

**MA** SYSTEM  
Avloppssystem av högsta kvalitet sedan 1968

DRIFT OCH INSTALLATION  
KRING MA-SYSTEM®  
2025



**GUSTAVSBERG**  
**RÖRSYSTEM**



# Lösningar som gör skillnad i framtiden

**Genom vår historik har vi under årens lopp samlat erfarenhet. Denna erfarenhet har vi analyserat och bearbetat för att sedan implementera i tillverkningsprocessen av MA-SYSTEM®.** Detta för att tillhandahålla ett avloppssystem av högsta kvalitet, som klarar dagens påfrestningar och samtidigt står rustat för framtidens prövningar.



## Materialåtervunnet

Järn (Fe) är ett av jordens vanligaste grundämnen och cirkulerar därför i eviga kretslopp i våra ekosystem. Tack vare sina ljudreducerande egenskaper och sin hållbarhet har järnet i flera tusen år använts som en viktig kugge i mänskliga bosättningar.

Rör och rördelar som ingår i MA-SYSTEM® är tillverkade av gråjärn och kan genom materialets goda egenskaper återvinnas till närmare 100%. Komponenter ingående i MA-SYSTEM® sorteras då som järnskrot, dessa blir sedan materialåtervunna och används till nya rör och rördelar. Systemet är alltså en naturlig del i kretsloppstänkandet.



## Brand

Gråjärn brinner inte. Detta ger ett effektivt brandmotstånd och hindrar därmed spridning av brand. MA-SYSTEM® och dess ingående komponenter (rör, rördelar och kopplingar) har testats som helhet och uppfyller kraven för den brandtekniska euroklassen A2-s1, d0.



## Ljud

Strukturen i gråjärnet hindrar effektivt spillvattenljud från att ta sig ut ur avloppet. Genom sin stabilitet och det faktum att utvidgningskoefficienten för gråjärn nästan är noll hindrar systemet effektivt stomljud.



## Skadedjur

Gråjärnstommen i systemet hindrar effektivt råttor och andra skadedjur från att ta sig in i avloppet.



## Expansion

Utvidgningskoefficienten för rör och rördelar är nära noll, vilket underlättar både projektering och installation. Systemets låga utvidgningskoefficient hindrar rör och rördelar från att glida isär på grund av temperaturvariationer.



## Återvinning

Om det blir aktuellt att byta ut MA-SYSTEM® kan det återvinnas till nästan 100%, utan dyrbara och komplicerade retursystem. MA-SYSTEM® sorteras som järnskrot och blir därefter exempelvis nya rör och rördelar.

GUSTAVSBERG RÖRSYSTEM® är anslutet till näringslivets system för återvinning av förpackningar.





## DRIFT OCH INSTALLATION KRING MA-SYSTEM®

Vägledning vid projektering	3-13
Kopplingar och kopplingsklasser - teknisk fakta	14-17
Kopplingsmöjligheter JET®REDUX	18
Kopplingsmöjligheter JET®-koppling	19
Montering av kopplingar	20
Kapning MA-RÖR®	21
Kvalitet och miljö	22-24
Resistenslista för MA-SYSTEM®	25
Brandfakta	26-29
Ljudfakta	30-34





# Användningsområden för MA-SYSTEM®

MA-SYSTEM® kan bland annat användas vid spillvatteninstallationer i byggnad och vid avledning av dagvatten. För spillvattenledningar under bottenplatta och i miljöer med korrosiv mark eller högre risk för utvändigt belastning, se MA-SYSTEM® PLUS.

Här följer information kring systemets användningsområden, samt vägledning vid projektering och montage.



MA-SYSTEM® är avsett för nedanstående användningsområden

### Klass BSH

Rörssystem för spillvatten i byggnad där temperaturen kortvarigt uppgår till högst 95° C, se mer under kapitel "Kvalitet och miljö" (sid 50-52).

### Klass BR

Rörssystem för avledning av dagvatten i byggnad.

### Klass MSR

Rörssystem som uppfyller kraven för avledning av såväl spillvatten som dagvatten i mark. För markinstallation se avsnitt "Spillvattenledningar under bottenplatta och i mark" samt MA-SYSTEM® PLUS.

### BIM-integration för MA-SYSTEM®

MA-SYSTEM® finns tillgängligt i MagiCAD Cloud och MagiCAD Piping för Revit samt epj-template för AutoCAD. Vi kan därmed bistå med en komplett BIM-lösning för projektering av spill- och dagvatten.

## Vägledning vid projektering

### Spillvattenledning i byggnad

#### Luftning

För att ett avloppssystem skall fungera är det viktigt att undertryck inte bildas i systemet. Därför är luftningen vital. En luftningsledning skall förläggas med oavbruten stigning och utan tvära riktningsändringar, detsamma gäller vertikala samlingsledningar.

Varje samlingsledning skall luftas separat upp över taket. Flera samlingsledningar får inte anslutas till en och samma luftningsledning. Plåt eller annat material får inte vikas över kanten på luftningsledningens rörända. Luftningsledningens rörända bör målas med rostskyddsfärg. Inga huvar, lock eller andra täckande konstruktioner får monteras på luftningsledningen. Vi rekommenderar inte heller installation av vakuumventiler i avloppssystemet.

Tabell 1 - Normflöden för bostäder och kontor

Avloppsenhet	Normalflöde (l/s)
Tvättställ	0,3
Vattenklosett	1,8
Diskbänk	0,6
Utslagsback	0,9
Större utslagsback	1,2
Golvbrunn	1,5

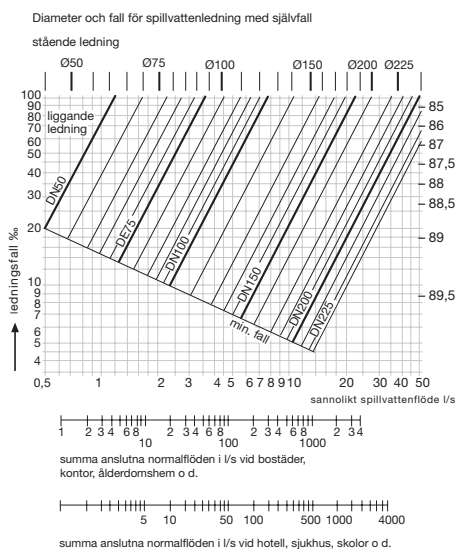
Källa: Installatörsföretagens Teknikhandbok VVS 2021

Luftningsledningen får inte vara i mindre dimension än samlingsledningen. På en horisontell samlingsledning skall en luftningsledning anslutas var 10:e meter. Vid komplettering av apparater på ett befintligt avloppssystem måste en ny dimensionering och en översikt av luftningsledningar utföras.

Det är viktigt att ett avloppssystem är rätt dimensionerat och att ledningarna förläggs med rätt fall. För att räkna ut det sannolika spillvattenflödet i ett inomhusavloppssystem finns följande tabell och diagram till hjälp. Tabell 1 anger de olika avloppsenheternas normflöde, Figur 1 ger det sannolika spillvattenflödet och Figur 2 ger dimension och ledningsfall.

Det är viktigt att gatans ledningsnät är rätt dimensionerat för de fastigheter som ansluts. Om rester från avloppsvatten blir stående i ledningarna kan svavelväte bildas, vilket är en mycket frätande och giftig gas som kan förstöra ett avloppssystem.

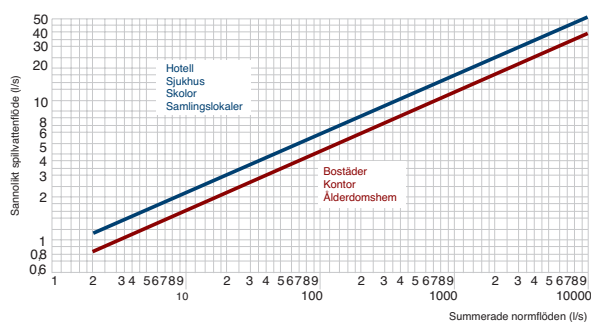
Figur 2



Diagrammet anger direkt godtagen innerdiameter för spillvattenledning. Feta linjer anger prefererande dimensioner. Andra dimensioner utnyttjas endast i undantagsfall. Källa: VA Byggnorm SBN-S kap. 51.



Figur 1

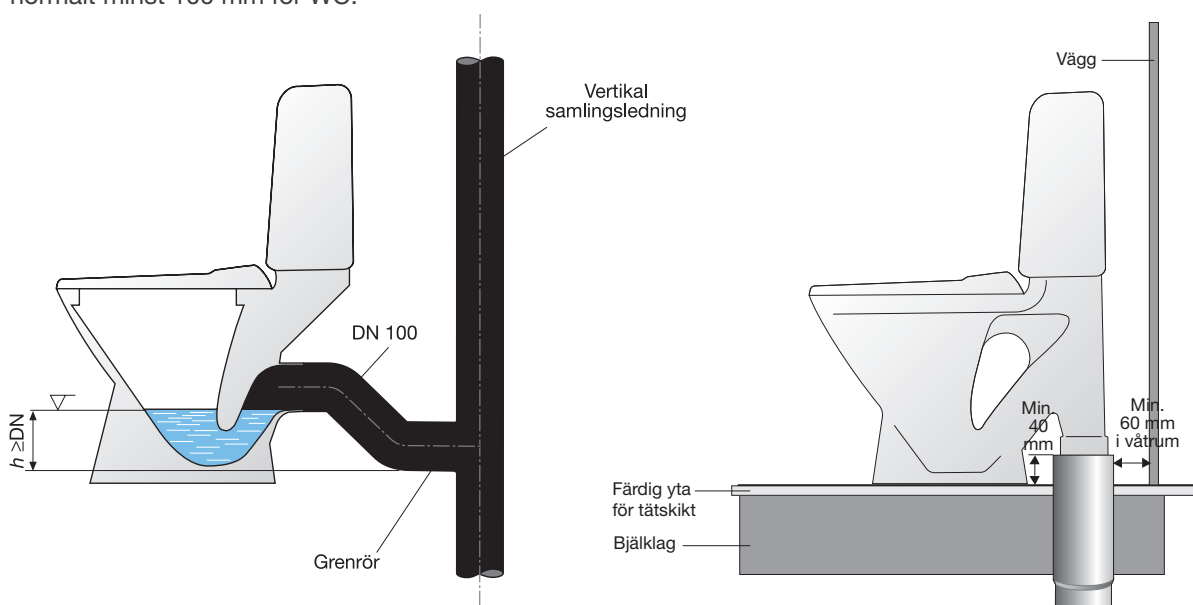


Källa: VA Byggnorm SBN-S kap. 51

## Anslutning av WC och andra apparater till MA-SYSTEM®

Vid anslutning av WC eller annan apparat med vattenlås till liggande anslutningsledning måste vattenytan i vattenlåset alltid ligga minst en rördiameter (DN) över den punkt där anslutningsledningen kopplas till den stående samlingsledningen. Denna anvisning för MA-SYSTEM® är en anpassning till de flesta europeiska länders regler för sanitära installationer. Se även typritning nedan.

För att undvika inspolning från ovanliggande apparater ska vägghängda WC eller WC med P-lås aldrig anslutas med någon typ av 88° grenrör direkt på stående ledning. Även om en kort sidodragning görs kan problem uppstå med inspolning från överliggande apparater om höjdskillnaden mellan liggande anslutningsledning och stående samlingsledning inte är minst en gånger DN, d.v.s. normalt minst 100 mm för WC.



För att uppfylla kraven enligt branschregler måste ovanstående minimmått från färdig yta, golv respektive vägg, följas. WC-anslutning rak (se illustration) RSK 119 46 99 är kapbar för att kunna anpassas till bjälklagets tjocklek.

Det finns MA-rördelar som underlättar anslutning av vägghängda WC eller WC med P-lås på ett så utrymmessnålt sätt som möjligt. Rördelarna säkerställer dessutom att eventuella problem med inspolning elimineras. Nedanstående figurer visar hur dessa typer av WC ska anslutas vid olika vanligt förekommande installationsfall samt vilka rördelar som ska användas. Anslutning av WC med P-lås eller vägghängt WC vid sidan av den stående samlingsledningen är alltid att föredra framför anslutning rakt bakåt. Anslutning vid sidan är också minst utrymmeskrävande (slitsar kan som regel göras mindre). I synnerhet gäller detta WC med P-lås där vi endast rekommenderar installation enligt nedanstående figurbeteckning.

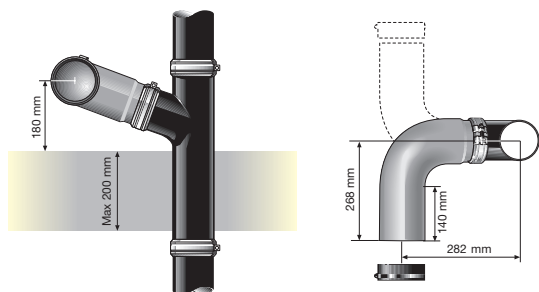
Våningsgrenröret (Fig. 1) är avsett att användas i de fall man vill undvika att få en koppling placerad i bjälklaget. Detta grenrör är därför mycket lämplig vid renoveringsarbeten eller där kärnborrning utförs, då grenrörets längd är anpassad för att kunna föras igenom ett max. 200 mm tjockt bjälklag och kopplas på undersidan av detsamma.

Om man väljer att placera en koppling i bjälklaget kan standard grenrör DN 100 x 70° (enkelt eller dubbelt) respektive grenrör DN 100 x 45° användas.

