



VSH pres-system

Det er VSH's målsætning at udvikle rør-samlingsystemer der matcher de nyeste retningslinier og kundernes behov, for således på bedste vis at kunne støtte installatørerne i deres arbejde. Her er VSH's pres-system et rigtig godt eksempel. VSH Press er et rør-system med presfittings og rør i tre materialer; rustfrit stål, forzinket stål og kobber. VSH Press fremstilles i råmaterialer af meget høj kvalitet på markedets mest moderne og præcise maskiner. En fuldautomatiseret maskinpark kombineret med god kvalitetskontrol og trykprøvning af alle svejste emner sikrer et slutprodukt af meget høj kvalitet. VSH Press er udviklet til presværktøj af typen "M". VSH har til pres-systemet videreudviklet M-profilen på deres fittings, således at der med VSH Press opnås større sikkerhed for tæthed og styrke i samlingerne. Et af nøgleordene for VSH Press er fleksibilitet i forbindelse med installationen. Flexibiliteten beror på et komplet system, med rør, fittings og værktøj. Hertil kommer at VSH Press kan installeres med maskiner og værktøj fra de fleste producenter, og i særlige tilfælde kan VSH Press fittings endda bruges i kombination med andre godkendte rørtyper*. Garantien på VSH Press er gældende, så længe specifikationer på maskine, værktøj og rør overholder de af VSH udstukne retningslinier**. Sammenfattende kan det siges, at VSH Press er et komplet og sikkert system i meget høj kvalitet, med stor frihed i valg af materiale og værktøj.

Fordele ved pres-fittingsystem

- En af de vigtigste fordele ved VSH Press er, at samlingerne kobles sammen uden brug af en varmekilde. Således undgås opvarmning af materialet, ligesom risikoen for brandskader omkring installationen elimineres.
- Sammenlignet med andre "kolde" samlingstekniker slipper du, med den avancerede pres-teknik, for de lange forberedelses- og forarbejdningstider, der i sidste ende medfører lange installationsstider.
- Det er værktøjet og ikke dets bruger, som afgør kvaliteten af samlingen. Således opnås en høj og gennemgående kvalitet, ligesom samlingerne kan kontrolleres visuelt.
- Den enkle og hurtige samlingsteknik sammenholdt med den korte forberedelsestid bidrager til at sænke totalomkostningerne på installationen. Da samlingerne udelukkende udføres ved hjælp af pres-værktøjet, behøver du ikke længere at lagere andre materialer som f.eks. gas, lim gevindskæringsværktøj etc.



* Se siderne 116-121. ** Se siderne 116-150.

Tekniske fordele med VSH Press:

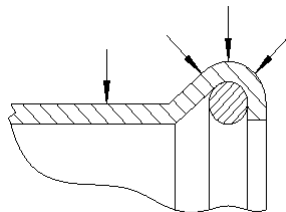
- Alle samlinger i VSH Press er udformet i M-profil.
- Fremragende flow-egenskaber med lasersvejste samlinger i fittings.
- Forbedret tætning og styrke i samlingerne, med en optimeret og meget præcis M-presprofil på fittings.
- O-ringene har en tilstrækkelig indstiks-diameter, så rørene let stikkes ind i fittings.
- Forbedret varmeresistens med EPDM O-ringe.
- O-ringene har en special coating, som gør det lettere at stikke rørene i fittings og reducerer risikoen for at beskadige O-ringene.
- VSH Press fittingsystem har relativ lav vægt.
- Rør og fittings i forzinket stål beskyttes imod uventet korrosion af et 8-15 µm tykt galvanisk påført zinklag.
- Rør og fittings i forzinket stål beskyttes, under opbevaring og transport, imod indvendig korrosion af en termisk påført oliefilm.
- VSH rør af rustfrit stål har gennemgået spændingsudglødning, hvilket medfører forbedret korrosionsbeskyttelse og bedre tøjningsegenskaber (bøjbarhed) i rørene.
- Bøjningerne i VSH pres-system har en meget lav bøjningsradius på 1,2 x rørdiameteren, hvilket letter installationen og giver en pænere og mere elegant installation.
- VSH anvender endestykker i stedet for afslutningspropper. Rørenderne er nemme at afslutte, og man kan let skære endestykket af og videreføre installationen.
- Samtlige svejste og loddede fittings testes for 100% tæthed på avanceret udstyr, inden de sendes fra fabrikken.
- Alle ikke-svejste fittings (i.e. muffer, bøjninger, reduktioner m.m.) er produceret ud i ét rør-stykke.
- Leak Before Pressed (LBP) systemet i VSH Press forzinket stål og kobber afslører ikke-pressede samlinger under trykprøvningen. Dette gør ikke-pressede samlinger lette at opdage.

Forbedret M-profil

En af de vigtigste egenskaber, der sikrer stærke og tætte pres-samlinger, er konstruktionen af pres-profilen.

VSH har videreudviklet M-profilen, og fundet frem til en profil, der kombinerer fordelene fra forskellige profiltyper i "VSH M-profil". Forbedringerne på profilen er udelukkende lavet på udformningen af fitting-delene, der presses med de normale M-kæber og maskiner fra de fleste kendte producenter. VSH M-profil giver meget stærke samlinger, der bl.a. kendetegnes ved:

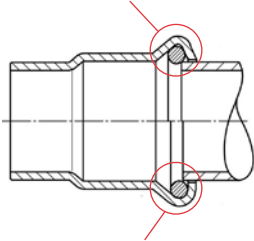
- O-ringens presses fra 3 sider, hvilket sikrer en optimal deformation og tætning af samlingen.
- Ved presning presses yderkanten af fittingdelen ned i røret, som udsættes for lettere deformation. Derved opnås en større styrke som følge af en ekstra mekanisk forbindelse i samlingen.
- Bedre beskyttelse af O-ringens ved indstikning af rør.
- Optimeret pasning mellem rør og O-ring sikrer, at røret holdes på plads før presning, ligesom evt. smuds holdes borte fra kontaktfladerne mellem rør og fittings.



Ved presning af VSH M-profil får O-ringens kraftpåvirkning fra 3 vinkler. Sammen med den tilpassede udformning af profilen opnås en optimal deformation af O-ringens, og dermed en større sikkerhed for en tæt samling.

Traditionel M-profil

Yderkanten på fittingdelen er vinklet skråt ned mod røroverfladen og glider en smule langs røret, når den presses. Samtidig er O-ringen relativt sårbar ved indstikning af røret.



ning af røret, giver denne udformning samlingen en ekstra mekanisk forbindelse, og dermed også større styrke.



VSH's forbedrede M-profil

Yderkanten på fittingdelen er vinkelret mod røroverfladen, og presses ned i røret ved presning. Ud over at give en bedre beskyttelse af O-ringen ved indstik-

Som det tydeligt fremgår på billedet, presses yderkanten af fittingdelen ned i røroverfladen og forstærker samlingen med en ekstra mekanisk forbindelse.

VSH Press – LBP (Leak Before Pressed)

Forskellige materialer kræver forskellige løsninger

VSH Press er produkter af høj kvalitet. Derfor er det også vigtigt at LBP (Leak Before Pressed) indikatoren afspejler den samme kvalitet. Stål og kobber er forskellige materialer med forskellige karakteristika, og for at sikre det optimale resultat har materialerne fået hver deres LBP-løsning.



LBP Forzinket stål

Med den nye O-ring til VSH Press i forzinket stål, hører det nu til fortiden med lækager i pressesystemer, som følge af ikke-pressede samlinger. VSH har introduceret LBP i alle pres-fittings i forzinket stål. Med de nye O-ringe vil ikke-pressede samlinger med garanti lække under trykprøvningen, hvilket gør dem meget lette at opdage.

Sikkerhed

LBP-funktionen giver en ekstra sikkerhed for installatøren, og fjerner risikoen for at installationen afleveres med ikke-pressede samlinger.



Sådan fungerer VSH's LBP O-ring

Ideen i designet er at lave "lækagespor" i O-ringen, ved at tilføje ekstra materiale i stedet for at fjerne materiale. Resultatet bliver en stærk O-ringstætning uden svage punkter.

O-ringen har 3 spor-punkter med ekstra materiale tilført på begge sider, der laver forhøjninger på O-ringens yderside. Når samlingen ikke er presset, kan vandet således flyde frit via lækagesporene.

Under presning deformeres O-ringen og lækagesporene fyldes ud af det tilførte materiale på begge sider af sporene.

