

VSH  Press

# Skötsel&Montage



**BROEN**

## Kundservice

Har du frågor om våra produkter eller vill ha besök av våra säljare så är du alltid välkommen att kontakta BROEN Raufoss kontor eller våra säljare.

Kontoret Göteborg:  
Telnr: 031-761 02 00  
Faxnr: 031-704 86 00  
E-mail: [info@broen.se](mailto:info@broen.se)

Säljare:  
Västra Sverige  
Telnr: 031-761 02 09/ 0768-90 00 09

Mellersta Sverige  
Telnr: 031-761 02 14/ 0768-90 00 14  
Telnr: 031-761 02 11/ 0768-90 00 11

Södra Sverige  
Telnr: 031-761 02 15/ 0768-90 00 15  
Telnr: 031-761 02 12/ 0768-90 00 12

Östra Sverige  
Telnr: 031-761 02 16/ 0768-90 00 16

Se även vår hemsida: [www.broen.se](http://www.broen.se)  
för mer information

## Försäljnings- och leveransvillkor

Broen Raufoss AB säljer allt material enligt AA VVS-05. Distribution sker genom ledande grossister.

## Anvisningar

VSH Press Montage&Skötsel -anvisningar är utgiven av BROEN Raufoss AB, Exportgatan 38B, SE-422 46 Hisings Backa. Vi förbehåller oss för eventuella tryckfel samt ändringar i anvisningar, specifikationer, mått och konstruktion. De anvisningar, som finns i VSH Press Montage&Skötsel, är vägledande och är inte ansvarstagande för BROEN. I konkreta arbetssituationer ska den rådgivande och utförande alltid försäkra sig om, att arbetet utförs till gällande regler, standarder och normer.



## VSH Press-system

VSH Fittings mål är att anpassa sina kopplingsystem till de senaste riktlinjerna och efter kundens behov, för att på så sätt stödja installatörer på bästa sätt. Ett exempel på det är VSH Press-system. VSH Press-system är ledningssystem som består av presskopplingar och rör av rostfritt stål, presskopplingar och rör av elförzinkat stål (med och utan syntetisk mantel) och presskopplingar av koppar. Alla kopplingar har utformats med M-kontur. Produkterna från VSH Press-system tillverkas med de modernaste maskiner som finns på marknaden. En helautomatiserad maskinpark garanterar säkra produkter av mycket hög kvalitet. Alla svetsade produkter testas med hjälp av en täthetskontrollanläggning för att undvika senare problem i installationen. Flexibiliteten hos VSH Press beror å ena sidan på att vi erbjuder ett komplett system med kopplingar, rör och verktyg, å andra sidan på att du under speciella villkor\* även har möjlighet att använda rör från andra tillverkare. Dessutom kan pressningen av komponenter från VSH Press även utföras med olika verktygsmärken\*\*. Sammanfattningsvis kan man säga att VSH, tack vare VSH Press, ger dig ett komplett och säkert kvalitetssystem som ger dig en ovanligt stor frihet när du väljer material och verktyg.



### Fördelar med VSH Press

- En av de viktigaste fördelarna med VSH Press-system är att ledningskomponenter kopplas ihop utan att en värmekälla måste användas. På så sätt slipper du heta arbeten. Dessutom finns det ingen risk för att det uppstår brandskador.
- Jämfört med andra "kalla" kopplingstekniker slipper du, om du använder dig av VSH Press avancerade klämteknik, långa förberedelse- och torkningstider som gör att installationen tar lång tid.
- Verktyget inte användaren, avgör kvaliteten på fogen. På så sätt uppnås en jämn kvalitet och kopplingen kan kontrolleras visuellt.
- Den enkla och snabba kopplingstekniken liksom den korta förberedelse tiden bidrar till att kostnaderna sänks. Eftersom kopplingen endast görs med hjälp av pressverktyg behöver du inte längre använda och lagerföra andra material, som exempelvis gas, lim, gängskärningsmaskiner osv.

### Tekniska fördelar:

- Alla kopplingar har utformats med M-kontur.
- Utmärkta flödesegenskaper tack vare lasersvetsade kopplingar.
- Förbättrad tätning tack vare en mycket precis pressprofil (M).
- O-ringarna har en tillräcklig insticksdiameter och röret skjuts enkelt in i kopplingarna.
- Förbättrad värmeresistens tack vare O-ringar av EPDM

\* Se sidorna 14–17. \*\* Se sidorna 23–26.

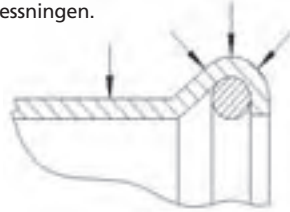
- O-ringarna har ett speciellt skikt som gör det ännu lättare att sätta i rören i kopplingarna och det reducerar kraftigt risken för skador i samband med instickningen.
- VSH Press-system väger relativt lite.
- Rör och kopplingar av elförzinkat stål skyddas mot utvändigt korrosion tack vare ett galvaniskt applicerat zinksikt. (7-15  $\mu\text{m}$ ).
- Elförzinkade stålrör skyddas mot invändig korrosion tack vare en fastbränd oljefilm.
- VSH rör av rostfritt stål har glödgate, vilket för med sig ett förbättrat korrosionsskydd liksom en hög töjningsförmåga (böjbarhet).
- Böjarna har en böjradie på 1,2 D och ett kort överstycke som gör att monteringen blir lättare och som ger ett optiskt fördelaktigt utseende.
- VSH erbjuder ändkopplingsaristället för ändförslutnings- proppar. Rörändarna är lätta att försluta och vid behov kan de även användas för att göra ytterligare kopplingar.
- Alla lasersvetsade och lödda kopplingar testas till 100 % med hjälp av en avancerad vakuumläckagetestmaskin.
- Adapterar och reduceringsrör har tillverkats av ett enda stycke.

En av de viktigaste punkterna för att skapa starka pressningar är konstruktionen av press-profilen. VSH har gjort sin egen vidareutveckling av M-profilen, som kombinerar alla fördelarna från olika profiltyper i "VSH M-profil".

VSH M-profil ger mycket starka pressningar som bl.a. kännetecknas med:

- O-ring pressas från 3 sidor, vilket säkrar en optimal deformation och tätning av O-ringens
- Ytterkanten på kopplingsdelen pressas ner i röret, därmed fås en extra mekanisk förbindelse och större styrka i pressningen
- Bättre skydd för att inte skada O-ringens vid instick av rör

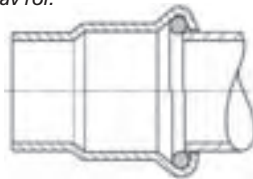
- Optimerad passning mellan rör och O-ring säkrar helpressad övergång mellan koppling och rör, vilket förhindrar att damm och smuts kommer in mellan pressningen.



Vid pressning påverkas O-ringens av krafter från 3 olika riktningar. Detta ger en bättre deformation av O-ringens, och ger därmed större säkerhet för en tät pressning.

#### Traditionell M-Profil

Ytterkanten på kopplingen vinklas snett ner mot röret, och "glider ned" längs röret när den pressas. O-ring är relativt sårbar vid instick av rör.



#### VSH förbättrade M-Profil

Ytterkanten på kopplingen är vinkelrät mot röret, och pressas ned i röret vid press. Detta ger ett bra skydd av O-ringens under instick av rör samt en extra mekanisk pressförbindelse - och därmed en starkare pressning.



Som det tydligt framgår på bilden, pressas ytterkanten på kopplingen ned i röret och förstärker pressningen med en extra mekanisk förbindelse.

## VSH Press - LBP Läckage indikator

### Olika material kräver olika lösningar

VSH press är högkvalitetsprodukter, därför är det ytterst viktigt för oss att tillverka LBP indikatorn lika högkvalitativ som produkten. Elförzinkat stål och koppar är olika material som kräver olika lösningar, om man ska vara säker på att ha den perfekta lösningen.

### LBP - Elförzinkat stål

Läckage i press-system p.g.a. att man glömt att pressa är nu historia tack vare VSHs nya O-ringar. VSH har introducerat LBP (Leak Before Pressed) system i alla elförzinkade presskopplingar. Med de nya O-ringarna kommer ej pressade kopplingar att läcka under prov-tryckningen, vilket gör de mycket lätta att upptäcka.



### Säkerhet

LBP-funktionen skapar en extra säkerhet i press-systemet och tar bort risken att systemet innehåller kopplingar som inte är pressade.



### Så fungerar VSH's LBP O-ring

Designen är baserad på att skapa läckage-spår och samtidigt tillföra extra material istället för att ta bort material på O-ringens yta. Resultatet blir en mycket hållbar O-ring utan svaga punkter.

O-ringens har 3 punkter med spår där extra material har tillförts på sidorna av spåret, vilket skapar stigningar på O-ringens yta. Vatten flödar igenom dessa spår när delen inte är pressad.

Under pressningen deformeras O-ringens och ytans ojämnheter fylls ut. Resultatet blir en säker vatten- och lufttät förbindning.

### Extra material är tillfört

Till skillnad från liknande lösningar på marknaden, så har VSH valt att inte ta bort material från O-ringens yta, för att få läckage-indikator innan press. När man tar bort material från O-ringens så tillför man några svaga punkter för att den totala mängden packning är mindre än normalt. Därför har VSH valt att tillföra extra material i de läckagespår som är tillverkat i O-ringens yta. Resultatet är en mycket hållbar O-ring utan svaga punkter och som har samma egenskaper som en O-ring utan läckagespår.

- Lätt att upptäcka ej pressade kopplingar p.g.a. av ett garanterat läckage under provtryckningen
- Efter pressning är kopplingen garanterat vatten- och lufttät
- Möjlighet att byta ut de standard O-ringarna mot nya LBP (Leak Before Pressure) O-ringar

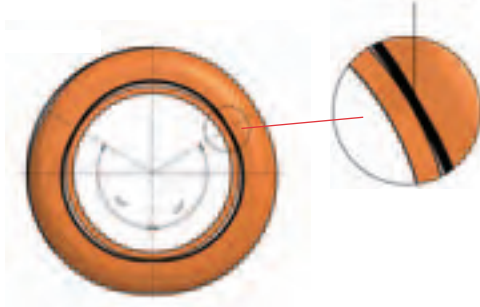
## LBP - Koppar

Koppar är ett mjukare material än stål, vilket gör det möjligt att tillverka en LBP funktion av kopplingen istället för O-ringen. Koppar deformerar lätt, och det är därför möjligt att göra LBP-funktionen genom att ändra utformningen på kopplingsdelen runt om O-ringen, som bilden visar. Efter pressning blir rördelen helt rund, och garanterar en luft- och vattentät sammanfogning.

LBP till kopparpress är utvecklat så att ändan av kopplingsdelen är utformad med en lätt trekantad profil. Detta säkrar att det blir tre öppningar runt O-ringen, där vätskan kan passera på en ej-pressad koppling när systemet provtrycks.

- LBP-funktionen skapar en extra säkerhet i press-systemet och tar bort risken att systemet innehåller kopplingar som inte är pressade.
- Röret hålls fast i tre punkter för press, och hålls på plats under pressning
- Stora läckageöppningar säkrar läckage redan vid lågt tryck.
- Läcker mellan 0,5 och 6 bar tryck (DVGW krav)

*Notera: Kontaktyta mellan O-ring och rör, för att behålla greppet så att röret inte glider ur kopplingen.*





## Tekniska data

### Användningsområden

#### Tappvatteninstallation

VSH presskopplingar och rör av rostfritt stål är tillverkade i enlighet med DVGW arbetsdiagram W 534 - GW 541.

VSH press-kopplingar av koppar är godkända i enlighet med EN 1057/R220 (1 mm)/R250/R290.

O-ringar: EPDM (svart)  
Arbetstemperatur: -20°C till +110°C  
Arbetsstryck: Max. 16 bar

#### Värmesystem

VSH presskopplingar av elförzinkat stål med förzinkat precisionsstälrör enligt EN 10305-3.

VSH presskopplingar och rör av rostfritt stål är tillverkade i enlighet med DVGW arbetsdiagram GW 541.

VSH presskopplingar av koppar är godkända i enlighet med EN 1057/R220 (1 mm)/R250/R290.

O-ringar: EPDM (svart)  
Arbetstemperatur: -20°C till +110°C  
Arbetsstryck: Max. 16 bar

#### Gasinstallation

VSH presskopplingar och rör av rostfritt stål för gas, godkända i enlighet med DVGW arbetsdiagram GW 541, SVGW informationsblad G1/01 och ÖVGW PG 314.

O-ringar: HNBR (gul)  
Arbetstemperatur: -20°C till +70°C  
Arbetsstryck: Max. 5 bar (PN5)  
Användning: 100 mbar inomhus

VSH presskopplingar av koppar för GAS, godkända i enlighet med EN 1057/R250/R290

O-ringar: HNBR (gul)  
Arbetstemperatur: -20°C till +70°C  
Arbetsstryck: Max. 5 bar (PN5)  
Användning: 100 mbar inomhus

#### Kylsystem

VSH presskopplingar och rör av rostfritt stål, godkända i enlighet med DVGW arbetsdiagram GW 541 i slutna och öppna system.

I kylvattenanläggningar får den vattenlösliga kloridjonhalten inte överstiga 250 mg/l.

VSH presskopplingar av elförzinkat stål med precisionsstälrör enligt EN 10305-3 inom slutna system.

VSH presskopplingar av koppar godkända enligt EN 1057 inom slutna och öppna system.

O-ringar: EPDM (svart)  
Arbetstemperatur: -20°C till +110°C  
Arbetsstryck: Max. 16 bar

## Rör

### Rostfria stålrör av AISI 316 (1.4401)

#### VSH Press rostfria stålrör

VSH Press rostfria stålrör är testade och godkända enligt DVGW/DIN, liksom DVGW - arbetsdiagram GW 541 för tappvatteninstallationer. VSH Press rostfria stålrör är även godkända för gasinstallationer i byggnader (med högre termisk belastbarhet, bevisligen över 30 min vid 650°C och PN5) och utanför byggnader (utan HTB) med rörledningar förlagda över markytan (ingen inbyggnad under markytan). Rörens invändiga och utvändiga ytor är blanka, utan missfärgningar, och levereras fria från tillverkningsrester som annars kan orsaka rost. De ökade kraven på mått, tolerans och svetsens kvalitet garanteras tack vare dubbla kontroller i fabriken. Inträngande av smuts under transport förhindras genom skyddslock på rörändarna och utsidan skyddas med lämpligt omslagsmaterial. Rören har ett nickelinnehåll som ligger betydligt under det högsta värdet 0,02mg/l som fastställs i EU:s riktlinjer 98. Tabell 1 nedan visar alla viktiga parametrar tillämpliga för installation av rören.

