60	r
Talg	100	20	r
	100	60	r
Tanigan extra A, vattenhaltig	några	20	–
Tanigan extra B, vattenhaltig	några	20	–
Tanigan extra D, vattenhaltig	Mättad	40	–
	Mättad	60	–
Tanigan F, vattenhaltig	Mättad	60	–
Tanigan U, vattenhaltig	Mättad	40	–
	Mättad	60	–
Koltetraklorid, teknisk	100	20	nr.
Tionylklorid	100	20	nr.
Toluol	100	20	nr.
Glykos, vattenhaltig	Mättad	20	r
	Mättad	60	r
Trikloretalen	100	20	nr.
Trietanolamin	100	20	r
Triamcinolon	vanlig form	60	–
Trimetylolpropan, vattenhaltig	Upp till 10	40	–
	Upp till 10	60	–
	vanlig form	40	r
	vanlig form	60	r
Urin	normal	40	r
	normal	60	r
Vinylacetat	100	20	r
Vaxalkohol	100	60	lr
Vatten	100	40	r
	100	60	r
Väte	100	60	r
Väteperoxid, vattenhaltig	Upp till 30	20	r
	Upp till 20	50	r
Konjak	vanlig form	20	r
Vin, rött och vitt	vanlig form	20	r

Reagens	Koncentration.	Temp.	RAU-PP
	%	Grader/C	
Vinsyra, vattenhaltig	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
	Mättad	60	r
Xylol	100	20	nr.
Zinkklorid, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r

Reagens	Koncentration.	Temp.	RAU-PP
	%	Grader/C	
Zinksulfat, vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Tennklorid (II), vattenhaltig	Utspädd	40	r
	Utspädd	60	r
	Mättad	60	r
Citronsyra, vattenhaltig	Upp till 10	40	r
	Upp till 10	60	r
	Mättad	60	r

11.4 Certifieringar

RAUPIANO PLUS har bland annat certifierats av följande testinstitut:



Tyskland



Tyskland



Sverige



Norge



Ryssland



Danmark



Danmark



Polen



Österrike



Ungern



Malaysia



Australien

11.5 Aktuella standarder, bestämmelser och anvisningar

§ Vid installation av rörsystem ska man följa alla nationella och internationella bestämmelser rörande rörinstallation, förebyggande av olyckor och säkerhetsföreskrifter vid installation av rörsystem, samt anvisningarna i den tekniska informationen.

Följ även aktuell lagstiftning, normer, instruktioner, bestämmelser (t.ex. DIN, EN, ISO, DVGW, VDE och VDI), samt alla föreskrifter rörande miljöskydd, arbetsgivaransvar och föreskrifter från lokala energiföretag.

Tillämpningar som inte omfattas av denna tekniska information (specialtillämpningar) kräver konsultation med vår tekniska avdelning.
För mer detaljerad information är du välkommen att kontakta REHAU försäljningskontor.

Konstruktions- och installationsanvisningarna är direkt avsedda och relevanta för REHAU-produkten. Vissa avsnitt kan röra generella standarder eller förordningar.
Säkerställ alltid att det är rätt version av anvisningar, standarder och förordningar som används.
Dessutom ska man beakta mer specifika standarder, förordningar och anvisningar som rör utformning, installation och drift av avloppsrör och som ev. inte ingår i denna tekniska information.

11.5.1 Godkännanden

RAUPIANO PLUS innehar svenskt typgodkännande i enlighet med godkännandenummer 0352 och uppfyller kraven i SS-EN 12056 och DIN 1986-100.

11.5.2 AkustikkraV

Aktuell utgåva av BFS 2011: 6 med alla ändringar upp till och inklusive BFS 2018: 4 från Boverkets byggregler - Föreskrifter och allmänna råd (BBR) omfattar bullerskydd i kapitel 7. Bullerbegränsningsgränser från tekniska installationer och hissar i bostadsområden anges i avsnitt 7.21 och specificerat i tabell 7: 21b.