Ekstra materiale tilført

Modsat lignende løsninger på markedet, har VSH valgt ikke at fjerne materiale fra O-ringen for at kunne lave LBP-funktionen. Når der fjernes materiale fra O-ringen vil det alt andet lige resultere i svækkelse af O-ringen, da den totale mængde er mindre end i en O-ring uden LBP-funktion.

Derfor har VSH valgt at tilføje ekstra materiale omkring de lækagespor, der er lavet i O-ringen. Resultatet er en meget stærk og sikker O-ring uden svage punkter, og med de samme tættende egenskaber som en O-ring uden lækagespor.

- Ikke-pressede samlinger opdages let, pga. garanteret lækage under trykprøvningen.
- Efter presning er samlingen garanteret vand- og lufttæt.
- Muligt at udskifte de almindelige O-ringe med de nye LBP O-ringe.

LBP Kobber

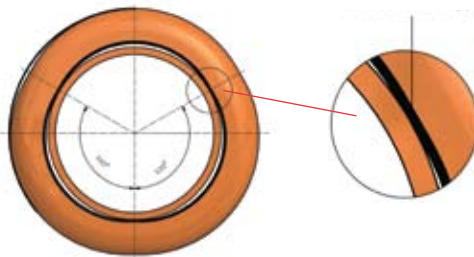
Da kobber er et blødere materiale end stål, er den optimale løsning ikke en O-ringsløsning. I det blødere materiale integreres LBP-funktionen i stedet i udformningen af selve fittings. Kobber deformeres let, og ved at udforme renden hvori O-ringen ligger i en let trekantet form, som det ses på tegningen, opnås den ønskede LBP-funktion.

Ved presning deformeres samlingen så enden på fittingdelen bliver helt rund. Det garanterer en sikker vand- og lufttæt samling.

Den let trekantede udformning af fittingdelen sikrer, at der bliver tre åbninger ved rørydersiden rundt om O-ringen, hvor væsken kan passere på en ikke-preset samling, når systemet trykprøves.

- LBP-funktionen giver ekstra sikkerhed til pres-systemet, og fjerner risikoen for at aflevere en installation med ikke-pressede samlinger.
- Røret fastholdes i fittingdelen i tre punkter, og holdes derved på plads under presning.
- Store lækageåbninger sikrer lækage, allerede ved lavt tryk.
- Ikke-pressede samlinger lækker mellem 0,5 og 6 bar tryk (DVGW krav)

Bemærk: Kontaktpunkterne mellem O-ring og rør fastholder røret i samlingen inden presning, således at røret ikke glider ud af fittingdelen.





Tekniske data

Anvendelsesområder

Drikkevandsinstallationer

VSH Press fittings og rør af rustfrit stål er fremstillet i overensstemmelse med DVGW arbejdsdiagram W 534 - GW 541.

VSH Press fittings og rør af kobber er fremstillet i overensstemmelse med EN 1057/R220 (1mm)/R250 /R290.

O-ringe: EPDM (sort)
Driftstemperatur: -20°C til +110°C
Driftstryk: Maks. 16 bar
Kloridindhold: Maks. 250 mg/l

Varmesystemer

VSH Press fittings i forzinket stål med forzinkede præcisionsstålrør er fremstillet i overensstemmelse med EN 10305-3.

VSH Press fittings og rør af rustfrit stål er fremstillet i overensstemmelse med DVGW arbejdsdiagram GW 541.

VSH Press fittings af kobber er fremstillet i overensstemmelse med EN 1057/R220 (1 mm)/R250/R290.

O-ringe: EPDM (sort)
Driftstemperatur: -20°C til +110°C
Driftstryk: Maks. 16 bar

Gasinstallationer

VSH Press fittings og rør af rustfrit stål til gas er fremstillet i overensstemmelse med DVGW arbejdsdiagram GW 541, SVGW informationsblad G1/01 och ÖVGW PG 314.

O-ringe: HNBR (gul)
Driftstemperatur: -20°C til +70°C

Driftstryk: I Danmark maks.
100 mbar i indendørs installationer

VSH Press fittings af kobber til gas er fremstillet i overensstemmelse med EN 1057/R250/R290

O-ringe: HNBR (gul)
Driftstemperatur: -20°C til +70°C
Driftstryk: I Danmark maks.
100 mbar i indendørs installationer

Kølesystemer

VSH Press fittings og rør af rustfrit stål er fremstillet i overensstemmelse med DVGW arbejdsdiagram GW 541 til lukkede og åbne systemer.

I kølevandsanlæg må det vandopløselige kloridindhold ikke overstige 250 mg/l.

VSH pres-fittings i forzinket stål med forzinkede præcisionsstålrør er fremstillet i overensstemmelse med EN 10305-3 til lukkede systemer. VSH pres-fittings af kobber fremstilles i overensstemmelse med EN 1057 til lukkede og åbne systemer.

O-ringe: EPDM (sort)
Driftstemperatur: -20°C til +110°C
Driftstryk: Maks. 16 bar

Rør

Rustfri stålør AISI 316 (1.4401)

VSH Press rustfri stålør

VSH Press rustfri stålør er testet og godkendt i overensstemmelse med VA, DVGW/DIN, og DVGW – arbejdsdiagram GW 541 for drikkevandsinstallationer.

VSH Press rustfri stålør er ligeledes godkendt til gasinstallationer (DVGW VP 614).

Rørenes overflade er blank uden misfarvninger, såvel indvendigt som udvendigt, og er rengjort for spåner og materialerester, der ville kunne forårsage korrosion. De høje krav til mål, tolerance og svejsningernes kvalitet sikres i kraft af dobbelt kvalitetskontrol på fabrikken. Rørene beskyttes med endekapsler for at forhindre indtrængende smuds under transporten, ligesom ydersiden beskyttes med en let indpakning.

Rørene har et nikkellindhold, der ligger betydeligt under den højeste tilladte værdi på 0,02mg/l som det er fastsat i EU's retningslinier 98. Tabel 1 på side 117 viser de væsentlige karakteristika for rørene.

Anvendelsesområder

- Alle drikkevandsinstallationer
- Installationer til vandlagring og anvendelse af regnvand.
- Drikkevand til industriallæg
- Våde og tørre sprinklerinstallationer i overensstemmelse med DIN 1988, del 6.
- Trykluftsystemer (i olieholdige systemer baseret på mineralisk eller vegetabilsk olie, skal der anvendes Viton® O-ringe. Kun ved syntetisk olie kan man anvende EPDM O-ringe).

- Installationer med behandlet vand, såsom afkalket, delvist- og helt afsaltet vand, destilleret vand og vand med glykol.
- Installationer til gas: Naturgas og flydende gas i overensstemmelse med DVGW arbejdsdiagram G260 I/II. Installation af rørsystemer med gas og flydende gas i overensstemmelse med DVGW – arbejdsdiagram G600, DVGW - TRGI 86/96 og TRF 1996. Der gøres yderligere opmærksom på lokale regler og forskrifter.

Isolering

Isolering af drikkevandssystemer udføres i henhold til følgende forskrifter:

- Koldt vandssystemer skal beskyttes mod kondens og opvarmning i overensstemmelse med DIN 1988, del 2.
- Varmtvandsystemer skal isoleres for at undgå energitab i overensstemmelse med gældende lovgivning.

Det frie kloridindhold i det anvendte isoleringsmateriale må ikke overskride 0,05 % (masse-%) i overensstemmelse med DIN 1988, del 7. Bemærk: AS-kvalitet og AGI Q 135 isoleringsmateriale har væsentligt lavere kloridindhold end det højst tilladte.

Brand

VSH Press rustfri stålør er klassificeret som brandsikker i overensstemmelse med DIN 4102, klasse A, del 1.