#### Användningsområde

- För alla tappvatteninstallationer i enlighet med den tyska dricksvattenförordningen (TrinkwV) och EU-riktlinjerna 98, DIN 50930, del 6, och i enlighet med DIN 1988.
- Installationer för vattenlager och användning av regnvatten.
- Tappvatten för industrianläggningar.
- Våta och torra sprinklerinstallationer i enlighet med DIN 1988, del 6.

- Installationer med behandlat vatten, såsom avkalkat/avhärdat, delvis och helt avsaltat vatten och destillerat vatten, vatten med glykol.
- Installationer för energigaser: Naturgas och flytande gas enligt DVGW arbetsdiagram G260 I/II. Installationer av ledningsanläggningar med gas och flytande gas i enlighet med DVGW - arbetsdiagram G600, DVGW - TRGI 86/96 och TRF 1996. Lokala föreskrifter måste uppmärksammas.

#### Värmeisolering


Isolering av tappvattenledningar utföres enligt följande föreskrifter:

- Kallvattenledningar måste skyddas mot kondens och uppvärmning i enlighet med DIN 1988, del 2.
- Varmvattenledningar måste isoleras för att skydda mot energiförluster i enlighet med den tyska lagen om energisparning (EnEG) liksom värmeanläggningsförordning (HeizAnIV).

De lösliga kloridinnehållet i isoleringsmaterial som används får inte överskrida 0,05 vikt-% i enlighet med DIN 1988, del 7. Anmärkning: AS-kvalitet och AGI Q 135 isoleringsmaterial har avsevärt mindre kloridinnehåll än det högst tillåtna.

#### Brand

VSH Press rostfria stålrör är klassificerade som brandsäkra enligt DIN 4102, klass A, del 1.

Tekniska data	
Material	X5CrNiMo 17 12 2 W.Nr. 1.4401 enligt DIN-EN 10088
Föreskrifter	DIN 17455 - arbetsdiagram GW541 (2004), rad 2
Intygande	DVGW, SVGW, ETA, ÖVGW, BYGGFORSK, STF, PZH, SITAC, CSTBat
Rör-art	Elektriskt svetsade med skyddsgas
Svetssömmens inspektion	Icke destruktiv EDDY CURRENT i enlighet med S.P.E. 1925
Avlägsnande av svetsslagg	In- och utsidan
Yträhet	Enligt DIN 2463 D3/T3
Avslutande	Härdning skedd i en skyddande atmosfär
Färg	Matt silverfärgad
Märkning	Kontinuerlig med vattenlöslig bläck
Linjär expansionskoefficient	0,0166 mm/m med $t = 1^{\circ}\text{K}$
Krypgräns	> 205 N/mm
Minsta böjningsradie	3,5 x yttre rördiameter
Levereras som	Rör 6 m längd, ändarna skyddade med lock på båda sidor
Märkning	VSH Press [storlek] rostfritt stål/ Stainless steel, sanitär/Sanitary, Gas, 1.4401, k3W, DIN 17455, DVGW GW541, Reg. nr. DW-7301BM5610, SVGW, ÖVGW, ETA, BYGGFORSK, STF, PZH, SITAC [nr],  , [Produktions datum], [Produktions kod]

Tabell 1

Nominell diameter	Ø utvärdig x VT [mm]	Ø invärdig x VT [mm]	Vikt [kg/m]	Rörvolym [l/m]
DN 12	15 x 1,0	13,0	0,333	0,113
DN 15	18 x 1,0	16,0	0,410	0,201
DN 20	22 x 1,2	19,6	0,624	0,302
DN 25	28 x 1,2	25,6	0,790	0,514
DN 32	35 x 1,5	32,0	1,240	0,804
DN 40	42 x 1,5	39,0	1,503	1,194
DN 50	54 x 1,5	51,0	1,972	2,042
DN 65	76,1 x 2,0	72,1	3,550	4,080
DN 80	88,9 x 2,0	84,9	4,150	5,660
DN 100	108 x 2,0	104,0	5,050	8,490

Tabell 2

## Elförzinkat stål rör

### Elförzinkat precisionsrör i stål

VSH elförzinkade stål rör är tunnväggiga precisionsrör tillverkade i enlighet med EN 10305-3 (tidigare DIN 2394/NEN 1982), tillverkat av ett specialstål som har ett mycket lågt kolinnehåll. VSH elförzinkade stål rör skyddas mot utväldig korrosion med tunna lager zinkplätning och passiverande krom. Zinklagret har anbringats genom en elektrolytisk process, vilket innebär en stark bindning mellan zinklagret och rörväggen.

### Användningsområde


- Slutna värmesystem enligt DIN 4751.
- Slutna vattensystem, kylsystem med vatten-/glykolblandning\* kan användas med normala EPDM O-ringar.
- Tryckluftsinstallationer, torra i kombination med kopplingar med Viton\*\*\* O-ringar.

\* Alla tillsatsmaterial i frostsnyddsmiddel måste vara förenliga med EPDM O-ringar. Tillstånd ges av VSH.

\*\* Viton® är ett registrerat varumärke tillhörande DuPont Performance Elastomers.

### Brand

VSH elförzinkade stål rör är klassificerade som brandsäkra rör enligt DIN 4102, klass A, del 1.

Tekniska data	
Material	Icke legerat UZS (ultralätt zinkgalvaniserat stål) elförzinkat stål, RSt 34-2 Nr. 1.0034 i enlighet med EN 10305-3
Yttre diameter tolerans	EN 10305-3 (tidigare DIN 2394)
Dragstyrka	Minimalt 300 N/mm <sup>2</sup>
Töjningsgräns	Minimalt 50%
Minsta böjningsradie	2 x yttre rördiameter (vid -10°C)
Levereras som	Rör 6 m längd, +/- 25mm
Märkning	VSH Press [storlek] Galvanised, EN10305-3,  , [Produktions datum]

Utvändig diameter	12	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Vägg tjocklek	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
Tolerans	±0,12	±0,12	±0,12	±0,15	±0,15	±0,2	±0,3	±0,3	±0,35	±0,40	±0,60

Tabell 3

## Elförzinkat stålrör med plastmantel

### Elförzinkat precisionsrör med plastmantel

VSH elförzinkade stålrör med plastmantel används inom samma områden och har samma tekniska kännetecken som VSH elförzinkade stålrör (rör med plastmantel har markerats med Galvanised polypropylene coated) och har beklänts med ett syntetiskt skikt av polypropylen (PP) som skydd mot utvändigt korrosion. PP har en slät yta och god tålighet mot sprickbildning och slag. För en säker presskopplingsförbindelse måste man innan presskopp-

lingen monteras avmantla den syntetiska manteln på instickslängden med hjälp av en avmantlingsapparat. Pressförbindelsens hållfasthet uppnås endast om instickslängden iakttas.

### Brand

VSH elförzinkade stålrör med plastmantel klassas som brännbara rör enligt DIN 4102, klass A, del 1. Metallrör med en plastmantel upp till 2 mm tjocka behandlas enligt tyska bygglagar i skarvområdet som icke brännbara rör.

Tekniska data	
Material	Icke legerat UZS (ultralätt zinkgalvaniserat stål) elförzinkat stål, RSt 34-2 Nr. 1.0034 i enlighet med EN 10305-3
Yttre diameterolerans	EN 10305-3 (tidigare DIN 2394)
Dragstyrka	Minimalt 300 N/mm <sup>2</sup>
Töjningsgräns	Minimalt 50%
Minsta böjningsradie	2,5 x yttre rördiameter (vid -10°C)
Levereras som	Rör 6 m längd, +/- 25mm
Material PP	Högvärmestabiliserat polypropylen PP (B2) tjocklek ±1 mm
Täthet	Vattentät
Värmeledningsförmåga	0,22 W/mK
Termisk belastning	120°C permanent belastning
Färg	RAL 9001
Märkning	VSH Press [storlek] Galvanised - Polypropylene Coated, EN10305-3,  , [Production date]

Tabell 4

Nominell diameter	Utvändig diameter	Utvändig diameter inkl. mantel	Vikt [kg/m]	Rörvolym [l/m]
DN 10	12	14	0,338	0,072
DN 12	15	17	0,434	0,125
DN 15	18	20	0,536	0,192
DN 20	22	24	0,824	0,284
DN 25	28	30	1,052	0,491
DN 32	35	37	1,320	0,804
DN 40	42	44	1,620	1,195
DN 50	54	56	2,098	2,043

Tabell 5

Utvändig diameter	12	15	18	22	28	35	42	54
Väggjocklek	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Tolerans	±0,12	±0,12	±0,12	±0,15	±0,15	±0,2	±0,3	±0,3

Tabell 6: Stål

## Kopparrör

### Kopparrör

Kopparrör som tillåts i VSH kopparpres-system för tappvatten måste motsvara standard EN 1057 R220 (1mm)/R250/R290.

Kopparrör som tillåts i VSH kopparpres-system för gasinstallationer måste motsvara standard EN 1057 R250/R290.

EN 1057 är standarden för sömlösa koppar- och kopparlegerade rör för tappvatten-, gas- och värmesystem. Man skiljer mellan mjuka rör, halvhårda rör och hårdmetallrör som anges genom R220 (1 mm), R250 och R290. Ju högre tak, desto hårdare är materialet. Värdena avser rörets dragstyrka (220N/mm<sup>2</sup>, 250N/mm<sup>2</sup> und 290N/mm<sup>2</sup>). Därför måste rörets diameter, vägg tjocklek, längd och dragstyrka bestämmas i förväg.

### Användningsområde

- För alla tappvatteninstallationer i enlighet med den tyska dricksvattenförordningen (TrinkvW) och EU-riktlinjer 98, DIN 50930 del 6 i enlighet med DIN 1988.
- Kall- och varmvatteninstallationer.
- Vattenvärmeinstallationer (pumpar-, varmvatten-, värmesystem).
- Fjärrvärmeledningar/-aggregat.
- Solvärmeanläggningar\*.
- Tryckluftsinstallationer\*.
- Kylvatten-/bruksvattenledningar.
- Regnvatten – försörjningssystem.
- Gasinstallationer\*.
- Eldningsolja\*.

### Värmeisolering

Se vidare i tillverkarens dokumentation för information om värmeisolering. För att undvika att det uppstår spänningskorrosion måste man, när man använder isoleringsmaterial, tänka på att materialet inte får innehålla beståndsdelar av ammoniak eller nitrat.

För att minimera risken för eventuell spänningskorrosion bör man, om möjligt, använda isoleringsmaterial med en diffusions-spärr. Det går t. ex. att använda material som densopasta eller en syntetisk mantel mellan kopparrörets utsida och isoleringen.

### Brand

Blanka kopparrör som är certifierade i enlighet med EN 1057/DVGW klassificeras som brandsäkra enligt DIN 4102, klass A, del 1.

\* Specialtätningar krävs (se sidan 22, tabell 7)

Kopparrör i enlighet med EN 1057										
Utvändig Ø (mm)	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,5	2,0	2,5
12	R250				R220					
15		R250			R220 R250 R290					
18					R250 R290					
22				R250	R250 R290	R220				
28				R250	R290		R250			
35							R250 R290	R290		
42							R250 R290	R290		
54							R250 R290		R290	
64							R250 R290			
67							R250 R290			
76,1								R250 R290	R290	
88,9								R250 R290		
108								R250 R290		R290

För ytterligare information för kopparrör, se vidare i tillverkarens tekniska dokumentation.

Tekniska data för tillåtna kopparrör	
Material	DHP-koppar W.Nr. CW 024A enligt DIN EN 1412
Yttre diametertolerans	EN 1057
Dragstyrka	R220 - mjuk - 220N/mm <sup>2</sup> (inte för GAS) R250 - halvhård - 250N/mm <sup>2</sup> R290 - hård - 290N/mm <sup>2</sup>
Minsta böjningsradie	3,5 x yttre rördiameter (vid -10°C)

## Presskopplingar

### Godkännanden

**VSH presskopplingar av rostfritt stål** är testade och godkända enligt DVGW - arbetsdiagram 534. De kan kopplas ihop med alla rör av rostfritt stål som är godkända enligt DVGW arbetsdiagram GW541 (2004), rad 2.

**VSH presskopplingar av rostfritt stål** har också testats och godkänts i enlighet med SVGW W/TPW 132. VSH presskopplingar av rostfritt stål för GAS har testats och godkänts för tryckklass PN5 i enlighet med DVGW arbetsdiagram VP614, SVGW informationsblad G1/01 och ÖVGW kontrollriktlinje PG 314 (G1-Tr-Gas). Därmed uppfyller de HTB-kriterierna (högre termisk belastbarhet) GT5 vid 650°C över 30 minuter.

**VSH presskopplingar av koppar** har testats och godkänts i enlighet med DVGW arbetsdiagram W534 och kan kopplas ihop med alla tillåtna kopparrör enligt EN 1057/R220 (1 mm)/R250/R290 (R220 (1 mm) är inte godkänd för GAS).

**VSH presskopplingar av koppar för GAS** har i enlighet med DVGW arbetsdiagram VP614 och ÖVGW-G1-Tr-Gas (A) testats och godkänts för tryckklass PN1 i byggnader med HTB och PN5 utanför byggnader (över markytan).

### Tekniska data

**VSH presskopplingar av rostfritt stål** tillverkas av material 1.4401 el. 1.4571 och har som standard försetts med en EPDM O-ring (ethylen-propylen-dien-monomer)

**VSH presskopplingar av rostfritt stål för GAS** är försedda med en "gul" HNBR O-ring (akrylnitril-butadien-kautschuk av hög kvalitet).

Arbetstemperatur: -20°C till +70°C  
Arbetstryck: i byggnader max. 100 mbar.

**VSH presskopplingar av elförzinkat stål** tillverkas av stål 34-2 och skyddas mot utvändigt korrosion genom ett galvaniskt applicerat zinksikt (7-15µm). Som standard är kopplingarna försedda med en EPDM O-ring.

**VSH presskopplingar av koppar** tillverkas av CU-DHP koppar material CW 024 A och rödgods material 2.109 och har som standard försetts med en EPDM O-ring.

**VSH presskopplingar av koppar för GAS** är försedda med en "gul" HNBR O-ring (akrylnitril-butadien-kautschuk av hög kvalitet).

Arbetstemperatur: -20°C till +70°C  
Arbetstryck: i byggnader max. 100 mbar

*Viktigt: VSH presskopplingar av rostfritt stål för GAS och presskopplingar av koppar för GAS med diameter 15-54 mm måste när gasinstallationer görs pressas med pressback/presslinga av märket Novopress.*

### Gängor

Invändig och utvändig gänga i enlighet med EN 10226-1, ISO 7/1. Det är endast tillåtet att använda kloridfria tätningsmedel som finns i handeln för att tätta gängförbindelsen på kopplingar av rostfritt stål. På grund av att teflon gängtejp innehåller vattenlösliga kloridjoner får det inte användas tillsammans med rostfritt stål. På kopplingar av elförzinkat stål och koppar är det tillåtet att använda teflon gängtejp utan begränsningar.