Det anges olika gränsvärden baserat på huruvida det gäller stadigvarande buller över flera frekvensområden, t.ex. från frånluftsfläktar eller element, eller om bullernivån varierar tydligt, t.ex. från hissar eller WC eller tvättmaskiner.

Avloppsrör som en del av sanitetsinstallationen genererar varierande buller och de aktuella gränsvärdena anges som A-viktad likvärdig bullernivå $L_{pAeq,nT}$ / L_{pCeq} (dB) och maximal ljudnivå $L_{pAFmax,nT}$ (dB).

Tabell 7.21b i BFS 2011:6 upp till och inklusive BFS 2018:4	A-viktad likvärdig kontinuerlig ljudnivå	Maximal ljudnivå
	$L_{pAeq,nT}$ / L_{pCeq} (dB)	$L_{pAFmax,nT}$ (dB)
Sovrum, vilorum	25	35
vardagligt förhållande	25	35
Kök	30	40
Badrum	30	40

Tab. 11-4

Information om RAUPIANO PLUS akustikprestanda finns i avsnitt 8 i denna bruksanvisning. Angivna värden har avgjorts genom laboratorietester för olika vägg- och golv-/takkonstruktioner.

i Man kan inte per automatik förutsätta att akustikprestanda i den aktuella byggnaden blir identisk med laboratorietesterna. Flankerande buller och minsta lilla kontakt mellan SVP-systemet och andra byggnadselement kan öka bullernivån markant, det samma gäller buller från annan utrustning, t.ex. WC-cistern eller WC-skål och liknande platsspecifika och installationsbaserade källor.

11.5.3 Brandsäkerhet

Den aktuella versionen av BFS 2011: 6 med samtliga ändringar upp till och inklusive BFS 2018: 4 från Boverkets byggregler - Föreskrifter och allmänna råd (BBR) omfattar säkerhet i händelse av brand i kapitel 5.

Byggnader delas in i tre byggnadsklasser, Br1 till Br3, och flera avsedda besittningsklasser från industrianläggningar och kontor till bostäder och mer specifika besittningsklasser som hotell och sjukvård.

För byggnadsklass Br1, tabell 5:531 anges kraven för brandskydd för alla brandbegränsande element och därmed även för rör genomföring. Byggnadsklasserna Br2 och Br3 har som rekommendation kravet EI 30.

Strukturella element	Brandskyddsklass vid brandlast f (MJ/m ²)		
	$f \leq 800$	$F \leq 1\,600$	$F > 1\,600$
Separering av generella strukturer och byggnadsvåningar över bottenvåning	EI 60	EI 120 (EI 60*)	EI 240 (EI 120*)

Tab. 11-5 Brandseparerande strukturella element i en byggnad med klass Br1
*För byggnader skyddade med automatiskt sprinklersystem (BFS 2013:14)

Brandskyddsmuffar och tejp bygger på ett svällande material som aktiveras vid ungefär 70 °C, vilket inleder en kraftig volymökning som blockerar röret och bildar en isolerande barriär som förhindrar lågor och varma gaser från att tränga in i intilliggande brandskyddsceller. På så sätt bibehålls integriteten hos det brandskyddande elementet, dvs. vägg eller golv.

Se i avsnitt 9 i denna bruksanvisning för information om brandskyddsklasser och installationsinformation för val av brandskyddsmuffar som är testade tillsammans med RAUPIANO PLUS.



Brandskyddsmuffarnas effektivitet kan endast styrkas genom exakt kombination av rörsystem och specifik installation som detta testats för. Vägg- och golvkonstruktioner, placering, typ och storlek på rör samt hur spelet mellan rör och vägg eller golv utförs påverkar den slutliga brandklassningen. Kontrollera alltid tillhörande europeiska tekniska utvärdering (ETA) eller svenskt typgodkännande för exakt information om vägg- och golvkonstruktion samt installation av brandskyddsmuffar.