Tekniske data	
Materiale	X5CrNiMo 17 12 2 W.Nr. 1.4401 i overensstemmelse med DIN-EN 10088
Specifikationer	DIN 17455 - arbejdsdiagram GW541 (2004), rad 2
Godkendelser	ETA-Danmark (VA 1.22/14457) - DVGW, SVGW, ÖVGW, BYGGFORSK, STF, PZH, SITAC, CSTBat
Rørtype	Lysbuesvejsning under beskyttet atmosfære
Inspektion af svejsesømme	Ikke destruktiv EDDY CURRENT i overensstemmelse med S.P.E. 1925
Fjernelse af svejseslagger	Indvendigt og udvendigt
Tolerance	I overensstemmelse med DIN 2463 D3/T3
Finish	Udglødet i beskyttet atmosfære
Farve	Mat sølvfarvet
Mærkningstype	Kontinuerlig med vandfast farve
Varmeudvidelseskoeficient	0,0166 mm/m med $t = 1^{\circ}\text{C}$
Krybegrænse	> 205 N/mm
Mindste bøjningsradius	3,5 x ydre rørdiameter
Levring	Rør á 6 m længde, begge rør-ender forseglet med prop.
Mærking	VSH Press [dimension] Stainless steel, Sanitary, Gas, 1.4401, k3W, DIN 17455, DVGW GW541, Reg. nr. DW-7301BM5610, SVGW, ÖVGW, ETA, BYGGFORSK, STF, PZH, SITAC[nr], [produktionsdato], [produktionskode]

Tabel 1

Nominal diameter	Ø udvendig x VT ³ [mm]	Ø indvendig	Vægt [kg/m]	Rørvol. [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

Tabel 2

VT³ = Vægttykkelse

Forzinket stålør

Forzinket præcisions-stålør

VSH forzinkede stålør er tyndvæggede præcisionsør fremstillet i overensstemmelse med EN 10305-3 (tidligere DIN 2394/NEN 1982), Rørene fremstilles i et specialstål med meget lavt indhold af kul. VSH forzinkede stålør beskyttes mod udvendig korrosion af et 8-15 µm tykt zinklag med passiverende krom.


Zinklaget er termisk påført, hvilket medfører en stærk binding imellem zinklag og rørvæg.

Anvendelsesområder

- Lukkede varmesystemer i overensstemmelse med DIN 4751
- Lukkede vandsystemer og kølesystemer med vand/glykol⁴ kan anvendes med normale EPDM O-ringe
- Trykluftinstallationer - tørre eller olieholdige (Ved mineralisk eller vegetabilsk olie bruges Viton⁵ O-ringe. Kun ved syntetiske olier kan EPDM O-ringe anvendes).

Brand

VSH forzinkede stålør er klassificeret som brandsikre rør i overensstemmelse DIN 4102, klasse A, del 1.

Tekniske egenskaber	
Materiale	Ikke legeret ultra-let forzinket stål (ULC) RSt 34-2 Nr. 1.0034 i overensstemmelse med EN 10305-3
Tolerance ydre diameter	EN 10305-3 (tidligere DIN 2394)
Trækstyrke	Min. 300 N/mm ²
Belastningsgrænse	Min. 50%
Mindste bøjningsradius	2 x ydre rørdiameter (ved -10°C)
Levering	Rør á 6 m +/- 25mm, begge rør-ender forseglet med prop
Mærking	VSH Press [dimension] Forzinket, EN10305-3,  [Produktionsdato]

Udvendig diameter	12	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Godstykkelse	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
Tolerance	±0,12	±0,12	±0,12	±0,15	±0,15	±0,2	±0,3	±0,3	±0,35	±0,40	±0,60

Tabel 3

⁴ Alle tilsætningsstoffer i frostbeskyttelsesmidler skal være forenelige med EPDM O-ringe. Tilladelse gives af BROEN eller VSH.

⁵ Viton[®] er et registreret varemærke tilhørende DuPont Performance Elastomers.

Forzinket stålør med plastcoating

Forzinket præcisionsør med plastcoating

VSH forzinkede stålør med plastcoating anvendes inden for samme område og har de samme tekniske egenskaber som VSH forzinkede stålør. De plastcoatede rør er markeret "Galvanised polypropylene coated", og er beklædt med et syntetisk lag af polypropylen (PP), der beskytter mod udvendig korrosion. PP har en glat overflade og har høj modstandsdygtighed overfor revnedannelse og slag. For at få en sikker pres-samling er det vigtigt at fjerne plastcoatingen på rørets indstikslængde inden samlingen presses.

Det gøres bedst med et dertil udviklet værktøj. Pres-sam-lingens fulde styrke opnås kun når den foreskrevne indstiksdybde overholdes.

Brand

VSH forzinkede stålør med plastcoating klassificeres som brandbare rør i overensstemmelse med DIN 4102, klasse A, del 1. Metalrør med op til 2 mm plastcoating behandles ifølge tysk byg-gelov som ikke brandbare rør.

Tekniske egenskaber	
Materiale	Ikke legeret ultra-let forzinket stål (ULC) RSt 34-2 Nr. 1.0034 i overensstemmelse med EN 10305-3
Tolerance ydre diameter	EN 10305-3 (tidligere DIN 2394)
Trækstyrke	Min. 300 N/mm ²
Belastningsgrænse	Min. 50%
Mindste bøjningsradius	2,5 x ydre rørdiameter (ved -10°C)
Levering	Rør á 6 m +/- 25mm, begge rør-ender forseglet med prop
Materiale PP	Varmestabiliseret polypropylen PP (B2) tykkelse ±1 mm
Tæthed	Vandtæt
Varmeledningsevne	0,22 W/mK
Termisk belastning	120° C permanent belastning
Farve	RAL 9001
Mærkning	VSH Press [dim.] Galvanised - Polypropylene Coated, EN10305-3, [produktionsdato]

Tabel 4

Nominal diameter	Udvendig diameter	Udvendig diameter inkl. coating	Vægt [kg/m]	Rørvolumen [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

Tabel 5

Udvendig ⁶ diameter	12	15	18	22	28	35	42	54
Godstykkeelse	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Tolerance	±0,12	±0,12	±0,12	±0,15	±0,15	±0,2	±0,3	±0,3

Tabel 6: Stål

⁶ Udvendig Ø er excl. plastcoating. Med coating er udvendig Ø 2 mm.

Kobberrør

Kobberrør

Kobberrør der bruges med VSH Press system til drikkevand skal modsvarer standard EN 1057 R220 (1mm)/R250/R290. Kobberrør godkendt til anvendelse med VSH Press system til gas skal modsvarer standard EN 1057 R250/R290.

EN 1057 er standarden for sømløse kobber- og kobberlegerede rør til drikkevands-, gas- og varmeinstallationer. Man skelner mellem bløde, halvharde og hårde rør. Hårdheden angives ved R220

(1 mm), R250 og R290 - jo højere værdi des hårdere er materialet. Værdierne angiver rørets trækstyrke (220N/mm², 250N/mm² und 290N/mm²). Derfor må rørets diameter, godstykkelse, længde og trækstyrke gives på forhånd.

Anvendelsesområder

- Koldt- og varmtvandsinstallationer
- Varmeinstallationer
- Fjernvarmeledninger/-enheder
- Solvarmeanlæg
- Trykluftinstallationer⁷
- Kølevands-/brugsvandsinstallationer
- Regnvand – distribution.
- Gasinstallationer⁷
- Fyringsolie⁷

Isolering

Se mere information i producentens dokumentation vedr. isolering. For at undgå spændingskorrosion, skal der i valg af isoleringsmateriale tages højde for,

at materialet ikke indeholder bestanddele af ammoniak eller nitrat (Se side 151-152).

For at minimere risici for evt. spændingskorrosion, bør man anvende isoleringsmateriale med diffusionsspærre, hvor det er muligt. For eksempel kan man anvende materialer som Denso Paste eller en syntetisk coating mellem kobberrørets yderside og isoleringen.

Brand

Blanke kobberrør der er certificerede i overensstemmelse med EN 1057/DVGW, klassificeres som værende brandsikre i henhold til DIN 4102, klasse A, del 1.

⁷ Specialpakninger kræves (se side 124, tabel 7)

Kobberrør i overensstemmelse med EN 1057										
Udvendig Ø (mm)	Godstykkelse (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

Læs nærmere i producentens tekniske dokumentation, for yderligere oplysninger om kobberrørene.

Tekniske egenskaber for tilladte kobberrør	
Materiale	DHP-kobber W.Nr. CW 024A i overensstemmelse med DIN EN 1412
Tolerance ydre dimensioner	EN 1057
Trækstyrke	R220 - blød - 220N/mm ² (ikke til gas) R250 - halv hård - 250N/mm ² R290 - hård - 290N/mm ²
Mindste bøjningsradius	3,5 x ydre rørdiameter (ved -10°C)

Pres-fittings

Godkendelser

VSH Press fittings i rustfrit stål er VA godkendt. Desuden er produktet testet og godkendt i overensstemmelse med DVGW – arbejdsdiagram 534. De kan samles med alle rør i rustfrit stål, der er godkendt i overensstemmelse med DVGW arbejdsdiagram GW541 (2004), rad 2.

VSH Press fittings i rustfrit stål er testet og godkendt i overensstemmelse med DVGW arbejdsdiagram VP614. I henhold til sikkerhedsstyrelsen godkendes rør og fittings til indendørs installationer i Danmark, med et driftstryk på op til 100 mbar.