### Kopplingar

I allmänhet har gasvärmeanläggningstillverkaren redan försett sina produkter med övergångar. Som pressförbindning på de övergångar som redan existerar räcker det därför med "halva kopplingar" av typen G6360. På liknande sätt som koppling G6340 med pressända på båda ändar är även den halva kopplingen (G6360) godkänd enligt DIN 3436 HTB (högre termiskt belastbar).

### Övergångskopplingar med gänga av rödgods

Övergångskopplingar med gänga tillverkas i regel av rödgods. Här skiljer man mellan stränggjutning (rak del) och formgjutning (böjar, T-rör och väggplattor). Undersökningar har visat att presskopplingar av formgjutningar (sandgods) är mindre lämpliga för gasinstallation, på grund av följande:

- Formgjutningens materialstruktur kan aldrig bli så tät (homogen) som hos stränggjutningar eller koppar. Det finns fortfarande risk för att det bildas luftrum (som uppstår vid gjutningen), trots 100 procentig täthetskontroll. De mekaniska påfrestningarna vid pressningen förstärker risken eftersom luftrum då kan öppnas.

Av säkerhetsskäl har vi beslutat oss för att inte använda formgjutningsdelar i presskopplingar av koppar för gas.

### Kännetecken presskopplingar

	VSH presskopplingar av rostfritt stål	VSH presskopplingar av rostfritt stål för GAS	VSH presskopplingar av elförzinkat stål	VSH presskopplingar av koppar	VSH presskopplingar av koppar för GAS
Kopplingar	VSH Storlek 316L, DVGW	Gul markering GAS, GT5/PN5 VSH Storlek 316L, DVGW	Röd etikett med:  VSH Press Galvanised	RYW storlek KIWA DVGW	Gul markering GAS, GT1/PN5 RYW storlek DVGW Gastec Qa
Förpackning Etikett	Type R .... Storlek omskrivning: ....S-Pr EAN nr. Art.nr. VSH Godkännanden Antal	Type R .... G Storlek omskrivning: ....S-Pr GAS EAN nr. Art.nr. VSH Godkännanden Antal	Type C .... Storlek omskrivning: ....C-Pr EAN nr. Art.nr. VSH Godkännanden Antal	Type .... Storlek  EAN nr. Art.nr. VSH Godkännanden Antal	Type .... Storlek  EAN nr. Art.nr. VSH Godkännanden Antal

## Tätningar

Material	Min./Max. Temp. [°C]	Max.kortfristiga arb. temp. [°C]	Max.arb. tryck [bar]	Färg	Användningsområde
EPDM	-20/+110	120	16	Svart	Med KTW-rekommendation. För alla installationer för tappvatten och behandlat vatten, värme- och kyl-system, sprinkler-installationer.
FPM/ Viton®	-30/+180	230	16	Grön	Installationer för tryckluft, eldningsolja, veg. olja, bränsle, fett bl a industriell användning, ozonbeständigt (för industrin)
HNBR	-20/+70		5	Gul	Installationer för energigaser: Naturgaser och flytande gaser enligt arbetsdiagram DVGW-G 260 I/II. Installationer naturgaser enligt arbetsdiagram DVGW -G600 TRGI 86/96, flytande gaser enligt TRF(1996).

Tabell 7: Typer, egenskaper och tillämpningar av O-ring

## Kopplingens användningsmöjligheter

Material väljs beroende på monterings-situation, medium och arbetsvillkor. Tabell 7 visar min. och max. beträffande arbetsförhållanden, liksom några möjliga tillämpningar: Kontakta oss med avseende på tillämpningar av VSH presskopplingar för andra medier, som t. ex. vatten, tryckluft och gas. Följ lokala föreskrifter.

## Elektrisk tillsatsvärme

VSH av rostfritt stål, elförzinkat stål och koppar får installeras tillsammans med elektrisk tillsatsvärme. För VSH av rostfritt stål får elektrisk tillsatsvärme användas om rörets innerväggar inte kontinuerligt överstiger 60°C. En kortvarig temperaturstegring upp till 70°C för termisk desinficering är tillåten (max. 1 timme/dag). På grund av risken för otillåtna tryckökningssvärden till följd av uppvärmningen får avstängda rörledningar inte värmas upp.

## (Huvud-)potentialutjämning i lägenheter

Enligt VDE-standarder måste alla elektriskt ledande rörförbindelser ha en potentialutjämning installerad. Elinstallatören ansvarar för att anslutningen utförs korrekt. VSH rostfria stålrör och blanka kopparrör i enlighet med EN 1057 / R250-R290 i kombination med motsvarande kopplingar är i enlighet med VDE-standarderna elektriskt ledande rörledningssystem och måste tas med i huvudpotentialutjämningen. VSH elförzinkat stål med och utan syntetisk mantel är inte elektriskt ledande system och måste inte tas med i potentialutjämningen. Det innebär att det inte heller kan användas för extra potentialutjämning (badrum).

## Pressverktyg

Pressverktyg som finns att köpa i handeln består av en pressmaskin (presstång) och tillhörande pressbackar eller presslingor. Pressmaskinen kan vara batteri- eller eldriven. Figur 1 visar en batteridrivna variant. För varje rördiameter ska en motsvarande pressback eller presslinga användas som helt och hållet tätar kopplingen. Figur 2 visar ett tvärsnitt av kopplingens profil i en förbindelse före och efter pressning.



Figur 1

Figur 2



Före pressning

Efter pressning

**OBS!** Presskopplingar för gas får endast pressas med de pressbackar-slingor som uppges i certifikatet och tabellen.

Alla kopplingar från VSH Press-system med en diameter på 12 mm till 108 mm kan pressas med de pressmaskiner som finns med i programmet. Välj ut en lämplig back, slinga eller adapter med M-kontur efter diametern på röret som ska installeras. För diameter 42 – 108 mm måste pressbackar eller presslingan eventuellt användas med eller utan en speciell adapter.



Figur 3

## Pressverktyg godkända för pressning av VSH Press rostfritt stål och elförzinkat stål

Storlek	Tillverkare	Pressmaskin	Pressbackar/-slingor	Kontur
12-22 mm	Klauke	Klauke Mini batteridrivnen (9,6 V)	Minibackar 12 mm-22 mm	M (KSP 3)
12-54 mm	Klauke	UAP2 batteridrivnen (12 V) UNP2 eldrivnen (230 V)	Backar 12-35 mm slingor och adapter 42-54 mm Viktigt: Både nya slingor (utan pressinsatser) liksom gamla slingor (med pressinsatser) kan användas	M (KSP 3) M (KSP 3)
12-28 mm	Novopress	Pressskid batteridrivnen (12 V) AFP 101 (9,6V)	Backar 12 mm-28 mm (adapter) Nya Novopress Backar 12 mm-28 mm, är inte kompatibel med Novopress Pressskid	M M
12-54 mm	Novopress	ECO 1 Pressboy (230 V) EFP 2 (230 V) ACO 1 Pressboy (12 V) batteridrivnen ACO 3 Pressmax (12 V) batteridrivnen ACO 201 (12 V) EFP 201 (230 V) AFP 201 (14,4 V) ECO 201 (230V) ECO 3 Pressmax (230 V) ECO 301 (230 V)  (för verktyg ECO 3 och ECO 301 krävs det speciella adapter/ slingor)	Backar 12-35 mm slingor och adapter 42-54 mm	M (YF/M) M (YF/M)
12-54 mm	Rems	Powerpress 2000 S401 (230 V) Powerpress E (230 V) Powerpress ACC (230 V) Batteri-Press S403 (12 V) Batteri-Press ACC (12 V)	Backar 12-54 mm	M
12-54 mm	Virax	Viper P20 batteridrivnen (14,4 V) Viper P21 batteridrivnen (18 V)	Backar 12 mm-54 mm	M
12-35 mm	Rothenberger	Romax-Pressliner Accu (12 V) Romax-Pressliner ECO (12 V) Romax AC Eco (230 V)	12 mm-35 mm Endast nya backar utförande med röd punkt och polerad pressprofi i tillåten	M
12-54 mm	Ridgid	RP 10-S (230 V) RP 300 (230 V) RP 300-B (12 V) RP 10-B (12 V)	Rigid backar tillåts inte. Maskiner får endast användas med andra backar/slingor som godkända av VSH.	M
76,1-108 mm	Klauke	UAP100 Big Press (230 V)	Slingor 76,1-108 mm	M (KSP 3)
76,1-108 mm	Novopress	ECO 3 Pressmax (230 V) ECO 301 (230V)	Pressslingor 76,1-108 mm För 76,1 och 88,9 mm krävs 1 adapter och för 108 mm 2 adapter (dvs. pressning i 2 arbetssteg)	M (YF/M)



Tabell 8

## Pressverktyg som får användas för pressning av VSH Press koppar

Storlek	Tillverkare	Pressmaskin	Pressbackar/-slingor	Kontur
12-22 mm	Klauke	Klauke Mini batteridrivnen (9,6 V)	Minibackar 12 mm-22 mm	M (KSP 3)
12-54 mm	Klauke	UAP2 batteridrivnen (12 V) UNP2 eldrivnen (230 V)	Backar 12-35 mm Klauke Viktigt: från 42 mm endast med (M-kontur) slingor från Novopress	M (KSP 3) M (YF/M)
12-28 mm	Novopress	Presskid batteridrivnen (12 V) AFP 101 (9,6 V)	Backar 12 mm-28 mm (adapter) Nya Novopress Backar 12 mm-28 mm, är inte kompatibel med Novopress Presskid	M
12-54 mm	Novopress	ECO 1 Pressboy (230 V) EFP 2 (230 V) ACO 1 Pressboy (12 V) batteridrivnen ACO 3 Pressmax (12 V) batteridrivnen ACO 201 (12 V) batteridrivnen EFP 201 (230 V) AFP 201 (14,4V) ECO 3 Pressmax (230 V) ECO 301 (230 V) (för verktygen ECO 3 och ECO 301 krävs det speciella backar/slingor)	Backar 12-35 mm Slingor och adapter 42-54 mm	M (YF/M) M (YF/M)
12-54 mm	Rems	Powerpress 2000 S401 (230 V) Powerpress E (230 V) Powerpress ACC (230 V) Powerpress 570 (230V) Batteri-Press S403 (12 V) Batteri-Press ACC (12 V)	Backar 12-35 mm Rems Slingor och adapter 42-54 mm Viktigt: från 42 mm endast med (M-kontur) slingor från Novopress	M M (YF/M)
12-54 mm	Ridgid	RP 10-5 (230 V) RP 300 (230 V) RP 300-B (12 V) RP 10-B (12 V)	Rigid backar tillåts inte. Maskiner får endast användas med andra märken på backar/slingor som godkänts av VSH. Viktigt: från 42 mm endast med (M-kontur) slingor från Novopress	M M (YF/M)
64-108 mm	Novopress	ECO 3 Pressmax (230 V) ECO 301 (230V)	Slingor 64-108 mm För 64-88, 9 mm krävs 1 adapter och för 108 mm 2 adapter (dvs. pressning i 2 arbetssteg) Presslingorna för 108 mm för koppar är speciellt markerade.	M (YF/M)

Tabell 9: Pressning av koppar från  $\varnothing$ 42 mm endast med (M-kontur) slingor från Novopress.

*Om pressverktygen som omnämns i Tabell 8-9-10-11 används på ett korrekt sätt garanteras en säker pressningen av VSH Press-systemet. Ta kontakt med oss för godkännande av pressverktyg från andra tillverkare. Det är nödvändigt att regelbundet underhålla och smörja in pressbackar, slingor och verktyg. Följ tillverkarens underhållsanvisningar.*

## Pressverktyg som tillåts för pressning av VSH Press rostfritt stål för GAS

Storlek	Tillverkare	Pressmaskin	Pressbackar/-slingor	Kontur
15-28 mm	Novopress	Presskid batteridrivnen (12 V) AFP 101 (9,6V)	Backar 15 mm-28 mm Nya Novopress Backar 12 mm-28 mm, är inte kompatibel med Novopress Presskid	M (YF/M) M
15-54 mm	Novopress	ECO 1 Pressboy (230 V) EFP 2 (230 V) ACO 1 Pressboy (12 V) batteridrivnen ACO 3 Pressmax (12 V) batteridrivnen ACO 201 (12 V) batteridrivnen EFP 201 (230 V) AFP 201 (14,4 V) ECO 201 (230V) ECO 3 Pressmax (230 V) ECO 301 (230 V) (för verktygen ECO 3 och ECO 301 krävs det speciella backar/slingor)	Backar 15-35 mm Slingor och adapter 42-54 mm	M (YF/M) M (YF/M)
15-54 mm	Klauke	UAP2 batteridrivnen (12 V) UNP2 eldrivnen (230 V)	Viktigt: pressbackar/pressslingor endast från Novopress	M (YF/M)
15-54 mm	Rems	Powerpress 2000 S401 (230 V) Powerpress E (230 V) Powerpress ACC (230 V) Powerpress 570 (230V) Batteri-Press S403 (12 V) Batteri-Press ACC (12 V)	Viktigt: pressbackar/pressslingor endast från Novopress	M (YF/M)
15-54 mm	Virax	Viper P20 batteridrivnen (14.1 V) Viper P21 batteridrivnen (18 V)	Viktigt: pressbackar/pressslingor endast från Novopress	M (YF/M)
15-54 mm	Rothenberger	Romax-Pressliner Accu (12 V) Romax Pressliner ECO (12 V) Romax AC Eco (230 V)	Viktigt: pressbackar/pressslingor endast från Novopress	M (YF/M)

Tabell 10: Från ø42 mm är pressbackar inte tillåtna.

## Pressverktyg som tillåts för pressning av VSH Press koppar för GAS

Storlek	Tillverkare	Pressmaskin	Pressbackar/-slingor	Kontur
15-54 mm	Klauke	UAP2 batteridrivnen (12 V) UNP2 (230 V)	Viktigt: pressbackar/pressslingor endast från Novopress	M (YF/M)
15-28 mm	Novopress	Presskid batteridrivnen (12 V) AFP 101 (9,6V)	Backar 15 mm-28 mm (adapter) Nya Novopress Backar 12 mm-28 mm, är inte kompatibel med Novopress Presskid	M
15-54 mm	Novopress	ECO 1 Pressboy (230 V) EFP 2 (230 V) ACO 1 Pressboy (12 V) batteridrivnen ACO 3 Pressmax (12 V) batteridrivnen ACO 201 (12 V) batteridrivnen EFP 201 (230 V) AFP 201 (14,4 V) ECO 3 Pressmax (230 V) ECO 301 (230 V) (för verktygen ECO 3 och ECO 301 krävs det speciella backar/slingor)	Backar 15-35 mm Slingor och adapter 42-54 mm	M (YF/M) M (YF/M)
15-54 mm	Rems	Powerpress 2000 S401 (230 V) Powerpress E (230 V) Powerpress ACC (230 V) Batteri-Press S403 (12 V) Batteri-Press ACC (12 V)	Viktigt: pressbackar/pressslingor endast från Novopress	M (YF/M)

Tabell 11: Pressning av koppar från ø42 mm endast med (M-kontur) slingor från Novopress.

