

RDS Takavvattningssystem planering och installation

Handbok



Innehållsförteckning

1. Inledning	3
2. Uponor takavvattningslösningar	4
3. Takavvattning max. 5 m	5
4. Uponor RDS takavvattning	6
4.1. Uponor RDS, delar och komponenter	6
4.1.1. Låsmuff	7
4.1.2. Rensrör	8
4.1.3. Bottenböj	9
4.2. Takavvattning – konstruktioner och byggnadsteknik	10
4.3. Dimensioneringsprinciper	10
4.4. Temperaturskillnader och termisk expansion	11
4.5. Klamring	11
4.5.1. Klamring under bjälklag	
4.6. Avloppets ljudtekniska planering och brandskydd	13
4.7. Installation	13
4.7.1. Installation av avlopp för takavvattning	
4.7.2. Låsmuffsanslutningar	
4.7.3. Anslutning av takbrunnarna till avloppet	14
4.8. Täthetskontroll	15
4.8.1. Spolning och inspektion	
4.8.2. Genomförning av täthetskontroll	
4.8.3. Dokumentation av täthetskontroll	
4.9. Installationsexempel	16
4.9.1. Installation av låsmuff	17
5. BILAGOR	
Bilaga 1 Beräkningsexempel klamring	18
Bilaga 2 Rensanordning	24
Bilaga 3 Takavvattning AMA-text	25

➤ 1. Inledning

Byggandet av högre kontorsbyggnader och flerfamiljshus fortsätter att öka. De återkommande kraftiga regnskurarna har förändrat kraven för planering och utformning av fastigheternas avloppssystem. När byggnadshöjden ökar måste särskild uppmärksamhet ägnas åt att säkerställa systemens täthet.

År 2018 trädde Finska Miljöministeriets förordning om byggnadens vatten- och avloppsanläggningar (1047/2017) i kraft, tillsammans med beslutsunderlag. På grund av dessa ändringar beslutade Uponor att tydliggöra vägledningen för fastighetens interna dagvattensystem och utveckla produktutbudet för de skiftande byggbehoven. Lösningen för implementation av fastighetens interna dagvattensystem är Uponor RDS takavvattningssystem.

I denna handbok presenteras de tekniska egenskaper som måste beaktas vid installation av Uponor RDS takavvattningssystem inom fastigheten. Handboken beskriver komponenterna i systemet, installationsoch testanvisningar, dimensionering samt säker användning och underhåll.

Handboken är främst avsedd för att vägleda planerare och installatörer vid installation och användning av takavvattningssystem. Den kompletterar handboken för Uponors Inomhusavlopp och klargör riktlinjerna för fastighetens interna takavvattning. Riktlinjerna i handboken gäller endast för Uponor tillverkade Uponor HTP-, Uponor Decibel- och Uponor RDS takavvattningssystem samt Uponor låsmuffar.



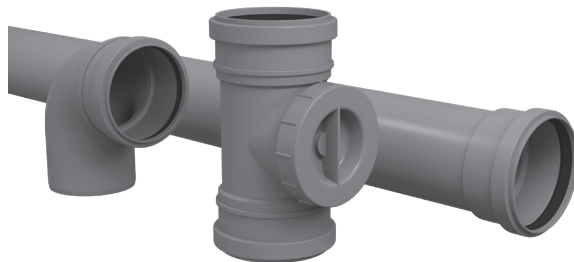
➤ 2. Uponor takavvattningslösningar

Uponor har utvecklat Uponor RDS takavvattningssystemet för att stödja det kostnadseffektiva och säkra genomförandet av olika byggprojekt.

Byggnadernas takavvattningslösningar kan delas upp enligt byggnadens höjd och komplexitet enligt följande:

Uponor takavvattning max. 5 m

- Uponor HTP inomhusavloppssystem
- Uponor Decibel-ljudreducerande inomhusavloppssystem
- Eventuell vattenpelare upp till 5 meter/0,5 bar
- Småhus och låga byggnader



Uponor takavvattningslösning, HTP eller Decibel.

Uponor RDS takavvattning

- Uponor RDS förstärkt med Uponor-låsmuffar
- Eventuell vattenpelare upp till 25 meter/2,5 bar
- Flerbostadshus 2-8 våningar, kontor, hotell, sjukhus, affärslokaler och industrier



Uponor takavvattningslösning, Decibel RDS.

➤ 3. Takavvattning max. 5 m

För byggnader som är högst 5 meter höga kan man använda Uponor RDS-, HTP- eller Decibel-system som takavvattningslösning.

Vid planering och installation kan avsnitt 4 i den här handboken om Uponor RDS takavvattningssystem tillämpas.

Du hittar mer information om planering och användning av HTP och Decibel i Uponors handbok för inomhusavlopp.



➤ 4. Uponor RDS – takavvattning

4.1. Uponor RDS, delar och komponenter

Vid implementation av takavvattningssystemet kan alla komponenter och delar från Uponor RDS takavvattningssystem användas. RDS-låsmuffar säkerställer systemets tätning och tryckbeständighet upp till 2,5 bar. Låsmuffar och fästelement säkerställer att anslutningen håller vid eventuella trycktest eller när det finns backtryck i rörsystemet. Installationen av låsmuffarna beskrivs i en separat installationsanvisning på sidan 17.

Vid takavvattning är det viktigt att ta hänsyn till installationsmiljöns förhållanden och de eventuella behoven av kondensisolering, frostskydd och eventuell uppvärmning. Till exempel, om svalt regnvatten leds genom utrymmen med högre temperatur, kan det orsaka kondensation på utsidan av rören på grund av luftfuktighet. Detta förebyggs genom att installera kondensisolering på utsidan av röret. Vid planering av kondensisolering måste man också beakta ljudteknisk utformning och eventuella brandskyddskrav.

Vanligtvis används cellplast som kondensisolering om inte användningsmiljön ställer andra krav. För att säkerställa en tät slutprodukt måste isoleringen fästas på RDS-röret i enlighet med isoleringstillverkarens anvisningar.

Ljud- och brandskyddskrav ska beaktas på samma sätt som för inomhusavloppssystem.



4.1.1. Låsmuff

För att uppnå ögonblicklig täthetskrav i takvattensystemet med ett tryckområde på 0,5 bar till 2,5 bar (en vattenpelare på 5-25 meter), används tillräcklig bärande struktur och låsmuffar.

Låsmuffarna är utformade för att användas i RDS takavvattningsystemet i installationsplatser där t.ex. belastningen från en vattenpelare ökar det inre trycket i röret över 5,0 meter vattenpelarnivå (0,5 bar). Genom att använda låsmuffarna uppnås tätningen i systemet upp till 25 meters vattenpelare (2,5 bar).

Låsmuffarna installeras enligt installationsanvisningarna vid anslutningspunkten mellan rörets muffdel och slätänden (se installationsanvisningen för låsmuff).

Låsmuffen består av två delar som dras åt runt muffen med skruvar. Vid installation är det viktigt att beakta toleranserna, miljöförhållandena och rätt installationsmetod enligt installationsanvisningen.

En viktig faktor att tänka på är att vinkeln för anslutningen mellan rörändan och muffen inte får överstiga 2 grader, då felaktig vinkel kan resultera i läckage.

Dessutom behöver tillräcklig expansionsutrymme säkerställas både vid muffens botten och i själva låsmuffen. Notera att expansionsutrymmet är beroende av både installations- och användningstemperaturen.

Det är också viktigt att övervaka fixeringarna, särskilt att fixpunkter och förgreningar är installerade enligt anvisningarna i denna handbok. Observera att om det finns repor på slätänden som kan påverka anslutningens täthet eller om röret har deformiteter (t.ex. transportskador), måste skadorna alltid undersökas, och rördelen bör bytas ut vid tveksamheter.



4.1.2. Rensrör

Takavvattningsystemet är utrustat med återförseglingsbara rensrör, genom vilka hela takavvattningsledningen kan rengöras noggrant. Rensrören bör placeras på lättåtkomliga platser där användningen av rensutrustning är möjlig. Dessutom måste hygien- och hälsorisker beaktas. Om rensluckan är i närheten av bostadsutrymmen, som tex ett sovrum, måste en luckstruktur fastställas som uppfyller BBR:s föreskrifter om ljudmiljö i byggnader och övriga krav under alla användningssituationer.

Dessutom bör följande beaktas:

- Följ gällande riktlinjer för placering av rensanordning i fastighetens stående avloppsstam.
- Planeraren har möjlighet att välja mellan flera alternativ för varje vertikalt samlingsavlopp, såsom:
 - Placera rensröret på taket, vinden eller källaren.
 - Rensröret placeras i nedre delen av den vertikala stammen, 400 mm över golvet.
- Ett takavvattningsystem som går genom byggnadens grundmur ska utrustas med ett rensrör omedelbart på utsidan eller insidan av grundmuren.
- Avståndet mellan den sista rengöringsöppningen inuti grundmuren och den första rengöringsöppningen utanför får vara högst 20 meter.
- Inom tomtens avloppsbrunn måste det finnas åtminstone en rensanordning (inspektionsbrunn).

- Avståndet mellan det sista rensröret inom tomtavloppet och anslutningen till det allmänna avloppet bör vanligtvis inte vara mer än 20 meter.

Det mest avgörande för installationen är att rensrören placeras:

- På en plats där det finns tillräckligt med utrymme framför eller ovanför den för inspektion och rengöring
- Så att den inte är bakom strukturer, rör eller liknande, utan lätt tillgänglig
- På en plats där inspektion och rengöring av avloppet inte medför någon hälsomässig eller hygienisk risk.