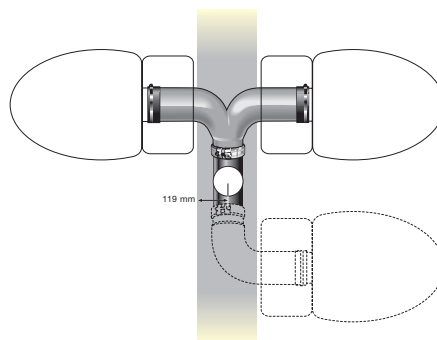
I figurerna förekommande måttangivelser gäller från färdiga ytor. Sortiment och mått på WC-stolar förändras ofta. Kontrollera därför alltid noga avsättningshöjder och byggmått för den WC-stol som ska installeras.



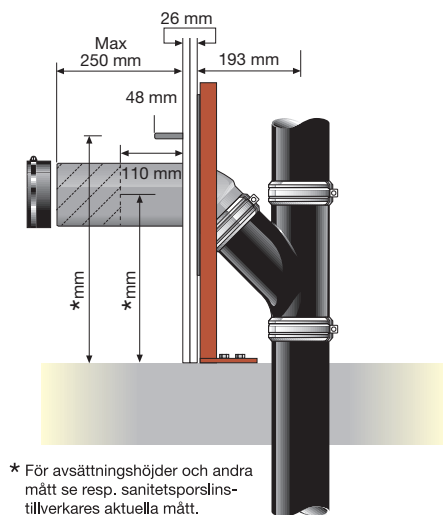
**Fig. 1.** Anslutning av ett eller två WC med P-lås vid sidan av stående samlingsledning med våningsgrenrör 70° och enkel eller dubbel WC-böj 90°.



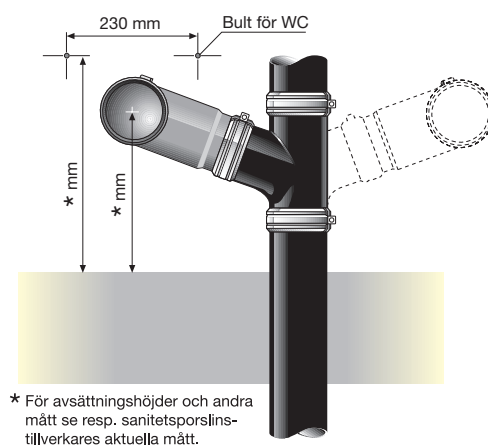
**Fig. 1b.** Anslutning av ett eller två WC med P-lås vid sidan av stående samlingsledning, plan.



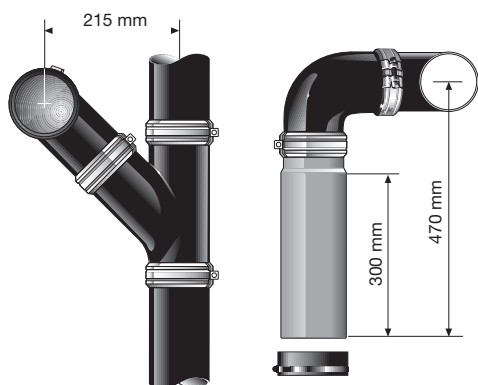
**Fig. 2.** Anslutning av ett vägghängt WC rakt framför stående samlingsledning med grenrör 45° och kapbar WC-böj 45°.



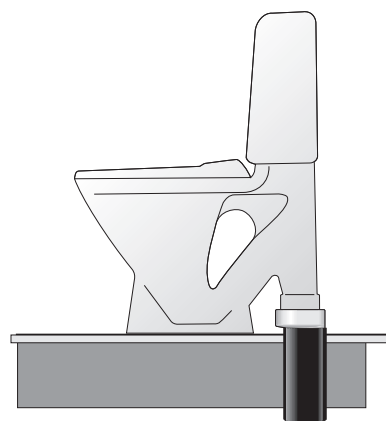
**Fig. 3.** Anslutning av ett eller två vägghängda WC vid sidan av stående samlingsledning med grenrör 70° (enkelt eller dubbelt) och enkel WC-böj 90°.



**Fig. 4.** Anslutning av WC vid sidan av stående samlingsledning med 88° språng, 45° grenrör och rak, kapbar WC-anslutning.

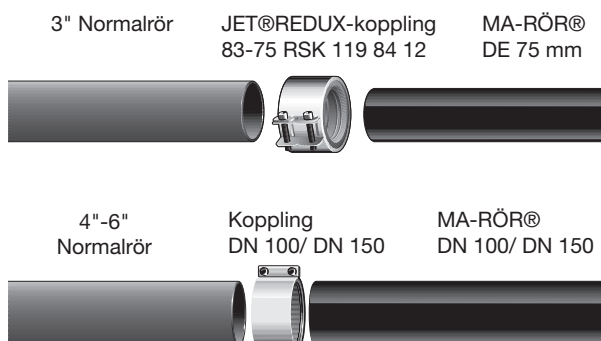


**Fig. 5.** Anslutning av WC med S-lås använd MA-RÖR® och lämplig WC-anslutning (sid 16-17).



## Anslutning av MA-RÖR® till normalrör

Vid gynnsamma måttoleranser på ytterdiametrarna kan normalrör anslutas med JET®-koppling eller ULTRAJET®-/JET®ETT-koppling.

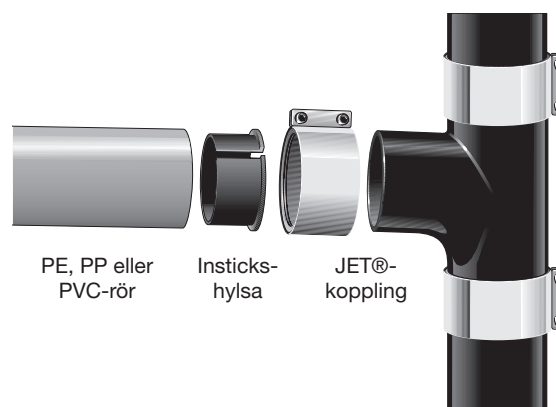


## Anslutning av MA-RÖR® till plaströr

**Vid sammankoppling av MA-RÖR® och plaströr skall instickshylsa och JET®-koppling eller JET® REDUX användas.**

Instickshylsan placeras i plaströret. ULTRAJET®-/JET®ETT-kopplingen får ej användas vid sammankoppling av MA-RÖR® och plaströr.

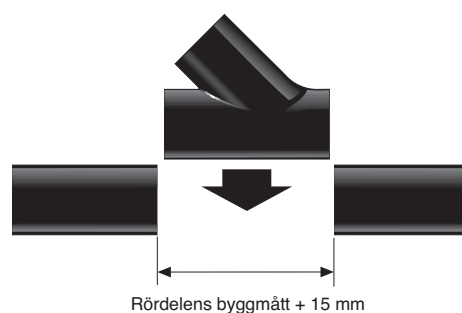
Apparatrördelar som ingår i MA-SYSTEM® är speciellt tillverkade för anslutning av sanitetsapparater och får endast användas för detta ändamål. Apparatrördelar i MA-SYSTEM® får ej användas för sammankoppling med plaströr.



## Inkapning på befintlig MA-ledning

Från den befintliga rörledningen bortkas den aktuella rördelens byggmått plus ca 15 mm.

Använd JET®-koppling vid denna typ av montage. Kopplingstypen kan öppnas helt genom att skruvarna gängas ut. Läs mer om JET®-kopplingar i avsnitt kopplingar.



## Tätetsprovning

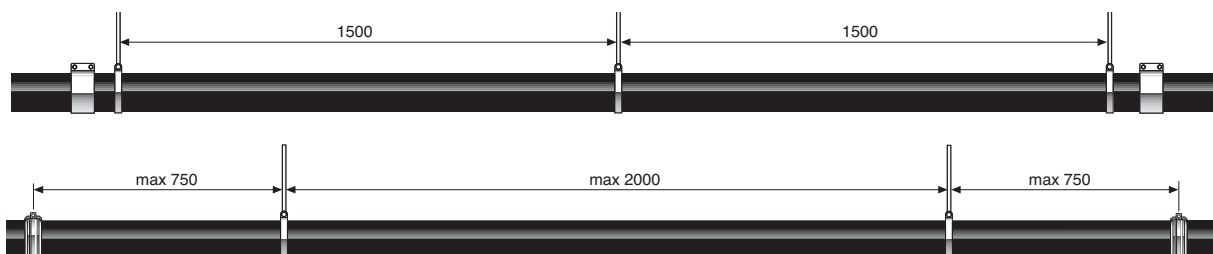
Rörledningar i byggnad skall täthetsprovras före ingjutning eller inklädnings. Se även AMA VVS & Kyl 19, Kap. YHB 53.



## Klamring och riktningsändringar

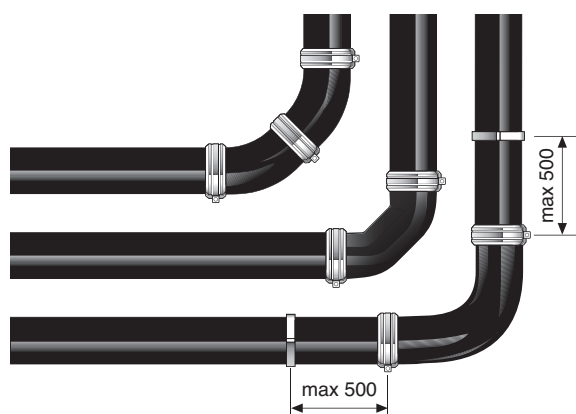
**Klamring av MA-SYSTEM® ledning skall utföras så att rörskarven ej utsätts för sådana böjpåkänningar att läckage kan uppstå. Se AMA VVS & Kyla RA 19.**

### Liggande ledning

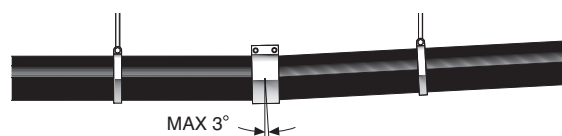


Ledning utan rördelar klamras med max 2000 mm mellan klamringarna. Avståndet klamring-koppling får vara max 750 mm.

### Avvinkling till liggande ledning



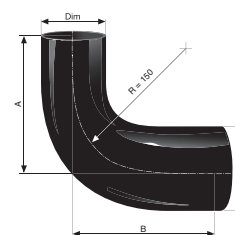
Avvinkling av liggande ledning utförs traditionellt med språng max 45°. För en säkrare lösning rekommenderar vi användning av Dubbelsprång (DN100) eller Långböj (DE75-DN150).



Avvinklad rak MA-SYSTEM®-ledning kräver noggrannare klamring – om avvinklingen ”går tillbaka” kan läckage uppstå. Kopplingen tillåter att färdig avloppsledning täthetsprovas med 50 kPa inre vattentryck. Avvinklingen får ej överskrida värden i tabell sidan 33 och får ej ersätta passande rördel. Att använda rördel vid avvinkling är alltid det säkraste och speciellt vid eventuell framtida mekanisk rensning av avloppssystemet.

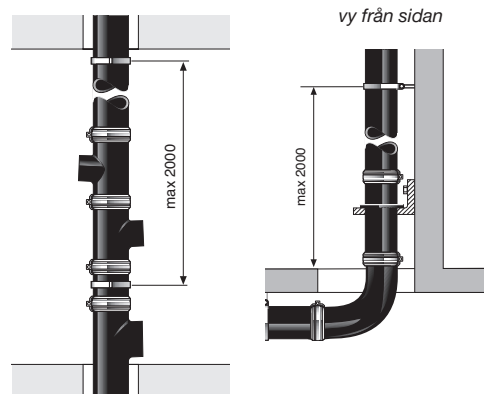
### Långböj med övergång

Vid övergång från stående (DN100) till liggande (DN150) samlingsledning rekommenderas långböj med övergång.



### Stående ledning

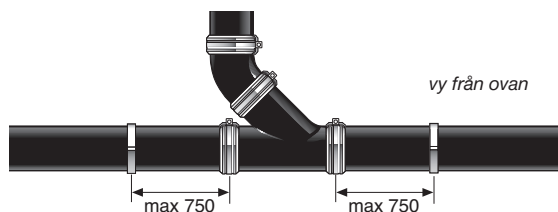
Stående ledning klamras med max 2000 mm mellan klamringarna eller max 2000 mm från ingjutning i bjälklag.



Då stamrörsstöd används klamras ledningen enligt ovan. Hela rörlängder bör inte gjutas in från golv till tak utan koppling.

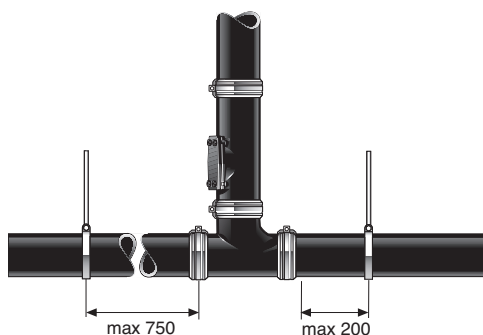
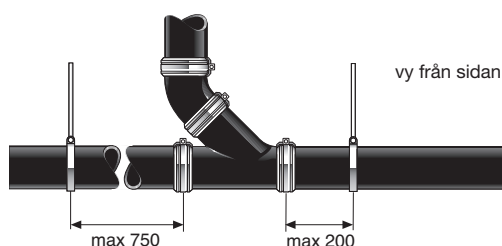
## Anslutning mellan två liggande ledningar

Anslutning mellan två liggande ledningar utförs med grenrör max 45°.



## Övergång från stående till liggande samlingsledning

För övergång från stående till liggande samlingsledning rekommenderas grenrör max 45°.



Vid övergång med grenrör max. 88° förses den stående ledningen med rensrör i övergångens omedelbara närhet. Avståndet mellan koppling och klamringkoppling får vara max 200 mm i strömningsriktningen.