## Montageanvisning

### VSH rör av rostfritt stål (GAS)

Efter mätningen av insticksdjupet kan rören kapas med en rörkap (se figur 4), en fintandad handsåg eller en elektrisk såg. Verktygen måste vara lämpade för rostfritt stål. Det är inte tillåtet att använda stortandad såg eller skärbrännare. Det beror på att materialet förändras till följd av okontrollerad och lokal uppvärmning, vilket kan leda till ökad risk för korrosion. Kapningen ska utföras på ett yrkesmässigt sätt, dvs. helt igenom. Det får inte brytas av eftersom det kan orsaka korrosion.



Figur 4

### VSH elförzinkade rör, kopparrör (GAS)

Efter mätningen av insticksdjupet kan röret kapas med en rörkap eller fintandad handsåg.

### VSH plastmantlar för elförzinkade stålrör och mantlade kopparrör (Wicu)

För en säker presskopplingsförbindelse måste man innan presskopplingen monteras avmantla den syntetiska manteln med en avmantlingsapparat på instickslängden. Pressförbindelsens hållfasthet uppnås endast om instickslängden iakttas.



Figur 5



Figur 6



Figur 7

### Avgradning

Efter kapningen måste rörändarna noggrant avgradas, både på insidan och utsidan, för att undvika skador på O-ringen när röret förs in i presskopplingen. Avgradning av rörets insida förebygger punktkorrosion. Alla spån som sitter på röret skall avlägsnas helt. Avgradningen kan antingen göras med en lämplig fil eller med ett elverktyg.

### Kalibrering

Man måste alltid kontrollera att rörändarna är runda och har en jämn rundning. Speciellt om mjuka kopparrör används enligt DIN EN 1057/R220 (1mm), t. ex. Wicu-rör, är det före pressningen viktigt att kalibrera rörändarna.

### Kontroll

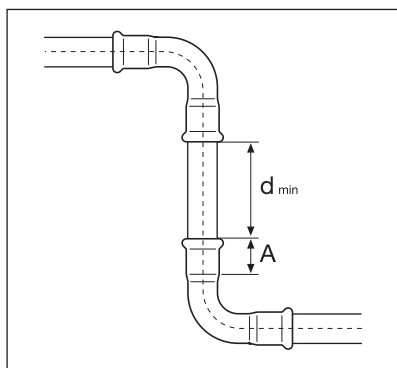
Innan kopplingen monteras måste man kontrollera att rätt O-ring sitter i. Kontrollera också att rör och koppling är rena och fria från främmande föremål (t. ex. smuts, grader). Om så inte är fallet måste de avlägsnas.

### Insticksdjup

För att uppnå en säker och bra pressning är det nödvändigt att markera insticksdjupet på röret (se tabell 12). Endast korrekt utförd montage kan garantera perfekt täthet och draghållfasthet. Pressningen bakom fogen har en avgörande betydelse för draghållfastheten. Markeringen ska var synlig efter pressningen!

## Montage av rör och kopplingar

Innan pressningen utförs ska röret tryckas rakt in i kopplingen till det markerade insticksdjupet, med en lätt roterande rörelse. Markeringen ska fortfarande vara synlig! Röret ska minst stickas in till markeringen i de fall då kopplingar utan stopp används,



t. ex. skjutmuff. Ovarsamhet vid montage kan resultera i skador på O-ringen och ska därför undvikas. Montaget kan försäras på grund av snäva toleranser. Om så är fallet kan O-ringen behandlas med ett smörjmedel, som t. ex. tvål eller vatten.

*Olja eller fett ska inte användas som smörjmedel.*

Av praktiska skäl och för att optimera installationstiden rekommenderar vi att först sätta samman ett antal kopplingar och därefter pressar de olika rörkopplingarna i följd efter varandra. Markeringen av insticksdjupet (A) krävs också för att kontrollera att röret intetrycks ut ur kopplingen under pressningen av de olika kopplingarna. Innan den slutliga pressningen påbörjas, är det också viktigt att kontrollera måtten enligt tabell 12.

Ø [mm]	Insticksdjup			Min. avstånd	Min. rörlängd		
	A (mm)			d <sub>min</sub> (mm)	2xA + d <sub>min</sub> (mm)		
	Rostfritt stål (GAS)	Elförzinkat stål	Koppar (GAS)	Rostfritt stål (GAS) Elförzinkat stål Koppar	Rostfritt stål (GAS)	Elförzinkat stål	Koppar (GAS)
12	17	17	17	10	44	44	44
15	20	20	20	10	50	50	50
18	20	20	20	10	50	50	50
22	21	21	21	10	52	52	52
28	23	23	23	10	56	56	56
35	26	26	26	10	62	62	62
42	30	30	30	20	80	80	80
54	35	35	35	20	90	90	90
64	-	-	50	30	-	-	130
	-	-	50	30	-	-	130
76,1	52,5	52,5	50	40	145	145	140
88,9	60	60	62	50	170	170	174
108	74	74	67,5	50	198	198	185

Tabell 12

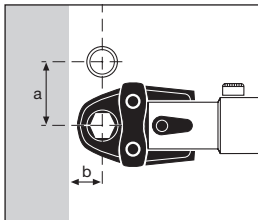
Tabell 13 visas min. mått som krävs för att kopplingen ska kunna pressas korrekt och platsbehovet för att montage

genomföras på ett korrekt sätt. Dessa mått hänför sig till de generella montagebeskrivningar enligt figurerna 9, 10, 11.

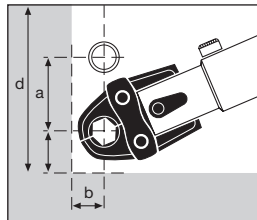
Utsida-Ø	Fig. 9		Fig. 10			Fig. 11	
	a	b	a	b	c	d	Arbetsdjup
12-15 mm	56	20	75	25	28	131	40 mm
18 mm	60	20	75	25	28	131	40 mm
22 mm	65	25	80	31	35	150	40 mm
28 mm	75	25	80	31	35	150	60 mm
35 mm	75	30	80	31	44	170	70 mm
42 mm	140/115*	60/75*	140/115*	60/75*	75	265	70 mm
54 mm	140/120*	60/85*	140/120*	60/85*	85	290	70 mm
64 mm	145*	110*	145*	100*	100	345	70 mm
67 mm	145*	110*	145*	100*	100	345	70 mm
76,1 mm	140*	110*	165*	115*	115	395	80 mm
88,9 mm	150*	120*	185*	125*	125	435	90 mm
108 mm	170*	140*	200*	135*	135	470	100 mm

Tabell 13

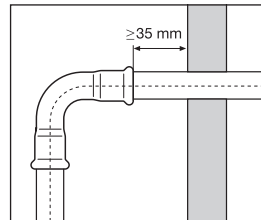
\* Slingor



Figur 9



Figur 10



Figur 11

## Pressning

Innan pressningsprocessen påbörjas ska man säkerställa att pressmaskinen är fri från smuts. Om så inte är fallet måste allt smuts avlägsnas. Dessutom måste man säkerställa att pressmaskinen fungerar korrekt. Följ instruktionerna i bruksanvisningen och se till att underhåll utförs regelbundet enligt tillverkarens föreskrifter. Välj korrekt pressback/slinga för den dimension som ska monteras. Kontrollera att urfasningen på pressbacken ligger an korrekt mot kopplingen för att garantera en ordentlig pressning. Efter att pressningen har inletts, avbryt eller stoppa inte pressningen innan den helt avslutats. De senaste modellerna av pressmaskiner

utför processen automatiskt. De apparater, pressbackar och slingor som är godkända finns på sidorna 24, 25 och 26 i tabell 8-9-10-11.

## Pressning av gasinstallationer

VSH rostfritt stål för GAS och koppar för GAS är lämpliga för gaser i den 2:a och 3:e gasfamiljen (naturgas och flytande gas) enligt DVGW arbetsdiagram G 260 och installeras i byggnader (med HTB) och utanför byggnader (utan HTB) med rörledning ovanför markytan. VSH rostfritt stål för GAS och koppar för GAS är certifierade och testade i enlighet med DVGW arbetsdiagram VP 614, SVGW informationsblad G1/01 (rostfritt stål för GAS) och ÖVGW

kontrollriktlinje PG 314. Presskopplingen är en permanent tätad rörkoppling. I nya anläggningar är det inte tillåtet att blanda VSH rostfritt stål för GAS och koppar för GAS. Anslutning till gasarmaturer och gasdelar av mässing, rödgods, duktilt grågods och aluminiumtryckgods kan installeras med Gas gänga/presskopplingar eller flänsar. Vid reparationer måste man säkerställa att rören motsvarar standarderna i DIN-EN /DVGW, har en felfri och oskadad utvändigt yta och som inte kommer att målas. Dessutom måste man följa de lokala myndigheternas föreskrifter.

Information:

1. Gasledning är gulmarkerade för att undvika förväxling.
2. Vid väggmontage måste rören skyddas mot mekanisk skada.
3. Kontroll ska utföras i enlighet med "Gasleitsätzen G1" (inspektion och kontroll av t. ex. övertäckta rör).
4. Inbyggnad i betongtak endast i takspringor (ovanför armering)
5. Arbetstemperatur: -20°C till +70°C

### **VSH rostfritt stål för GAS, diameter ø 15-54 mm**

Komponenter:

- Rostfria stålrör: VSH Press material rostfrittstål: X5CrNiMo 17 12 2 material Nr. 1.4401 enligt DIN-EN 10088 enligt föreskrifterna i DIN 17455-arbetsdiagram DVGW GW 541 (2004) rad 2. Godkänd för Schweiz SVGW
- Presskoppling: Höglegerat austenitiskt rostfritt CrNiMo-stål material 1.4401 eller 1.4571 enligt DIN 10088
- O-ring: HNBR guldfärgad (för att förhindra förväxling) hydrerad akrylnitril-butadien-kautschuk

Arbetstryck:

I byggnader max 100 mbar

Inbyggnad:

På puts och under puts i byggnader kräver inte extra korrosionsskydd. Utanför byggnader endast inbyggnad över markytan.

Vi rekommenderar alltid att de lokala föreskrifterna följs.

Verktyg:

Se vidare i tabell 10 för verktyg som VSH har godkänt.

Presslingor och adapter:

Novopress slingor ø 42-54 mm pressning med adapter.

Godkännande av andra fabrikat av pressverktyg, -backar och -slingor vid förfrågan.

Presskontur: Type M

### **VSH koppar för GAS**

Komponenter:

- Kopparrör diameter ø 15-54 mm EN 1057/R250/R290 enligt DVGW arbetsdiagram GW392 (= lämpligt för halvårda och hårda kopparrör). Rörtjockleken måste också följa respektive lands föreskrifter
- Presskoppling: av koppar och rödgods
- O-ring: HNBR gul

Arbetstryck:

I byggnader max 100 mbar

Inbyggnad:

På puts och under puts i byggnader Eventuellt måste ytterligare korrosionsskydd användas om det finns ammonium- och nitrithaltiga byggmaterial (t. ex. enstaka gipssorter). Utanför byggnader endast över markytan (ingen inbyggnad under markytan)

**Verktyg:**

Se vidare i tabell 11 för verktyg som VSH har godkänt.

**Presslingor och adapter:**

Novopress slingor  $\varnothing$  42-54 mm pressning med adapter

Godkännande av andra fabrikat av pressverktyg, backar och slingor vid förfrågan.

Presskontur: Typ M

## Böjning

Vid behov kan rören komma att behöva bockas. Gångse förekommande bockverktyg som drivs för hand, hydrauliskt eller elektriskt som är anpassade för rörets böjningssegment kan användas. Verktygens lämplighet fastställs av resp. tillverkare. VSH rostfritt stål, elförzinkade stålrör och kopparrör enligt DIN EN 1057 kan kallbockas.

*Värm inte röret för att underlätta bockningen – värmning kan leda till framtida rostskador.*

Minsta tillåtna böjradie:  
rostfria stålrör

$$R_{\min} = 3,5 \times D$$

kopparrör enligt EN 1057 och DVGW-GW 392

$$R_{\min} = 3,5 \times D$$

elförzinkade stålrör

$$R_{\min} = 2 \times D$$

elförzinkade stålrör med plastmantel

$$R_{\min} = 2,5 \times D$$

Mindre böjradier är inte tillåtna.

## Gängade kopplingar

VSH Press utbud av kopplingar omfattar ett flertal invändiga och utvändiga gängor som används för att koppla samman andra gängdelar i ett rörsystem (t. ex. ventiler, armaturer). Invändiga och utvändiga gängor tillverkas enligt DIN 2999/ISO 7/1. Gängor av rostfria presskopplingar ska tätas med lin eller annat tätningsmaterial som inte innehåller klorid. På grund av att det innehåller vattenlösliga kloridjoner ska användning av teflongängtejp undvikas i samband med rostritt stål. På kopplingar av elförzinkat stål och koppar är det tillåtet att använda teflongängtejp utan begränsningar. På kopplingar av elförzinkat stål och koppar är Teflon® tillåtet. För att undvika att presskopplingar belastas rekommenderar vi att tätningen görs innan pressningen genomförs när gängkopplingar används.

## Sammanfogning med andra metaller

VSH presskopplingar och rör av rostfritt stål kan utan problem sammanfogas med andra armaturer och kopplingar av rostfritt stål och brons. Korrosion kan emellertid uppstå när sammanfogning sker med kopplingar eller annat av t. ex. elförzinkat stål eller annat mindre ädelt stål. Sådan korrosion kan undvikas genom användning av armatur eller distansstycken i brons eller syntetiskt material eller brons med en längd på minst 50 mm (DIN 1988, del 7). För ytterligare information om korrosion, se sidan 44. I tabell 14 har de olika kombinationsmöjligheterna för sammanfogning med andra metaller angivits.

Rörtyp	System	Kopplingar			
		Koppar	Rödgoods/mässing	Elförzinkat stål	Rostfritt stål
Kopparrör	Slutet	Tillåtet	Tillåtet	Tillåtet	Tillåtet
	Öppet	Tillåtet	Tillåtet	Inte tillåtet	Tillåtet
Elförzinkat stål	Slutet	Tillåtet	Tillåtet	Tillåtet	Tillåtet
	Öppet	Inte tillåtet	Inte tillåtet	Inte tillåtet	Inte tillåtet
Rostfritt stål	Slutet	Tillåtet	Tillåtet	Tillåtet	Tillåtet
	Öppet	Tillåtet	Tillåtet	Inte tillåtet	Tillåtet

Tabell 14: Kopplingar och blandning av rör

Vi rekommenderar att övergången mellan koppar till stål tillverkas av rödgoods eller mässingskopplingar. Blandningar bör

undvikas vid gasinstallationer (se Pressning av gasinstallationer).