VSH Press fittings af kobber er VA godkendt. Desuden er produktet testet og godkendt i overensstemmelse med DVGW arbejdsdiagram W534 og kan anvendes i kombination med alle kobberør, der er fremstillet i overensstemmelse med EN 1057/R220 (1 mm)/R250/R290 (R220 (1 mm) er ikke godkendt til gas).

VSH Press fittings af kobber til gas er i overensstemmelse med DVGW arbejdsdiagram VP614 blevet testet og godkendt. I henhold til sikkerhedsstyrelsen godkendes rør og fittings til indendørs installationer i Danmark, med et driftstryk på op til 100 mbar.

Tekniske egenskaber

VSH Press fittings i rustfrit stål fremstilles af materialet 1.4401 (AISI 316) el. 1.4571 og er standard forsynet med EPDM O-ringe (ethylenpropylen-dien-monomer).

VSH Press fittings i rustfrit stål til gas er forsynet med en gul H-NBR O-ring (akryl-nitril-butadien-kautschuk af høj kvalitet).

Driftstemperatur: -20°C til +70°C
Driftstryk: Sikkerhedsstyrelsen godkender indendørs installationer til gas på op til 100 mbar.

VSH Press fittings i forzinket stål fremstilles af stål 34-2 og er beskyttet mod udvendig korrosion af et termisk påført zinklag (8-15µm). VSH Press - forzinket stål i dimensioner fra 12-54 mm leveres med EPDM LBP (Leak Before Pressure). Se flere detaljer på side 11. Fittings i dimensioner fra 76,1-108 mm leveres med standard EPDM O-ring.

VSH Press fittings i kobber fremstilles af CU-DHP kobbermateriale CW 024 A og rød gods materiale 2.109 og er standard forsynet med EPDM O-ring. VSH Press fittings i kobber til gas er forsynet med en gul HNBR O-ring (akrylnitril-butadien-kautschuk).

Driftstemperatur: -20°C til +70°C
Driftstryk: Sikkerhedsstyrelsen godkender indendørs installationer til gas på op til 100 mbar

Vigtigt: VSH pres-samlinger i rustfri stål til gas og pres-samlinger i kobber til gas med diameter på 15-54 mm, skal ved gasinstallationer presses med pres-kæber/pres-slynge af mærket Novopress.




Gevind

Indvendige og udvendige gevind er fremstillet i overensstemmelse med EN 10226-1, ISO 7/1. Det er kun tilladt at anvende kloridfrie tætningsmidler, der findes i handelen til tætning af gevind-samlinger af rustfrit stål. Da teflon gevindtape indeholder vandopløselige klorid-ioner, må det ikke anvendes i forbindelse med rustfrit stål. I samlinger med galvaniseret stål og kobber er det tilladt at anvende teflon gevindtape uden begrænsninger.

Overgangsfitting med gevind af rødgods

Overgangsfitting med gevind fremstilles i reglen i rødgods. Her skelnes mellem kokillestøbning (lige samlinger) og formstøbe (bøjninger og T-stykker). Undersøgelser har vist at formstøbe pres-fittings er mindre egnede til gasinstallationer. Det skyldes at formstøbningens materialestruktur aldrig vil blive så homogen (tæt) som ved kokillestøbning - eller som den er det i kobber. Der er risiko for, at der dannes luftlommer ved støbningen, som, på trods af meget grundig tæthedskontrol, kan være svære at opdage. De mekaniske belastninger på materialet ved presning forstærker risikoen eftersom luftlommer her kan åbnes. Af sikkerhedsmæssige årsager har vi besluttet ikke at anvende formstøbte dele i VSH Press kobberfitting til gas.

Markering på pres-fittings

	VSH Press-fittings rustfri	VSH Press-fittings rustfri til gas	VSH Press-fittings forzinket stål	VSH Press-fittings kobber	VSH Press-fittings kobber til gas
					
Fittings	VSH Dimension 316L, DVGW	Gul markering GAS, GT5/PN5 VSH Dimension 316L, DVGW	Rød etiket: VSH Press Galvaniseret	RYW Dimension KIWA DVGW	Gul markering GAS, GT1/PN5 RYW Dimension DVGW Gastec Qa
Markering Emballage	Type R ... Dimension omskrivning: ...S-Pr EAN nr. Art.nr. VSH [Godkendelser] Antal	Type R ... G Dimension omskrivning: ...S-Pr GAS EAN nr. Art.nr. VSH [Godkendelser] Antal	Type C ... Dimension omskrivning: ...C-Pr EAN nr. Art.nr. VSH [Godkendelser] Antal	Type ... Dimension EAN nr. Art.nr. VSH [Godkendelser] Antal	Type ... Dimension EAN nr. Art.nr. VSH [Godkendelser] Antal

Pakninger

Materiale	Min./Max. Temp. [°C]	Max. kortvarig arb. temp. [°C]	Max. arb. tryk [bar]	Farve	Anvendelsesområde
EPDM	-20/+110	120	16	Sort	Med KTW-anbefaling. Alle installationer til drikkevand og behandlet vand, varme- og kølesystemer, sprinklerinstallationer.
EPDM LBP	-20/+110	120	16	Sort	Med KTW-anbefaling. Alle installationer til drikkevand og behandlet vand, varme- og kølesystemer, sprinklerinstallationer.
FPM/Viton*	-30/+180	230	16	Grøn	Installationer til trykluft, fyringsolie, veg. olie brændstof, fedt til bl.a. industriel anvendelse, ozonbestandigt (til industrien)
HNBR	-20/+70		5	Gul	Installationer til energigasser: Naturgas og flydende gas iht. arbejdsdiagram DVGW-G 260 I/II. Installationer naturgas iht. til arbejdsdiagram DVGW -G600 TRGI 86/96, flydende gas ifølge TRF(1996).

Tabel 7: Typer, egenskaber godkendelser og anvendelse af O-ringe

Anvendelsesområder for pres-fittings

Materialet vælges på baggrund af montagesituation, applikation og arbejdsvilkår. Tabel 7 viser min.- og maks.-værdier for driftsforholdene, og nogle mulige tilpasninger: Med hensyn til tilpasninger af VSH presfittings til andre medier som f.eks. vand, trykluft og gas gøres opmærksom på de gældende lokale foreskrifter.

Elektrisk varmekilde

VSH rustfri, forzinket stål og kobber må installeres med elektrisk varme. For VSH rustfri kan det anvendes såfremt rørets indervægge ikke kontinuerligt overstiger 60°C. En kortvarig temperaturstigning op til 70°C i forbindelse med termisk desinficering er dog tilladt (maks. 1 time/dag). På grund af risiko for ikke tilladte trykforøgelse, som følge af opvarmningen, må lukkede rørledninger ikke varmes op.

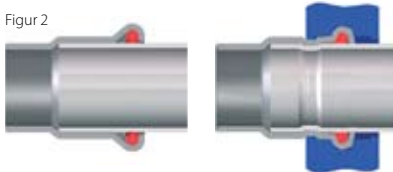
Pres-værktøj

Pres-værktøj består af en pres-maskine og tilhørende kæber eller slynger. Maskinen kan være batteri- eller el-drevet. Figur 1 viser en batteri-drevet model fra producenten Klauke. For hver rørdiameter skal der bruges tilsvarende kæber, hvilket sikrer en fuldstændig tæt samling. Figur 2 viser tværsnittet af samlingens før og efter presning.



Figur 1

Figur 2



Før presning

Efter presning

OBS! Pres-samlinger til gas må kun presses med preskæber/-slynger fra producenten Novopress.

Alle dele i VSH Press fitting-system med en diameter på 12–108 mm kan presses med alle de følgende sider. Udvælg passende kæbe, slynge eller adapter i M-profil efter dia-meteren på røret, der skal installeres.

For diametre på 42–108 mm er det, afhængigt af værktøjsproducent, muligt at kæber eller slynge skal kombineres med en særlig adapter.