Rensning av avloppsnätverket inleds med vattenspolning. Om vattenspolningen inte hjälper, kan avloppsstoppen avhjälps med en rensfjäder. Vid användning av rensfjäder bör man se till att den använda spetsen är lämplig för Uponor inomhusavloppssystem.

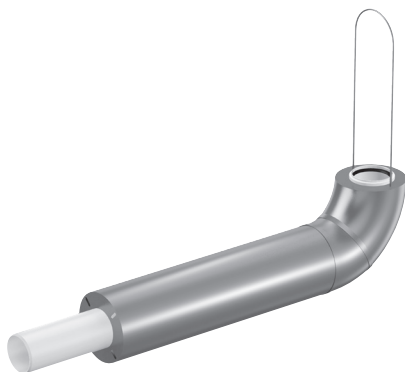
Uponor RDS-rensrör har en tryckhållfasthet på 2,5 bar i dimension 110.



Rensrör

4.1.3. Bottenbøj

Sidoförflyttningar och övergångar från stående till liggande ledning är platser där ljud ofta uppstår på grund av flödande materialmassa och hastighet. Av denna anledning strävar man i första hand efter att placera vertikala samlingsavlopp så att det inte finns några sidoförflyttningar på den vertikala delen och att övergången är under byggnadens golv. Om ledningen för takavvattnings inom byggnaden ger upphov till buller eller om byggnaden har flera våningar (≥ 2 våningar), bör Uponor bottenböjar användas.



Färdigingjuten bottenbøj.

I länder där ingjutning av böj föreskrivs, är det traditionella sättet att det gjuts på plats, vilket innebär att större delen av arbetet utförs på byggarbetsplatsen, inklusive att bygga formar och applicera betong. En färdigingjuten bottenbøj minskar arbetsinsatsen på byggarbetsplatsen och spar installationstid. Bottenböjen kan installeras på några timmar på byggarbetsplatsen, medan en platsgjutning tar flera dagar. Bottenböjen har en färdig lutning och är färdigingjuten. Tillbehörspaketet inkluderar material för att fixera och fästa bottenböjen. Anslutningar görs med vanliga mufftätningar.

En brandmanschett kan installeras i änden av bottenböjen för att förhindra brandgenomträngning.

Bottenböjen installeras innan bjälklaget/golvet gjuts igen.

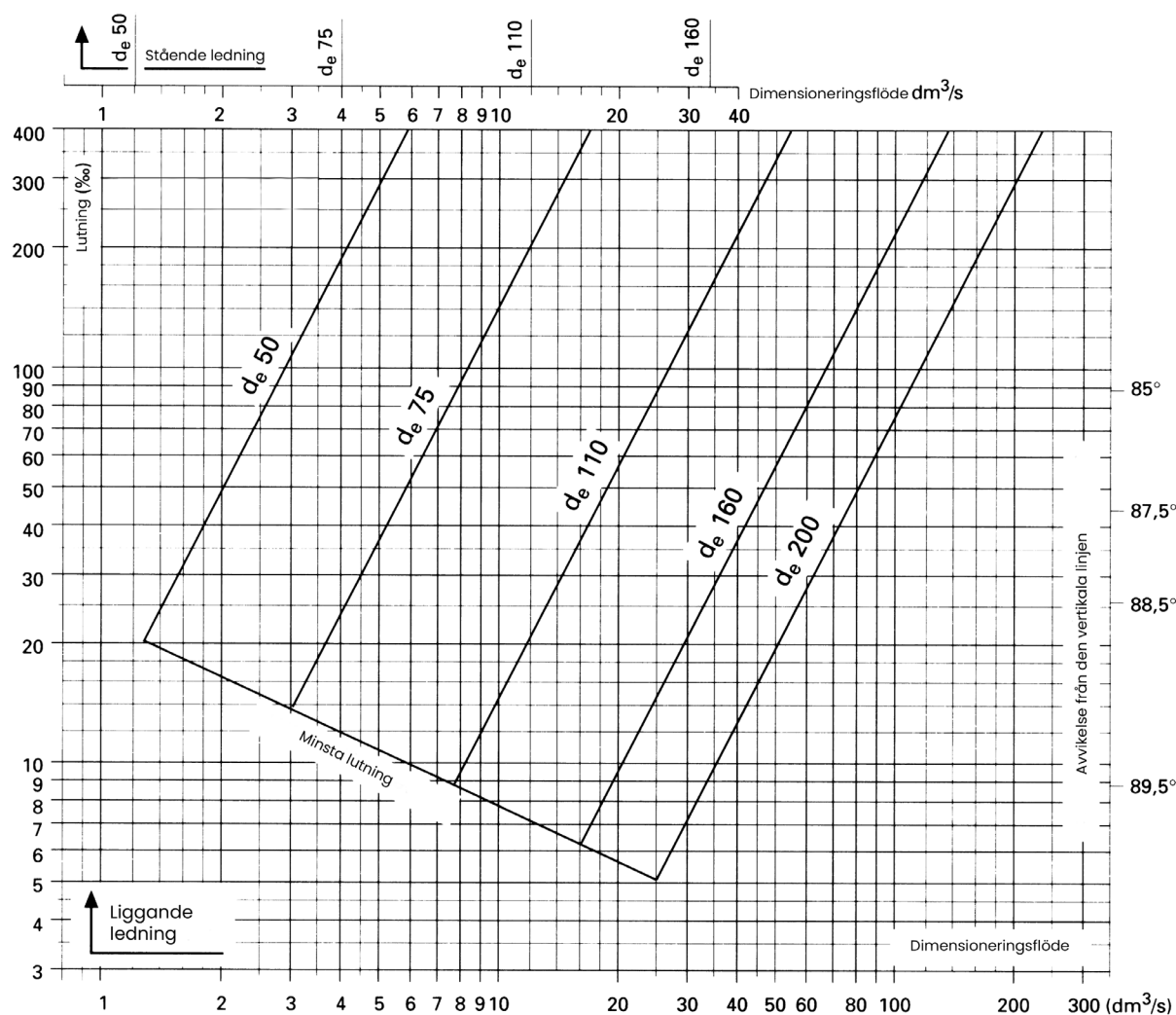
Vid invändig takavvattnings måste man beakta den belastning som riktas mot bottenböjen när ledningen är full av vatten. Därför bör Uponor bottenböjar eller liknande strukturer som är tåliga mot belastning alltid användas i ledningar för takavvattnings.

4.2. Takavvattning - konstruktioner och byggnadsteknik

Takavvattningssystemet installeras och fixeras oftast i schaktkonstruktioner. I beräkningen av dessa har fixering och brandskydd vanligtvis beaktats. (Bilaga 1 visar ett exempel på en beräkning och planering för fixeringar.) Förutom fixeringen bör man även ta hänsyn till gränssnitten mellan takavvattningssystemet och andra

byggtekniker samt avloppssystemet. Det inkluderar takbrunnar och deras anslutningar till avloppsledningen samt anslutningen till det yttre dagvattenavloppssystemet.

4.3. Dimensioneringsprinciper



Takavvattning dimensionering nomogram

4.4. Temperaturskillnader och termisk expansion

Anvisningar i inomhusavloppshandboken.

4.5. Klamring

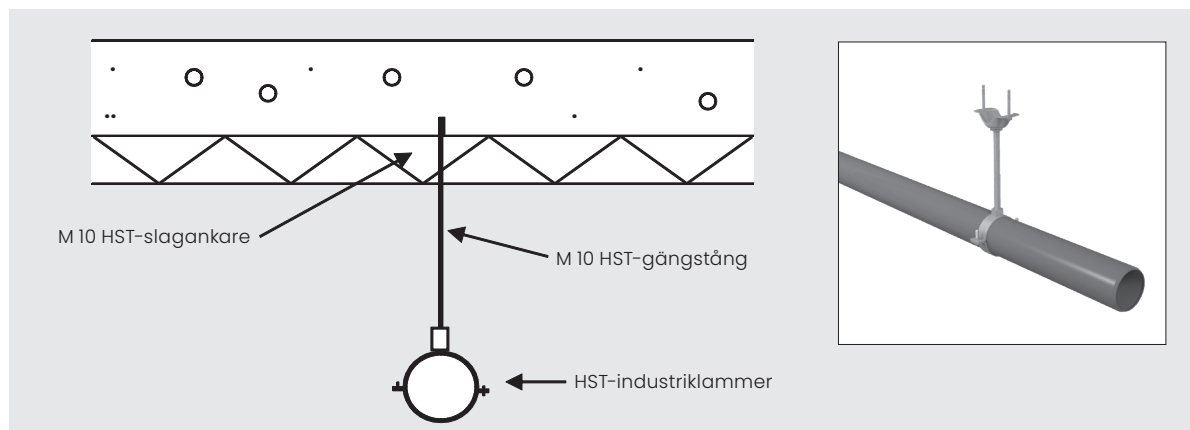
Anvisningar i inomhusavloppshandboken.

Klamring av takavvtningsledningar kräver särskild uppmärksamhet, och det behöver säkerställas att klamring, fixpunkter och rörelsemån för termisk expansion är tillräckliga.