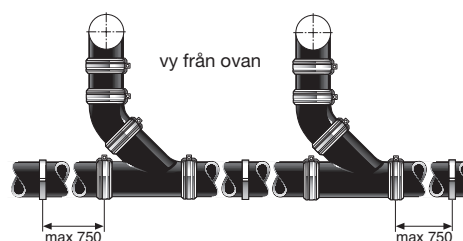
## Övergång från stående till liggande anslutningsledning

Vid övergång från stående till liggande anslutningsledning rekommenderas grenrör max 45°.

## Anslutning av stående anslutningsledning till liggande samlingsledning

Anslutning av stående anslutningsledning till liggande samlingsledning utförs med grenrör max 88°.

## Anslutning av liggande anslutningsledning till liggande samlingsledning



Övergång från liggande anslutningsledning till liggande samlingsledning utförs med grenrör, max 45°. Avståndet klamring-koppling får vara max 750 mm i strömningsriktningen.

## Spillvattenledningar under bottenplatta och i mark

MA-RÖR® och MA-rördelar är avsedda för installation i byggnad. Kan förläggas i mark som ej är korrosiv och som inte har trafiklast. Vid risk för korrosiv mark, använd MA-SYSTEM® PLUS (sid 22-23). Vid förläggning av ledning i mark eller under bottenplatta skall följande beaktas:

- Kopplingar och fästdon skall vara utförda i syrafast material, vilket motsvarar MA-SYSTEM® klass C-kopplingar se kopplingsavsnitt.
- Ledningars förläggning i mark och under bottenplattan skall anpassas till grundförhållanden och byggnadens grundläggnings sätt varvid eventuella sättningsskillnader mellan mark och byggnad skall beaktas. Geotekniska utlåtanden skall iaktas vid projekteringen.

Vid förläggning av MA-SYSTEM® ledning i mark gäller de föreskrifter som anges i Anläggnings AMA 20 kap. PB-.1121.

## Spillvattenledningar under bottenplatta

MA-SYSTEM®-ledning kan förläggas både som utbytbar ledning eller ej utbytbar ledning.

- Förläggning av spillvattenledningar bör diskuteras i ett tidigt stadium av projekteringen, i nära samarbete med samtliga berörda parter.



- Förläggning under bottenplattan anpassas till grundförhållandena och byggnadens grundläggningssätt så att eventuella sättningar beaktas. Geotekniska utlåtande skall iaktas vid projekteringen.
- Då sättningsrisker föreligger och ledningen ej är utbytbar kan förläggningen utföras enligt följande:
- ledning ingjutes i bottenplattan
- ledning upphängd i bottenplattan där återfyllning med friktionsmaterial utföres enligt nedan tabell.

### Rekommendationer till upphängning under bottenplatta

En spillvattenledning som är förlagd under bottenplatta kan skyddas mot sättningsskador genom att hängas upp i byggnadens bottenplatta. Fästdonen skall vara tillverkade i syrafast material, vilket motsvarar MA-SYSTEM® klass C-kopplingar (se kopplingsavsnitt). Valet av fästdon och stöd-avstånd styrs av den erforderliga tvärsnittsarean för fästdonen. Se nedan. Se även AMA VVS & Kyla RA 19, kap PN.

Tabell 2

Rördimension	Högsta fyllningshöjd i meter (över rörhässa)	Största avstånd mellan fästdon, i meter	Erforderlig tvärsnittsarea (mm <sup>2</sup> ) för fästdon vid största avstånd mellan fästdon	Erforderlig tvärsnittsarea (mm <sup>2</sup> ) för fästdon per meter rör
DE 75, DN 100	0,5	1,5	40	27
	1,0	1,0	90	90
	1,5	0,5	90	
DN 150	0,5	2,5	80	32
	1,0	1,5	150	100
	1,5	1,0	200	200

## Spillvatteninstallationer i hög byggnad

Ett höghus är enligt den Tyska Bygglagstiftningen ;IZEG DIN 1986-100, "en byggnad där golvet i minst ett uppehållsrum är beläget mer än 22 meter ovanför marknivån". Vi brukar säga att det motsvara ungefär 7 våningar (andra definitioner kan förekomma). Utmaningarna i höga hus är många. Det blir större tryckvariationer i samlingsledningarna, större spillvattenflöden och längre stammar.

### Luftning

Klamring av MA-RÖR® under bottenplatta  
Klamring skall ske på varje sida om den C-klassade kopplingen (syrafast koppling) och rören skall förses med fixpunkt var 6:e meter. Upphängningspendlarna gjuts fast i bottenplattan och förankras genom att bockas eller förses med en bricka. Bockade pendlar kan exempelvis hakas i bottenplattans armeringsnät.

### Riktningssändringar

Riktningssändringar utföres med språng max 45°. För dimension DN 100 mm rekommenderas långböj 88°. Då konstruktionen av utrymmesskäl ej medger användande av språng max 45° eller långböj 88° kan, i undantagsfall, vanliga språng med högre gradtal än 45° användas. Rensmöjligheter bör i sådana installationsfall beaktas.

### Spillvattenledningar i mark

Spillvattenledningar i mark skall förläggas så att den uppfyller kravet på skydd mot frysning, se exempelvis Byggvägledning 10, 2018, VL20.

För att avloppssystemet ska fungera är därför en fungerande avluftning vital. Om inte avluftningen fungerar finns risk för att det blir undertryck i systemet. Därför bör luftningsledningar installeras med oavbruten stigning och utan tvära riktningssändringar.

För mer information, kontakta oss på GUSTAVSBERG RÖRSYSTEM®. Vi har lösningar för höga byggnader. Kontaktuppgifter finner du på baksidan av katalogen.

# Dagvatteninstallationer i byggnad

För dagvattenledningar gäller de anvisningar som ges i AMA VVS & Kyla RA 19. Vid dagvattenledningar, där det inre vattentrycket kan förväntas överskrida 50 kPa, skall rören fixeras med ULTRAJET®-/JET® G-A BOJA eller ULTRAJET®/JET® KOMBI BOJA för att förhindra isärdragning av rörskarven.

I tabellen på sidan 33 återfinns tillåtet inre tryck i rörledningen vid användning av olika kopplingsalternativ och bojor. Oavsett vilket kopplingsalternativ som väljs rekommenderar vi att ULTRAJET®/JET® G-A BOJA eller ULTRAJET®/JET® KOMBI BOJA används vid övergång från stående till liggande ledning.

## Dagvatten

Dagvatteninstallationer skall kunna avleda regnvatten och smältvatten utan att olägenhet uppstår och så att översvämning, grundvattensänkning, skador och olycksfall undviks. En dagvatteninstallation skall förses med anordningar för avskiljning eller behandling. Detta så att ämnen som skadar installationens eller avloppsanläggningens funktion eller som skadar recipienten inte avleds.

Avskiljare bör anordnas, om dagvattnet kan innehålla mer än obetydliga mängder av slam eller fasta partiklar, som ger påtaglig risk för avsättningar, eller mer än obetydliga mängder av petroleumprodukter.

## Avledning av dagvatten

Dagvatten får inte utan särskilda skäl och huvudmannens medgivande avledas till en spillvattenledning. Avledningen får inte anordnas så att vattnet orsakar olägenhet för omgivningen eller skador på byggnaden.

Riktlinjer för lokalt omhändertagande av dagvatten finns i Svenska vatten- och avloppsverksföreningens publikation VAV P105. Lokalt omhändertagande av dagvatten – LOD.

## Dagvattenledningars dimensionering

Dagvattenledningar skall dimensioneras med utgångspunkt från det sannolika regnvattenflödet. I mark skall dimensionen vara minst DE 75. Tak med invändiga avlopp skall ha bräddavlopp. Dagvattenledningens dimension bör inte minska i strömningsriktningen. De sannolika regnvattenflödet kan beräknas enligt följande formel:  
 $q = is (Y1.A1+Y2.A2+Y3.A3+.....)$

### Beteckningar

q = sannolikt regnvattenflöde  
 is = sannolik regnintensitet (l/s m<sup>2</sup>) på orten, lägst beräknad för varaktighet 10 min och frekvensen en gång per 5 år  
 A = horisontellt projicerad area (m<sup>2</sup>)  
 Y = ytkoefficient enligt följande tabell

Uppgifter om sannolik regnintensitet för olika orter finns i SS 82 40 31. För en area understigande 10000 m<sup>2</sup> kan dock is sättas till 0,013 l/sek m<sup>2</sup> för hela landet.

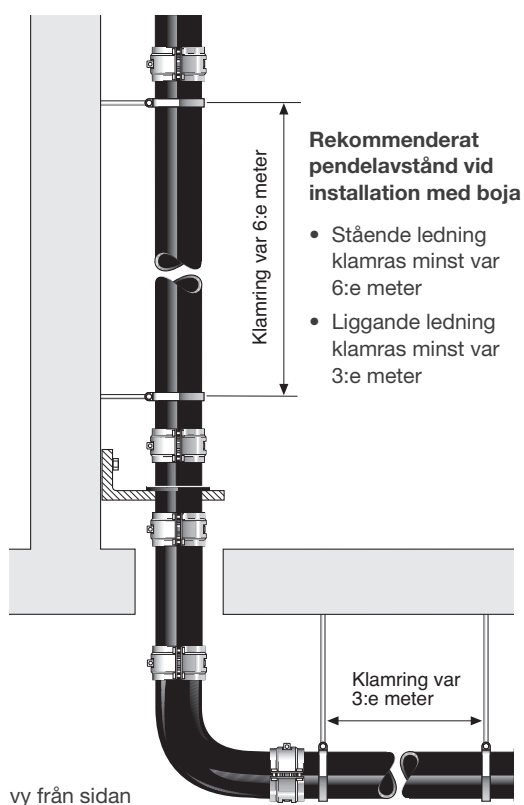
Typ av yta	Area A (m <sup>2</sup> )	Y
Trädgårdstomt	< 1500	0,3
Grusbelagd yta	≤ 1500	0,6
Gräsyta på obehandlad mark	≤ 1500	0,1
Takyta och annan yta med tät beläggning, t ex asfalt, betong	–	1,0
Annan yta oavsett typ av beläggning	1500	1,0

## Installationsexempel

### Installationsexempel förankringsboja

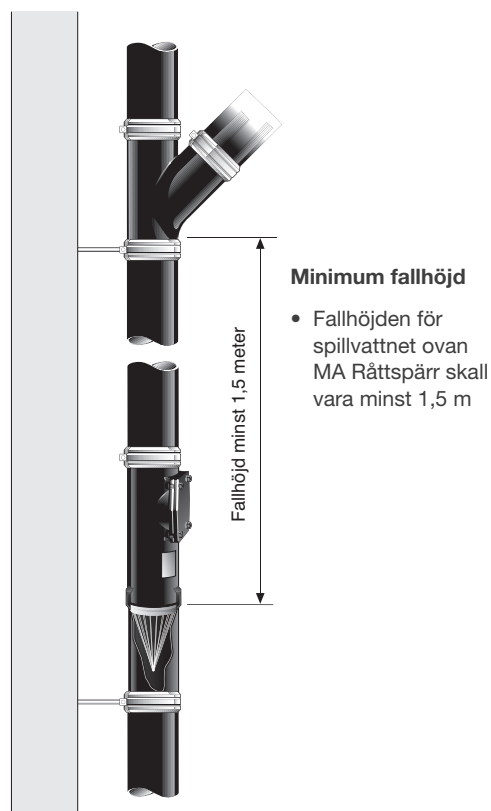
#### JET®-/ULTRAJET®-koppling och ULTRAJET®/JET® G-A BOJA alt. KOMBI BOJA

Med kombinationen JET®-/ULTRAJET®-koppling och ULTRAJET®-/JET® G-A BOJA alt. KOMBI BOJA behöver den stående och liggande ledningen endast förses med klammer respektive pendel om inte invändigt vattentryck överskrider max tillåtet tryck.



### Installationsexempel MA Råttspärr

MA Råttspärr kan endast monteras på stående avloppsledning. Montera råttspärren i mellan rör och rensrör, rensrör monteras i direkt anslutning ovan MA Råttspärr. Fallhöjden för spillvattnet ovan MA Råttspärr skall vara minst 1,5 m. Applicera koppling (JET®B-, ULTRAJET®, JET®ETT- eller JET®M-KOPPLING) för att fixera skarven mellan rensrör och rör. Notera i drift- och skötselinstruktioner att det finns en MA Råttspärr monterad. Applicera etikett eller liknande i direkt anslutning till rensröret att en MA Råttspärr är monterad.



### MA Gjutstöd

MA Gjutstöd är en produkt som används tillsammans med MA Stamrörsstöd DN100 (kort eller långt). Dess syfte är att förenkla genomföringen i bjälklag och samtidigt avlasta stammen. Gjutstödet är utformad så att man enkelt ska kunna gjuta/brandisolera genomföringen direkt ovan eller underifrån.

Placering: Direkt mot golvet vid genomföring i bjälklag.