11.5.4 Ytterligare standarder/dokument som det hänvisas till i denna bruksanvisning

DIN 1054

Under mark – tillåten belastning under mark
Tillägg – förklaringar

DIN 1055, Del 2

Konstruktionslast för byggnader, markegenskaper, specifik vikt, friktionsvinkel, sammanhållning, väggfriktionsvinkel

DIN 18017-3

Ventilation i badrum och toaletter utan fönster med ventilation

DIN 18300

VOB avtalsregler för erhållande av offentliga arbeten
Del C: Generella tekniska specifikationer i byggkontrakt (ATV); Markarbeten

DIN 18303

VOB avtalsregler för erhållande av offentliga arbeten
Del C: Generella tekniska specifikationer i byggkontrakt (ATV); Plåtarbeten

DIN 18305

VOB avtalsregler för erhållande av offentliga arbeten
Del C: Generella tekniska specifikationer i byggkontrakt (ATV); avloppsarbeten

DIN 18306

VOB avtalsregler för erhållande av offentliga arbeten
Del C: Generella tekniska specifikationer för avtalsarbete (ATV), arbete med avloppssystem

DIN 18381

VOB avtalsregler för erhållande av offentliga arbeten
Del C: Generella tekniska specifikationer i byggkontrakt; Gas, vatten och avloppssystem inne i byggnader

DIN 1960

VOB avtalsregler för erhållande av offentliga arbeten
Del A: Generella förutsättningar som rör erhållande av offentliga arbeten

DIN 1961

VOB avtalsregler för erhållande av offentliga arbeten
Del B: Generella förhållanden i kontrakt som rör utförande av byggarbeten

DIN 1986

Avloppssystem för byggnader och fastigheter

DIN 4045

Grundläggande koncept för avloppsvattenteknik

DIN 4060

Tätningmaterial tillverkade av elastomer för rörkopplingar till avloppssystem, krav och tester

DIN 4102

Brandtekniskt beteende hos byggmaterial och komponenter

DIN 4109

Ljudisolering i byggnader

DIN 4124

Schaktgropar och diken; sluttningar, plåtbeklädnad, arbetsplatsbredder

EN 476

Generella krav på komponenter till avloppsrör och kanaler för gravitationsavlopp

EN 681

Packningar av elastomer
Materialkrav på rörpackningar för vattenmatning och avloppssystem

EN 1451

Plaströr för avloppssystem (låg och hög temperatur) i byggnader – polypropen (PP)

EN 1610

Installation och test av avloppsrör och kanaler

EN 1996

Dimensionering och utformning av murverksstrukturer

EN 12056

Gravitationsavlopp i byggnader;
Del 1: Generella förutsättningar och implementeringsförutsättningar
Del 2: Avloppssystem, planering och uträkningar
Del 3: Takavvattnings, planering och uträkningar
Del 5: Instruktioner för installation och test, drift och underhåll

ATV-DVWK-A 127

Instruktioner för analys av statisk last för avlopp och rörledningar

KRV processark A 2.4.1/8

Rör och beslag av PP (polypropen) med eller utan push-fit-hylsor för avloppssystem (hushållspillvatten), införsningsmått

Lokala byggnormer i Tyskland
Aktuella versioner

Byggmodellnorm i Tyskland
Handledning och teknisk information rörande ljudisolering
(Centralorganisationen i Tyskland för rörläggning, uppvärmning och
luftkonditionering)
Handledning rörande centraldammsugare
(Centralorganisationen i Tyskland för rörläggning, uppvärmning och
luftkonditionering)

Installationstider för rörläggning
Innung Spengler, Sanitär- und Heizungstechnik, München

Installation av provexemplar (tysk benämning: Muster-Feu-VO)

Instruktioner för provexemplar rörande brandskyddskrav för rörsystem
(tysk benämning: MLAR)

VDI-direktiv 4100
Ljudisolering i lägenheter - kriterier för planering och utvärdering

Installation

I enlighet med installationsanvisningarna i denna tekniska information
och i enlighet med specifikationerna i DIN EN 12056, DIN 1986, DIN
EN 752 och VDI-direktiv 4100 eller DIN 4109.