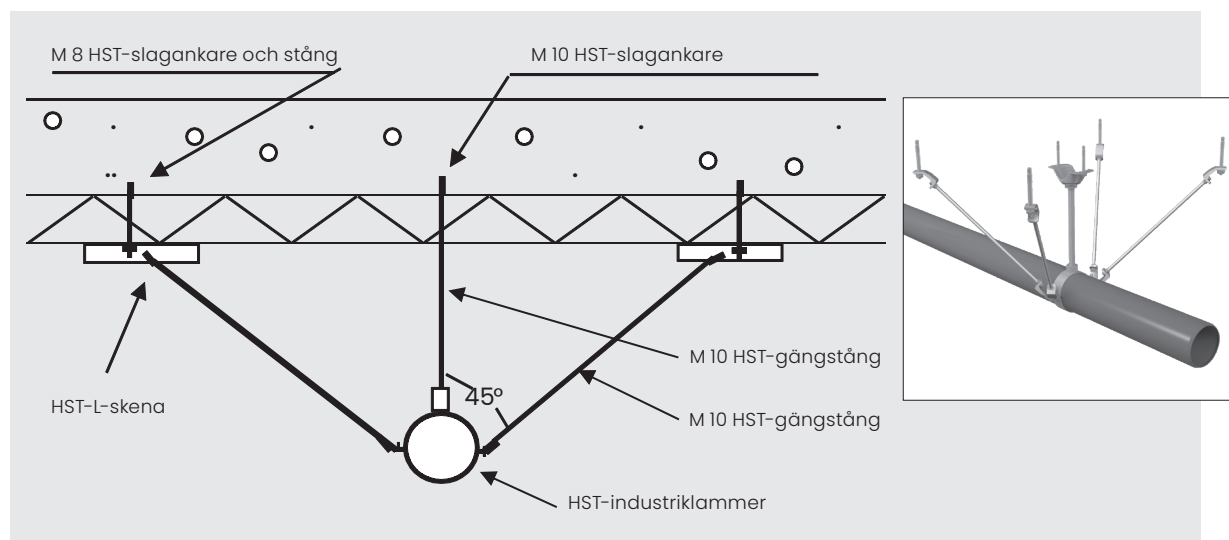
4.5.1. Klamring under bottenbjälklag

Avloppsledningarnas fixering i ett ventilerat bottenbjälklag

Klamringsavstånd 75–110 mm = 1 m, 160–200 mm = 2 m • Expansionsmån 15 mm/3 m (i muffen).



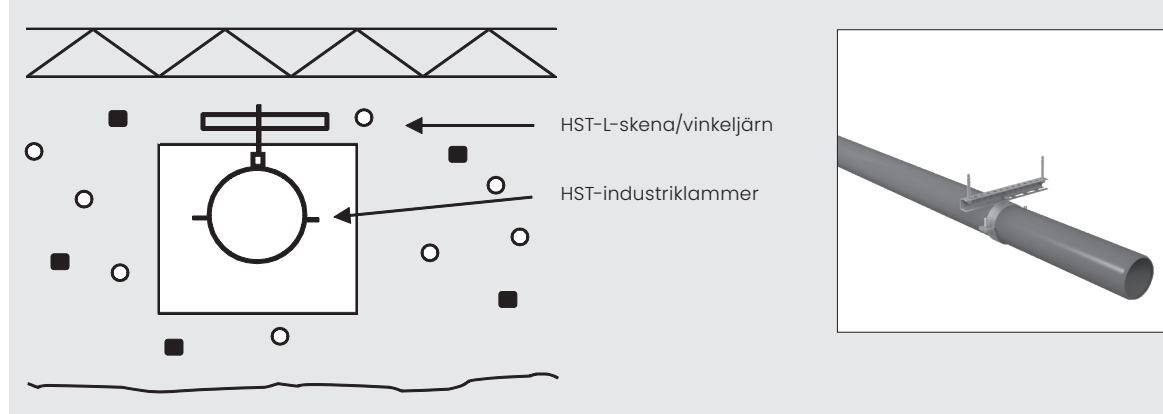
Om genomföringsöppningarna i socklarna inte är tillräckliga för fixpunkterna, utförs de enligt detaljen genom stagning.



Fixpunktsfästen:

- Avstånd mellan förankringspunkter 75–110 mm = 3 m, 160–200 mm = 4 m
- Vid behov, även vid hörn- och förgreningspunkter

I första hand används konsoler som fästs vid sockelns genomföringsöppningar



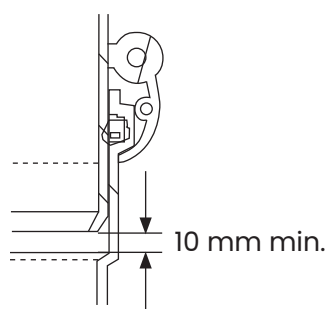
4.6. Avloppets ljudtekniska planering och brandskydd

Omfattande instruktioner för akustisk och brandteknisk planering hittar ni i handboken för Uponors inomhusavlopp.

4.7. Installation

4.7.1. Installation av takavvattning

RDS-systemet installeras på samma sätt som övriga inomhusavloppssystem från Uponor. Undantaget är att hörn- och grenanslutningar installeras högst 5 m under den översta takbrunnen. Endast rengöringsanslutningar, rör och Uponor bottenböj installeras vertikalt. Om sidoförflyttningar görs under 5 m-nivån används Uponors bottenböj eller annan betongjutning/klamring i böjen som klarar belastningarna och ljudkraven. Låsmuff används vid varje anslutning. Rörelseutrymmet mellan röränden och muffens botten måste vara 10 mm.

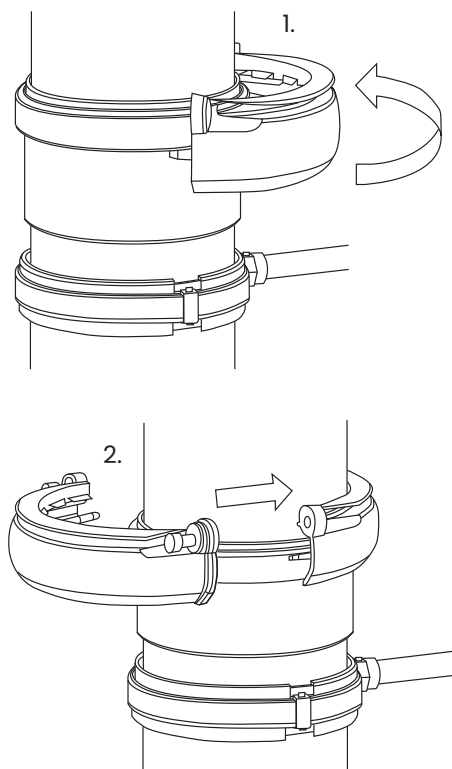


4.7.2. Låsmuffsanslutningar

Rekommendationen är att låsmuffarna installeras när rörledningen har monterats över ett våningsplan.

Om låsen förmonteras i muffarna finns risken att rörändan repas av flikarna närmast skruvarna om de trycks in i muffarna genom låsen. Flikarna är dimensionerade så att de fäster jämnt runt röret, vilket innebär att flikarna närmast skruvarna träffar röret direkt när låshalvorna trycks samman, utan att skruvarna har dragits med sitt slutliga åtdragningsmoment.

När låsen fästs måste man först ta hänsyn till att rörelseutrymmet för låset beaktas med tanke på installationstemperaturen. Ju kallare temperaturen är, desto längre ifrån muffen ska låsmuffen monteras. Rörledningen expanderar när den blir varm och röret rör sig mot muffen. Vid en varmare installationstemperatur monteras låsmuffen närmare muffdelen.



4.7.3. Anslutning av takbrunnarna till avloppet

I detta stycke beskrivs grunderna för valet och placeringen av takbrunnar för att ansluta dem till takavvattningsystemet. Texten ger också en översikt över de faktorer som en konstruktör bör beakta vid planeringen av systemet.

Regnvattnet leds ut från byggnaden genom takbrunnar och takavvattnings-systemet. Takbrunnar används på sluttande tak, det vill säga tak med en lutning på 1:10 eller mindre. Takets lutningar är utformade och utförda så att allt vatten som når taket riktas mot takbrunnarna med hjälp av lutningarna. Vid avrinning bör man beakta att det fria avrinningsavståndet till brunnen inte bör överstiga 15 m.

Om avloppsdimensionen är över 100 mm placeras i genomsnitt en takbrunn per 150–200 m² takyta. Till exempel bör 5–6 takbrunnar placeras på ett tak med en yta på 900 m² baserat på optimala avrinningsavstånd för vattnet. Initialt markerar konsulten ut placeringarna för takbrunnarna i takritningen.

Saker att beakta vid genomföringar:

- Brunn bör placeras minst 500 mm från andra genomföringar och vertikala strukturer.
- Brunnen måste fästas stadigt i grundstrukturen. Om det finns mjuk isolering under brunnen, måste ett fastare underlag, till exempel en plywoodskiva, monteras för att säkerställa tillräcklig fixering i isoleringen och beakta eventuella förändringar i isoleringens tjocklek.
- Avloppsledningen från brunnen fästs i ångspärren med en separat genomföringstätning.

Takbrunnen väljs bland annat baserat på önskad typ av takbrunn och takets konstruktion.

Takbrunnarna kan vara utrustade med vattenuppsamlingsbehållare eller ha släta bottenar. I renoveringsprojekt används ofta en saneringsbrunn, som installeras inuti den befintliga brunnen. De vanligaste materialen för takbrunnar är rostfritt stål, koppar och plast.

För att välja rätt typ av takbrunn måste man undersöka takets konstruktion och tjocklek. Takbrunnen måste anpassas till takets struktur, och avloppsledningen måste vara tillräckligt lång för att sträcka sig genom hela takkonstruktionen. Den vanligaste anslutningsmetoden är att koppla takbrunnens utlopp till muffen i takvattensystemet. Tätheten i anslutningen kontrolleras av installatören. För att förhindra igensättning är brunnarna utrustade med sil och/eller filter som förhindrar att skräp som löv, grenar och barr kommer in i brunnen och/eller avloppsledningen. Silarna är tillverkade antingen av rostfritt stål eller plast.