## Generella råd

### Kompensation för värmeutvidgning

Hur mycket de olika rörsystemen utvidgas på grund av värmeutvidgning beror på vilken sorts material som används. Små längdförändringar kan tas upp genom de elastiska egenskaperna hos själva rörsystemet. Större längdförändringar måste kompenseras för genom att tillåta tillräckligt expansionsutrymme, expansions slingor eller genom placeringen av t. ex. pendlar. Storleken på en expansions slinga bestäms i förväg genom beräkning.

Ekvationen för att beräkna expansionsförändringen är följande:

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta t$$

$\Delta L$  = total linjär expansion [mm]

$L$  = längd av rörutsträckningen i fråga [m]

$\Delta t$  = temperaturskillnad [°K]

$\alpha$  = linjär expansionskoefficient, vilken är

$\alpha = 0,0166$  mm/m

för rostfritt stålrör,

$\alpha = 0,0120$  mm/m

för elförzinkat stålrör och

$\alpha = 0.0170$  mm/m

för kopparrör

Tabellerna 15a, 15b och 15c ger längdförändringarna för olika rörsystem beroende på rörlängd och temperaturförändring.

### Beräkning av expansions slinga

Vid större längdförändringar krävs det planering av installationen och att beräkna expansionskompensationslängderna, eller i komplicerade fall  $\Omega$ -formad expansions slingor exakt. Följande formel används för att beräkna längden av expansionskompensationen i mm:

$$B_d = k \times \sqrt{d_e} \times \Delta L$$

$B_d$  = expansions slingans dimension

$k$  = materialkonstant = 45 för VSH rostfritt stål och elförzinkat stål och 35 för kopparrör

$d_e$  = utvärdig diameter på röret

$\Delta L$  = linjär expansion som måste kompenseras för

L [m]	$\Delta t$ [°K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0.17	0.33	0.50	0.66	0.83	1.00	1.16	1.33	1.49	1.66
2	0.33	0.66	1.00	1.33	1.66	1.99	2.32	2.66	2.99	3.32
3	0.50	1.00	1.49	1.99	2.49	2.99	3.49	3.98	4.48	4.98
4	0.66	1.33	1.99	2.66	3.32	3.98	4.65	5.31	5.98	6.64
5	0.83	1.66	2.49	3.32	4.15	4.98	5.81	6.64	7.47	8.30
6	1.00	1.99	2.99	3.98	4.98	5.98	6.97	7.97	8.96	9.96
7	1.16	2.32	3.49	4.65	5.81	6.97	8.13	9.30	10.46	11.62
8	1.33	2.66	3.98	5.31	6.64	7.97	9.30	10.62	11.95	13.28
9	1.49	2.99	4.48	5.98	7.47	8.96	10.46	11.95	13.45	14.94
10	1.66	3.32	4.98	6.64	8.30	9.96	11.62	13.28	14.94	16.60
12	1.99	3.98	5.98	7.97	9.96	11.95	13.94	15.94	17.93	19.92
14	2.32	4.65	6.97	9.30	11.62	13.94	16.27	18.59	20.92	23.24
16	2.66	5.31	7.97	10.62	13.28	15.94	18.59	21.25	23.90	26.56
18	2.99	5.98	8.96	11.95	14.94	17.93	20.92	23.90	26.89	29.88
20	3.32	6.64	9.96	13.28	16.60	19.92	23.24	26.56	29.88	33.20

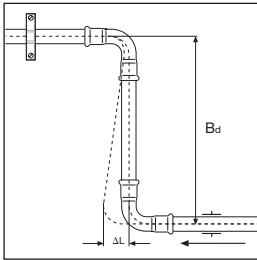
Tabell 15a: Total linjär expansion  $\Delta L$  [m]. Gäller endast för rostfritt stål.

L [m]	$\Delta t$ [°K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72	0.84	0.96	1.08	1.20
2	0.24	0.48	0.72	0.96	1.20	1.44	1.68	1.92	2.16	2.40
3	0.36	0.72	1.08	1.44	1.80	2.16	2.52	2.88	3.24	3.60
4	0.48	0.96	1.44	1.92	2.40	2.88	3.36	3.84	4.32	4.80
5	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	5.40	6.00
6	0.72	1.44	2.16	2.88	3.60	4.32	5.04	5.76	6.48	7.20
7	0.84	1.68	2.52	3.36	4.20	5.04	5.88	6.72	7.56	8.40
8	0.96	1.92	2.88	3.84	4.80	5.76	6.72	7.68	8.64	9.60
9	1.08	2.16	3.24	4.32	5.40	6.48	7.56	8.64	9.72	10.80
10	1.20	2.40	3.60	4.80	6.00	7.20	8.40	9.60	10.80	12.00
12	1.44	2.88	4.32	5.76	7.20	8.64	10.08	11.52	12.96	14.40
14	1.68	3.36	5.04	6.72	8.40	10.08	11.76	13.44	15.12	16.80
16	1.92	3.84	5.76	7.68	9.60	11.52	13.44	15.36	17.28	19.20
18	2.16	4.32	6.48	8.64	10.80	12.96	15.12	17.28	19.44	21.60
20	2.40	4.80	7.20	9.60	12.00	14.40	16.80	19.20	21.60	24.00

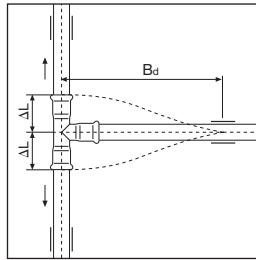
Tabell 15b: Total linjär expansion  $\Delta L$  [mm]. Gäller endast för elförzinkt stål.

L [m]	$\Delta t$ [°K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0.17	0.34	0.51	0.68	0.85	1.02	1.19	1.36	1.53	1.70
2	0.34	0.68	1.02	1.36	1.70	2.04	2.38	2.72	3.06	3.40
3	0.51	1.02	1.53	2.04	2.55	3.06	3.57	4.08	4.59	5.10
4	0.68	1.36	2.04	2.72	3.40	4.08	4.76	5.44	6.12	6.80
5	0.85	1.70	2.55	3.40	4.25	5.10	5.95	6.80	7.65	8.50
6	1.02	2.04	3.06	4.08	5.10	6.12	7.14	8.16	9.18	10.20
7	1.19	2.38	3.57	4.76	5.95	7.14	8.33	9.52	10.71	11.90
8	1.36	2.72	4.08	5.44	6.80	8.16	9.52	10.88	12.24	13.60
9	1.53	3.06	4.59	6.12	7.65	9.18	10.71	12.24	13.77	15.30
10	1.70	3.40	5.10	6.80	8.50	10.20	11.90	13.60	15.30	17.00
12	2.04	4.08	6.12	8.16	10.20	12.24	14.28	16.32	18.36	20.40
14	2.38	4.76	7.14	9.52	11.90	14.28	16.66	19.04	21.42	23.80
16	2.72	5.44	8.16	10.88	13.60	16.32	19.04	21.76	24.48	27.20
18	3.06	6.12	9.18	12.24	15.30	18.36	21.42	24.48	27.54	30.60
20	3.40	6.80	10.20	13.60	17.00	20.40	23.80	27.20	30.60	34.00

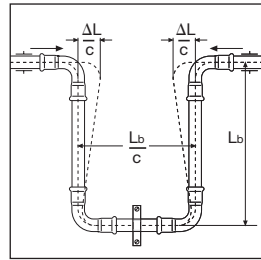
Tabell 15c: Total linjär expansion  $\Delta L$  [mm]. Gäller endast för koppar.



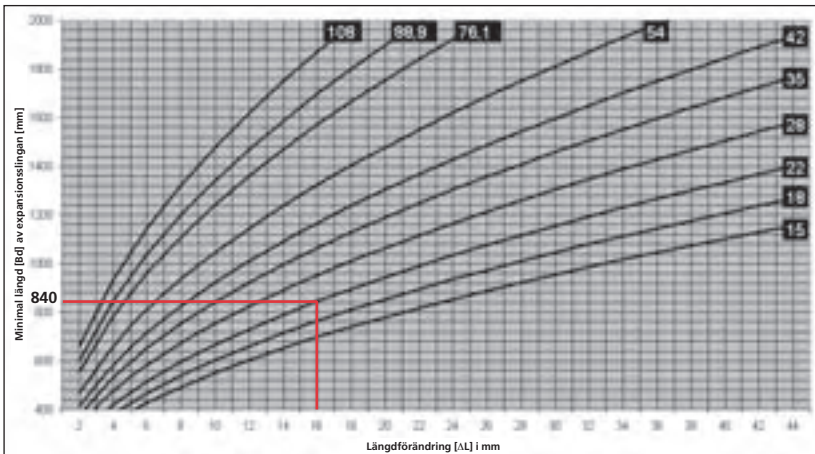
Figur 12



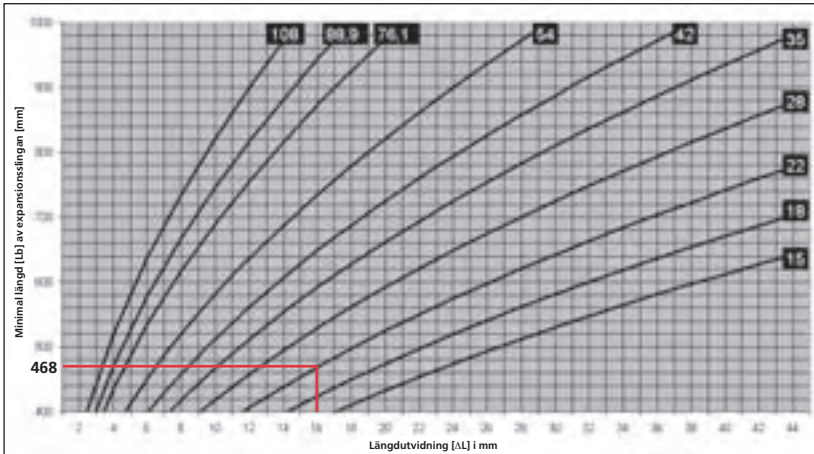
Figur 13



Figur 14



Graf 1: Nomogram (för rostfritt stål) för att göra beräkningar av fallen i figur 12 och 13 expansion  $B_d$  [mm]



Graf 2: Nomogram för att göra beräkningar av fallen i figur 14 expansions slinga L<sub>b</sub> [mm]

Nomogrammet i graf 1 tillåter en snabb och säker beräkning av [B<sub>d</sub>] värdet som en funktion av rörtyp och den linjära expansionen [ΔL] som behövs kompenseras för. I graf 2 visas värdena [L<sub>b</sub>] för den inbyggnadssituation som framställs i figur 14. I exemplet nedan visas ett exempel på en analytisk beräkning. Till exempel, rör-systemet har en längd på 16 m och består av rostfria stålrör. Röret har en diameter på 22 mm och utsätts för en temperaturförändring på 60°K. Genom att använda formeln för beräkningen av den linjära expansionen erhålls:

$$\Delta L = 16 \times 0,0166 \times 60 = 15,936$$

Samma resultat skulle ha erhållits utan beräkningar genom att interpolera mellan linjerna i tabell 15. Med den beräknade eller interpolerade linjära expansionen för denna del av rörsystemet, kan man bestämma den nödvändiga expansionskompensationslängden – se figurerna 12 och 13.

Nomogrammet i graf 1 skulle ge 820 mm. Beräkningen ger:

$$B_d = 45 \times \sqrt{22} \times 15,936 = 842,58 \text{ mm}$$

Den beräknade längden på expansionskompensationen kan halveras U-format av en Ω expansions slinga, vilket kan ses i figur 15, eftersom denna slinga i stort är en kombination av två expansionslängder. I verkligheten ska man dock inte halvera värdet på [B<sub>d</sub>] exakt, eftersom det korrekta värdet kan beräknas som följer:

$$L_b = 25 \times \sqrt{22} \times 15,936 = 468,1 \text{ mm}$$

alternativt:

$$L_b = B_d / 1,8 = 842,58 / 1,8 = 468,1 \text{ mm}$$

Användning av graf 2 skulle ha givit ett värde på L<sub>b</sub> omkring 468 mm.

Vilket kan ses i figur 12-14, beror också en korrekt kompensation för expansion på en riktig placering av t. ex. pendlar och klammer.

Placera aldrig kopplingar så att de fungerar som fixerade begränsningar. Klamrar ska inte heller placeras så att de fungerar som fixerande begränsningar. När det är ett rakt rör, utan expansions slingor, ska för att undvika deformation endast en fästpunkt användas. Det rekommenderas att placera fästpunkten så nära mitten som möjligt på det raka röret. Förlängningen fördelas på detta sätt i båda riktningarna och delar därmed den nödvändiga expansionslängden i två delar. Generellt rekommenderas att använda klamrar och gummiinlägg, dessa dämpar möjliga ljud och vibrationer och fördelar spänningar bättre.

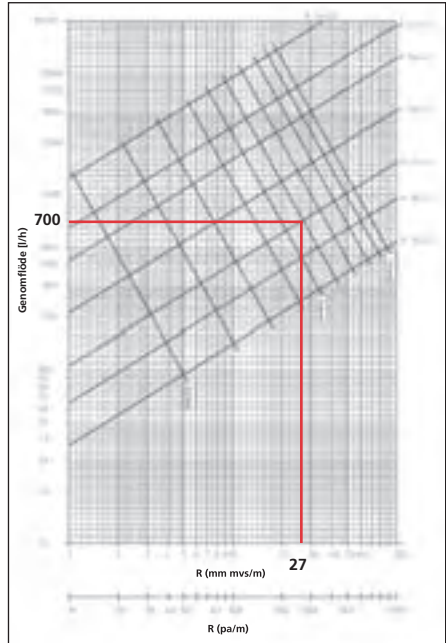
## Tryckfall

Varje vätska som flödar genom ett rör-system utsätts för både kontinuerliga och lokala tryckfall. Man skiljer mellan kontinuerliga och lokala tryckfall. Det kontinuerliga tryckfallet orsakas till största delen av flödesmotstånd i raka rörsektioner, vilket i huvudsak orsakas av friktion mellan vätskan som flödar och rörväggen.

Lokala tryckfall däremot är de flödesmotstånd som orsakas av turbulens, till exempel vid en förändring av rörets inre diameter, en förgrening, rörböj etc.