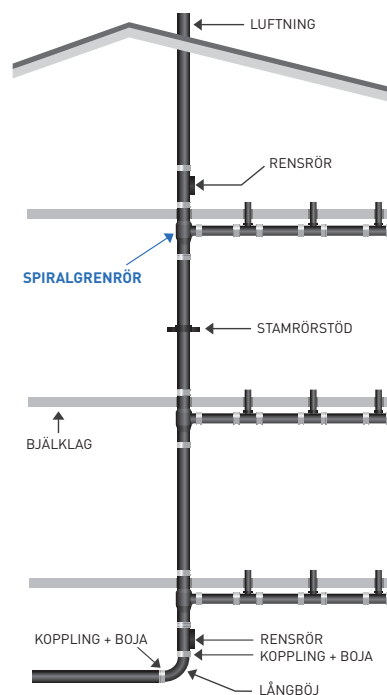
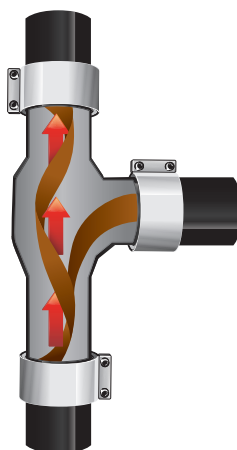


## MA Spiralgrenrör

Spiralrördelar kommer främst till sin rätt i högre byggnader där avluftningen kan innebära en större problematik och vikten av att skapa turbulens är större. Bland annat ökar risken att det uppstår tryckskillnader i avloppet som kan resultera i att exempelvis luktlås bryts, det minskar spiralrördelarna risken med. Med ett bredare midjemått och två inbyggda vingar, upp och nedtill, minimerar att spillvattnet och luftflödet möts i rörgången. Vingarna styr spillvattnet mot rörets sidor och tillåter luftflödet att passera fritt i mitten.

Spiralgrenröret bör installeras på varje våningsplan där det finns anslutande toaletter, vilket säkerställer enhetligt skydd mot tryckskillnader och optimerar luftningen i hela systemet.

Spiralgrenröret finns i 3 olika utföranden; enkel-, dubbel- och hörngrenrör.



## MA Stamrörsstöd

Vi rekommenderar att man använder MA Stamrörsstöd med MA Stamrörsring minst var tredje våning. På detta vis minskar risken att det bildas stomljud, samt att stående samlingsledning avlastas.

MA Stamrörsstöd finns i tre utföranden. Ett kort, ett långt och ett komplett där både stamrörsstöd och ring är med. Om man ska välja kort eller långt beror på hur den omkringliggande miljön ser ut. Paragummit som sitter på stamrörsringen ger oftast tillräcklig dämpning men i vissa fall kan MA Sylomerpackning behövas, då ska det beställas separat som tillbehör (se sid 19).



## Kopplingar och kopplingsklasser – teknisk fakta

Kopplingar i MA-SYSTEM® uppfyller högt ställda krav och tillverkas under noggrant utformade processer. Kopplingarna är testade på RISE (Research Institutes of Sweden) tillsammans med rör och rördelar i MA-SYSTEM®.

För att bygga ett avloppssystem med lång livslängd är det av stor vikt att vid varje enskilt tillfälle använda rätt typ av koppling. MA-SYSTEM® har följande kopplingsklasser:

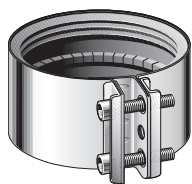
- Klass B, kopplingar för användning i byggnad. EPDM-gummi.
- Klass B/M, kopplingar för användning både i byggnad och i mark. NBR-gummi.
- Klass C, kopplingar för användning i mark. NBR-gummi.

Kopplingarnas höga kvalitetsnivå i svep, bultar, svetsning och packning möjliggör enkelt montage och säkerställer lång livslängd. Kopplingarna förhindrar exempelvis frätande spillvatten från att ta sig ut ur systemet, vilket bland annat kan orsaka angrepp på utsidan av rör samt på andra ting i den omgivande miljön.

Det funktionsansvar GUSTAVSBERG RÖRSYSTEM® har ställer därför krav på att MA-SYSTEM® endast innefattar produkter angivna i denna katalog. Vid frågor, kontakta teknisk support. Kontaktuppgifter finns på baksidan av katalogen samt på [www.gustavsberg-ror.se](http://www.gustavsberg-ror.se).

### JET®B-koppling - klass B (användning i byggnad)

**Dimensioner:** DN 40 till DN 150  
**Svep:** Rostfri plåt enligt EN 1.4016  
**Bygel:** EN 1.0330  
**Skruv:** EN 1.0501, insexskruv, helgängad, med M8-gänga.  
**Mutter:** EN 1.0035



**Packning:** EPDM-gummi  
**Montage:** Använd elektrisk eller trycklufts-skruvdragare med slirkoppling. Insexbits ska vara 6 mm. Vid behov kan kopplingen efterdras med spärrnyckel. Kopplingen kan, vid behov, öppnas helt genom att skruvarna gängas ut. Detta är en fördel vid inkapning på befintlig ledning eller där det är för trångt för att montera kopplingen på normalt sätt. Maximal tillåten förskjutning axiellt vid rakt montage är 5 mm på vardera sidan om mittrillan. Tillåten avvinkling vid helt inskjutna rörändar är 3°. Rör och rördelar ska klamras. Åtdragningsmoment bultar och tillåtet tryck framgår av tabell "Kopplingar och bojor i MA-SYSTEM®" sid 33.

**Användningsområden:** Avsedd att användas för sammankoppling av rör och rördelar i dag- och spillvatteninstallationer i bostäder, kontor och de flesta typer av offentliga lokaler. Viss försiktighet rekommenderas vad

det gäller sjukhus, industrier och liknande, där spillvatten kan innehålla ämnen som kan angripa EPDM-gummimanschetten (se Resistenslista sid 53). Den yttre miljön kring rörsystemet får inte innehålla substanser som kan angripa det rostfria svepet som ej är syrafast.

**JET®B-kopplingen kan, tillsammans med stödhylsa, användas för att sammankoppla PVC-, PP- och PE-rör med utvändig diameter 75 respektive 110 mm med MA-RÖR® / MA-rördelar.**

### JET®B/M-koppling - klass C (användning i byggnad och mark)

**Dimensioner:** DN 200, DN 300  
**Svep:** Syrafast plåt enligt EN 1.4401  
**Bygel:** EN 1.4401  
**Skruv:** EN 1.4404, insexskruv, helgängad, med M8-gänga.  
**Mutter:** EN 1.4404



**Packning:** NBR-gummi  
**Montage:** Använd elektrisk eller trycklufts-skruvdragare med slirkoppling. Insexbits ska vara 6 mm. Vid behov kan kopplingen efterdras med spärrnyckel. Kopplingen kan, vid behov, öppnas helt genom att skruvarna gängas ut. Detta är en fördel vid inkapning på befintlig ledning eller där det är för trångt för att montera kopplingen på normalt sätt. Maximal tillåten förskjutning axiellt vid rakt montage är 5 mm på vardera sidan om mittrillan. Kopplingar i dimensioner över DN 150 bör ej avvinklas. Åtdragningsmoment bultar och tillåtet tryck framgår av tabell "Kopplingar och bojor i MA-SYSTEM®" sid 33.

**Användningsområden:** Används för installation i mark och i byggnad för sammankoppling av rör och rördelar i dag- och spillvatteninstallationer i bostäder, kontor, offentliga lokaler och industrier. Viss försiktighet rekommenderas vid höga koncentrationer av kemikalier i industriellt spillvatten från storkök och sjukhus. Packningens resistens mot kemikalier i kombination med förhöjda temperaturer (40-50 grader eller mer) är generellt sett något som bör kontrolleras i varje enskilt fall (se Resistenslista sid 53).

### JET®ETT-koppling - klass B (användning i byggnad)

**Dimensioner:** DN 50 till DN 100  
**Svep:** Rostfri plåt enligt EN 1.4016  
**Bygel:** EN 1.4016  
**Skruv:** EN 1.7220, insexskruv, helgängad, med M8-gänga.  
**Mutter:** EN 1.0035



**Packning:** EPDM-gummi  
**Montage:** Använd elektrisk eller trycklufts-skruvdragare med slirkoppling. Insexbits ska vara 6 mm. Vid behov kan kopplingen efterdras med spärrnyckel. Axiell förskjutning av rörändarna i kopplingen är ej tillåten och rörändarna ska därför alltid vara inskjutna till stopp. Tillåten avvinkling är 3°. Åtdragningsmoment bultar och tillåtet tryck framgår av tabell "Kopplingar och bojor i MA-SYSTEM®" sid 33.

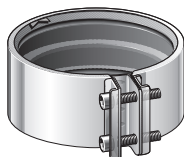
**Användningsområden:** Avsedd att användas för sammankoppling av rör och rördelar i dag- och spillvatteninstallationer i bostäder, kontor och de flesta typer av offentliga lokaler. Viss försiktighet rekommenderas vad det gäller sjukhus, industrier och liknande, där spillvatten kan innehålla ämnen som kan angripa EPDM-gummimanschetter (se resistenslista). Den yttre miljön kring rörsystemet får inte innehålla substanser som kan angripa det rostfria svepet som ej är syrafast.

**JET®ETT-kopplingen får ej användas för att sammankoppla PVC-, PP- eller PE-rör med MA-RÖR®/MA-rördelar.**

### JET®ELECTRIC-koppling - klass B (användning i byggnad)



**Dimensioner:** DN 50 till DN 150  
**Svep:** Rostfri plåt enligt EN 1.4016  
**Bygel:** EN 1.0330  
**Skruv:** EN 1.0501, insexskruv, helgängad, med M8-gänga.  
**Mutter:** EN 1.0035



**Packning:** EPDM-gummi  
**Montage:** Använd elektrisk eller trycklufts-skruvdragare med slirkoppling. Insexbits ska vara 6 mm. Vid behov kan kopplingen efterdras med spärrnyckel. Maximal tillåten förskjutning axiellt vid rakt montage är 5 mm på vardera sidan om mittrillan. Tillåten avvinkling vid helt inskjutna rörändar är 3°. Rör och rördelar ska klamras. Åtdragningsmoment bultar och tillåtet tryck framgår av tabell "Kopplingar och bojor i MA-SYSTEM®" sid 33.

**Användningsområden:** Avsedd att användas för sammankoppling av rör och rördelar i dag- och spillvatteninstallationer i bostäder, kontor och de flesta typer av offentliga lokaler. Viss försiktighet rekommenderas vad det gäller sjukhus, industrier och liknande, där spillvatten kan innehålla ämnen som kan angripa EPDM-gummimanschetter (se Resistenslista sid 53). Den yttre miljön kring rörsystemet får inte innehålla substanser som kan angripa det rostfria svepet som ej är syrafast.

### JET®REDUX-koppling - klass B (användning i byggnad)

**Dimensioner:** Koppling för dimensionsförändring se dimensionsmöjligheter i tabell för RSK-och artikelnummer.  
**Svep:** Rostfri plåt enligt EN 1.4016  
**Bygel:** EN 1.0330  
**Skruv:** EN 1.0501, insexskruv, helgängad, med M8-gänga.  
**Mutter:** EN 1.0035



**Packning:** EPDM-gummi  
**Montage:** Använd elektrisk eller trycklufts-skruvdragare med slirkoppling. Insexbits ska vara 6 mm. Vid behov kan kopplingen efterdras med spärrnyckel. Kopplingen kan, vid behov, öppnas helt genom att skruvarna gängas ut.

Detta är en fördel vid inkapning på befintlig ledning eller där det är för trångt för att montera kopplingen på normalt sätt. Maximal tillåten förskjutning axiellt vid rakt montage är 5 mm på vardera sidan om mittrillan. Tillåten avvinkling vid helt inskjutna rörändar är 3°. Rör och rördelar ska klamras. Åtdragningsmoment bultar och tillåtet tryck framgår av tabell "Kopplingar och bojor i MA-SYSTEM®" sid 33.

**Användningsområden:** Avsedd att användas för sammankoppling av rör och rördelar i dag- och spillvatteninstallationer i bostäder, kontor och de flesta typer av offentliga lokaler. Viss försiktighet rekommenderas vad det gäller sjukhus, industrier och liknande, där spillvatten kan innehålla ämnen som kan angripa EPDM-gummimanschetter (se Resistenslista sid 53). Den yttre miljön kring rörsystemet får inte innehålla substanser som kan angripa det rostfria svepet som ej är syrafast.

**JET®REDUX kan, tillsammans med stödhylsa, användas för att sammankoppla PVC-, PP- och PE-rör med utvärdig diameter 75 respektive 110 mm med MA-RÖR® / MA-rördelar.**

### ULTRAJET®-koppling - klass B (användning i byggnad)

**Dimensioner:** DN 50 till DN 200.  
**Svep:** EN 1.4510/1.4511  
**Bygel:** EN 1.4510/1.4511/1.4301  
**Skruv:** Klass 8.8, insexskruv, helgängad, med M8-gänga.  
**Mutter:** 17 H / AISI 1015



**Packning:** EPDM  
**Montage:** Använd elektrisk eller trycklufts-skruvdragare med slirkoppling. Insexbits ska vara 6 mm. Vid behov kan kopplingen efterdras med spärrnyckel. Axial förskjutning av rörändarna i kopplingen är ej tillåten. Därför ska alltid rörändarna i kopplingen vara inskjutna till stopp. Tillåten avvinkling är 3°. Rör och rördelar ska klamras. Åtdragningsmoment bultar och tillåtet tryck framgår av tabell "Kopplingar och bojor i MA-SYSTEM®" sid 33.

**Användningsområden:** Avsedd att användas för sammankoppling av rör och rördelar i dag- och spillvatteninstallationer i bostäder, kontor och de flesta typer av offentliga lokaler. Viss försiktighet rekommenderas vad det gäller sjukhus, industrier och liknande, där spillvatten kan innehålla ämnen som kan angripa EPDM-gummimanschetter (se Resistenslista sid 53). Den yttre miljön kring rörsystemet får inte innehålla substanser som kan angripa det rostfria svepet som ej är syrafast.