De vanligaste tillbehören för takbrunnar:

- **Fläns**, t.ex. bitumenfläns.
En bitumenfläns som är förinstallerad på brunnen underlättar arbetet tätningsmässigt vid installation av bitumen täckmaterial. Även vid installation på andra taktyper, som PVC-tak, kan brunnen utrustas med lämplig fläns.
- **Värmeelement**. Frysningsrisk i brunnen kan förhindras med värmeelement. Värmeelementen är vanligtvis utrustade med självreglerande kablar, vars effekt justeras baserat på omgivande temperatur. Genom användning av husautomatisering kan värmeelementet göras smartare och ställas in med min och max-temperaturvärden för utomhustemperaturen, inom vilka värmeelementet aktiveras.
- **Kondensisolering**. Brunnen och röret kan utrustas med cellgummiisolering som förhindrar bildandet av ytkondens.

4.8. Täthetskontroll

Takavvattningsystemet måste vara tätt och fästas i strukturerna så att ingen skadlig sättning uppstår. Dessutom måste eventuella problem som kan uppstå på grund av termisk expansion förhindras, och krafter som uppstår från regnvattenflöden får inte orsaka skadlig rörelse i rören.

Invändiga rör för takavvattning måste kondensisoleras. Uppfyllandet av dessa krav kan säkerställas genom att använda produkter, delar och material som är kompatibla med varandra. Inspektion av invändig takavvattning utförs för att säkerställa korrekt tätning.

4.8.1. Spolning och inspektion

Takavvattningsystemet spolas och inspekteras och täthetsprovas innan gjutning eller skivbeläggning av schaktväggen. Detta för att säkerställa att eventuella läckställen kan åtgärdas utan att riva konstruktionen. Utförandet av reparationsarbeten kontrolleras alltid i efterhand med en ny inspektion. I horisontella avloppssträckor måste man säkerställa att det inte finns några sänkningar eller bakfall. Godkänd rapport, beskrivning och reparationsdokumentation bifogas överlämningsdokumenten.

4.8.2. Genomförning av täthetskontroll

Kontrollen utförs med hjälp av uppblåsningsbara rörproppar där systemet antingen blockeras eller förses med en ventil från den lägsta punkten och fylls med vatten upp till taknivå. Situationen övervakas i 30 minuter för att upptäcka eventuella läckor. Efter testet avlägsnas rörproppen och man övervakar så att konstruktionen tål påfrestningen vid avtappningen.

OBS! Täthetskontrollen kan utföras tidigast 24 timmar efter monteringen av den sista låsmuffen. Spänningen mellan låset och röränden måste jämnas ut sig för att uppnå maximalt fäste.

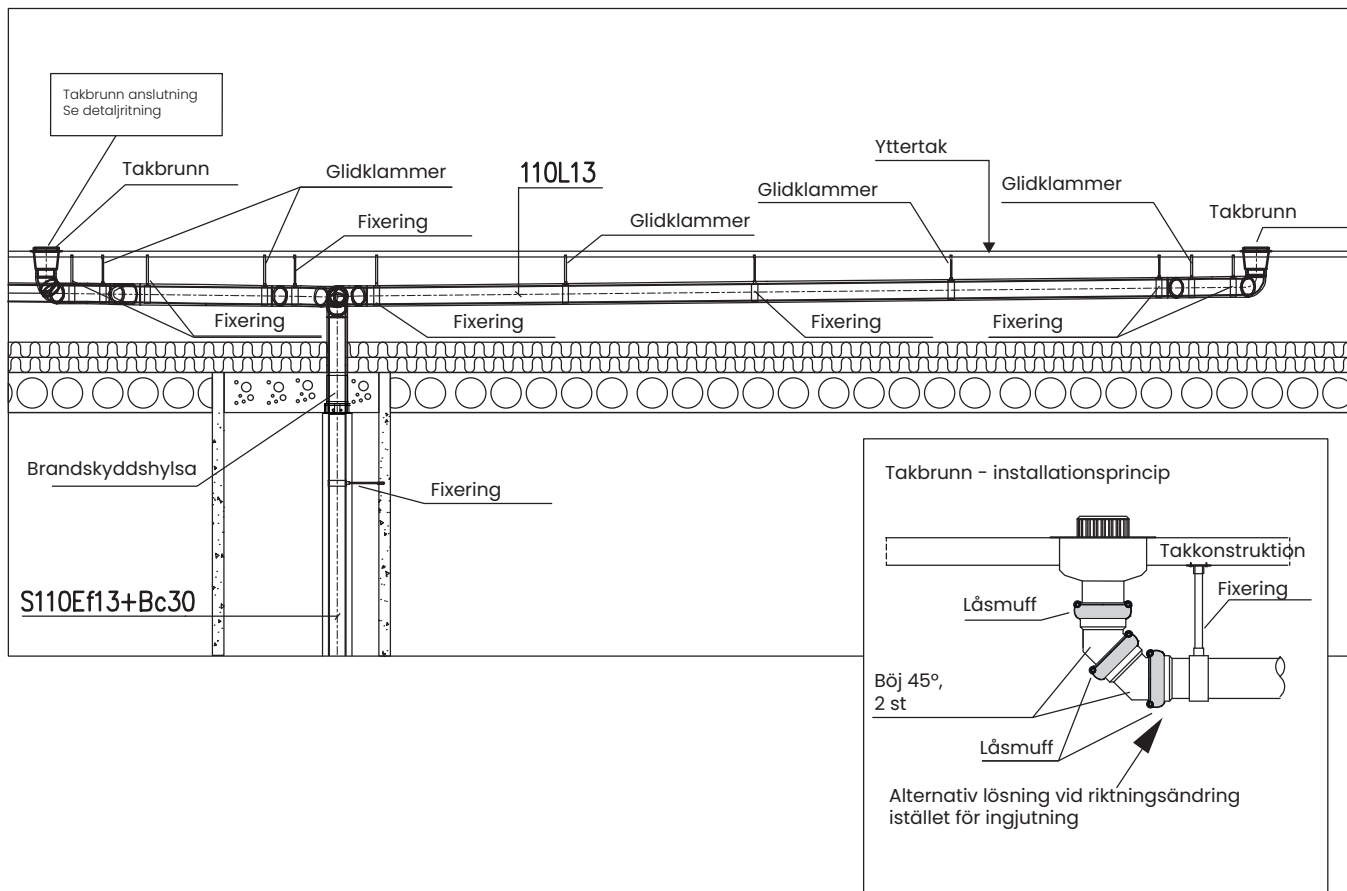
4.8.3. Dokumentation av täthetskontroll

I dokumentationen ska framgå:

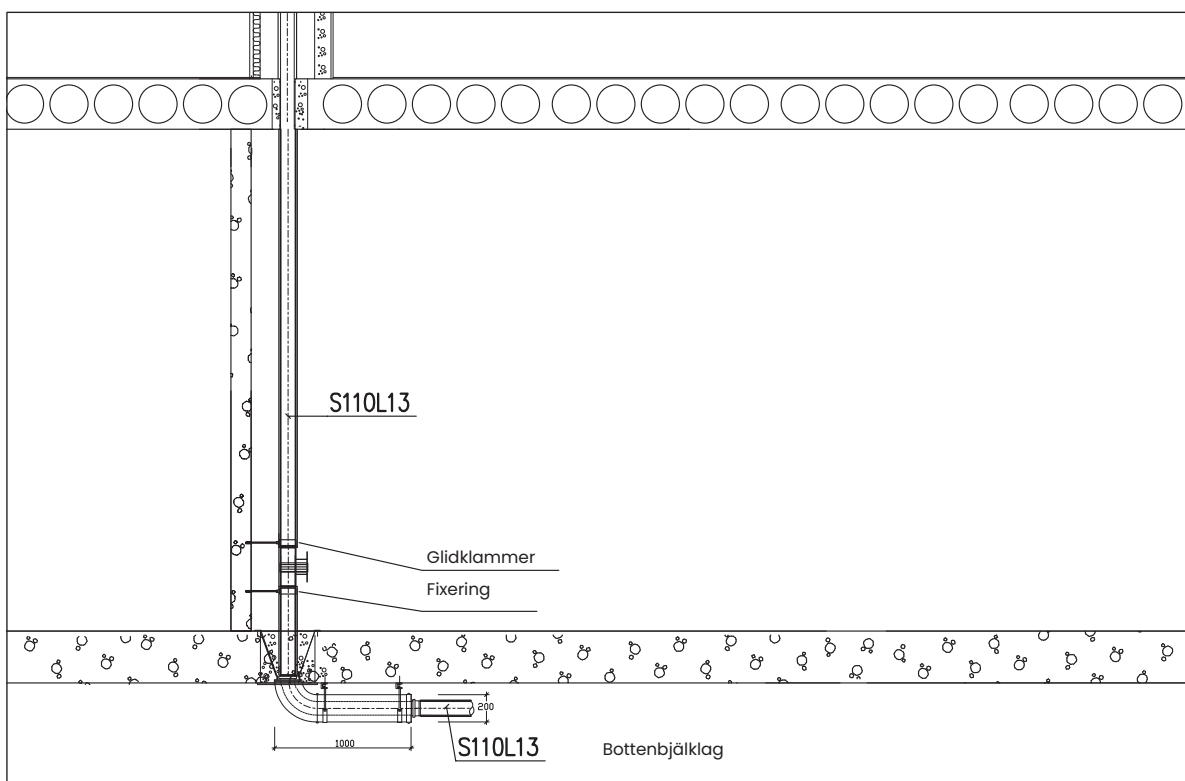
- Byggherre och rörläggningssentreprenör
- Arbetsplats
- Provförhållanden (temperatur etc.)
- Beskrivning av provutrustning
- Rörets märkning
- Provad rörlängd
- Rörens lutning och eventuell rörritning
- Anslutningstyp och antal anslutningar
- Längden på mätintervallet
- Provtryck
- Nödvändiga vattenmängder och genomsnitt
- Datum och underskrifter med namnförtydligande