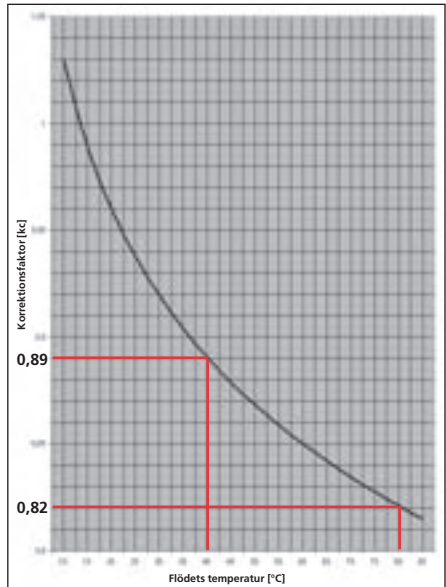
### Kontinuerliga tryckfall

Det totala tryckfallet som orsakas av vätskeflödet i ett rakt segment av rörssystemet med en viss längd kan beräknas. Först måste tryckfallet bestämmas över en längdenhet av röret och sen kan detta värde multipliceras med den totala längden. Detta värde kan beräknas genom att använda lämpliga matematiska ekvationer. För de som önskar göra dessa beräkningar refererar vi till relevant litteratur på området. För normala installationsberäkningar kan man använda lämpliga diagram, såsom det angivna i figur 15. Det går att bestämma enhetstryckfallet [R] och flödes hastigheten [m/s] för ett visst vattenflöde med dessa enkla och snabba medel.



Figur 15

Figur 16



När [R] och den aktuella eller ekvivalenta längden av rörsystemet är kända kan det totala tryckfallet beräknas avseende segmentet i fråga. Diagrammets rubrik anger värdet för vatten med en temperatur på 80°C. Det är uppenbart att [R] ändras med vattentemperaturen och det är därför nödvändigt med en korrektion. Man kan framställa flera diagram för olika temperaturer och andra områden av flödes-hastigheter.

Till exempel kan ett diagram användas för vatten vid 10°C när man arbetar med vattenförsörjningssystem med ett betydligt högre flödeshastighetssystem. Möjliga till-satser i vattnet, såsom vanligt frostskydd-smedel, påverkar [R] liksom temperaturen gör och måste därför korrigeras. Av praktiska skäl används inte olika diagram för alla eventuella temperaturer som kan uppstå. Istället kan man använda nomogrammet i figur 16, vilket ger en korrektionsfaktor [Kc] som måste användas på [R] för den aktuella temperaturen på flödet. Ett numeriskt exempel anges här nedan för att bättre klargöra användningen av nomo-

grammet. Antag att genomflödet är 700 l/h och röret har dimensionerna 22 x 1,2 mm. Detta ger ett [R]-värde på 27 WS/m (270 Pa/m) med en vattentemperatur på 80°C. Värdet på [R] med en vattentempera-tur på 40°C kan beräknas som följer. Eftersom korrekturfaktorn [Kc] är 1.0 för en vattentemperatur på 10°C, se nomo-grammet i figur 16, måste vi först hitta [R]-värdet för denna temperatur. Detta värde måste sedan multipliceras med korrektionsfaktorn [Kc] avseende en temperatur på 40°C, eller:

$$R = (27/0,82) \times 0,89 = 29,3 \text{ mm WS/m [29,3 mbar/m]}$$

### Lokala tryckfall

Lokalt tryckfall är, som ovan nämnts, motstånd på flödet som uppkommer från förändringar i flödesriktning, tvärsnitts-area, delning av flödet till flera kanaler, etc. Det finns två möjligheter att beräkna dessa flödesresistanser: den direkt analytiska metoden och den metod som använder ekvivalenta längder.

Ø 15 - 54 mm	Metod för ekvivalentlängder (m)								
	1,5	0,7	0,5	0,5	0,4	0,9	1,3	1,5	3,0
ζ	Direkt analytisk metod								
15	0,90	0,40	0,30	0,30	0,25	0,50	0,70	0,90	1,80
18	1,10	0,50	0,40	0,40	0,30	0,65	0,90	1,10	2,30
22	1,40	0,60	0,50	0,50	0,40	0,80	1,20	1,40	2,80
28	1,90	0,90	0,60	0,60	0,50	1,10	1,50	1,90	3,80
35	2,50	1,20	0,80	0,80	0,70	1,50	2,10	2,50	5,00
42	3,10	1,40	1,00	1,00	0,90	1,80	2,60	3,10	6,20
54	4,00	1,80	1,30	1,30	1,10	2,30	3,30	4,00	8,00
Ø 76,1-88,9-109 mm	Metod för ekvivalentlängder (m)								
	1,3	0,6	0,4	0,5	0,1	1,0	1,3	1,5	3,0
ζ	Direkt analytisk metod								
76,1	6,10	2,80	1,90	2,40	0,50	4,70	6,10	7,10	14,20
88,9	7,80	3,60	2,40	3,00	0,60	6,00	7,80	9,00	18,00
108	10,60	4,90	3,30	4,10	0,80	8,20	10,60	12,30	24,60

Tabell 16: Tabell för lokala tryckfall [ ζ ] och [ekvivalentlängder]

## Direkt analytisk metod

Det lokala tryckfallet kan beräknas med den nedanstående matematiska ekvationen:

$$\Delta PL = \sum \zeta \times v^2 \times \gamma / 2g$$

$v$  = mediets flödeshastighet [m/s]

$g$  = gravitationsaccelerationen [m/s<sup>2</sup>]

$\gamma$  = mediets densitet [kg/m<sup>3</sup>]

$\zeta$  = lokal flödesresistans-koefficient

Tabell 16 ger [  $\zeta$  ]-värdet för varje typ av koppling. Det angivna värdet har beräknats för vatten med en hastighet av 0,7 m/s. Vi förutsätter att [  $\zeta$  ] är oberoende av de hastigheter som uppstår i vanliga hushållsinstallationer eller i andra vanliga installationer. Detta underbyggs av det faktum att förändringen av [  $\zeta$  ] som en funktion av Reynolds-talet endast är minimal inom dessa hastighetsområden.

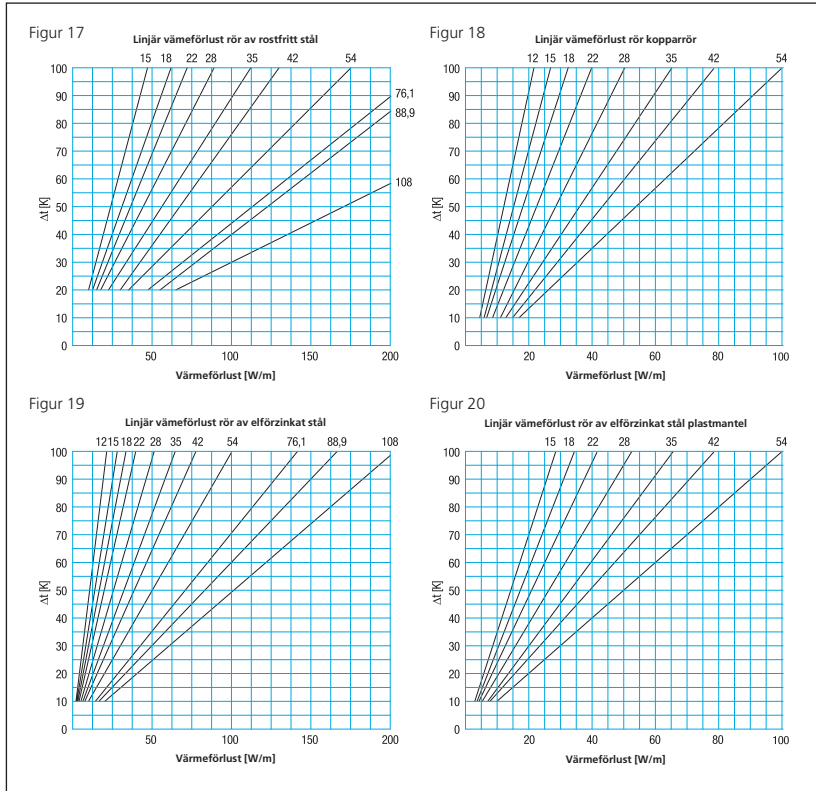
## Metod för längdekvivalenter

Detta är en beräkningsmetod som löser beräkningen som en funktion av en speciell lokal resistans och ger den ekvivalenta längden av ett rakt rör med samma diameter som skulle ge samma tryckfall. För att beräkna det verkliga tryckfallet med denna metod måste alla ekvivalentlängder, beräknade med värden för varje typ av koppling i tabell 16, adderas till den totala rörlängden i installationen. Denna totala ekvivalentlängd kan sedan multipliceras med flödesresistansen för en längdenhet [R] för att få det totala tryckfallet i cirkulationssystemet. Denna metod är inte så exakt som den direkt analytiska metoden men har däremot fördelen att den är snabbare.

## Värmeförluster

Även med VSH Press-systems rör måste adekvata åtgärder vidtagas för att minska värmeförlusterna. Inte bara för att spara energi utan också för att tillämpa föreskrifter och lagar som kräver detta, t. ex. tysk

lag 10/91, DIN 1988, del 2, EnEV. Vi hänvisar till dessa föreskrifter och deras specifikationer för implementerande med tabeller för isoleringens minimum tjocklek.



Den linjära värmeförlusten hos VSH-rör som en funktion av dess diameter och temperaturskillnaderna ges i figurerna 17, 18, 19 och 20. Kurvorna i figurerna 17, 18 och 19 gäller bara för rör, utan isolering, som installeras på väggytor etc. Figur 20 visar värmeförlusten hos ledningsrör med syntetisk mantel.

## VSH Press-rör

Tabell 17 ger friktionsförlusten  $R$  i röret som en funktion av genomflödet  $Q$  och flödes hastigheten  $v$  vid en temperatur på  $10^\circ\text{C}$  för rostfria stålrör, DVGW-arbetsdiagram GW541 (2004) rad 2, med en yt-råhet  $k$  på  $0,0015\text{ mm}$ . Uppgiften kan användas som rättesnöre för elförzinkade stålrör och kopparrör.

Maximalt genomflöde Q <sub>g</sub> (L/s)	15 x 1,0 mm		18 x 1,0 mm		22 x 1,2 mm		28 x 1,2 mm	
	R (mbar/m)	v (m/s)	R (mbar/m)	v (m/s)	R (mbar/m)	v (m/s)	R (mbar/m)	v (m/s)
0,05	2,2	0,4	0,8	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1
0,10	7,3	0,8	2,7	0,5	1,0	0,3	0,3	0,2
0,15	14,8	1,1	5,5	0,7	1,9	0,5	0,7	0,3
0,20	24,5	1,5	9,1	1,0	3,3	0,6	1,1	0,4
0,25	36,2	1,9	13,5	1,2	4,8	0,8	1,6	0,5
0,30	49,9	2,3	18,5	1,6	6,5	1,0	2,1	0,6
0,35	65,8	2,8	24,3	1,7	8,6	1,1	2,8	0,7
0,40	83,1	3,0	30,8	2,0	10,8	1,3	3,5	0,8
0,45	102,4	3,4	37,9	2,2	13,4	1,4	4,4	0,9
0,50	123,8	3,8	45,7	2,5	16,0	1,5	5,3	1,0
0,55	146,5	4,1	54,1	2,7	19,0	1,8	6,2	1,1
0,60	171,1	4,5	63,2	3,0	22,2	1,9	7,3	1,2
0,65	197,5	4,9	72,9	3,2	25,5	2,1	8,3	1,3
0,70	225,5	5,3	83,2	3,5	29,1	2,2	9,5	1,4
0,75			94,1	3,7	33,0	2,4	10,8	1,5
0,80			105,6	4,0	37,0	2,5	12,0	1,6
0,85			117,6	4,2	41,2	2,7	13,5	1,7
0,90			130,3	4,5	45,6	2,9	14,8	1,8
0,95			143,6	4,7	50,3	3,0	15,4	1,9
1,00			157,4	5,0	55,1	3,2	17,9	2,0
1,05					60,1	3,3	19,6	2,1
1,10					65,3	3,5	21,2	2,2
1,15					70,7	3,7	23,0	2,3
1,20					76,3	3,8	24,8	2,4
1,25					82,1	4,0	26,7	2,5
1,30					86,1	4,1	28,6	2,6
1,35					94,2	4,3	30,7	2,8
1,40					100,8	4,5	32,7	2,9
1,45					107,1	4,6	34,8	3,0
1,50					113,9	4,8	37,0	3,1
1,55					120,8	4,9	39,2	3,2
1,60					127,9	5,1	41,5	3,3
1,65							43,8	3,4
1,70							46,3	3,5
1,75							48,7	3,6
1,80							51,2	3,7
1,85							53,8	3,8
1,90							56,5	3,9
1,95							59,3	4,0
2,00							62,0	4,1
2,05							64,8	4,2
2,10							67,6	4,3
2,15							70,5	4,4
2,20							73,5	4,5
2,25							76,5	4,6
2,30							79,6	4,7
2,35							82,8	4,8
2,40							86,0	4,9
2,45							89,2	5,0
2,50							92,5	5,1

Maximalt genomflöde Q <sub>g</sub> (L/s)	35 x 1,5 mm		42 x 1,5 mm		54 x 1,5 mm	
	R (mbar/m)	v (m/s)	R (mbar/m)	v (m/s)	R (mbar/m)	v (m/s)
0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1
0,4	1,1	0,5	0,4	0,3	0,1	0,2
0,6	2,3	0,7	0,9	0,5	0,3	0,3
0,8	3,8	1,0	1,5	0,7	0,5	0,4
1,0	5,7	1,2	2,2	0,8	0,7	0,5
1,2	7,8	1,5	3,1	1,0	0,9	0,6
1,4	10,3	1,7	4,0	1,2	1,2	0,7
1,6	13,1	2,0	5,1	1,3	1,6	0,8
1,8	16,2	2,2	6,3	1,5	1,9	0,9
2,0	19,5	2,5	7,6	1,7	2,3	1,0
2,2	23,1	2,7	9,0	1,8	2,6	1,1
2,4	27,0	3,0	10,5	2,0	3,1	1,2
2,6	31,2	3,2	12,1	2,2	3,6	1,3
2,8	35,7	3,5	13,8	2,3	4,1	1,4
3,0	40,4	3,7	15,6	2,5	4,6	1,5
3,2	45,3	4,0	17,5	2,7	5,2	1,6
3,4	50,6	4,2	19,5	2,8	5,8	1,7
3,6	56,1	4,5	21,6	3,0	6,5	1,8
3,8	61,8	4,7	23,8	3,2	7,1	1,9
4,0	67,8	5,0	26,2	3,3	7,7	2,0
4,2	74,1	5,2	28,6	3,5	8,4	2,1
4,4			31,0	3,7	9,2	2,2
4,6			33,6	3,9	10,0	2,3
4,8			36,3	4,0	10,8	2,4
5,0			39,1	4,2	11,6	2,5
5,2			42,0	4,4	12,5	2,6
5,4			44,9	4,5	13,3	2,8
5,6			48,0	4,7	14,2	2,9
5,8			51,1	4,9	15,0	3,0
6,0			54,4	5,0	16,1	3,1
6,2					17,1	3,2
6,4					18,0	3,3
6,6					19,1	3,4
6,8					20,2	3,5
7,0					21,3	3,6
7,2					22,3	3,7
7,4					23,5	3,8
7,6					24,7	3,9
7,8					25,9	4,0
8,0					27,0	4,1
8,2					28,3	4,2
8,4					29,6	4,3
8,6					30,9	4,4
8,8					32,2	4,5
9,0					33,5	4,6
9,2					34,9	4,7
9,4					36,3	4,8
9,6					37,6	4,9
9,8					39,2	5,0
10,0					40,6	5,1