**ULTRAJET®-kopplingen får ej användas för att sammankoppla PVC-, PP- eller PE-rör med MA-RÖR® / MA-rördelar.**



## ULTRAJET®-koppling - klass C

(användning i byggnad)

**Dimensioner:** DN 250 och DN 300

**Svep:** Syrafast plåt enligt EN 1.4571

**Bygel:** EN 1.4571

**Skruv:** A4, M10-gänga

**Packning:** EPDM

**Montage:** Använd elektrisk eller trycklufts-skruvdragare med slirkoppling. Vid behov kan kopplingen efterdras med spärrnyckel. Axiell förskjutning av rörändarna i kopplingen är ej tillåten. Därför ska alltid rörändarna i kopplingen vara inskjutna till stopp. Tillåten avvinkling är 3°. Rör och rördelar ska klamras. Åtdragningsmoment bultar och tillåtet tryck framgår av tabell "Kopplingar och bojor i MA-SYSTEM®" sid 33.



**Användningsområden:** Avsedd att användas för sammankoppling av rör och rördelar i dag- och spillvatteninstallationer i bostäder, kontor och de flesta typer av offentliga lokaler. Viss försiktighet rekommenderas vad det gäller sjukhus, industrier och liknande, där spillvatten kan innehålla ämnen som kan angripa EPDM-gummi-manschetten (se Resistenslista sid 53).

ULTRAJET®-kopplingen får ej användas för att sammankoppla PVC-, PP- eller PE-rör med MA-RÖR® / MA-rördelar.

## JET®M-koppling - klass C

(användning i byggnad och mark)

**Dimensioner:** DN 50 till DN 150.

**Svep:** Syrafast plåt enligt EN 1.4401

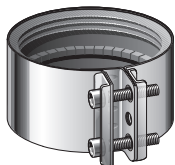
**Bygel:** EN 1.4401

**Skruv:** EN 1.4404, insexskruv, helgängad, med M8-gänga.

**Mutter:** EN 1.4404

**Packning:** NBR-gummi

**Montage:** Använd elektrisk eller trycklufts-skruvdragare med slirkoppling. Insexbits ska vara 6 mm. Vid behov kan kopplingen efterdras med spärrnyckel. Kopplingen kan, vid behov, öppnas helt genom att skruvarna gängas ut. Detta är en fördel vid inkapning på befintlig ledning eller där det är för trångt för att montera kopplingen på normalt sätt. Maximal tillåten förskjutning axiellt vid rakt montage är 5 mm på vardera sidan om mittrillan. Tillåten avvinkling vid helt inskjutna rörändar är 3°. Rör och rördelar ska klamras. Åtdragningsmoment bultar och tillåtet tryck framgår av tabell "Kopplingar och bojor i MA-SYSTEM®" sid 33.



**Användningsområden:** Används för installation i mark och i byggnad för sammankoppling av rör och rördelar i dag- och spillvatteninstallationer i bostäder, kontor, offentliga lokaler och industrier. Viss försiktighet rekommenderas vid höga koncentrationer av kemikalier i industriellt spillvatten från storkök och sjukhus. Packningens resistens mot kemikalier i kombination med förhöjda temperaturer (40-50 grader eller mer) är generellt sett något som bör kontrolleras i varje enskilt fall (se Resistenslista sid 53).

JET®M-koppling kan, tillsammans med stödhylsa, användas för att sammankoppla PVC-, PP- och PE-rör med utvändigt diameter 75 respektive 110 mm med MA-RÖR® / MA-rördelar.

## ULTRAJET®/JET® G-A BOJA - klass B

(användning i byggnad)

**Dimensioner:** DN 50 till DN 300

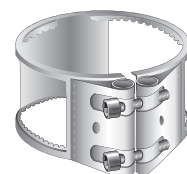
**Svep:** Rostfri plåt enligt EN 1.4510/11.

Material i tandat svep rostfri plåt enligt EN 1.4310.

**Bultar etc.:** Förzinkade insexbultar, helgängad, med M8-gänga (DN 50, DE 75), M10-gänga (DN 100, DN 150), M12-gänga (DN 200, DN 250 och DN 300), två brickor av galvaniserat stål.

**Montage:** Använd skruvdragare eller insexnyckel.

Åtdragningsmoment bultar framgår av tabell "Kopplingar och bojor i MA-SYSTEM®" sid 33. ULTRAJET®/JET® G-A BOJA kan kombineras med ULTRAJET®-koppling DN 50, DE 75 och DN 100 för att uppnå max 10 bars tryck. Vid kombination med ULTRAJET®-koppling DN 150 uppnås max 5 bars tryck. För större dimensioner, se sid 33. Vid kombination med JET®-koppling i DN 100 och DN 150 uppnås max 5 bars tryck. Kan ej kombineras med JET®-koppling DN 50 eller DE 75.



**Användningsområden:** Montera ULTRAJET®/JET® G-A BOJA ovanpå en koppling för att hantera högre tryck. Bojan består av ett "tandat" stålsvep som monteras med två bultar. Den tandade insidan greppar runt röret och fixerar därmed rörskarven. Bojan har ingen tätande funktion.

Används för alla typer av sammankopplingar av rör och rördelar i dag- och spillvatteninstallationer i bostäder, kontor, offentliga lokaler. Den yttre miljön kring rörsystemet får inte innehålla substanser som kan angripa det rostfria svepet som ej är syrafast.

## ULTRAJET®/JET® KOMBI BOJA - klass B

(användning i byggnad)

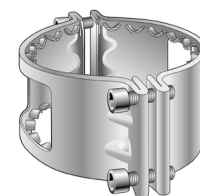
**Dimensioner:** DN 50 samt DN 100 till DN 200

**Svep:** Galvaniserat varmvalsat stål enligt DIN EN 10149, EN 10051.

**Bultar:** Förzinkade, helgängade insexbultar med M8-gänga (DN 50), M10-gänga (DN 100, DN 150) och M12-gänga (DN 200).

**Montage:** Använd skruvdragare eller insexnyckel.

Åtdragningsmoment bultar framgår av tabell på separat produktdatablad. ULTRAJET®/JET® KOMBI BOJA kan kombineras med ULTRAJET®-koppling DN 50 och DN 100 för att uppnå max 10 bars tryck. Vid kombination med ULTRAJET®-koppling DN 150 uppnås max 5 bars tryck. För större dimensioner, se sid 33.



**Användningsområden:** Montera ULTRAJET®/JET® KOMBI BOJA ovanpå en ULTRAJET®-koppling för att hantera högre tryck. Bojan består av ett "tandat" stålsvep som monteras med två bultar på vardera sida. Den tandade insidan greppar runt röret och fixerar därmed rörskarven. Bojan har ingen tätande funktion.

Används för alla typer av sammankopplingar av rör och rördelar i dag- och spillvatteninstallationer i bostäder, kontor, offentliga lokaler. Den yttre miljön kring rörsystemet får inte innehålla substanser som kan angripa det rostfria svepet som ej är syrafast.

## Kopplingar och bojor i MA-SYSTEM®

	JET®- Electric klass B	JET® B klass B	JET®ETT klass B	JET®- REDUX klass B	ULTRAJET® klass B	JET® B/M och M klass C	ULTRAJET® /JET® G-A BOJA klass B	ULTRAJET® /JET® KOMBI BOJA klass B
<b>Antal bultar</b>								
DN 50 – DN 150	2	2	1	2	1	2	2	4
DN 200	–	–	–	–	–	4	2	4
DN 250 – DN 300	–	–	–	–	–	8	2	–
<b>Min åtdragningsmoment</b>								
DN 50 – DN 200	8 Nm	8 Nm	10 Nm	8 Nm	8 Nm	8 Nm	20 Nm	Se datablad *2
DN 250 – DN 300	–	–	–	–	–	8 Nm	–	–
<b>Max åtdragningsmoment</b>								
DN 50 – DN 150	15 Nm	15 Nm	15 Nm	15 Nm	12 Nm	15 Nm	20 Nm	Se datablad *2
DN 200 – DN 300	–	–	–	–	–	15 Nm	–	–
<b>Material i gummimanschett</b>	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM	EPDM	NBR	–	–
<b>Material i svep</b>	Rostfritt	Rostfritt	Rostfritt	Rostfritt	Rostfritt	Syrafast	Rostfritt	Varmvalsat stål
<b>Tål inv. tryck utan fixering</b>	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja
<b>Upphängning i skarv</b>	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Ja
<b>Elkontakt över skarv</b>	Ja	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
<b>Användbar vid inkapning</b>	Nej	Ja	Nej	Nej	Nej	Ja	–	–
<b>Användas i mark</b>	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	–	–
<b>Max avvinkling</b>								
DN 50 – DN 150	3°	3°	3°	3°	3°	3°	–	–
DN 200 – DN 300	–	–	–	–	–	0°	–	–
<b>Max inv. provtryck (ej fixerad)</b>								
DN 50 – 100	0,3 bar	0,4 bar	0,3 bar	0,3 bar	0,5 bar	0,4 bar	10 bar *1	10 bar
DN 150	0,2 bar	0,3 bar	–	0,2 bar	0,5 bar	0,3 bar	5 bar	8 bar
DN 200	–	–	–	–	0,5 bar	0,2 bar	5 bar	5 bar
DN 250-300	–	–	–	–	0,3 bar	0,2 bar	3 bar	–

Anmärkning: 1 bar = 100 kPa = 0,1 Mpa.

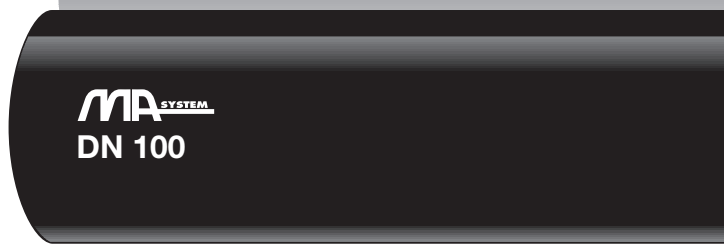
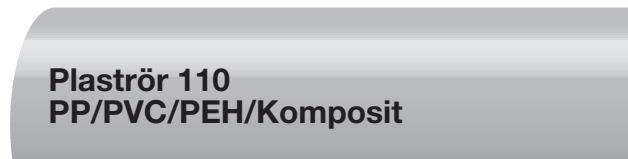
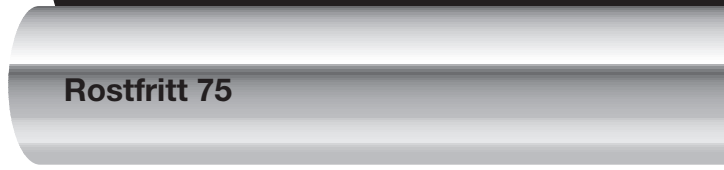
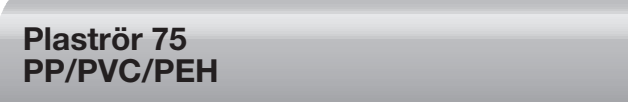
\*1 10 bar gäller i kombination med ULTRAJET® DN 50 - 100. ULTRAJET®/JET® G-A BOJA klass B kan ej kombineras med JET®-koppling (2-bultskoppling) i DN 50 och DE 75. I kombination med JET®-koppling DN 100 och DN 150 uppnås max 5 bar.

\*2 Datablad för ULTRAJET®/JET® KOMBI BOJA klass B skickas med produkten, samt finns att ladda ned från vår hemsida [www.gustavsberg-ror.se](http://www.gustavsberg-ror.se).

# Kopplingsmöjligheter

JET®REDUX kopplingsbar med:

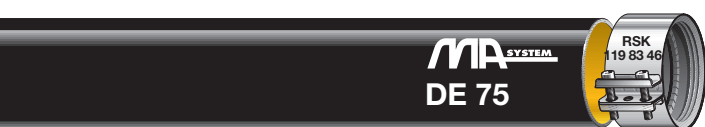
Använd MA instickshylsa (sid 29) vid anslutning mot plaströr i dimension 75 och 110.





JET®-koppling kopplingsbar med:

Använd MA instickshylsa (sid 29) vid anslutning mot plaströr i dimension 75 och 110.



Plaströr 75  
PP/PVC/PEH

Rostfritt 75

MA SYSTEM  
DE 75



Plaströr 110  
PP/PVC/PEH/Komposit

Rostfritt 110

MA SYSTEM  
DN 100



Plaströr 160  
PP/PVC/PEH/Komposit

Rostfritt 160

MA SYSTEM  
DN 150



MA SYSTEM  
DN 200

## Montering av kopplingar

### JET®B

Skruvdragare med slirkoppling och insexbits dim. 6 mm kan användas.

OBS! Bultarna skall dras växelvis och ej i botten. Åtdragningsmomentet är min. 8 Nm, max. 15 Nm. Till sist, vid behov, efterdra växelvis med spärrnyckel.

Vid helt inskjutna rörändar tillåts en avvinkling på max. 3°.



Placera kopplingen på ena rörändan.



Skjut in den andra rörändan i gummi-manschetten.



Skruvdragare kan användas.

### JET®-REDUX

Skruvdragare med slirkoppling och insexbits dim. 6 mm kan användas.

OBS! Bultarna skall dras växelvis och ej i botten. Åtdragningsmomentet är min. 8 Nm, max 15 Nm. Vid behov, efterdra växelvis med spärrnyckel. Vid helt inskjutna rörändar tillåts en avvinkling på max. 3°.



Placera kopplingen på ena rörändan.



Skjut in den andra rörändan i gummi-manschetten.



Skruvdragare kan användas.

### JET®ETT-/ULTRAJET®-koppling

Skruvdragare med slirkoppling och insexbits dim. 6 mm kan användas.