4.9. Installationsexempel

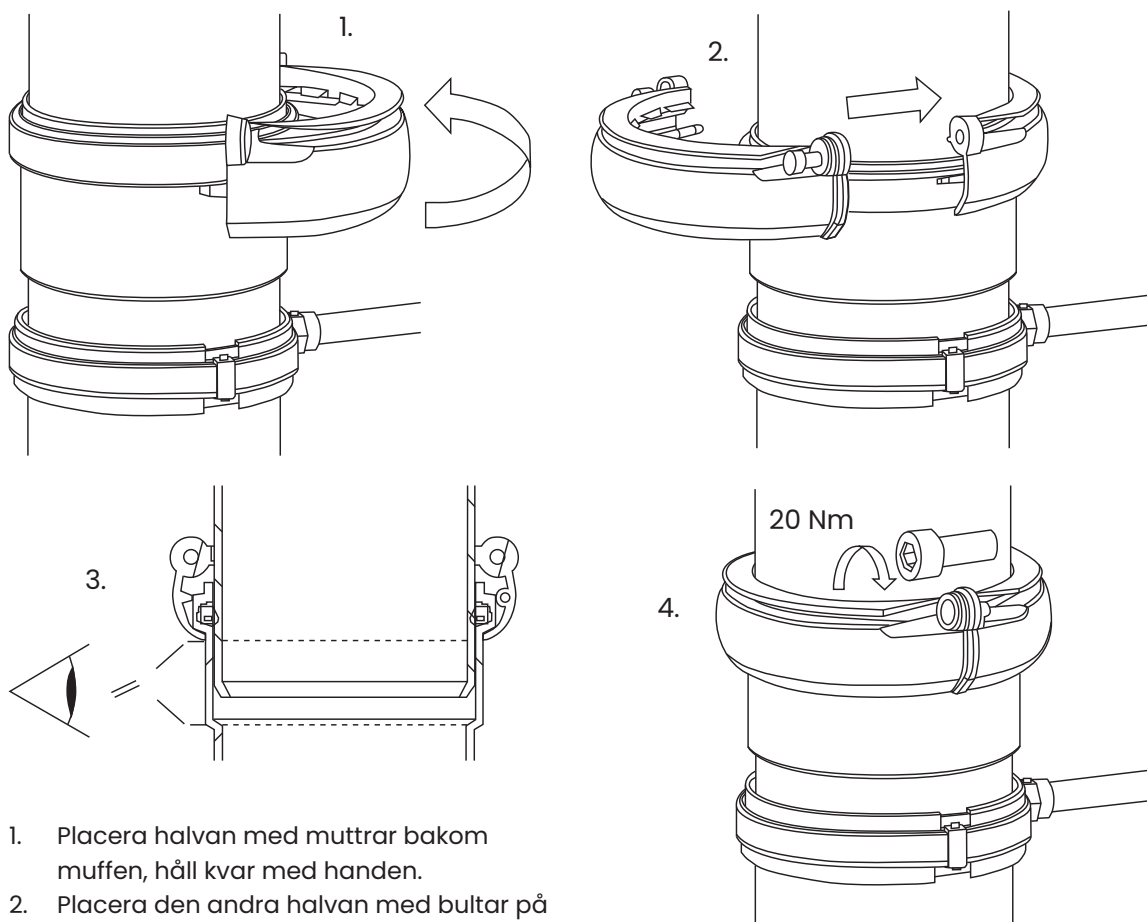
Takavvattning under yttertak



Takavvattning och bottenböj på nedersta plan



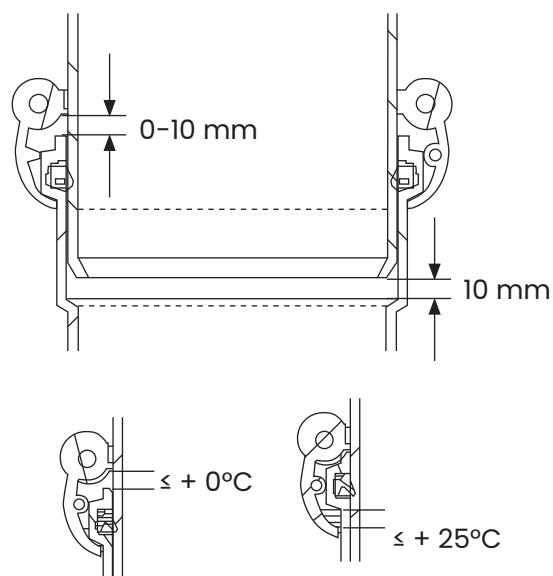
4.9.1. Installation av låsmuff



Expansionsmån

Låsmuffen tillåter en rörelse på cirka 10 mm, orsakad av till exempel termisk expansion eller mekanisk påfrestning. Avstånd på 10 mm måste lämnas mellan röränden och botten av muffen.

Rådande temperatur måste beaktas vid monteringen. Ju kallare väder desto längre ifrån måste låsmuffen monteras från muffen. Och tvärtom, ju varmare väder, desto närmare muffen ska låsmuffen monteras.



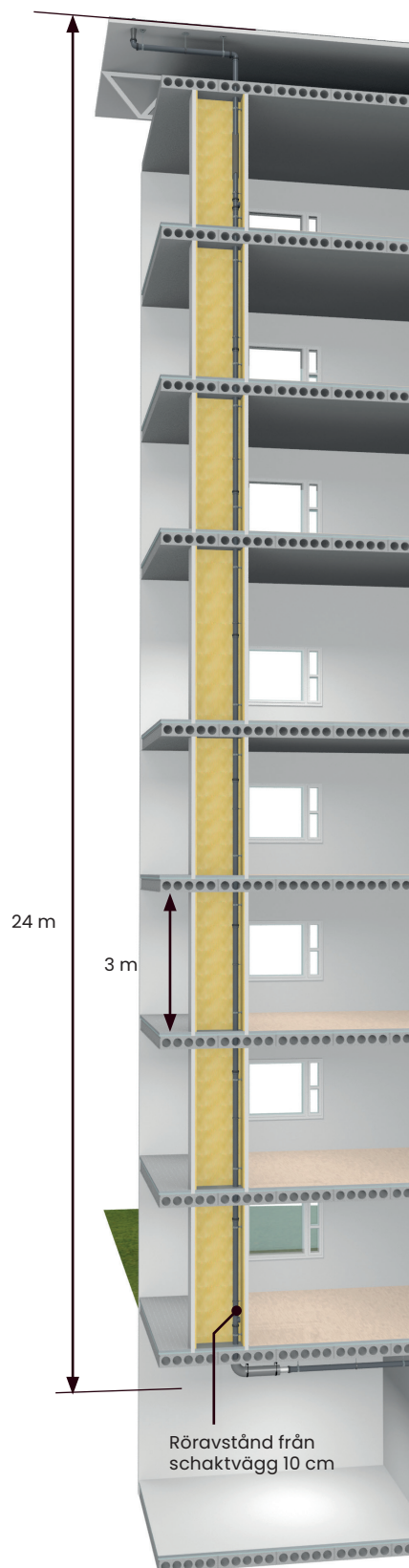
Beräkningsexempel klamring

I detta exempel dimensioneras och väljs lämpliga klammer för installation av takavvattning i schakt för en åtta våningar hög byggnad. Vid dimensionering och val av klammer beaktas både rörets, isoleringens och vattenmassans vikt samt rörets termiska rörelse och de belastningar den orsakar.

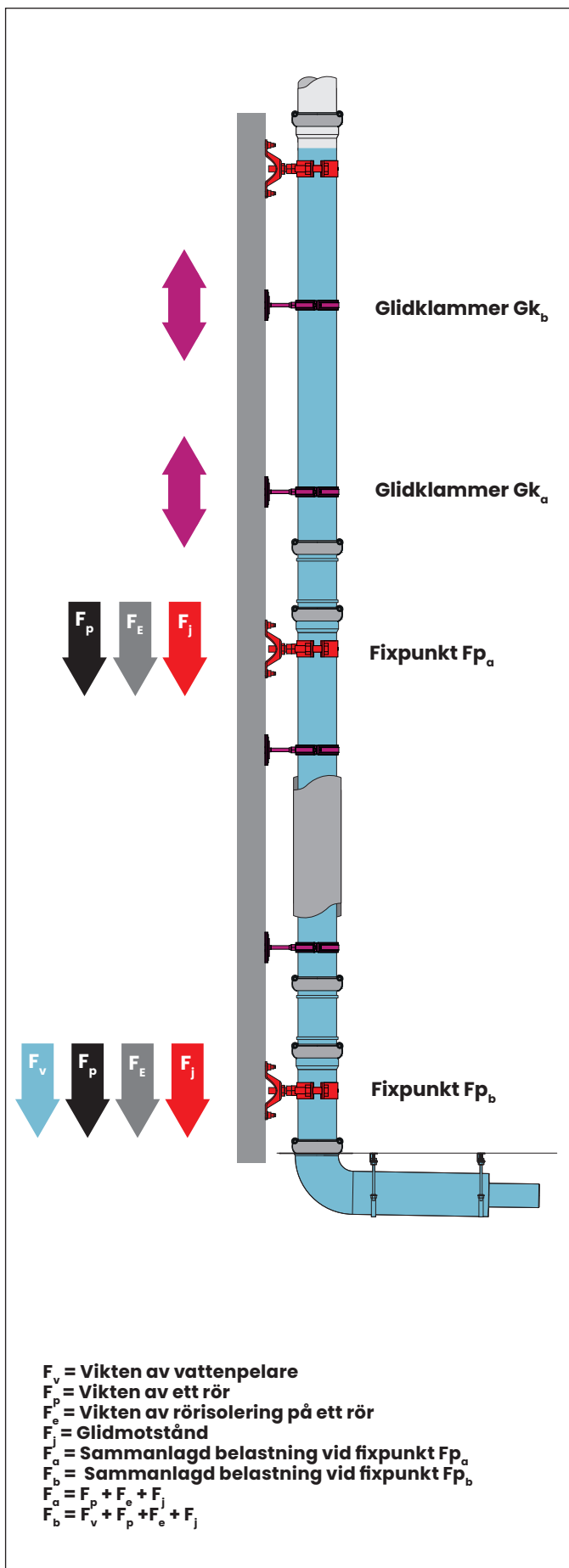
I exemplet används en Ø110 mm Uponor RDS inomhusavloppsledning med självfall, kondensisolerad längs hela sträckan med 11 mm tjockt cellgummi. Avståndet mellan röranslutningarna är 3 meter, och röret är installerat 10 cm från väggen i schaktet. Skillnaden mellan installations- och användningstemperaturen är 25 °C, och termisk rörelse kompenseras med expansionsmån.