Figur 3

Pres-værktøj godkendt til presning af VSH Press rustfri og forzinket stål

Dimensioner	Producent	Pres-maskine	Kæber/slynger	Profil
12-28 mm	Klauke	Klauke Mini akku (9,6V)	Minikæber 12-28 mm (28 mm kæbe er markeret med "VSH Only".	M (KSP 3)
12-54 mm	Klauke	UAP2 akku (12V) UNP2 (230V)	Kæber 12-54 mm Slynger og adapter 42-54 mm Vigtigt: Både nye slynger (uden pres-indsats) og gamle slynger (med pres-indsats) kan anvendes.	M (KSP 3) M (KSP 3)
12-28 mm	Novopress	Presskid akku (12V) AFP 101 (9,6V)	Presskid kæber 12-28 mm (adapter). AFP 101 kæber 12-28 mm.	M M
12-54 mm	Novopress	ECO 1 Pressboy (230V) EFP 2 (230V) ACO 1 Pressboy (12V) ACO 3 Pressmax (12V) ACO 201 (12V) EFP 201 (230V) AFP 201 (14,4V) ECO 201 (230V) ECO 3 Pressmax (230V) ECO 301 (230V) (til ECO 3 og ECO 301 kræves speciel adapter/slynge)	Kæber 12-35 mm Slynger og adapter 42-54 mm	M (YF/M) M (YF/M)
12-54 mm	Rems	Powerpress 2000 S401 (230V) Powerpress E (230V) Powerpress 570 (230V) Powerpress ACC (230V) Batteri-Press S403 (12V) Batteri-Press ACC (12V)	Kæber 12-54 mm	M
12-54 mm	Roller	Uni-Press 2000 (230V) Multipress (12V)	Kæber 12-54 mm	M
12-54 mm	Virax	Viper P20 akku (14,4V) Viper P21 akku (18V)	Kæber 12 mm-54 mm	M
12-54 mm	Rothenberger	Romax-Pressliner Akku (12V) Romax-Pressliner ECO (12V) Romax AC Eco (230V)	12 mm-35 mm Kun nye kæber markeret med rød prik og poleret pres-profil tilladt. Kæber 42-54 mm Kun nye kæber med cirkel omkring dimensionsangivelse.	M
12-54 mm	Ridgid	RP 10-S (230V) RP 300 (230V) RP 300-B (12V) RP 10-B (12V)	Rigid kæber godkendes ikke. Maskiner fra Ridgid må kun anvendes med kæber fra producenter godkendt af VSH.	M
12-54 mm	Viega	PT2-EH 230V PT3-EH 230V PT3-AH 12V accu	Viega kæber godkendes ikke. Maskiner fra Viega må kun anvendes med M-kæber fra producenter godkendt af VSH.	M
76,1-108 mm	Klauke	UAP100 Big Press (230V)	Slynger 76,1-108 mm	M (KSP 3)
76,1-108 mm	Novopress	ECO 3 Pressmax (230V) ECO 301 (230V)	Slynger 76,1-108 mm Ved 76,1 og 88,9 mm kræves 1 adapter og ved 108 mm kræves 2 adaptere (presses i 2 arbejds gange)	M (YF/M)



Tabel 8

Pres-værktøj godkendt til presning af VSH Press kobber

Dimensioner	Producent	Pres-maskine	Kæber/slynger	Profil
12-28 mm	Klauke	Klauke Mini akku (9,6 V)	Minikæber 12-28 mm (28 mm kæbe er markeret med "VSH Only")	M (KSP 3)
12-54 mm	Klauke	UAP2 akku (12 V) UNP2 (230 V)	Kæber 12-35 mm Slynger og adapter 42-54 mm Vigtigt: Fra 42 mm kun med M-profil slynger fra Novopress.	M (KSP 3) M (YF/M)
12-28 mm	Novopress	Presskid akku (12 V) AFP 101 (9,6V)	Kæber 12 mm-28 mm (adapter) AFP kæber 12-28 mm	M
12-54 mm	Novopress	ECO 1 Pressboy (230 V) EFP 2 (230 V) ACO 1 Pressboy (12 V) ACO 3 Pressmax (12 V) ACO 201 (12 V) EFP 201 (230 V) AFP 201 (14,4 V) ECO 201 (230 V) ECO 3 Pressmax (230 V) ECO 301 (230 V) (til ECO 3 og ECO 301 kræves speciel adapter/slynge)	Kæber 12-35 mm Slynger og 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 (230 V) Batteri-Press S403 (12 V) Batteri-Press ACC (12 V)	Kæber 12-35 mm Rems Slynger og adapter fra 42-54 mm. Vigtigt: Fra 42 mm kun med M-profil slynger fra Novopress	M
12-54 mm	Roller	Uni-Press 2000 (230 V) Multipress (12 V)	Kæber 12-54 mm	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 kæber godkendes ikke. Maskiner fra Ridgid må kun anvendes med kæber fra producenten godkendt af VSH. Vigtigt: Fra 42 mm kun med M-profil slynger fra Novopress	M
64-108 mm	Novopress	ECO 3 Pressmax (230 V) ECO 301 (230V)	Slynger 64-108 mm, Fra 64 - 88,9 mm kræves 1 adapter og ved 108 mm kræves 2 adaptere (dvs. presning i 2 arbejds gange) Pres-slyngerne til 108 mm kobber er særligt markerede.	M (YF/M)

Tabel 9: Fra Ø 42 mm der kun anvendes M-profil slynger fra Novopress

Når pres-værktøjet som nævnt i tabel 8, 9, 10 og 11 anvendes korrekt, garanteres en sikker presning af VSH-systemet. Ved presværktøj fra producenter der ikke er nævnt i tabellerne, kontaktes BROEN for godkendelse. Det er vigtig at pres-værktøjet (både kæber og maskiner) jævnligt efterses og kalibreres. Følg producentens anvisninger for service og vedligeholdelse.

Pres-værktøj godkendt til presning af VSH Press Rustfri til gas

Dimensioner	Producent	Pres-maskine	Kæber/slynger	Profil
15-28 mm	Novopress	Presskid akku (12 V) AFP 101 (9,6V)	Kæber 12 mm-28 mm. Nye Novopress kæber 12 mm-28 mm, er ikke kompatible med Presskid	M (YF/M) M
15-54 mm	Novopress	ECO 1 Pressboy (230 V) EFP 2 (230 V) ACO 1 Pressboy (12 V) ACO 3 Pressmax (12 V) ACO 201 (12 V) EFP 201 (230 V) AFP 201 (14,4 V), ECO 201 (230 V) ECO 3 Pressmax (230 V) ECO 301 (230 V) (til ECO 3 og ECO 301 kræves speciel adapter/slynge)	Kæber 15-35 mm Slynger og adapter 42-54 mm	M (YF/M) M (YF/M)
15-54 mm	Klauke	UAP2 akku (12 V) UNP2 (230 V)	Vigtigt: Kun med M-profil kæber/slynger fra Novopress.	M (YF/M)
15-54 mm	Rems	Powerpress 2000 S401 (230 V) Powerpress E (230 V) Powerpress ACC (230 V) Powerpress 570 (230 V) Batteri-Press S403 (12 V) Batteri-Press ACC (12 V)	Vigtigt: Kun med M-profil kæber/slynger fra Novopress.	M (YF/M)
15-54 mm	Virax	Viper P20 akku (14,4 V) Viper P21 akku (18 V)	Vigtigt: Kun med M-profil kæber/slynger fra Novopress.	M (YF/M)
15-54 mm	Rothenberg	Romax-Pressliner Akku (12 V) Romax-Pressliner ECO (12 V) Romax AC Eco (230 V)	Vigtigt: Kun med M-profil kæber/slynger fra Novopress.	M (YF/M)
15-54 mm	Viega	PT2-EH 230V PT3-EH 230V PT3-AH 12V accu	Vigtigt: Kun med M-profil kæber/slynger fra Novopress.	M (YF/M)

Tabel 10: Fra Ø 42 mm må der ikke anvendes kæber.

Pres-værktøj godkendt til presning af VSH Press Kobber til gas

Dimensioner	Producent	Pres-maskine	Kæber/slynger	Profil
15-28 mm	Novopress	Presskid akku (12 V) AFP 101 (9,6V)	Kæber 12 mm-28 mm Nye Novopress kæber 12 mm-28 mm, er ikke kompatible med Presskid	M
15-54 mm	Novopress	ECO 1 Pressboy (230 V) EFP 2 (230 V) ACO 1 Pressboy (12 V) ACO 3 Pressmax (12 V) ACO 201 (12 V) EFP 201 (230 V) AFP 201 (14,4 V), ECO 201 (230 V) ECO 3 Pressmax (230 V) ECO 301 (230 V) (til ECO 3 og ECO 301 kræves speciel adapter/slynge)	Kæber 15-35 mm Slynger og adapter 42-54 mm	M (YF/M) M (YF/M)
15-54 mm	Klauke	UAP2 akku (12 V) UNP2 (230 V)	Vigtigt: Kun med M-profil kæber/slynger fra Novopress.	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)	Vigtigt: Kun med M-profil kæber/slynger fra Novopress.	M (YF/M)

Tabel 11: Presning af kobber fra Ø 42 mm må kun ske med M-profil slynger fra Novopress.