Vid helt inskjutna rörändar tillåts en avvinkling på max 3°. Åtdragningsmomentet för JET®ETT är min. 10 Nm, max.15 Nm. Åtdragningsmomentet för ULTRAJET® är min. 8 Nm, max 12 Nm. ULTRAJET®-kopplingen kan på grund av sin konstruktion uppta större axiella krafter än den vanliga JET® B-kopplingen.



Skjut på JET®ETT-/ULTRAJET®-kopplingen så att mittrillan möter rörändan.



Skjut in det andra röret så att det möter mittrillan.



Dra ihop med skruvdragare alt. spärrnyckel (6 mm insex).

### ULTRAJET®/JET® G-A BOJA - klass B

Montera JET®-/ULTRAJET®-koppling enligt anvisningarna ovan. Montera bojan över JET®-/ULTRAJET®-kopplingens bultförband. Dra fast de två bultförbanden för hand. Kontrollera att bojan ligger fri från JET®-/ULTRAJET®-koppling.



Växeldra de två bultarna med exempelvis en spärrnyckel. Monteringen är korrekt utförd när bultförbanden möts.

## Kapning MA-RÖR®

MA-RÖR® kapas med bandsåg, såg, rörkap eller kedjekniv.

Rörändan behöver inte efterbehandlas, men vid hög korrosionsbelastning ska snittytan målas med korrosionsskyddande färg, för mer information kontakta GUSTAVSBERG RÖRSYSTEM.

Kontrollera att inga grader har uppstått som kan skada kopplingarnas gummimanschetter. Ojämheter på kapsnittet får inte överstiga 3 mm och röret får inte vara deformerat eller sprucket.

Exempel på kapmetoder och verktyg som rekommenderas för MA-SYSTEM®

Observera att på grund av värmeutveckling avråds kapning med rondell.



För frågor kring kapning av MA-RÖR®, kontakta vår tekniska support. Telefon: 035-17 22 30, E-post: [support@gustavsberg-ror.se](mailto:support@gustavsberg-ror.se)



## Kvalitet och miljö

När du väljer MA-SYSTEM® kan du vara säker på att du investerar i produkter av högsta kvalitet, skapade för att erbjuda lång hållbarhet och prestanda. Vi är stolta över att vårt system inte bara uppfyller, utan också överträffar standarden EN 877. Som ett led i vårt miljöarbete har vi även tagit fram en miljövarudeklaration, EPD, för MA-SYSTEM®.



Väljer du MA-SYSTEM®, kan du vara säker på kvaliteten. Tillverkningen av MA-SYSTEM® har högt ställda krav och noggrant utformade processer. Detta för att minimera risken för felaktiga produkter och för att säkerställa systemets beständighet mot de yttre och inre påfrestningar, som det kan förväntas utsättas för idag och i framtiden.

MA-SYSTEM® är också ett bra miljöval, då råmaterialet till MA-RÖR® och rördelar i huvudsak är järnskrot. Om det blir aktuellt att byta ut systemet, kan det återvinnas till nästan 100% utan dyrbara och komplicerade retursystem. MA-SYSTEM® sorteras som järnskrot och blir därefter exempelvis nya rör och rördelar. Systemet är en naturlig del i kretsloppstänkandet. Systemet uppfyller BASTA och är även bedömt i Byggarvarubedömningen samt Sundahus.

Vi arbetar med att ständigt minska vår miljöpåverkan och skydda miljön genom att förebygga föroreningar på mark, i vatten och luft. Vi strävar efter att ständigt förbättra vår miljöprestanda. Vi ska aktivt söka nya lösningar för att kunna minska nyttjandet av våra ändliga resurser. Genom att identifiera, förebygga och åtgärda eventuella miljörisker tar vi också vårt ansvar och minskar vårt avtryck. Vi är certifierade enligt ISO 9001:2015 och 14001:2015.

### Miljövarudeklaration (EPD) för MA-SYSTEM®

I vårt miljöarbete har vi utarbetat en miljövarudeklaration, EPD, för MA-SYSTEM® för att uppfylla kommande krav. Vår EPD är registrerad under nummer S-P-08616. Vår EPD baseras på en meter komplett MA-SYSTEM®, inkluderande allt från rör till rördelar och kopplingar. Vår EPD ger en heltäckande syn över vårt systems miljöprestanda, från tillverkning till återvinning.

För att läsa fullständiga detaljer, besök vår hemsida eller skanna QR-koden för direkt åtkomst till dokumentet.



Nedan följer en översikt av kvalitetsparametrar i olika moment i tillverkningen av MA-SYSTEM®.

### Gjutteknik:

- Dimension
- Godstjocklek
- Ovalitet
- Rakhet
- Porer
- Inneslutna porer
- Sprickor

Det är kombinationen av De Lavaud-processen och efterglödning i tillverkningen som minimerar uppkomsten av cementit i rören. Tillverkningsprocessen bidrar till att MA-RÖR® blir enklare att kapa och minimerar risken att det spricker.

### Ytbeläggning:

- Vidhäftningsförmåga
- Täthet
- Tjocklek
- Resistens kraft

### Kopplingar:

- Dimension
- Plåtsvep
- Gummimanschett
- Gummikvalitet
- Bult
- Mutter
- Svetsning
- Passform

### Färdig produkt – MA-RÖR® och rördelar

MA-RÖR® och rördelar ska vara fria från synliga defekter, som kan påverka funktion och/eller långtidshållfasthet. Ytbehandlingen skall vara heltäckande på insidan av MA-RÖR® och rördelar. Vissa märken i ytbehandlingen på rörens utsida, som kan orsakas av att rördelar eller MA-RÖR® hängs eller läggs upp på någon form av stöd under det att ytbehandlingen appliceras, är tillåtet. Vidare tillåts även mindre ojämnheter i ytan på MA-RÖR® och rördelar.

Tabell 1. Mekaniska egenskaper på rör och rördelar

	Hårdhet HB	Draghållfasthet N/mm <sup>2</sup>
Rör av gråjärn enligt ISO 185	≤ 260	≥ 200
Rördelar av gråjärn enligt ISO 185	≤ 260	≥ 150

Elasticitetsmodulen, *E*, är för rör och rördelar i MA-SYSTEM® minst 110 GPa.

MA-RÖR® får avvika i rakhet enligt följande:

- 0,15% av längden för MA-RÖR® över DE 75.
- 0,20% av längden för MA-RÖR® DE 75 och mindre.

MA-RÖR® och rördelars utvändiga diameter och godstjocklek framgår av nedan tabell.

Tabell 2. Dimensioner på MA-RÖR® och rördelar i MA-SYSTEM®.

Dim	Utvändig diameter		Godstjocklek rör	
	DE mm	Tolerans	Nominellt mm	Minimum mm
DN 50	58	+2 / -1	3,5	3,0
DN 75	75	+2 / -1	3,5	3,0
DN 100	110	+2 / -1	3,5	3,0
DN 150	160	+2/ -2	4,0	3,5
DN 200	210	+2,5 / -2,5	5,0	4,0
DN 250	274	+2,5 / -2,5	5,5	4,5
DN 300	326	+2,5 / -2,5	6,0	5,0

## Ytbehandling av MA-RÖR® och rördelar

Alla MA-RÖR® och rördelar ytbehandlas in- och utvändigt. Innan ytbehandlingsprocessen, görs alla ytor rena genom slipning, blästring och avfettning. Därefter scannas produkterna för att upptäcka porer, inneslutna porer, sprickor, ovalitet mm.

Ytbehandlingen klarar uppvärmning till 95°C utan att släppa från underlaget.

Ytbehandlingen tillåter övermålning med de flesta lösningsmedels- och/eller vattenbaserade färger. Provmåla dock alltid på en liten yta om lösningsmedelsbaserade färger ska användas.

### Utvändig ytbehandling uppfyller följande krav:

- Tjocklek, genomsnitt MA-RÖR® 40 µm, rördelar ≥ 120 µm.
- Vidhäftning enligt ISO 2409, level 1
- Flamsäkerhet, svårantändlig.

### Invändig ytbehandling uppfyller följande krav:

- Tjocklek, genomsnitt MA-RÖR® 130 µm, rördelar ≥ 120 µm.
- Vidhäftning, enligt ISO 2409, level 1.
- Värmebeständighet, varmvatten under 24 timmar vid 95°C.
- Resistent mot termiska cykler, 1500 cykler om 5 min mellan 15°C och 93°C.
- Slagtålighet, enligt EN 476.
- Saltdimma ≥ 350 timmar enligt ISO 7253. MA-RÖR® testade 1500 timmar.
- Tålighet mot speciellt sammansatt avloppsvatten ≥ 30 dygn.

### Materialegenskaper MA-RÖR® och rördelar

- Reaction-to-fire: MA-SYSTEM® är testat enligt EN13501-1:2007 och har klassificerats A2-s1,d0. Mer info - se brandavsnitt (sid 54).
- Utvidgningskoefficienten: 0,0104 mm/m per grad.
- Ljudegenskaper. Mer info - se ljudavsnitt (sid 58).

## Kopplingar

Kopplingar i MA-SYSTEM® är tillverkade i olika plåt- och gummikvaliteter, för att erhålla nödvändig resistens vid olika användningsområden. Det finns tre klassificeringar:

Klass B = Byggnad  
Klass B/M = Byggnad och mark  
Klass C = Mark

För mer information om materialkvalitet se avsnitt Kopplingar och kopplingsklasser - teknisk fakta (sid 30-32).

## Certifieringar och Deklarationer

MA-Systemet erbjuder ett omfattande sortiment av produkter som uppfyller höga standarder för kvalitet och hållbarhet, styrkt genom en rad certifieringar och bedömningar:



Vi har produkter anpassade till Branschregler Säker Vatteninstallation 2021:1.



Gustavsberg Rörsystem AB är certifierat enligt ISO 9001 och ISO 14001 av RISE,



CERTIFIERAD  
ISO 9001  
ISO 14001  
Ledningssystem för kvalitet  
och miljö



# Resistenslista för MA-SYSTEM®

Vatten	MA-RÖR® och rördelar		Gummimanschetter				
	20°C	20-80°C	20°C	20-80°C	20°C	20-80°C	
Sötvatten	A	A	A	A	A	A	
Saltvatten	A	A	A	A	A	A	
Destillerat vatten	A	B	A	A	A	A	
<b>Kolväten</b>							
White Spirit	A	B	C	C	A	A	
Bensin	A	B	C	C	A	A	
Dielsel	A	B	C	C	A	A	
Råolja	A	B	C	C	A	A	
Fotogen	A	C	C	C	A	A	
Xylen	B	C	C	C	A	A	
Toluol	B	C	C	C	A	A	
Benzen	C	C	C	C	C	C	
Styren	C	C	C	C	C	C	
Nafta	C	C	C	C	C	C	
<b>Alkoholer</b>							
Etylalkohol (denaturerad)	A	B	A	A	B	B	
Etanol + metanol	A	B	A	A	A	A	
Glykol	A	B	A	A	A	A	
<b>Klorerade lösningsmedel</b>							
Trikloretülen	C	C	C	C	C	C	
<b>Oljor</b>							
Smörjmedel	A	A	C	C	A	A	
Organiska oljor	B	C	C	C	A	A	
<b>Syror</b>							
Ättiksyra	10%	B	C	A	C	A	C
	20%	C	C	A	C	A	C
Saltsyra	10%	A	B	A	B	B	C
	30%	A	B	A	B	B	C
	50%	A	B	B	B	C	C
	100%	B	B	B	B	C	C
Kromsyra		B	C	A	C	A	C
Citronsyra		B	B	A	A	A	A
Fluorvätesyra	2%	B	C	A	C	C	C
	10%	C	C	A	C	C	C
Salpetersyra	10%	B	B	A	C	A	C
	30%	B	C	A	C	A	C
	50%	B	C	C	C	C	C
Fosforsyra	20%	B	C	A	A	A	A
	100%	C	C	C	C	C	C
Svavelsyra	10%	A	A	A	A	C	C
	20%	A	A	A	A	C	C
	30%	A	B	A	A	C	C
	50%	B	B	A	A	C	C
Garvsyra		B	B	A	A	A	A
Vinsyra		B	B	A	A	A	A
<b>Baser</b>							
Natrium	10%	A	A	A	A	A	A
	30%	A	A	A	A	A	A
	50%	A	A	A	A	A	A
Kalium	10%	A	A	A	A	A	A
	30%	A	A	A	A	A	A
	50%	A	A	A	A	A	A
Ammonium, lösning	10%	C	C	A	A	A	A
Blekmedel		B	C	A	A	C	C
<b>Salter</b>							
Natriumklorid, lösning		A	A	A	A	A	A
Kaliumklorid, lösning		A	B	A	A	A	A
Ammoniumsulfat		A	B	A	A	A	A

A = Resistent

B = Måttligt resistent, kontakta GUSTAVSBERG RÖRSYSTEM®

C = Ej resistent



# Brandfakta

MA-SYSTEM® i standardutförande (utan extra brandskyddsåtgärder vid installation) står emot brand i minst 120 minuter enligt test utfört på RISE (Research Institutes of Sweden). När en brand bryter ut är det avgörande att den inte sprider sig, vilket är speciellt viktigt i byggnader som är indelade i brandceller. Det gör MA-SYSTEM®, som är testat enligt EN13501-1:2007, till det självklara valet som avloppssystem, jämfört med konkurrerande alternativ.



# Brandfakta



## Sammanfattning

Integriteten i MA-SYSTEM® innebär att syretillförseln till brandhärden minimeras och därmed minskar risken för brandspridning. Vidare avger inte produkter ingående i MA-SYSTEM® någon farlig rök eller några gaser som kan ge upphov till förseningar i brandbekämpningen eller vara till skada för elektronisk utrustning och övriga inventarier.