Vid dimensionering och val av klammer bör följande beaktas

Systemets dimensionering påverkas av flera väsentliga faktorer, såsom rörets orientering (vertikal eller horisontell position), isoleringens och vattenmassans vikt, avståndet mellan fixpunkter, rörelser orsakade av temperaturskillnader samt ljudisolering. Upphängningen måste därför samtidigt klara statiska belastningar, tillåta rörelse i rörets riktning och minimera eventuella ljudstörningar.



Exempelbyggnadens takavvattning och grundläggande mått



I klamringsutförandet används fixpunkter som bär de statiska belastningarna för rörledningen samt glidklammer som styr termisk expansion och ökar stödets styvhet. Fixpunkter (F_p) under muffskarvar låser fast röränden på plats och styr bort termisk rörelse samtidigt som de bär vikten av röret och isoleringen.

Omedelbart ovanför muffarna fungerar glidklammer (Gk_a) som styrelement och håller rörets ände och muffen i samma linje. Glidklammer (Gk_b) installerade längs stammen ökar sidostödet och minskar avloppets vibrationer. Hela nedre änden av rörsystemet stöds av en fast punkt (F_{p_b}) som bär både termisk expansionskraft från röret som sträcker sig upp från muffen och hela vikten av regnvattenavloppets vattenpelare.

Rörets egenvikt, isolering och vattenmassans statiska belastningar

Räkna ut de statiska belastningarna som kommer att appliceras på fixpunkterna F_{p_a} och F_{p_b} på grund av vikten. För enkelhetens skull antas att 1 kg motsvarar 10 N.

Vikten av ett rör:

$$F_p = L_p \cdot m_p = 3 \text{ m} \cdot 1,3 \text{ kg/m} = 3,9 \text{ kg} = 39 \text{ N}$$

Vikten av rörisolering på ett rör:

$$F_e = L_p \cdot m_e = 3 \text{ m} \cdot 0,19 \text{ kg/m} = 0,57 \text{ kg} = 5,7 \text{ N}$$

Belastning orsakad av vattenpelare*:

$$F_v = h \cdot A_p \cdot \rho_v = 24 \text{ m} \cdot 0,0082 \text{ m}^2 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 = 193,0 \text{ kg} = 1,93 \text{ kN}$$

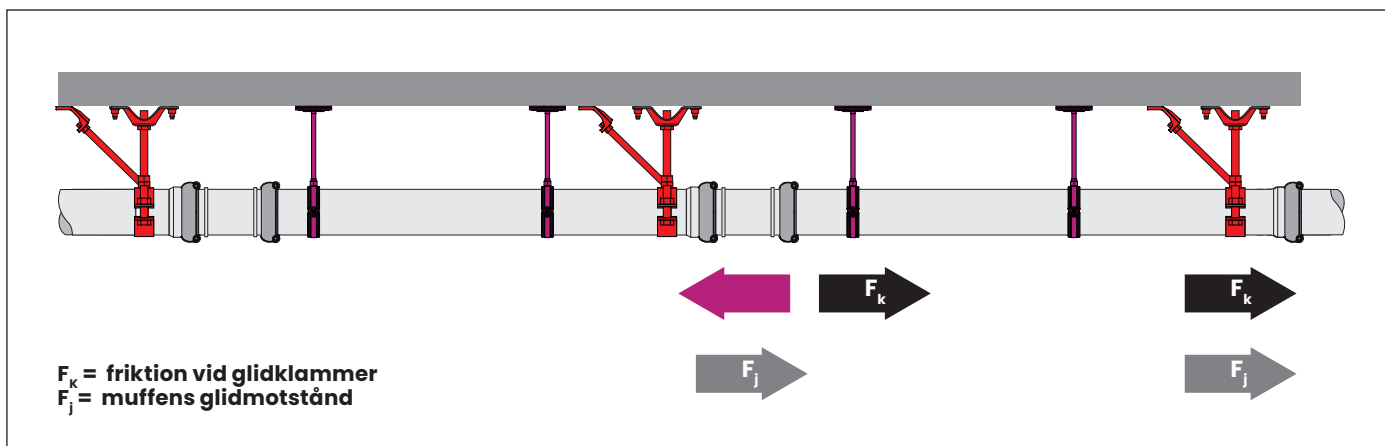
*Röret fyllt med vatten

Krafter på fixpunkter och placering av klammer längs rörsystemet

Kraft och rörelse orsakad av termisk expansion

Generellt sett består kraften som motverkar termisk expansion vid fixpunkter av:

- a) Motståndet från den del som kompenserar för rörelsen.
- b) Friktionen från stödpunkter som tillåter rörelsen.

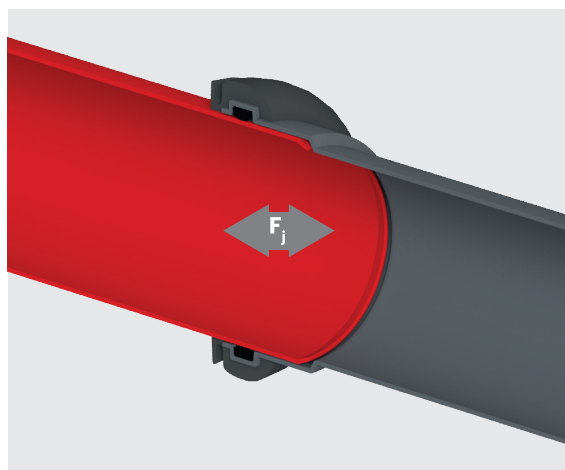


Krafter vid fixpunkter

Vi kan anta att de vertikala rörlinjens glidpunkter är friktionsfria, så i exemplet för dimensioneringen av regnvattenavloppets fixpunkter påverkas de endast av friktionskraften som motstår muffens rörelse, det vill säga glidmotståndet F_j .

Denna kraft verkar på varje fast punkt, och dess storlek är glidmotståndet för varje enskild muff. Vägledningen grundar sig på enskilda mättningsresultat, från vilka det härleddes ett genomsnittligt glidmotstånd för muffen under normala förhållanden.

Glidmotstånd: $F_j = 500 \text{ N}$



Friktionskraften (glidmotståndet) mellan muffen och rörändan

Kombinerad belastning vid fixpunkter F_{p_a} och F_{p_b}

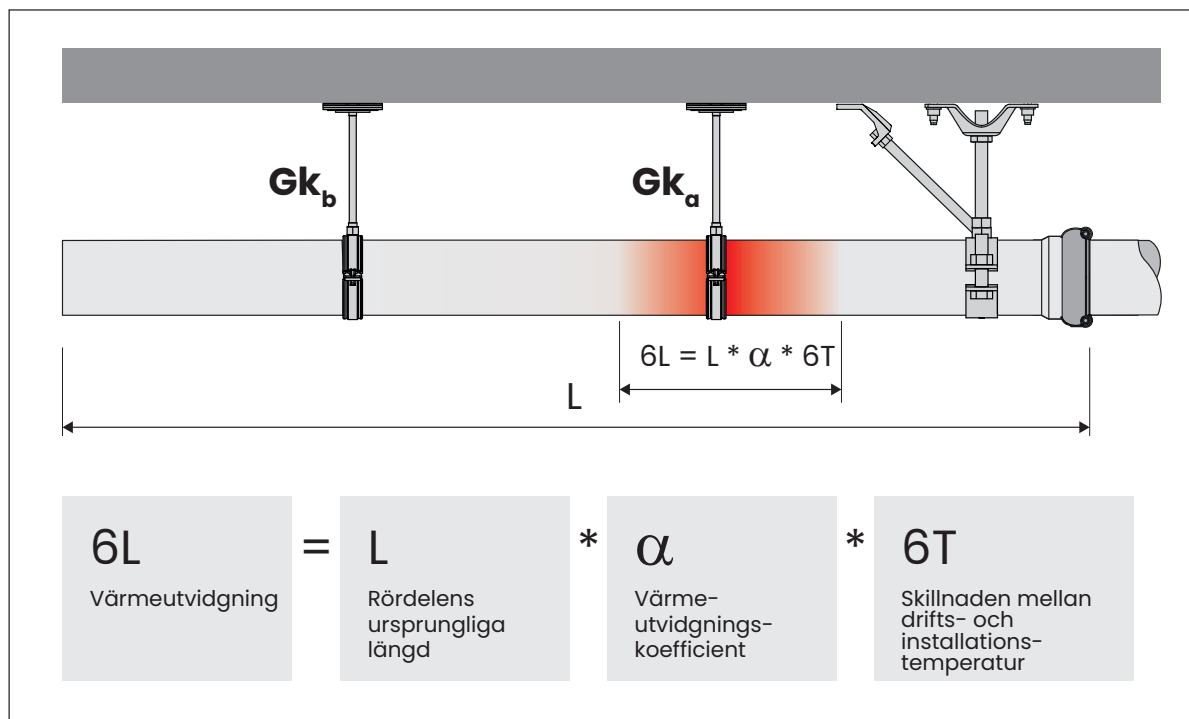
De fixpunkterna, F_{p_a} , vid de enskilda rören bär vikten av röret och den omgivande isoleringen samt krafterna från muffens glidmotstånd. Fixpunkten, F_{p_b} , vid rörets nedre ände bär dessutom vikten av vattenpelaren inuti röret.