Tabell 17: Rörfriktionsvärden (endast för rostfritt stål)

Maximalt genomflöde Q <sub>3</sub> (L/s)	76,1 x 2,0 mm		88,9 x 2,0 mm		108 x 2,0 mm	
	R (mbar/m)	v (m/s)	R (mbar/m)	v (m/s)	R (mbar/m)	v (m/s)
1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1
2	0,4	0,5	0,2	0,4	0,1	0,2
3	0,8	0,7	0,4	0,5	0,1	0,4
4	1,4	1,0	0,6	0,7	0,2	0,5
5	2,0	1,2	0,9	0,9	0,4	0,6
6	2,8	1,5	1,3	1,1	0,5	0,7
7	3,7	1,7	1,7	1,2	0,6	0,8
8	4,7	2,0	2,2	1,4	0,8	0,9
9	5,9	2,2	2,7	1,6	1,0	1,1
10	7,1	2,5	3,2	1,8	1,2	1,2
11	8,4	2,7	3,8	1,9	1,4	1,3
12	9,9	2,9	4,5	2,1	1,7	1,7
13	11,4	3,2	5,2	2,3	2,0	1,5
14	13,0	3,4	5,9	2,5	2,2	1,7
15	14,8	3,7	6,7	2,7	2,5	1,8
16	16,6	3,9	7,5	2,8	2,8	1,9
17	18,5	4,2	8,4	3,0	3,2	2,0
18	20,6	4,4	9,3	3,2	3,5	2,1
19	22,7	4,7	10,3	3,4	3,9	2,2
20	24,9	4,9	11,3	3,5	4,3	2,4
21	27,2	5,1	12,4	3,7	4,6	2,5
22			13,4	3,9	5,1	2,6
23			14,6	4,1	5,5	2,7
24			15,7	4,2	5,9	2,8
25			17,0	4,4	6,4	3,0
26			18,2	4,6	6,8	3,1
27			19,6	4,8	7,3	3,2
28			20,9	5,0	7,8	3,3
29			22,2	5,1	8,4	3,4
30					8,9	3,5
31					9,5	3,7
32					10,0	3,8
33					10,6	3,9
34					11,1	4,0
35					12,3	4,2
36					12,9	4,3
37					13,6	4,4
38					14,3	4,6
39					15,0	4,7
40					15,7	4,8
41					16,4	4,9
42					17,1	5,0
43					17,9	5,2
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

Tabell 17: Rörfriktionsvärden (endast för rostfritt stål)

## Inbyggnad

### Rekommendationer

Av estetiska och ändamålsenliga skäl förläggs rör numera sällan på väggar, förutom om det handlar om extra utrymmen, som t. ex. källare, garage osv. Installation av rör inuti väggar och golv kräver flera förebyggande åtgärder som är schematiskt avbildade i nedanstående figur. Följande system kan förläggas inuti väggar:

- VSH rostfritt stål utan korrosionsskydd\*
- VSH rostfritt stål GAS utan korrosionsskydd\*
- VSH elförzinkat stål med syntetisk mantel (kopplingarna måste dessutom vara skyddade mot rost)
- VSH koppar med korrosionsskydd (t. ex. syntetisk mantel)
- VSH koppar GAS med korrosionsskydd (t. ex. syntetisk mantel)

Viktigt: Rör för vatten som ligger inuti väggar eller golv måste alltid förses med ett lämpligt hölje för att separera rör och byggnadskropp från varandra (t. ex. på grund av bullerskydd).

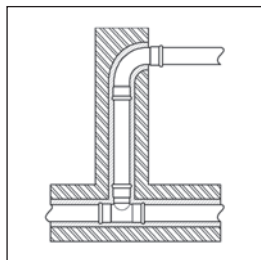
Figur 21 visar ett tvärsnitt av ett rör installerat inuti en vägg. Rör och kopplingar måste täckas med en elastisk och flexibel mantel som separerar installationen helt från byggnaden så att det inte råder någon direkt kontakt. Material som föreskrivs i DIN 1988 är effektiva för detta ändamål och ger samtidigt isolering.

Väsentligt är också att de horisontella rörsträckningarna installerade inuti golv, även i fjädrande golv, isoleras med en mantel som visas i figur 21.

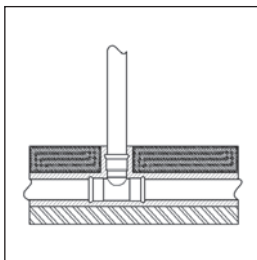
En lämplig elastisk bussning används där röret lämnar golvet så att några förändringar i rörets geometri inte leder till att det kommer i kontakt med cementen, se figur 22).

Figur 23 visar en klassisk situation. En gren från en utomhus gasståndare går in i huset där gasmätaren installerats och gasen används. I detta fall måste man säkerställa att T-rördelen inte utsätts för några spänningar som kan leda till att röret dras ut ur kopplingen. Det är därför mycket viktigt med placeringen av monterings-sadlar och klammer då de kan fungera. Den allmänna regeln att rör och kopplingar ska slås in med ett täckande mjukt material gäller för alla installationer, så att en fri expansion kan möjliggöras. En gång till påpekar vi att täckningsmaterialet inte får innehålla några substanser som gör att rörets utsida kommer i kontakt med klorider. Om koppar används måste man se till att täckningsmaterial, som ammoniak eller nitrat, inte kan tränga in genom isoleringsmaterialet.

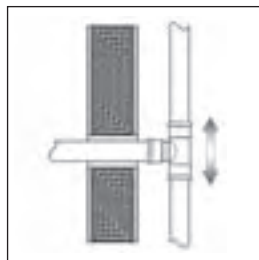
\* i fuktiga kloridhaltiga byggmaterial måste rör av rostfritt stål skyddas på ett lämpligt sätt.



Figur 21



Figur 22



Figur 23

Riktvärden för fastsättningsavstånd för rör	
Fastsättningsavstånd för rör	
Ø Rör [mm]	Maximalt avstånd [m]
15 x 1,0	1,25
18 x 1,0	1,50
22 x 1,2	2,00
28 x 1,2	2,25
35 x 1,5	2,75
42 x 1,5	3,00
54 x 1,5	3,50
64 x 1,5	4,25
67 x 1,5	4,25
76,1 x 2,0	4,25
88,9 x 2,0	4,75
108 x 2,0	5,00

Tabell 18: Fastsättningsavstånd enligt DIN 1988, del 2

Ovanstående avstånd måste justeras med tanke på den totala och dynamiska situationen av installationen som ska byggas.

### Fastsättning av rör

När rör fästs fast måste man tänka på följande:

Fästets bärkraft måste motsvara vikten på rören, längdförändringar liksom torsionskrafter. På grund av detta måste fastsättningspunkter och glidpunktsfästen sättas i och monteras fast ordentligt. Fastsättningspunkter måste alltid monteras fast på raka röravsnitt. Det är inte tillåtet att installera dem på formstycken. (se även sidan 35)

### Tryckprovning

Installationen måste provtryckas innan den kopplas in i byggnadsstrukturen permanent. För detta ändamål ska ledningssystemet fyllas med filtererat vatten och avluftas innan det provtrycks vid 1,5 x det tillåtna trycket under drift, i enlighet med DIN 1988, del 2.

### Renspolning av rör (för rostfritt stål och koppar)

Alla rörsystem måste sköljas innan de tas i bruk. Främmande material avlägsnas från systemet, rörets insida blir fläckfritt och skador på grund av rost förhindras till stor del. Sköljning av tappvattensystem och värmeledningar ska ske så snart som möjligt efter installation och omedelbart efter den gång systemet provtryckts (DIN 1988, del 2).

## Korrosion

### Rostfritt stål

Det finns olika sorter av rost: kemisk korrosion, elektromagnetisk korrosion, intern och extern punkt-korrosion, läckströmskorrosion etc. Alla dessa typer av korrosion har vanligtvis speciella kemiska eller mekaniska orsaker. Några enkla riktlinjer ges här nedan hur dessa problem kan undvikas.

### Intern korrosion

VSH Presskopplingar och rör i rostfritt stål reagerar inte med tappvatten och korroderar inte. Tappvatten ska ha fysikaliska och kemiska egenskaper som överensstämmer med föreskrifter på platsen.

Användning av VSH Press-systemets rör och kopplingar kan anses som absolut säkert och utan problem även avseende klorin-innehållet i vattnet. Klorinnehållet ska av hygieniska skäl vara 1,34 mg/l för att vara tillräckligt desinfekterande. VSH Press-systemets komponenter är kompatibla med alla vattenkonditioneringsmetoder för hushållstillämpningar, såsom avhärdningar av vatten etc. De är också korrosionssäkra för vatten som innehåller glykol, avsaltat vatten eller destillerat vatten. Det uppstår inga hygieniska problem med tungmetaller eller rost när VSH-systemets komponenter används. Tecken på invändig punkt- eller spaltkorrosion kan endast uppstå om man kraftigt avviker från de gällande högsta värdena i föreskrifterna om tappvatten för kloridhalten för vatten.

### Elektrokemisk korrosion

Följande förutsättningar måste råda för att elektrokemisk korrosion ska äga rum:

- det finns en elektrokemisk potentialskillnad mellan två delar
- en ledande vätska (elektrolyt), såsom vatten, är närvarande
- syre, O<sub>2</sub>, är tillgängligt

Man måste skilja mellan värmeinstallation och vattenledningsinstallation. Det finns inga signifikativa mängder av syre i en sluten vattenburen värmeinstallation och det kan därför knappast ske någon elektrokemisk korrosion. Emellertid är syreinnehållet i tappvatten högt. Det kan vara ända upp till löslighetsgränsen för syre i vatten.

Huvudregeln är att VSH Press-systemets komponenter endast skall installeras nedströms gentemot andra metallurgiskt sämre komponenter. Exempelvis är det möjligt att installera grenar av VSH Press komponenter i rostfritt stål i ett rörsystem i elförzinkat. En omvänd situation kräver att skarvstycke av brons eller plastmaterial används, se DIN 1988. En annan viktig faktor är förhållandet mellan ytområdena av det rostfria stålörssystemet och det mindre korrosionsbeständiga röret. Ju högre förhållandet är, desto snabbare är korrosionshastigheten. Det rekommenderas därför att i största möjliga mån undvika användning av elförzinkat stål vid skarvning eller koppling. Använd istället rostfritt stål eller mässingskopplingar.

### Läckströmskorrosion

Korrosion på grund av läckström är sällsynt i verkliga fall och är lätt att omedelbart känna igen. Det börjar på rörets utsida med en konformad krater till insidan. Läckströmskorrosion kräver att en direkt elektrisk ström förvandlar metallen till en anod. Anoden är den del som offras genom att lösas upp utav elektrolyten. Den så kallade läckströmmen är en verklig elektrisk ström som, trots isoleringsåtgärder, penetrerar till jord och går vidare till närliggande metallkonstruktioner, såsom vattenledningar, och följer en viss sträckning av systemet innan den återgår till jord. För att kunna penetrera till rörsystemet måste jordningsströmmen ha en

ingångspunkt där det normalt skyddande höljet har skadats eller saknas. Enligt EU-krav måste alla metallinstallationer jordas. Likström används vanligtvis inte för hushållsapplikationer, utan växelström som inte orsakar några större problem. Baserat på dussintals års erfarenheter, så uppkommer reella problem endast sporadiskt och de är oberoende av vilken metall som använts.

### Extern korrosion

Extern korrosion av VSH Press-systemets komponenter kan endast uppstå när tappvattenledningar kommer i kontakt med blöt cement, fukt eller omslag som innehåller eller kan bilda klorider. I detta fall måste det säkerställas att det yttre isoleringslagret på rör och kopplingar är kontinuerligt och att tillräckligt med korrosionsskyddande isoleringstejp används i de fall det är nödvändigt.

### Elförzinkat stål

Intern korrosion i slutna värmesystem har aldrig utgjort något problem. Den lilla mängd syre som finns i vattnet, som används för att fylla upp systemet, förbrukar sig själv snabbt på den inre rörytan. Där bildar den järnoxid och sedan avstannar korrosionen. När värmesystemet inte används måste det hela tiden vara fyllt med vatten. Vattnet i systemet bör behandlas kemiskt mot frysning, avlagringar och korrosion. Följ tillverkarens anvisningar. För att förhindra utvändig korrosion måste gällande lagar, regler och föreskrifter från DVGW, DIN eller andra institutioner uppmärksammas.

### Korrosion

Nästkommande paragrafer innehåller anvisningar om hur man förhindrar att det uppstår korrosionsproblem i de normala användningsområdena. Man skiljer mellan invändig och utvändig korrosion och användningsområde. Dessutom kommer vi att ta upp vilka användningsmöjligheter olika material har och hur de kan kombineras i en anläggning (kombinerad anläggning).

### Intern korrosion

#### Värmesystem

Inträngande av syre i slutna värmesystem undviks genom att man använder armaturer av hög kvalitet och kompensatorer med **slutna** membran. Den lilla mängd syre som finns i vattnet som används för att fylla upp systemet, förbrukar sig självt snabbt på den inre rörytan. Där bildar den järnoxid och sen avstannar korrosionen. Väggtjocklekens storlek minskar obetydligt till följd av detta. Värmevattnet är efter denna reaktion praktiskt taget fritt från syre.

#### Rostfritt stål

Ledningar och kopplingar av rostfritt stål är lämpliga för alla **öppna** och **slutna** värmeanläggningar.

#### • Kombinerade system

Rostfritt stål kan kombineras med andra material i valfri ordningsföljd.

#### Elförzinkat stål

I **slutna** värmesystem med elförzinkade rör och kopplingar kan man i normalfall utesluta invändig korrosion, eftersom syre inte kan tränga in utifrån.

#### • Kombinerade system

Olegerat elförzinkat stål kan användas utan problem och kan kombineras med andra metaller i slutna system i valfri ordningsföljd.

## *Koppar*

Koppar lämpar sig för alla slutna och öppna värmesystem.

### • **Kombinerade system**

Koppar kan kombineras med andra material i valfri ordningsföljd.

## *Andra kombinations- möjligheter*

Elförzinkat stål-koppar-rostfritt stål

### • **Kombinerade system**

Dessa stålkombinationer är möjliga i alla slutna system, utan begränsningar.

## *Vattentillsatser*

Som förebyggande åtgärd mot otillåten syreupptagning kan man tillföra syrenedbrytande medel i värmevatten. Uppmärksamma leverantörens bruksanvisningar.

## *(Tapp-) vattensystem*

### *Rostfritt stål*

Rostfritt stål från VSH presskopplingar och rör har följande egenskaper:

Rostfritt stål rostar inte i tappvatten.

De fysikaliska och kemiska egenskaperna hos tappvatten angriper inte rostfritt stål.