Installationsvejledning

VSH rør i rustfri til gas

Efter udmåling af indstikningsdybden kan røret skæres med en rørskærer (Se fig. 4), en fintandet håndsav, eller en elektrisk sav. Værktøjet skal være egnet til rustfrit stål. Det er ikke tilladt at anvende grovtandet sav eller skærebrændere, da materialet undergår forandring ved ukontrolleret opvarmning, hvilket igen medfører øget risiko for korrosion. Overskæringen af røret skal ske håndværksmæssigt korrekt. Det vil bl.a. sige, at røret skæres helt igennem. Det må ikke delvist knækkes over, eftersom det øger risikoen for korrosion.



Figur 4

VSH forzinkede stålør - gas

Efter måling af indstikningsdybden kan røret skæres med en rørskærer eller en fintandet håndsav.

PE-coatede rør

For at få en sikker pres-samling er det vigtigt at fjerne plastcoatingen på rørets indstikslængde inden samlingen presses. Det gøres bedst med et dertil udviklet værktøj. Pres-samlingens fulde styrke opnås kun når den foreskrevne indstiksdybde overholdes.



Figur 5



Figur 6



Figur 7

Afgratning

Efter røret er skåret, skal rør-enderne afgrates grundigt, indvendigt såvel som udvendigt. Dette er meget vigtigt for at undgå at beskadige O-ringen, når røret føres ind i fitting-delen. Afgratning af rørets indside forebygger punkt-korrosion. Alle spåner der sidder på røret skal fjernes fuldstændigt. Afgratningen kan ske med enten en passende fil/afgrater eller med et el-værktøj.

Kalibrering

Man skal altid kontrollere at rør-enderne er helt runde med en jævn rounding. Særligt når der bruges bløde kobberør i overensstemmelse med DIN EN 1057/R220 (1 mm), er det vigtigt, at kalibrere rør-enderne.

Kontrol

Før fittings monteres, er det vigtigt at sikre sig, at O-ringen er af den korrekte type, og at den sidder som den skal. Kontrollér også at rør og fittings er rene og fri for fremmedlegemer.

Indstiksdybde

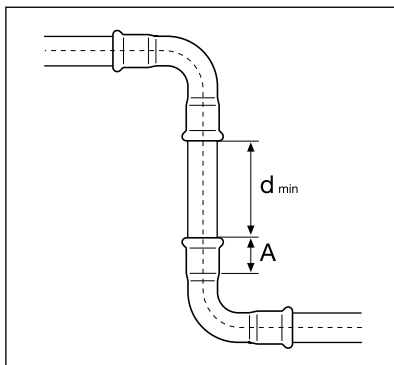
For at opnå en god og sikker presning er det vigtigt, at markere indstiksdybden på røret. (Se tabel 12). Kun en korrekt udført montage garanterer perfekt tæthed og trækstyrke i samlingen. Presningen bag O-rings-enden har afgørende betydning for trækstyrken. Markeringen på røret skal stadig være synlig efter presningen.

Montage af rør og fittings

Inden presningen udføres skal røret, i en let drejende bevægelse, skydes vinkelret ind i fittingdelen til den rammer markeringen for indstiksybden. Markeringen skal fortsat være synlig, også efter presningen. I fittings uden stop (f.eks. skydemuffer) skal røret som minimum stikkes i til

den markerede indstiksybde.

Uopmærksomhed ved montagen kan medføre skader på O-ringen og skal derfor undgås. Det kan forekomme, at nogle samlinger er lidt sværere at montere pga. af de snævre tolerancer. I sådanne tilfælde kan O-ringen smøres med lidt vand eller sæbe.



Bemærk: Der må ikke bruges fedt eller olie som smøremiddel.

Af praktiske årsager og for at optimere på installationstiden anbefales det først at montere en række samlinger og derefter presse samlingerne fra en ende. Markeringen af indstiksybden (A) bruges også til at kontrollere, at røret ikke "skubbes" ud af fittingdelen under presning. Inden samlingerne presses er det ligeledes vigtigt at kontrollere at målene på installationen er i overensstemmelse med tabel 12.

Ø [mm]	Indstiksybde			Min. afstand d_{min} (mm)	Min. rørlængde $2 \times A + d_{min}$ (mm)		
	A (mm) Rustfri stål (gas)	Forzinket stål	Kobber (gas)		Rustfri (gas) Forzinket stål Kobber	Forzinket stål	Kobber (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

Tabel 12

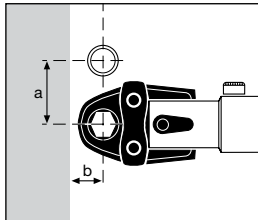
I Tabel 13 vises de afstande der som minimum kræves omkring installationen, for at have råderum til at kunne lave korrekt pres. Målene

henviser til montagebeskrivelserne i figurer 9, 10 og 11.

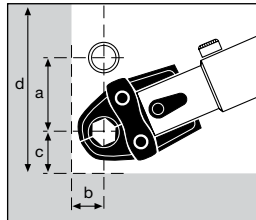
Udvendig-Ø	Fig. 9		Fig. 10				Fig. 11
	a	b	a	b	c	d	Arbejdsdybde
12-15 mm	56	20	75	25	28	131	40 mm
18 mm	60	20	75	25	28	131	40 mm
22 mm	65	25	80	31	35	150	40 mm
28 mm	75	25	80	31	35	150	60 mm
35 mm	75	30	80	31	44	170	70 mm
42 mm	140/115*	60/75*	140/115*	60/75*	75	265	70 mm
54 mm	140/120*	60/85*	140/120*	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

Tabel 13

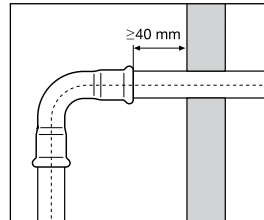
* Presses med slynge



Figur 9



Figur 10



Figur 11

Presning

Inden selve presningen påbegyndes, skal man sikre sig at pres-maskinen er rengjort, ligesom man skal sikre sig, at maskinen fungerer korrekt. Følg instruktionerne i producentens brugsanvisning og sørg for, at værktøjet jævnligt serviceres efter producentens instrukser. Vælg kæber/slyngesom er passende for den type og dimension rør og fittings, der skal monteres. Kontroller, at renden i pres-kæberne placeres rigtigt mod fitting-delen, for at sikre en god presning. Når pres-processen først er påbegyndt, må den ikke afbrydes – stop først når pres-processen er helt gennemført. Nyere pres-maskiner udfører processen automatisk. På side 126-128 viser tabel 8, 9, 10 og 11 kæber, slynges og maskiner som er godkendt til VSH-Press.

Presning af gasinstallationer

VSH Press i rustfrit stål til gas og kobber til gas er egnede til gasser i 2. og 3. gasfamilie (naturgas og flydende gas) i overensstemmelse med DVGW arbejdsdiagram G 260. VSH rustfri stål til gas og kobber til gas er certificeret og testet i overensstemmelse med DVGW arbejdsdiagram VP 614, SVGW informationsblad G1/01 (rustfri stål til gas) og ÖVGW kontrolretningslinie PG 314. Pres-samlingen er en permanent tættetørsamling. I nye installationer er det ikke tilladt at blande VSH rustfri stål til gas og kobber til gas. Tilslutning til gasmaterurer og gasdele i messing, rødgods, duktilt grågods og trykstøbt aluminium kan installeres med gasgevindsamlinger, pres-samlinger eller flanger.

Ved reparationer skal man sikre sig, at rørene overholder standarderne i DIN-EN / DVGW, og har en fejlfri og uskadet overflade der er fri for maling.

Bemærk: Vær opmærksom på at overholde de lokale forskrifter og instruktioner.

Information:

1. Rør og fittings til gas har tydelig gul markering for at forebygge forvekslinger.
2. Ved vægmontering skal rørene sikres imod mekaniske skader.
3. Kontrol skal udføres i overensstemmelse med gældende regler.
4. Indbygning i beton-dæk må kun ske i sprækker (over armering)
5. Driftstemperatur: -20°C til +70°C

VSH rustfri til gas, Ø 15-54 mm

Komponenter:

- VSH Press rustfri stålør - materiale: X5CrNiMo 17 12 2 materiale Nr.1.4401 i henhold til DIN-EN 10088 i overensstemmelse med forskrifterne i DIN 17455-arbejdsdiagram DVGW GW 541 (2004) rad 2.
- Pres-fittings: Højlegeret austenitisk rustfri CrNiMo-stål 1.4401 eller 1.4571 i overensstemmelse DIN 10088
- O-ring: H-NBR (hydreret akrylnitril-butadien-kautschuk) farvet gul for at undgå forvekslinger.