Den vertikala delens fixpunkt F_{p_a}
 $F_a = F_p + F_j + F_e = 39 \text{ N} + 500 \text{ N} + 5,7 \text{ N} = 0,55 \text{ kN}$

Den nedre delens fixpunkt F_{p_b} :
 $F_b = F_v + F_p + F_e + F_j = 1,93 \text{ kN} + 0,039 \text{ kN} + 0,0057 \text{ kN} + 0,5 \text{ kN} = 2,47 \text{ kN}$

Fastställande av termisk rörelse

Rörets värmeutvidgning beror på avståndet från fixpunkt. Därför är termisk rörelse i glidklammern nära muffen (Gk_a) mindre än i glidklammern i mitten av röret (Gk_b).



Värmeutvidgning glidklammer Gk_a : $\Delta L_a = L_a * \lambda * \Delta T = 1,5 \text{ m} * 0,06 \text{ mm/(m K)} * 25 \text{ K} = 2,25 \text{ mm}$
 Värmeutvidgning glidklammer Gk_b : $\Delta L_b = L_b * \lambda * \Delta T = 3 \text{ m} * 0,06 \text{ mm/(m K)} * 25 \text{ K} = 4,5 \text{ mm}$

Bestämning av lämpliga klamrer

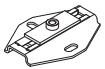
Efter att ha bestämt krafterna på fixpunkter och rörelsen för glidklammer väljs en lämplig lösning och produkter för upphängning.

Vid valet av klammer beaktas i detta fall följande:

- Rörets yttre diameter: $\varnothing 110 \text{ mm}$
- Stöden ska vara ljudisolerande.
- Avståndet från fästytan till rörets yta är 10 cm.
- Avståndet från fästytan till rörets mittlinje och till stödets mittpunkt är 15,5 cm.
- Glidklammer ska tillåta minst 4,5 mm rörelse.
- Fixpunkten måste tåla belastningarna: vid rörets nedre ände (F_{p_b}) 2,47 kN och mellan våningsplanen (F_{p_a}) 0,55 kN

Glidklammer

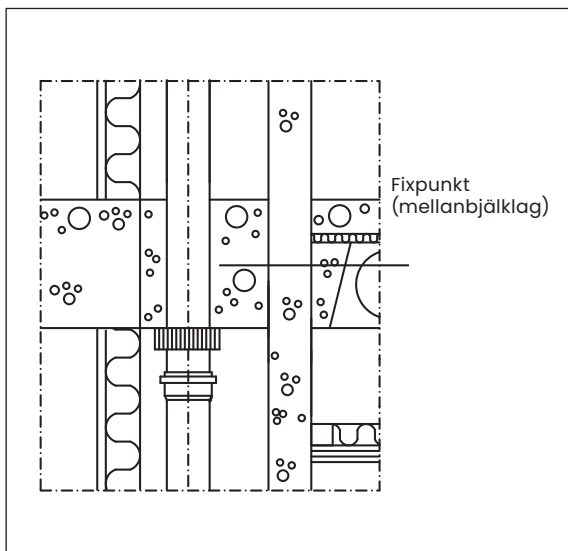
En klamring med rörelsemån kan utföras t.ex med ett set bestående av följande fyra delar: ett glidelement som tillåter rörelse längs röret, betongskruv för montering, gängstång samt en ljudisolerande gummibeklädd rörhållare. Exempel på lämpliga produkter är följande Hiltiprodukter:

Hilti-betongskruv	2 st	
Hilti-glidelement	1 st	
Hilti-gängstång	1 st	
Hilti-rörhållare	1 st	

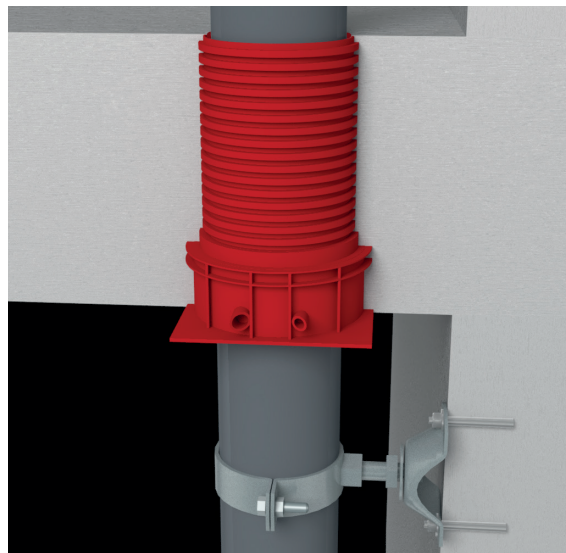
Fixpunkter

Om genomföringarna för avloppsröret i mellan- och bottenbjälklag gjuts igen, fungerar de då som fixpunkter för takavattningssystemet. Det måste dock säkerställas att mellanbjälklagets

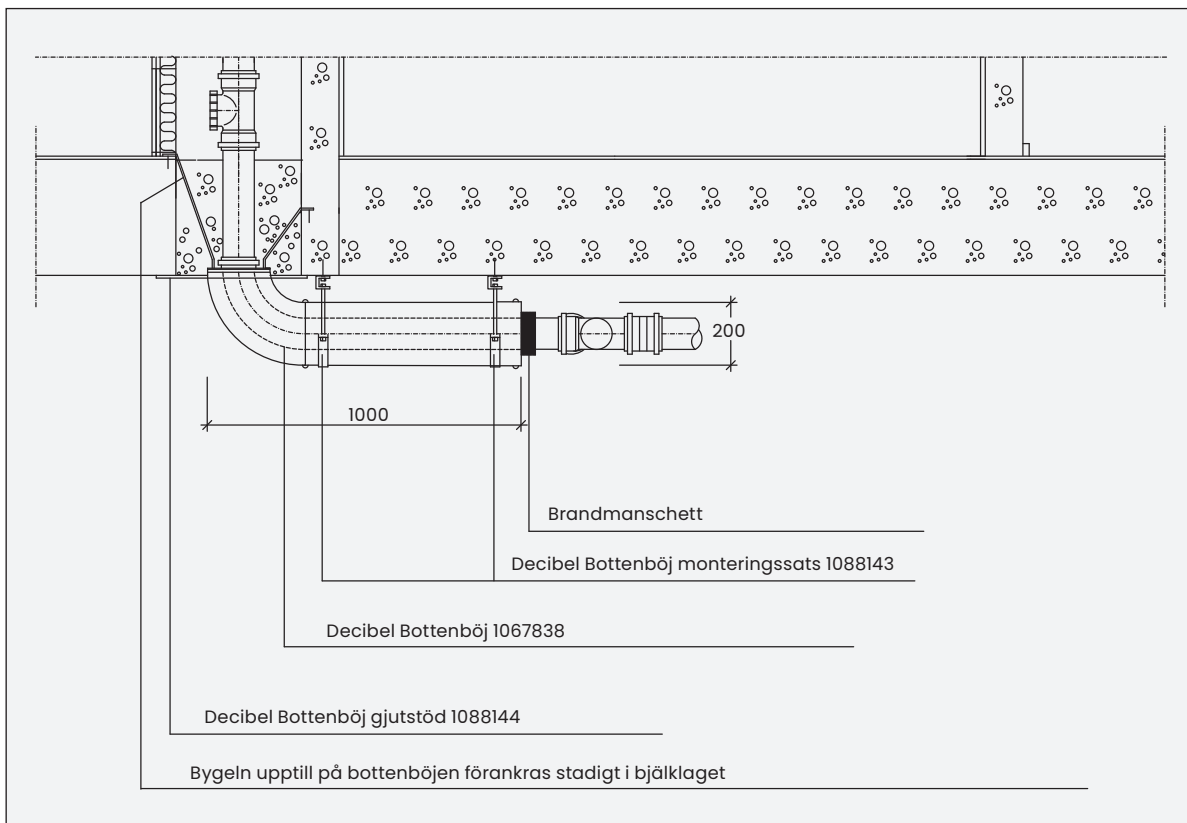
betonggjutning tål belastningen från fixpunkten F_{p_v} , 0,55 kN enligt exemplet, och bottenbjälklagets betonggjutning tål belastningen från fixpunkten F_{p_v} , 2,47 kN enligt exemplet.



Genomföring i mellanbjälklag



Genomföring av avloppsrör i en förmonterad brandgenomföringshylsa Hilti CFS-CID.