Kvalitetssäkring

REHAU är certifierat i enlighet med DIN ISO 9001 inom byggt teknik-
sektorn och andra sektorer. Detta omfattar både produktionsdrift samt
tekniska och kommersiella avdelningar.

11.6 Förkortningar

Förkortning	Förklaring
abP	Tyskt generellt testcertifikat från byggmyndigheterna
abZ	Generell tysk byggnorm
EnEV	Tysk energibesparingsförordning
GK	Byggnadsklass
LBO	Lokala byggnormer i Tyskland
MBO	Byggmodellnorm i Tyskland
MG	Murbruksgrupp
MLAR	Riktlinjer för kopplingsmodell
MPA BS	Institut för materialtester i Braunschweig
OK	Övre kant
OKFFB	Övre kant för färdigt golv
VO	Förordning

Tab. 11-6 Förkortningar

REHAU FÖRSÄLJNINGSKONTOR

Norden

Anteckning från grafiker:

Tillhandahåll försäljningskontor/anläggningar i Norden, jag har ej kännedom om dessa

www.rehau.de

Här följer de enskilda försäljningskontoren med adress och telefonnummer:

Berlin:

Rudower Chaussee 9

12489 Berlin (Tyskland)

Tel.: +49 (0)30 66766-0

Bochum:

Vita Campus, Universitätsstrasse 140

44799 Bochum (Tyskland)

Tel.: +49 (0)234 6 89 03-0

Frankfurt:

Industrial estate Dietzenbach North

Waldstraße 80-82

63128 Dietzenbach (Tyskland)

Tel.: +49 (0)6074 4090-0

Hamburg:

Tempowerkring 1c

21079 Hamburg (Tyskland)

Tel.: +49 (0)40 733402-100

Leipzig:

Industrial estate north-west, Ringstrasse 4

04827 Gerichshain (Tyskland)

Tel.: +49 (0)342 9282-0

Nuremberg:

Ytterbium 4

91058 Erlangen/Eltersdorf (Tyskland)

Tel.: +49 (0)9131 93408-0

Stuttgart (TYSKLAND):

Malmsheim, Haldenstrasse 1

71272 Renningen (Tyskland)

Tel.: +49 7159 1601-0

NOTES

NOTES

Dokumentet är upphovsrättsskyddat. Därigenom uppkomna rättigheter förbehålles, i synnerhet vad gäller översättning, eftertryck, kopiering, radiering, återgivning på fotomekaniskt eller liknande sätt samt lagring i ordbehandlingsprogram.

REHAU FÖRSÄLJNINGSKONTOR

Helsingfors. +358 9 87709900, helsinki@rehau.com **Köpenhamn.** +45 46 773700, kobenhavn@rehau.com **Örebro.** +46 19 206400, oerebro@rehau.com **Oslo.** +47 2 2514150, oslo@rehau.com

Vår användningsrelaterade rådgivning i ord och skrift bygger på mångårig erfarenhet och standardiserade premisser och genomförs enligt vår bästa förmåga. REHAU produkternas användningsändamål beskrivs avslutningsvis i den tekniska produktinformationen. Den respektive gällande utgåvan finns tillgänglig online under www.rehau.com/TI. Användningen, tillämpningen och bearbetningen av produkterna åger rum utanför våra kontrollmöjligheter och ligger därför uteslutande inom ansvarsområdet för den som använder/tillämpar/bearbetar produkterna. Skulle ändå en ansvarspflicht komma ifråga, rättar sig denna uteslutande efter våra leverans- och betalningsvillkor, tillgängliga under www.rehau.com/conditions, förutsatt att inget annat skriftligen överenskommits med REHAU. Detta gäller även för eventuella garantianspråk, varvid garantin hänför sig till den oförändrade kvaliteten hos våra produkter i enlighet med vår specifikation. Med reservation för tekniska ändringar

© REHAU AB
Box 1202
701 12 Örebro
Sweden
www.rehau.se

Med förbehåll för tekniska ändringar

850623 SE 10.2019