Driftstryk:

I Danmark kan indendørs gasinstallationer med op til 100 mbar tryk godkendes i henhold til Sikkerhedsstyrelsen.

Indbygning:

På og i pudsede flader kræves ingen yderligere korrosionsbeskyttelse.

Værktøj:

Se mere i tabel 10 på side 128 over værktøj godkendt af VSH

Pres-slynger:

Novopress slynger Ø 42-54 mm kræver brug af adapter.

Godkendelse af andre maskinfabrikater, kæber og slynger kan ske efter aftale med BROEN/VSH

Værktøjsprofil: Type M

VSH kobber til gas

Komponenter:

- Kobberrør Ø15-54 mm EN 1057/R250/R290 i overensstemmelse med DVGW arbejdsdiagram GW392 (= egnet til halvårde og hårde kobberrør). Rørtykkelse skal også overholde lokale myndigheders forskrifter.
- Pres-fittings: Af kobber og rødgoods
- O-ring: H-NBR (hydreret akrylnitril-butadien-kautschuk) farvet gul for at undgå forvekslinger

Driftstryk:

I Danmark kan indendørs gasinstallationer med op til 100 mbar tryk godkendes i henhold til Sikkerhedsstyrelsen.

Indbygning:

På og i pudsede flader kan der være behov for yderligere korrosionsbeskyttelse, såfremt der forekommer ammoniak- og/eller nitritholdige byggematerialer (f.eks. enkelte gipsmaterialer).

Værktøj:

Se mere i tabel 11 på side 128 over værktøj godkendt af VSH

Pres-slynger:

Novopress slynger Ø 42-54 mm kræver brug af adapter.

Godkendelse af andre maskinfabrikater, kæber og slynger kan ske efter aftale med BROEN/VSH

Værktøjsprofil: Type M

Bukning af rør

Rørene kan bukes når installationen kræver det. Rørene kan bukes med almindeligt værktøj, der passer til rørets dimensioner, hvad enten det er manuelt, hydraulisk eller elektrisk. Informationer om værktøjets anvendelsesområde fås fra de respektive producenter. VSH rør i rustfrit stål, forzinket stål og kobber-rør i overensstemmelse med DIN EN 1057 kan koldbukkes.

Undlad at opvarme røret for at lette bukningen – opvarmning kan fremprovokere korrosion.

Mindre bukkeradius:

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

Kobberrør i overensstemmelse med EN 1057 og DVGW-GW 392

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

Forzinkede stålrør

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

Forzinkede stålrør med plastic-coating

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

Mindre bukkeradier er ikke tilladt.

Gevindsamlinger

Sortimentet af fittings i VSH Press system omfatter flere dele med såvel udvendigt som indvendigt gevind. De anvendes, hvor der skal tilkobles elementer med gevind, som f.eks. armaturer og ventiler.

De indvendige og udvendige gevind fremstilles i overensstemmelse med DIN 2999/ISO 7/1.

Gevind i rustfrie pres-samlinger skal tætnes med pakgarn eller andet tætningsmateriale som ikke indeholder klorid. Teflon® gevind-tape indeholder vandopløselige klorid-ioner, og skal derfor undgås i forbindelse med rustfrit stål. I samlinger med forzinket stål og kobber kan man frit anvende Teflon® gevind-tape. For at undgå unødvendig belastning på pres-samlingerne, anbefales det, at tætning og samling af gevind-delene laves inden pres-samlingerne presses.

Samlinger med andre metaller

VSH Press fittings og rør i rustfrit stål kan uden videre samles med andre armaturer og fittings i rustfrit stål og bronze. Korrosion kan dog opstå ved samlingen med dele af forzinket stål eller andre mindre ædle metaller. Denne type korrosion kan undgås ved at bruge armaturer eller mellemstykker i rødgods eller syntetisk materiale med en længde på mindst 50 mm (DIN 1988, del 7). Læs mere om korrosion fra side 146.

Tabel 14 viser de forskellige kombinationsmuligheder for samlinger med forskellige materialer.

Rørtype	System	Fittings			
		Kopper	Rødgods/Messing	Forzinket stål	Rustfrit stål
Kobberrør	Lukket	Tillades	Tillades	Tillades	Tillades
	Åbent	Tillades	Tillades	Tillades ikke	Tillades
Forzinket Stål	Lukket	Tillades	Tillades	Tillades	Tillades
	Åbent	Tillades ikke	Tillades ikke	Tillades ikke	Tillades ikke
Rustfrit stål	Lukket	Tillades	Tillades	Tillades	Tillades
	Åbent	Tillades	Tillades	Tillades ikke	Tillades

Tabel 14: Samlinger med forskellige materialer

Vi anbefaler at overgange fra kobber til stål laves med rødgods- eller messingsamlinger. Sammenblanding af materialer bør undgås i

gasinstallationer (Se. "Presning af gasinstallationer" – side 131).

Generel anvendelse

Kompensation for varmeudvidelse

Termisk udvidelse inden for rørsystemer afhænger af den anvendte materialetype, og det er nødvendigt at tage hensyn til denne lineære udvidelse under installationen.

Dette kan ske ved, at indregne tilstrækkelig udvidelsesplads. Små længdeændringer kan afhjælpes ved tilstrækkelig plads til udvidelse, såvel som ved selve rørsystemets egen elasticitet. Større længdeændringer kræver kompensation med andre midler, f.eks. installation af en anordning, der kan kompensere for ekspansion, eller ved brug af rørbærere. Kompensationens størrelse kan fastlægges på forhånd ved at beregne længdeudvidelsen. Ligningen til beregning af længdeudvidelsen er som følger:

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

ΔL = Total lineær ekspansion i mm

L = Længde af den aktuelle ledning [m]

Δt = Temperaturdifferens [°K]

α = Lineær udvidelseskoefficient, som er
 0,0166 mm/m for rustfri stålør, og
 0,0120 mm/m for forzinkede stålør
 0,0170 mm/m for kobberrør

Tabellerne 15a, 15b og 15c viser længdeforandringerne for forskellige rørsystemer, med udgangspunkt i systemets samlede rørlængde og temperaturforandringen.

Beregning af ekspansionskompensation

Den lineære længdeudvidelse, der opstår pga. temperaturændringer, kan ikke altid optages af rørsystemet. Det er ofte nødvendigt at planlægge installationen og beregne den nødvendige ekspansions-kompensationslængde – eller i komplicerede tilfælde, lave en Ω -formet sløjfe.

Formlen, der bruges til at beregne ekspansions-kompensationslængden [mm] er følgende:

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

B_d = ekspansions-kompensationslængden

k = materialekonstant

d_e = udvendig rørdiameter [mm]

ΔL = lineær udvidelse, der skal kompenseres for [mm]

L [m]	Δt [°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

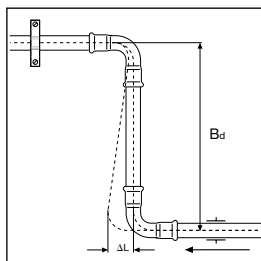
Tabel 15a: Total lineær ekspansion ΔL [mm]. Gælder kun rustfri stål.

L [m]	Δt [°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

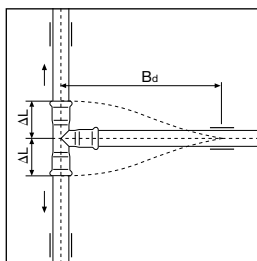
Tabel 15b: Total lineær ekspansion ΔL [mm]. Gælder kun forzinket stål.

L [m]	Δt [°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	

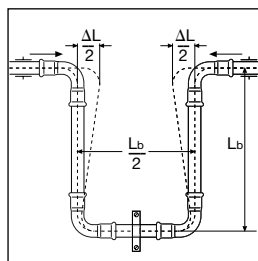
Tabel 15c: Total lineær ekspansion ΔL [mm]. Gælder kun kobber.