Genomföring i bottenbjälklag

Dock om det finns kontinuerlig isolering runt rören i genomföringarna i mellan- och bottenbjälklaget, eller om rörgenomföringen har utförts med en förmonterad brandgenomföringshylsa måste en fixpunkt utföras med klammer. Här påverkas valet av produkter av kapaciteten hos fixpunkten, böjkapaciteten hos gängstången och friktionen i rörhållaren längs med röret.

Exempelberäkningen visar att belastningskapaciteten för en gängstång (upp till M16-storlek) inte är tillräcklig för att motstå vikten av röret och den belastning som orsakas av termisk expansion när avståndet från underlaget till rörets centrum är 15,5 cm. Vid mindre avstånd eller belastningar kan nedanstående tabell användas för att bestämma kapaciteten för gängstången.

Maximal klamringsavstånd mm						
Avstånd L från rörets mittpunkt (mm)	50	100	150	200	250	300
Gängstorlek	Tillåten belastning F_{rec} (N)					
M8	100	50	33	25	13	-
M10	200	100	66	50	32	19
M12	350	175	116	87	68	40
M16	888	444	296	222	177	137

Maximal böjning f_{max} = 3 mm

Hållfasthet σ_{sal} = 160 N/mm² (gängstång/sexkantsbult)

Tillåten belastning för gängstång och sexkantsbult

Tillräcklig styvhet för fixpunkten kan bäst säkerställas genom att använda en för ändamålet avsedd fixpunktsenhet och rörhållare. Exempel på lämpliga produkter är till exempel Hiltis ljudisolerade kompakta fixpunktsset och fixpunktsrörhållare.

Denna lösning lämpar sig särskilt bra för schaktkonstruktioner när avståndet från fästytan till rörets yta är 85–115 mm. Kapaciteten i rörets riktning är då 2 kN.

Lösningen kan användas vid både fixpunkt F_{p_a} och F_{p_b} .

Betongskruv	2 st	
Ljudisolerande kompakt set för fixpunkt	1 st	
Rörhållare för fixpunkt	1 st	

Projekteringshjälp

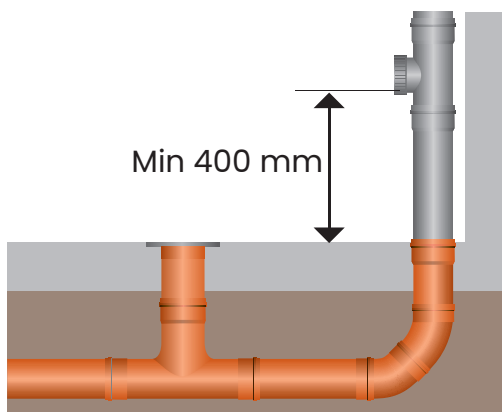
Hiltis Ingenjörstjänst stöder planeringen av takavvattningslösningar och andra fastighetsinstallationer. Hilti har omfattande erfarenhet av dimensionering och design av tekniska lösningar enligt europeiska konstruktionsstandarder. Hilti erbjuder också stöd i modelleringen av stödstrukturer och kan ge konsultation för helhetsstyrning av modelleringsprojektet enligt kundens behov.

Kontaktuppgifter:
Hilti Ingenjörstjänster
Ask Hilti
020-555999
<https://www.hilti.se/>

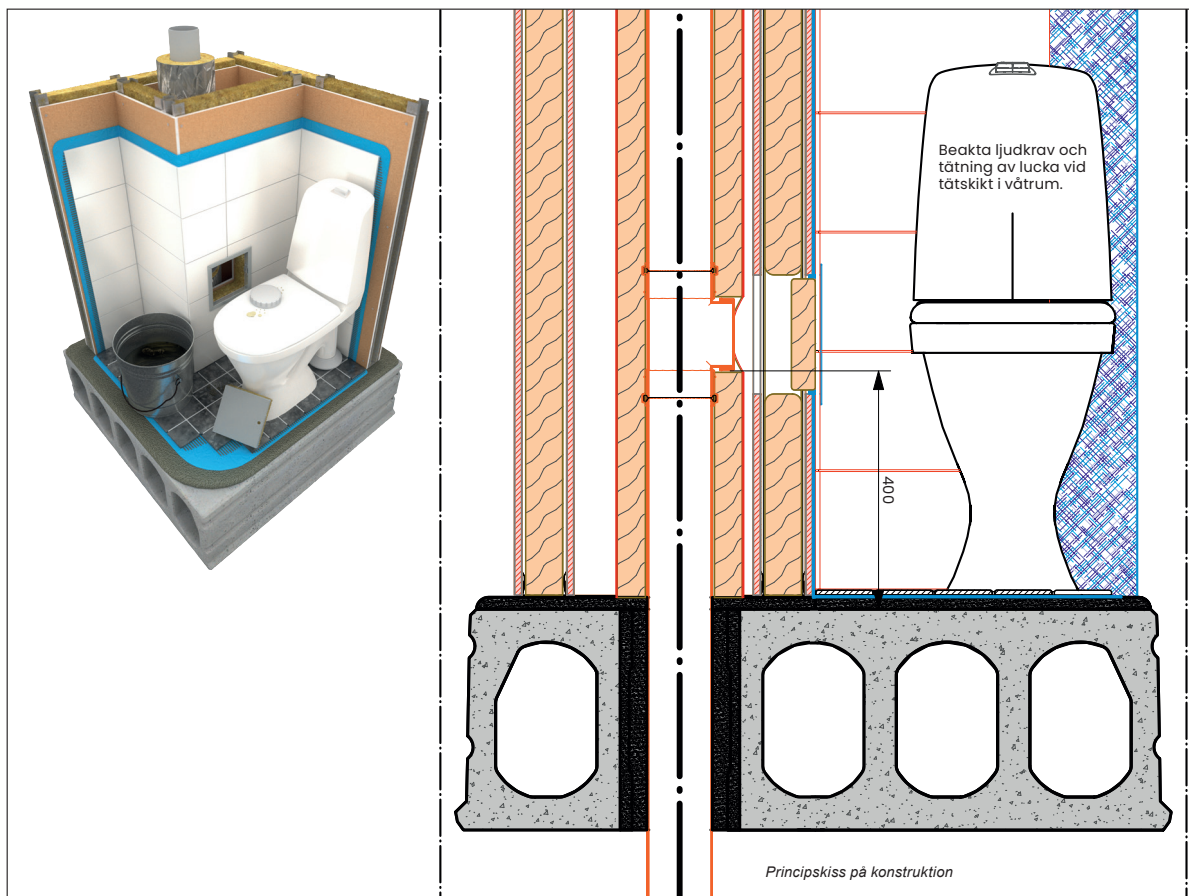
Rensanordning

Placeringsalternativ

Rensrör placeras så att eventuellt stopp kan åtgärdas snabbt och kostnadseffektivt. Flera alternativa underhållsvägar förbättrar effektiviteten av avloppsunderhållet och minskar störningarna för fastighetsanvändarna, t.ex. under tak ovan bjälklag eller på källarplan under bjälklag.



Branschregler Säker Vatteninstallation 2021:1



TAKAVVATTNING AMA-TEXT

5 VA-, VVS-, KYL- OCH PROCESSMEDIESYSTEM**53 AVLOPPSVATTENSYSTEM OCH PNEUMATISKA
AVFALLSTRANSPORTSYSTEM E D****53.BC Dagvattensystem**

Uponor Decibel RDS, ljuddämpat inomhusavloppsrör med självfall för invändig takavvattning, installeras enligt Uponors anvisningar. Takbrunnar och bräddavlopp utförs enligt AMA Hus 21 och RA Hus 21.

Funktionsöversikt

Täthetskontroll och inspektion dokumenteras och redovisas enligt anvisningar.

**P APPARATER, LEDNINGAR M M I RÖRSYSTEM ELLER
PN RÖRLEDNINGAR M M****PNU.52232 Ledningar av PP-rör, fabrikatspecifika inomhusavloppsrör**

Fabrikat	Uponor
Typ	Decibel RDS
Tryckbeständighet	2,5 bar
Material	PP-MD
Installationsklass	B
Dimension	Ytter-/innerdiameter inom rörserie S16 110/102,4
Fogning	Muffanslutning och låsmuff

Rör och rördelar skall som system uppfylla styvhetsklass SN8.
Ljuddämpning enligt SS-EN 14366, mindre än 10 dB vid 2,0 l/s.
Rör ska vara märkta med rörserie, dimension och godkännandenorm.
Systemet ska klara en tryckklass motsvarande 2,5 bar.

PP	ANORDNINGAR FÖR FÖRANKRING, EXPANSION, SKYDD M M AV RÖRLEDNING
PPC.1	Fästdon, fixeringar, styrningar m m Fästdon, fixeringar och styrning enligt tillverkarens anvisningar. Klamring med typgodkända klammer för rätt rörtyp. Klammer ska tåla den belastning som kan uppstå vid invändig takavvattning.
Y	MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M
YHB.	KONTROLL
YHB.53	Kontroll av självfallsledningar i dagvattensystem Tryck- och täthetskontroll av inomhusförlagda dagvattenledningar ska utföras genom att systemet fylls med vatten till lägst belägna takbrunn. Högre belägna delar av systemet ska kontrolleras etappvis på motsvarande sätt. För tryck- och täthetskontroll erforderliga provisoriska avtätningar utförs. Genomförning och dokumentation enligt Uponors anvisningar.

Se även AMA-text för Decibel på Uponors hemsida.

Moving
> Water

uponor

Uponor AB

Hackstavägen 1
721 32 Västerås

010-334 10 00
kundtjanst.vvs@uponor.com

www.uponor.com

06/2024