När du väljer MA-SYSTEM® kan du vara säker på ditt brandskydd.

## Brandrisker i byggnader

Brand är och har alltid varit det vanligaste hotet mot byggnader och de boendes säkerhet. Bränder kan uppstå i alla delar av en byggnad och av otaliga anledningar. För att någonting skall brinna krävs tre saker; bränsle, syre och värme.

Det blir därmed mer sannolikt att en brand startar i ett utrymme där det alstras värme, där det finns mycket brännbart material och där det är välventilerat. I tabellerna nedan visas den statistiska fördelningen över branduppkomster i Sverige (Räddningstjänst i Siffror 2012, MSB).

Bostadshus	
Kök/badrum/tvättstuga/pannrum	41,4%
Boytor (Sovrum, vardagsrum etc.)	22%
Skorsten	15,6%
Utanför byggnaden/fristående garage/fristående förråd	8,2%
Trapphus/korridor/hiss	3,4%
Övrigt	5,3%
Okänt	4,1%

Övriga byggnader	
Kök/badrum/tvättstuga/pannrum	21,8%
Utanför byggnaden/fristående garage/fristående förråd	19,1%
Produktionslokal/verkstad	14%
Personalityutrymmen/samlingslokaler/sovrums/kontor etc.	11,6%
Soprum/Upplag/förråd i byggnaden	7,2%
Övrigt	23,9%
Okänt	2,4%

För att en brand skall nå stor omfattning krävs att den sprids från startutrymmet till intilliggande utrymmen, det vill säga från en brandcell till en annan. Förenklat gäller att en eld sprids dels genom flammor, dels genom värme. Det är alltså först och främst dessa två faktorer som skall beaktas för att begränsa en brands spridning.

Vid uppkomst av brand utvecklas brandens intensitet först i den berörda lokalen. Branden kan sen sprida sig från uppkomstlokalen genom främst dörrar och fönster men också väggar, genom deras eventuella genomföringar. Den så kallade "skorstenseffekten" kan påskynda brandspridningsförloppet om branden når ut i vertikala schakt som trapphus, hiss schakt, ventilations- och/eller ledningsschakt.

Bränderna blir allvarliga om branden startar i en byggnads lägre delar och det där finns vertikala ventilations- och ledningsschakt. Brandspridningshastigheten är där helt beroende av schaktväggens konstruktion samt dess och rörledningarnas brandmotstånd.

Tabellerna visar att den typen av rum där bränder ofta startar också är rum som har rör indragna. Att välja rätt rörsystem kan därför vara avgörande för vilket brandskydd som uppnås.

## Regler/krav/skydd

### Brandklasser - Klassbeteckningar

#### Brandmotstånd

Enligt Boverkets Byggregler (BBR19, BFS2011-26) skall en byggnads brandskydd utformas efter det skyddsbehov som finns. Byggnadsklasserna, från högt skyddsbehov till lågt, är Br0, Br1, Br2 och Br3.

Utifrån byggnadsklassen kan så väljas av vilka produkter som byggnaden skall byggas. Byggnadsdelar delas in beroende på funktion i tre grundområden; bärförmåga, integritet och isolering.

- R, bärförmåga
- RE, bärförmåga och integritet (täthet)
- REI, bärförmåga och integritet och isolering
- E, integritet
- EI, integritet och isolering
- EI<sub>1</sub> eller EI<sub>2</sub>, integritet och isolering för brandavskiljande fönster (som endast kan öppnas med verktyg, nyckel eller liknande) eller för branddörrar
- EW, integritet och begränsad strålning.

Beteckningarna åtföljs av ett tidskrav: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 eller 360 minuter.

### Klasserna kan kombineras med tilläggsbeteckningarna

- M, mekanisk påverkan
- S<sub>a</sub> eller S<sub>m</sub>, brandgastätthet för dörrar
- C, dörrar med dörrstängare i någon av klasserna C1-C5. (BFS 2018:4)

### ”Reaction-to-fire”

Därutöver används följande klassbeteckningar för material, beklädnader och ytskikt där beteckningar med index L avser material för rör.

- A1, A2, B, C, D, E
- A1L, A2L, BL, CL, DL, EL

Brandteknisk klass A1 är det högsta kravet och kan inte kombineras med någon tilläggsklass.

Klasserna A2, B, C, D kombineras alltid med någon av följande tilläggsklasser:

- s1, byggnadsdelen får avge mycket begränsad mängd med brandgaser
- s2, byggnadsdelen får avge begränsad mängd med brandgaser
- s3, inget krav på begränsad produktion av brandgaser
- d0, brinnande droppar eller partiklar får inte avges från byggnadsdelen
- d1, brinnande droppar eller partiklar får avges i begränsad mängd
- d2, inget krav på begränsning av brinnande droppar och partiklar

Brandteknisk klass E är den lägsta klassen och kombineras med tilläggsklassen d2 om inget droppkrav uppfylls. (BFS 2011:26)

### Skydd mot brandspridning

Ett grundläggande skydd mot brandspridning är användandet av brandceller avgränsade med avskiljande konstruktioner. BBR19 5:232 förklarar:

”Med avskiljande konstruktion avses en konstruktion såsom bjälklag och väggar – inklusive genomföringar och liknande samt anslutningar till angränsade byggnadsdelar – som motstår hela eller delar av ett brandförlopp. Avskiljande konstruktion ska uppfylla relevanta krav på integritet och isolering.”

Vid installation av rör och andra genomföringar i en avskiljande konstruktion är det särskilt viktigt att beakta upprätthållandet av brandcellens avskiljande funktion.

### MA-SYSTEM® - Brand

Det är viktigt att integritet och isolerande förmåga hos avskiljande konstruktion inte påverkas för mycket när en genomföring installeras i den. Annars kan brandspridningsförloppet påskyndas och brandens omfattning ökas. Om en schakt-väggsavskiljande funktion är undermålig kan ”skorstenseffekten” förvärra situationen avsevärt.

### Skydd mot brandspridning med MA-SYSTEM®

Det skydd mot brandspridning som MA-SYSTEM® bidrar med bygger på att systemets integritet bibehålls under en brand så att skorstenseffekten elimineras.

Systemet är därför brandtestat i sin helhet med systemets ingående kopplingar. Det är mycket viktigt för systemets integritet att alla monteringsanvisningar med avseende på klamring och fixering följs eftersom det annars riskerar att störta samman vid en brand.

Avskiljande konstruktion med installerat rörledningssystem måste uppfylla integritetskraven som berörd brandcells skyddsbehov ställer. Isoleringsförmågan måste också leva upp till de krav som skyddsbehovet bestämmer, (enligt BBR20 samt gällande internationell standard EN 1366-3) inom den tid som byggnadsklassen fastslagit.



MA-SYSTEM® är i sitt standardutförande testat på RISE (Research Institutes of Sweden) och under testet mättes hela tiden temperaturen med ett termoelement placerat 20 mm ovan betongens yta på den inte brandexponerade sidan. Eftersom de vanligast förekommande tidskraven på brandmotstånd är 30, 60, 90 eller 120 minuter genomfördes provet i 121 minuter.

Integriteten bibehålls i alla testföremål och i tabellen nedan redovisas förfluten tid innan temperaturökningen på den icke brandexponerade sidan nådde över 180°C respektive 330°C. Tiden redovisas för olika rördimensioner installerade i bjälklag med olika tjocklekar.

### ”Reaction-to-fire”

MA-SYSTEM® är testat enligt EN13501-1:2007 och har klassificerats A2-s1, d0, en stark klassning för produktens brandtekniska beteende:

A2 = Obrännbart material

s1 = Byggnadsdelen får avge mycket begränsad mängd med brandgaser

d0 = brinnande droppar eller partiklar får inte avges från byggnadsdelen.

Med rör av gråjärn får man en produkt som är motståndskraftig mot brand och som inte avger någon rök eller giftiga gaser vid brand. Inte heller några korrosiva gaser, som kan skada elektronik, bildas vid kontakt med brand.

Det fordras inga särskilda åtgärder för att förhindra brandspridning om MA-SYSTEM® installeras enligt anvisning med de rördelar och kopplingar som omfattas av systemets typgodkännande. Ett exempel på sådana delar är WC-böj som är avsedd för att användas för genomgång i schaktvägg. Se även typritningar för anslutning av WC-stol på sid 40-42.

Gråjärnets höga smältpunkt och obrännbarhet gör att rörledningssystemet ofta kan återställas efter en brand.

Rördimension	Bjälklags-tjocklek	Tid till 180°C	Tid till 330°C
DE 75	160mm	>120 min	>120min
DN 100	160mm	87 min	>120 min
DN 150	160mm	48 min	110 min
DE 75	180mm	>120 min	>120 min
DN 100	180mm	81min	>120 min
DN 150	180mm	65 min	>119 min
DN 100	200mm	>120 min	>120 min
DN 150	200mm	81 min	>120 min
DN 100	220mm	>120 min	>120 min
DN 150	220mm	102 min	>120 min



## Ljudfakta

Störande ljud som uppkommer utanför och i byggnader, kan ha stor inverkan på boendekomforten då dessa kan upplevas negativt och därmed påverkar livskvalitén. Genom att välja MA-SYSTEM® minimerar man dessa störande ljud då komponenterna i huvudsak består av gjutjärn, vilket gör att produkternas egenvikt och densitet har stora positiva ljud-egenskaper.

## Ljudfakta

Kraven på komfort i byggnader har ökat de senaste åren. En viktig del är mycket låga ljud från tekniska installationer, vilket bl a innefattar avloppssystemet. Ljud från spillvatten i avloppsrör är lätt att känna igen och kan uppfattas störande, även om ljudnivån uppfyller gällande minimikrav.

Ljud från avloppssystem kan uppstå som luftljud eller som stomljud, då vibrationer fortplantas genom byggnadsstommen och strålar ut ljud i angränsande rum.

Det finns flera handböcker från myndigheter som ger allmän information om störande ljud. Hur ljud alstras, sprids och vilken effekt det kan ha på människor t ex: Bullerskydd i bostäder och lokaler ([www.boverket.se](http://www.boverket.se)), Buller. Höga ljudnivåer och buller inomhus ([www.socialstyrelsen.se](http://www.socialstyrelsen.se)) och Buller och bullerbekämpning ([www.av.se](http://www.av.se)).

### Ljudkrav för avloppsinstallationer

Boverkets byggregler (BBR) ställer allmänt formulerade krav i sina föreskrifter: "Byggnader ska utformas så att uppkomst och spridning av störande ljud begränsas" (Boverkets byggregler BBR, BFS 2013:14).

Vidare står det: "Byggnader som innehåller bostäder, deras installationer och hissar ska utformas så att ljud från dessa och från angränsande utrymmen likväl som ljud utifrån dämpas. Detta ska ske i den omfattning som den avsedda användningen kräver och så att de som vistas i byggnaden inte besväras av ljudet."

BBR uppdateras regelbundet och den senaste versionen kan hämtas på Boverkets hemsida.

BBR:s föreskrifter anses vara uppfyllda om man följer de allmänna råd som finns efter föreskriftstexten i avsnitt 7. För bostäder anges högsta tillåtna A-vägd ljudnivåer från installationer i tabell 7:21b. För lokaler hänvisar BBR för närvarande till ljudklass C enligt svensk standard SS 25268 Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader; vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell. Tabellen 7:21b i BBR och ljudklass C i SS 25268 anger endast minimikrav och även om detta uppfylls kan ljud från t ex avloppssystemet uppfattas som störande.

BBR anger också att högre ljudklasser (B och A) kan väljas för byggnader där det önskas bättre ljudmiljö. SS 25267 och SS 25268 gör gällande att det är 5 dB hårdare krav på ljudnivå från strömmande vatten i avloppsrör och från WC jämfört med ventilation och liknande. Detta för att ta hänsyn till att dessa ljud uppfattas som

särskilt störande. Värden med \* i tabell 1 är korrigerade för de hårdare kraven.

Nedan tabell 1 visar ljudkrav för några vanliga typer av utrymmen enligt Boverkets Byggregler BBR för bostäder och svensk standard SS 25268 för lokaler.

Utrymme/användning	L <sub>pAeq</sub> (dB) <sup>1</sup>	L <sub>pAFmax</sub> (dB) <sup>2</sup>
Bostäder boningsrum, BBR	25	35
Bostäder, kök och badrum	30	40
Bostäder, ljudklass B	21 *	26 *
Vårdrum, klassrum	25 *	30 *
Undersökningsrum, kontor	30 *	35 *
Mål för dimensionering **	20 **	20-25 **

tabell 1

<sup>1</sup> Högsta ekvivalenta ljudnivå

(tidsmedelvärde vid användning) A-vägd.

<sup>2</sup> Maximal ljudnivå (kortvariga ljud) tidsvägning "F", A-vägd.

\*) SS 25267 och SS 25268 anger i tillägg till sina tabellkrav, att om ofta återkommande impulser eller hörbara toner finns i ljudet ska kravvärdet skärpas med 5 dB. Värdena i tabellen med \* är korrigerade för dessa tillägg.

\*\*) Ljud från WC och avloppssystem bör dimensioneras med god marginal till kraven, med tanke på att det finns vissa osäkerheter i både beräkningsmetoder och mätmetoder.