I detta passiva tillstånd förekommer det inte någon invändig ytkorrosion.

När rör och kopplingar av rostfritt stål används undviker man föroreningar genom tungmetaller och förhindrar tillväxt av bakterier.

Avflödes- eller ringkorrosion kan endast uppstå om vattnets kloridhalt är betydligt högre än det maximalt tillåtna värdet i gällande föreskrifter.

Om konditionerade tapp-vatten- system används lämpar sig VSH press-systemkomponenter för alla konditioneringsmetoder (vattenavhärdning) som även är korrosionsbeständiga, när det handlar om glykoltåligt, demineraliserat eller destillerat vatten. Emellertid är VSH presskopplingar och VSH rör inte lämpade för användning i doseringsanläggningar, som t. ex. desinfektionsmedel, som tillförs tappvatten.

Även i fortsättningen lämpar sig VSH presskopplingar och rör för alla andra öppna och slutna vattensystem (t. ex. kylvatten).

### • **Kombinerade system**

Rostfritt stål påverkas inte av rost när det används i kombinerade system och är därmed inte heller beroende av vattnets flödesriktning.

Rostfritt stål kan användas i kombinerade system i valfri ordningsföljd. Missfärgningar till följd av avlagringar av främmande korrosionsprodukter är inte ett tecken på att rostfritt stål korroderar. I kombinerade system kan rostfritt stål användas med alla kopparlegeringar (röd gods, koppar, mässing). Kontaktkorrosion kan inte uppstå på rostfritt stål.

### *Elförzinkat stål*

Det är **inte** tillåtet att använda rör och kopplingar av elförzinkat stål i **tappvattensystem**. Det uppstår kontaktkorrosion på förzinkat stål när det kommer i direkt kontakt med rostfritt stål. Genom att använda armaturer av rödgods, koppar eller mässing mellan rör av elförzinkat stål och rostfritt stål är risken för kontaktkorrosion obetydlig.

Kontaktkorrosion på ett rör av elförzinkat stål kan också undvikas om man använder kopplingar av rödgods, koppar eller mässing med en längd på 50 mm.

### *Koppar*

De fysikaliska och kemiska egenskaperna hos tappvatten kan påverkas av koppar om invändig korrosion uppstår. Förutom detta kan ogynnsamma tappvattensammansättningar leda till korrosion. Därför måste gränsvärdena vid användning av kopparmaterial med avseende på salthalten i dricksvatten motsvara kraven i gällande lagar för dricksvatten. Om dessa gränsvärden följs och dricksvattensammansättningen inte försämras, kan koppar användas i tappvattensystem.

• **Kombinerade system med koppar och elförzinkat stål**

När rör av koppar och elförzinkat stål används i vattenanläggningar eller öppna vattensystem måste man, på grund av metallernas olika egenskaper, tänka på följande föreskrift:

*Flödesriktningen ska gå från mindre ädla metaller till ädlare metaller.*

Koppar ska, sett från vattnets flödesriktning, alltid användas efter kopplingar/rör av elförzinkat stål.

Oädlare	Elförzinkat stål
↓	Koppar
Ädlare	Rostfritt stål

Flödet från oädel till ädel metall

**Extern korrosion**

**Allmänt**

Det förekommer sällan situationer i byggnader som förorsakar extern korrosion. Emellertid förekommer det att anläggningar i en del fall under en längre tid utsätts för oönskat inträngande av regn, fukt eller ånga. Det kan föra med sig problem. Det är brukaren och installatören som ansvarar för vilka åtgärder som vidtas. Permanent skydd mot korrosion kan endast ges av lämpliga korrosionsskydd. För dessa tillämpningar kan man använda en "sluten cell"-isolering, som garanterat måste vara vattentät. Ett minimiskydd mot korrosion ger lämpliga grundfärger eller metallfärger. I situationer med risk för korrosion (fuktiga eller trånga utrymmen osv.) rekommenderas att ledningar alltid förses med ett korrosionsskydd.

**Rostfritt stål**

Yttre korrosion kan endast uppstå i följande situationer:

- när värmeledande ledningar av rostfritt stål (50°C) kommer i kontakt med kloridhaltigt bygg- och isoleringsmaterial (på grund av fukt).

- när det uppstår lokala kloridkoncentrationer på värmeförande ledningar på grund av vattenånga.

- när ledningar av rostfritt stål (även på kallvattenledning) kommer i kontakt med klogaser, saltvatten eller (syremättat vatten) med vatten med en hög kloridhalt.

Om det finns risk för att byggmaterial under en längre tid kommer i kontakt med högkloridhaltigt vatten måste ett lämpligt korrosionsskydd användas. Hos rör av rostfritt stål i cementgolv förekommer det i samband med potentialutjämningen ingen elektrolytisk yttre korrosion.

**Elförzinkat stål**

För att undvika yttre korrosion i en omgivning med ihållande fukt måste speciella åtgärder vidtas. Endast hos sporadiskt förekommande kortare korrosionsbelastning genom fukt är elförzinkat stål också beständigt mot korrosion under en längre tid. Presskopplingsförbindelser av elförzinkat stål måste, vid förhöjd risk för korrosion till följd av elektrolytisk yttre korrosion (eller vid ihållande fuktighet), skyddas mot korrosion. En syntetisk mantel av polypropylen ger elförzinkat stål ett bra rostskydd.

**Koppar**

Eftersom koppar tål korrosion mycket bra måste extra korrosionsåtgärder inte vidtagas. För rör av koppar i cementgolv förekommer det i samband med potentialutjämningen ingen elektrolytisk yttre korrosion. I en del fall måste emellertid även kopparledningar skyddas mot yttre korrosionsinverkan, som t.ex. sulfid, nitrit och ammoniak.

**Koppar för gas**

Gasledningar måste skyddas mot korrosion.

## Inverkan till följd av tillämpning och bearbetning

### *Allmän information*

Korrosion kan uppstå på grund av felaktigt dragna system och felaktiga driftstillämpningar. Följande punkter måste uppmärksammas:

### *Rostfritt stål*

#### *Genomslipning av stålrör*

På grund av den höga värmeutvecklingen är det inte tillåtet att slipa igenom ett rör av rostfritt stål.

#### *Böja stålrör*

Rör av rostfritt stål får inte värmas vid bockningen. Uppvärmningen av röret av rostfritt stål förändrar materialets struktur (sensibilisering) vilket kan leda till interkristallin korrosion.

#### *Värmetillförsel (t. ex. med ett värmeband)*

Värmetillförsel utifrån och in genom rörväggen måste undvikas, då det kan föra med sig att det bildas en film på den invändiga rörväggen. Under filmen kan det bildas koncentrationer av kloridjoner. Kloridjoner orsakar av flödeskorrosion vid en kritisk koncentration.

#### *Förbindelser*

När rör av rostfritt stål avsedda för vätskor löds fast finns det risk för spaltkorrosion. När rostfritt stål TIG-svetsas uppstår det i svetsömmarna missfärgningar som kan förorsaka korrosion om de kommer i kontakt med salthaltigt vatten. Missfärgningarna, som huvudsakligen uppstår på rörets insida, kan endast avhjälpas genom betning, vilket inte är genomförbart på redan installerade rörledningar.

### *Rostfritt stål, Elförzinkat stål, Koppar*

Alla material (koppar, rostfritt stål, elförzinkat stål) kan, vid närvaro av en 3-fasgräns (vatten – metall – gas (luft)), utsättas

för vattenlinjekorrosion. Den här typen av korrosion går att undvika om ledningssystemet alltid är fyllt. Delfyllning förekommer när t. ex. rören åter töms efter ett trycktest med vatten. I sådana fall rekommenderas ett trycktest med gas/luft.

## Isoleringens effekt

### *Allmän information*

Isoleringar ger i vanliga fall inte något skydd mot korrosion. Undantaget är en "sluten cell"-isolering (vattentätt fastklistrad), som ger ett bra skydd mot korrosion.

### *Isolering av rostfritt stål*

Det är inte tillåtet att använda isoleringsmaterial som kan avge kloridjoner i vattnet eller som kan leda till att kloridjonhalten lokalt stiger. Värmeisoleringen av rör får innehålla en viktandel på max. 0,05% vattenlösliga kloridjoner (AS-kvalitet).

### *Isolering av elförzinkat stål*

Om det inte finns fukt mellan isoleringsmaterialet och röret kan det inte heller uppstå korrosion. Om det kan bildas (kondens-) fukt under isoleringen kommer röret att korrodera utvändigt.

### *Isolering av koppar*

Isoleringen för koppar måste vara nitritfri och viktandelen ammoniak får inte överstiga 0,02%.

## Spänningskorrosion (SCC = Stress Corrosion Cracking)

Spänningskorrosion är en korrosionstyp som hos vissa metalltyper leder till att det bildas sprickor. Det sker till följd av en interaktion mellan metall, omgivning och en mekanisk belastning (som dragspänning vid montage). Spänningskorrosion kan endast uppstå om följande faktorer kombineras:

- Användning av ett material som är känsligt mot spänningskorrosion (som bl a mässing).
- Närvaro av ammoniak eller nitrit (eller vattenlösliga kloridjoner när rostfritt stål används) i isoleringsmaterialet eller andra aggressiva ämnen i närheten av anläggningen.
- Kondensbildning i systemet (fukt).
- Dragspänning (eller restspänning) i materialet.

### Dragspänning

Mässingskopplingar kan tillverkas på olika sätt: genom varmpressning, formning ur strängmaterial eller gjutning. Under tillverkningen kan det uppstå höga spänningskoncentrationer, t. ex. genom krympspänningar hos varmpressade delar eller spänningar till följd av att strängmaterial pressas. Vid densista proceduren uppstår det kalldeformation och det kan leda till restspänningar i materialet. Restspänningar kan orsaka dragspänningar på materialet (på ytskiktet). Ännu viktigare är emellertid montagespänningar. Om muttern på en klämring- koppling drar åt för hårt kan det uppstå kritiska spänningar. Vridmomentet orsakar deformationer och då utsätts huvudsakligen muttern för hög spänning. Stora deformationer kan bli resultatet om man använder en stor skiftnyckel eller rörtång. Detta kan senare leda till spänningskorrosion.

### Fuktighet

Som tidigare redan omnämnts orsakar spänningen i sig inte någon spänningskorrosion. En viktig förutsättning för korrosion är närvaro av fukt. I ett utrymme som är fuktigt och där ventilationen är dålig kan det på kalla ledningar och kopplingar bildas kondens. Kondensvattnet är i princip tämligen rent och leder inte till korrosionsproblem. Kondensvattnet kan emellertid ta upp gaser från omgivningen och på så sätt bli aggressivt.

### Ammoniak

Speciellt viktigt är det att nämna ammoniak i det här sammanhanget. Ammoniak kan härstamma från olika andra ämnen, som rengöringsmedel, avföringsprodukter från människa och djur, syntetiskt skumgummi (isoleringsmaterial), byggmaterial (kitt) o. dyl.

### Kylledningar

Till följd av att värmepumpar har blivit allt populärare installeras allt oftare kylledningar. Om klämkopplingar av mässing används i dessa ledningar och ledningarna isoleras mot ånga med syntetiskt skumgummi kan en kombination av olika faktorer göra att det uppstår spänningskorrosion i mässingskopplingarna. Under produktionen av skumgummiisoleringsringar av syntetiskt material bildas det små mängder ammoniak i materialet. Emission av mycket små mängder ammoniak på ångtäta isoleringar kan, i en komplex kombination med fukt och en viss spänning i mässingsmaterial, leda till spänningskorrosion på mässning. Om luftfuktigheten är högre när kylledningarna isoleras och temperaturen mellan metallytan och den inneslutna luften senare skiljer sig, bildas det kondens på metallen.

En mycket tunn fuktfilm (på atomnivå) och en mycket låg mängd ammoniak räcker för att det ska bildas en aggressiv kemisk miljö på mässingsytan.

I kombination med en viss spänning kan det till följd av detta uppstå spänningskorrosion på mässingsmaterialet. Spänningen kan ha olika orsaker, vilket även beskrivs ovan. I exemplet som beskrivs här är isoleringsmaterialet källan till ammoniak.

*Undvik alltid att kombinera mässing och ammoniak.*

För att undvika spänningskorrosion räcker det inte att avskärma mässingen genom att man lägger på ett krom-, nickel- eller färgskikt på kopplingen.

#### **Produktansvar**

Skador som orsakas till följd av spänningskorrosion inkluderas inte i produktansvaret.

# Certifikater

		2004-06-14	Progr. T 10042
<h2>TYPGODKÄNNANDEBEVIS 0042/03</h2>			
<p>med beakt. av tillverkningsbest. enligt 18-29 § lagen (1994:847) om tekniska egenskapskrav på byggmaterial, m.m., BVL.</p>			
<b>NÄRORD:</b> TAPPVATTEN Fäpplöser, kopplingsar övriga fogar			
<h3>VSH presskopplingar i rostfritt stål</h3>			
<b>Beställare</b>	VSH Företag IV, Posten 408, SE-1200 AL, Hälsovetat tel: +31 33 688 42 11, fax: +31 33 688 43 79, www.vsh.se		
<b>Information Svevia nr</b>	BROEN Basstek AB, Tappegatan 38 B, 427 46 Hisinge Backa, tel: +46 (0)1-761 02 00, fax: +46 (0)1-764 91 00		
<b>Produkt</b>	VSH presskopplingar tillverkas i rostfritt stål i dimensioner 12 - 304 mm. Presskopplingsdel monteras på smälta rör och sammansätts med ett av tillverkare rekommenderat elektronsvetsat verktyg samt pressas ihop kopplingen över röret.		
<b>Ärskild användning</b>	Erbjuder förlagd presskoppling ärskild för användning tillsammans med smälta rör med DN 12-304 mm i tappanslutningen där värmeskyddet kan jämföras med värmeskyddets konstruktion och med bestyckelser som är föreskrivna i normen. Godkännandet gäller även för dold förläggning av lika jämförbara kopplingar i dimensioner 12-34 mm under förutsättning att ett verktyg ärskild vid pressningen samt att provskydd enligt VVS AMA skilts.		
<b>Handeltavla</b>	VSH Press		
<b>Godkännande</b>	Kopplingarna uppfyller kraven i 2 § 3 BVL i de avseenden och under de förhållningar som anges i detta bevis och godkänns därför enligt bestämmelserna i BVL:s artikel 1. De värden följande gäller:		
	Tappvatten, skedd Material, allmänna m.m.	R 011, 1 x och 3 x stycken R 015, 1 x och 3 x stycken	
<b>Tillstånd beställare</b>	Monteringsanvisning daterad 03-02-07 samt produkttekniskt häfte nr 2002		
<b>Ämne</b>	Tillverkningskontrollen skall utföras enligt kontrollföreskrifter daterade 2003-04-28 och 2004-02-19 (med appendix daterad 2004-04-15) och förordningen av tekniska egenskapskraven, MPA och BVL.		