### A-vägd ljudnivå, tidsvägning F och subjektivt upplevd ljudstyrka

A-vägning är ett sätt att få mätinstrumenten att visa en ljudnivå som efterliknar människors subjektivt upplevda ljudstyrka. Instrumenten korrigerar mätvärden vid olika frekvenser och summerar dessa till ett entalsvärde, som har visat sig stämma ganska bra med hur störande människor upplever ljudet. Ljudnivån varierar ofta ganska mycket och därför behöver man bestämma hur länge instrumentet ska registrera en ljudnivå. Ekvivalentnivåer mäts under en användningstid eller ett dygn och ger då ett utjämnat medelvärde. Maximalnivåer mäts med tidsvägning F, som gör att mätinstrumentet reagerar lika snabbt på kortvariga ljud som våra öron. Standarderna för mätning anvisar också var mikrofonen ska ställas i ett rum, därför att ljudnivån kan vara olika på olika platser, särskilt vid ljud med låga frekvenser.

När det gäller störning av svaga ljud, som är lätta att identifiera, är det viktigt att bedöma ljudnivån mot övriga bakgrundsljud och även tänka på om det finns dominerande inslag av lågfrekvent ljud, toner eller impulser i ljudet. Ljud som kan härledas till en viss ljudkälla (t ex rinnande vatten) stör ofta mer än diffusa ljud (t ex susande ljud från ventilationen). Men också diffusa ljud tröttrar i

längden, vilket brukar märkas tydligt när apparaten stängs av och ljudet upphör. Bakgrundsnyvån i sovrum är ofta betydligt lägre än BBR-kravet och avloppsljud kan upplevas som störande trots att man uppfyller kraven. Vid nyproduktion av flerfamiljshus är det vanligt att man sätter som mål att uppfylla ljudklass B, vilket ger en bra ljudmiljö. Men även då kan ett fåtal boende känna sig något störda av ljud.

## MA-SYSTEM® - Ljud

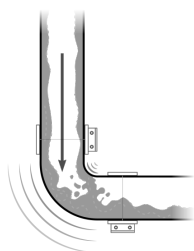
Materialet i rör och rördelar ingående i

MA-SYSTEM® är i huvudsak gråjärn, vilket effektivt förhindrar störande ljud från avloppssystemet och därmed bidrar till en bra boendekomfort. Det beror på att rörväggens struktur och tjocklek effektivt förhindrar luftljud som uppstår i röret att ta sig ut.

Vidare förhindras effektivt stomljud genom systemets stabilitet och det faktum att utvidningskoefficienten för gråjärn är närmare 0 (utvidgning 0,0104 mm/m per grad). Det innebär mycket små rörelser i MA-SYSTEM®. De rörelser som eventuellt kan uppstå hanteras och dämpas effektivt av kopplingar (ULTRAJET®, JET®- och JET®ETT-koppling).

Rätt materialval för avloppssystemet är en grundläggande utgångspunkt för boendekomforten. Riskminimering av störande ljud görs också genom att försöka placera riskpositioner i avloppssystemet så långt ifrån ljudkänsliga utrymmen som möjligt.

Riskpositioner är där rören ändrar riktning, förgrenas eller övergår till andra dimensioner (se figur 1 och 2). Detta då spillvattnet slår mot rörväggarna som kan innebära att vibrationer i röret skapas och resulterar i både luft- och stomljud.



Figur 1



Figur 2

Vid avvinklingar som i figur 1 kan ljudet minskas genom användning av MA Långböj (sid 9-10), istället för två 45 gradiga böjar med en koppling, för att få en mjukare övergång.

Ur ett ljudperspektiv är det viktigt att undvika styva kontaktytor vid genomföring i bjälklag och väggar. En styv kontaktyta, t ex ingjutning mot röret, kan

innebära en ljudbrygga in i stommen som t ex kan resultera i knäppningar. Gjut ej in en hel rörlängd utan koppling mellan två bjälklag.

Installationen kan också förbättras genom installation av stamrörsstöd (sid 18) vid övergång från stående till liggande ledning. Stamrörsstöd levereras som standard med ett Paragummi. Detta har goda mekaniska egenskaper och hög slitstyrka. Vid högre ljudkrav kan stamrörsstödet kompletteras med MA Sylomerpäckning som har mycket bra ljuddämpningsförmåga, detta beställs som separat tillbehör (sid 19).

Vidare finns möjligheten att använda MA Akustikdämpare (sid 21) vid infästningar i murväggar, betongväggar eller betongbjälklag. Exempelvis installeras akustikdämparen vid böjen och för rörlängder inom 3 m från böjen, se figur 3. Tester på RISE (Research Institutes of Sweden) visar att MA Akustikdämpare kan ge ca 8 dB reduktion av den A-vägda ljudtrycksnivån och 10 dB av den C-vägda nivån.

Figur 3



Inbyggnadsmaterial	Ljuddämpning *, A-vägd (dB)
Nät, ribbor eller andra glesa inbyggnader	0
50 eller 100 mm matta eller 40 mm under taksskiva av mineralull, tättslutande	3-10 dB (materialberoende)
1 x 13 mm gipsskiva, tättslutande	20 dB (täta anslutningar)
2 x 13 mm gipsskivor, tättslutande	25 dB (täta anslutningar)
2 x 13 mm gipsskivor, mineralull (40 kg/m <sup>3</sup> ), 50 mm mineralullsskiva mot rör	30 dB (täta anslutningar)
3 x 13 mm gipsskivor, mineralull (70 kg/m <sup>3</sup> ), 100 mm mineralullsskål runt rör	35 dB (täta anslutningar)
70 mm murad och tjockputsad vägg med lättbetong / lättklinker, mineralull 50 mm mot rör	40 dB (putsad, tätad, spalt med drevning och mjukfog mot takbjälklag)
Tegel, betong och liknande med täta fogar	>40 dB (täta fogar och anslutningar)

Risikfaktor för alla inbyggnader: Rören skall inte ha kontakt med inbyggnaden

\*) Ljuddämpningen i trånga inbyggnader har reducerats ca 5 dB mot deras reduktionstal enligt ISO 140-3.

Boendekomforten säkerställs också med olika inbyggnadsmaterial. Tabell på nästa sida visar exempel på inbyggnadsmaterial och hur mycket de olika isolerar enligt boken "Ljud från rörinstallationer" utgiven av VVS Företagen.

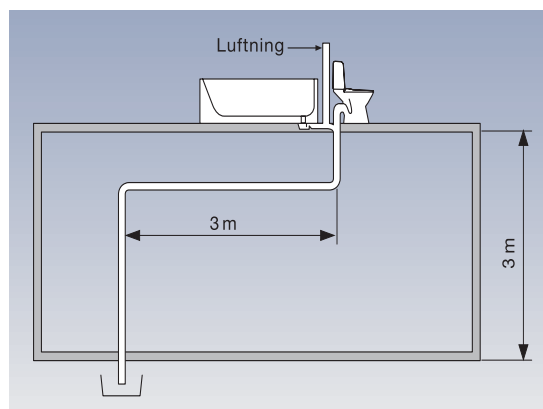
#### Olika materials ljuddämpningsförmåga

Horisontella rördragningar bör om möjligt undvikas inne i utrymmen med ljudkrav, t ex ovanför ett glest undertak. För att bestämma vilka luftljudstrycknivåer som kan förekomma i sådana dragningsfall, har SINTEF Byggeforsk (norsk motsvarighet till RISE, Research Institutes of Sweden), gjort ackrediterade mätningar i ett efterklangsrum, där ett rörsystem byggts upp så att det strålar ut ljud. Avloppssystemet bestod av en vertikal stam som övergick i en horisontell ledning, se figur 4. Alla rör och delar hade dimensionen DN 100.

#### Uppställning:

Vertikalt rör genom tak fram till 2x45 graders böj, därefter horisontellt rör fram till ytterligare en 2x45 graders böj, därefter ett vertikalt rör ned genom golvet.

Upphängning med klamsvep, med invändig spårad gummibeklädnad, minimerar också risken för överföring av stomljud. Dock är det viktigt att inte dra svepet för hårt eller att det blir snedbelastat.



**Figur 4,** testanläggning uppbyggd på SINTEF Byggeforsk

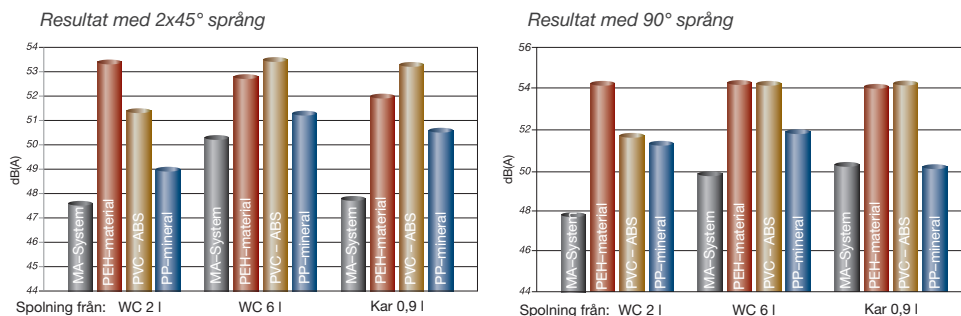
Spolmängderna var 6 liter/sekund (WC), 2 l/s (WC) samt 0,9 l/s (badkar). Inget av rören var avskärmat med akustikplattor eller liknande. Avståndet från mikrofonen till närmaste rördel var 1,25 meter. De rör som provades var:

#### MA-SYSTEM®, gjutjärnrör och delar

- Plaströr typ PEH, mineralförstärkta rör och delar
- Plaströr tvålags PVC-ABS med ljuddämpande skikt
- Plaströr typ PP, mineralförstärkta rör och delar



Testresultaten i diagrammen visar att MA-SYSTEM® strålar ut mindre luftljud än plaströr.



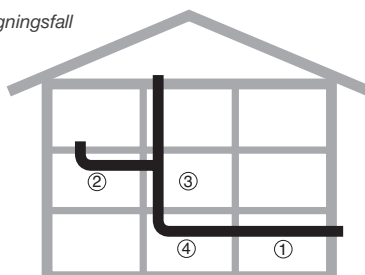
## MA-SYSTEM® - Ljudnivåer och ljudisolering vid olika lägen i byggnad

I figuren nedan visas några exempel på vilka ljudnivåer som kan uppnås vid olika typer av inklädnader och lägen i en byggnad.

Dragningsfall	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																								
Krav på ljudnivå	55dB(A)				50dB(A)				45dB(A)				40dB(A)				35dB(A)				30dB(A)				Mineralullsdensitet >=100kg/m <sup>3</sup> 13 mm gipsskiva eller motsvarande plåt, ytvtikt 14 kg/m <sup>2</sup> .																							
Rördimension																									<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oisolerad rördragnings</li> <li>• Akustikplatta, ytvtikt &gt; =3kg/m<sup>2</sup></li> <li>• 50 mm mineralullsskiva</li> <li>• 13 mm gipsskiva eller 100 mm mineralullsskiva eller Akustikplatta, ytvtikt &gt; =3kg/m<sup>2</sup> + 50 mm mineralullsskiva</li> <li>• Akustikplatta, ytvtikt &gt;=5 kg/m<sup>2</sup></li> <li>• 13 mm gipsskiva + 50 mm mineralullsskiva</li> <li>• Akustikplatta, ytvtikt &gt; =5 kg/m<sup>2</sup> + 50 mm mineralullsskiva</li> <li>• 2x13 mm gipsskiva + 50 mm mineralullsskiva eller tät, massiv inbyggnad, ytvtikt 50 kg/m<sup>2</sup></li> </ul>																							
DN 50, DE 75 DN 100 DN 150																																																
DN 50, DE 75 DN 100 DN 150																																																
DN 50, DE 75 DN 100 DN 150																																																
DN 50, DE 75 DN 100 DN 150																																																
DN 50, DE 75 DN 100 DN 150																																																
DN 50, DE 75 DN 100 DN 150																																																
DN 50, DE 75 DN 100 DN 150																																																

- = Tillräcklig ljudisolering
- = Ej tillräcklig ljudisolering

Dragningsfall



# Gustavsberg Rörsystem® sedan år 1947

GUSTAVSBERG RÖRSYSTEM® har tillverkat och utvecklat avloppssystem och tryckrörssystem sedan år 1947. I sortimentet finns även golvbrunnar, spygatter, lätta betäckningar och handpumpar.

GUSTAVSBERG RÖRSYSTEM® hjälper gärna dig som kund med rådgivning kring tekniska lösningar. Våra produkter finns både lagerförda på vårt lager i Halmstad samt hos grossist, vilket garanterar snabba och säkra leveranser.

Vår långa erfarenhet och våra högkvalitativa produkter gör att du som kund kan känna dig trygg.

GUSTAVSBERG RÖRSYSTEM® – Lösningar som gör skillnad



# GUSTAVSBERG RÖRSYSTEM® sedan år 1947

GUSTAVSBERG RÖRSYSTEM® har tillverkat och utvecklat avloppssystem och tryckrörssystem sedan år 1947. I sortimentet finns även golvbrunnar, spygatter, lätta betäckningar och handpumpar.

GUSTAVSBERG RÖRSYSTEM® hjälper gärna dig som kund med rådgivning kring tekniska lösningar. Våra produkter finns både lagerförda på vårt lager i Halmstad samt hos grossist, vilket garanterar snabba och säkra leveranser.

Vår långa erfarenhet och våra högkvalitativa produkter gör att du som kund kan känna dig trygg.

GUSTAVSBERG RÖRSYSTEM® – Lösningar som gör skillnad



**GUSTAVSBERG  
RÖRSYSTEM**

Lösningar som gör skillnad

GUSTAVSBERG RÖRSYSTEM AB, Svetsaregatan 19, 302 50 Halmstad  
Tel. 035-17 22 30, mail@gustavsberg-ror.se, www.gustavsberg-ror.se