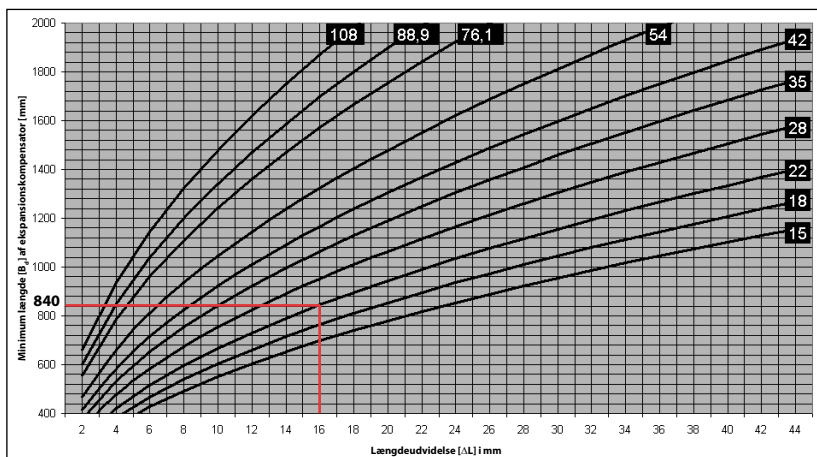
Figur 12



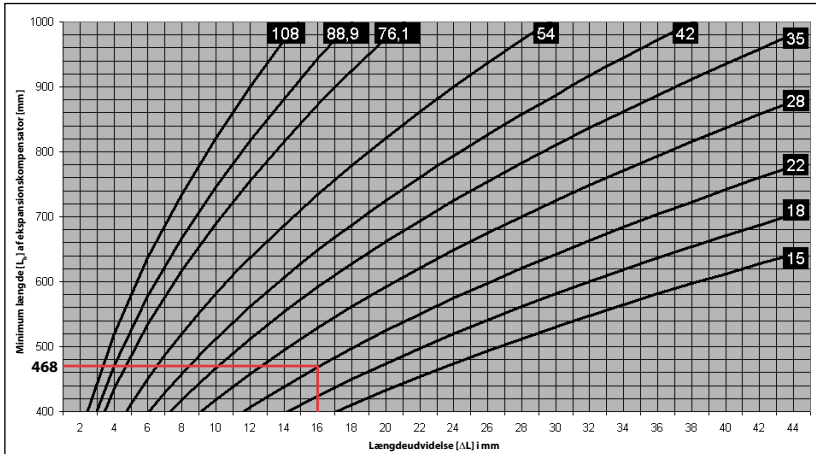
Figur 13



Figur 14



Graf 1: Nomogram til beregning af B_d for rustfri stålror for tilfældene i figur 12 og 13



Graf 2: Nomogram til beregninger af L_b i Ω -formede ekspansionsløjfer som i figur 14

Af tabel 15a, 15b og 15c fremgår en lettere måde, hvorpå man kan bestemme alle længdeudvidelser i et rørsystem ved forskellige temperaturer.

Med nomogrammet i graf 1 finder man hurtigt og præcist B_d -værdien for den nødvendige ekspansionskompensation.

Eksempel

Et rørsystem i rustfrit stål har en længde på 16 m. Det består af rør med en diameter på 22 mm og en forudsat temperaturændring på 60 °C. Ved at bruge formlen for kalkulation af den lineære ekspansion fås:

$$\Delta\Delta L = 16 \times 0,0166 \times 60 = 15,936 \text{ mm}$$

Man ville have nået samme resultat, uden beregning ved at aflæse i tabel 15a.

Med den kalkulerede eller aflæste lineære udvidelse for den del af rørsystemet, kan man fastlægge den nødvendige udvidelseskompensationslængde – se graf 1 og 2.

Nomogrammet i graf 1 ville give 840 mm.

Beregningens resultat er:

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

Den beregnede ekspansions-kompensationslængde kan halveres i tilfælde af en Ω -formet sløjfe, som fremgår af figur 14, da denne udformning basalt set giver to ekspansionslængder.

Dog er den præcise værdi imidlertid givet ved:

$$L_b = B_d / 1,8$$

Eksempel

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

Med udtrykket for B_d indsat i formlen kan udtrykket alternativt omskrives til:

$$L_b = k / 1,8 \times \sqrt{d_e \times \Delta L}$$

Eksempel

$$L_b = 45 / 1,8 \times \sqrt{22 \times 15,936} = 468,1 \text{ mm}$$

Nomogrammet i graf 1 giver en hurtig

og sikker bestemmelse af $[B_{\Delta}]$ værdien som funktion af rørtype og den lineære ekspansion $[\Delta L]$ der skal kompenseres for.

I graf 2 vises værdien $[L_{\Delta}]$ for den indbygningssituation der er fremstillet i figur 14.

I eksemplet neden for vises et eksempel på en beregning.

Som det ses i figur 12-14, afhænger en korrekt ekspansions-kompensation også af placeringen af rørbærerne. **Placer aldrig rørbærere tæt på en rørsamling.** De skal placeres således, at de ikke kommer til at fungere som begrænsende fixpunkter.

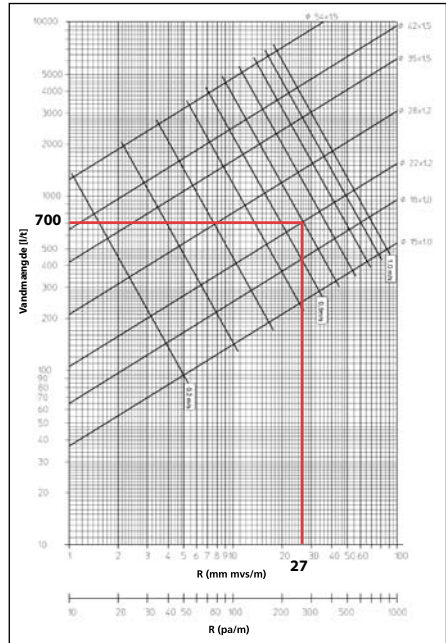
Ved lige rørledninger uden ekspansionskompensation bruges kun en enkelt rørbærer for at forhindre evt. deformation. Placer den så tæt på midten af rørledningen som muligt: En mulig udvidelse vil på den måde blive fordelt i begge retninger og således halvere den nødvendige ekspansions-kompensationslængde. Som hovedregel skal der anvendes rørbærere med gummi-indlæg, da de dæmper evt. støj og vibration og giver en bedre fordeling af spændingerne.

Tryktab

Ethvert flow bliver mindsket på grund af rørsystemets tab. Der er forskel mellem det kontinuerlige og det lokale tryktab. Det kontinuerlige tryktab opstår primært pga. flowmodstanden i det lige rør, der opstår som følge af friktionen mellem væsken og rørvæggen. I modsætning hertil er lokale tryktab forårsaget af turbulens, f.eks. hvor der er en ændring af den indvendige rørdiameter, i en rørgren, i et T-stykke etc.

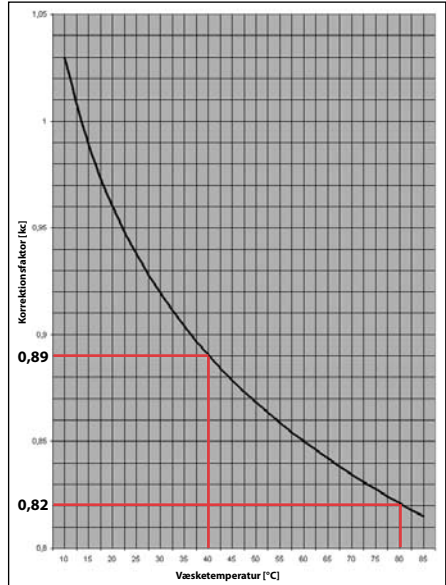
Vedvarende tryktab

For at beregne det totale tryktab i en lige rørstrækning fastlægges først tryktabet over en længdeenhed og derefter ganges den totale længde med denne værdi. Denne værdi kan beregnes ved brug af de rette matematiske ligninger. For de, der ønsker at foretage disse beregninger, henvises til relevant faglitteratur. Ved normale installationsberegninger kan diagrammet, som vist i figur 15, løse problemet. Med



Figur 15

Figur 16



disse enkle midler kan enhedstryktabet (R) og flowhastigheden (m/s) for en given vandstrøm hurtigt fastlægges. Når (R) og den aktuelle eller equivalente længde af rørsystemet kendes, kan det totale tryktab over det pågældende rørsnit findes. Diagrammet angiver værdier, der gælder for vand med en temperatur på 80°C. Værdien af (R) ændres ved temperaturændringer og må derfor korrigeres. Eventuelle tilsætningsstoffer i vandet, så som almindelige frostbeskyttelsesmidler, påvirker [R] ligesom temperaturen gør det, og må derfor korrigeres.

Som altid er det ubekvem at skulle bruge forskellige diagrammer for hver temperatur. Man kan i stedet anvende Figur 16, som angiver korrektionsfaktoren [Kc], der skal anvendes til (R) for den aktuelle væsketemperatur. Nedenfor gennemgås et regneeksempel, for at anskueliggøre anvendelsen af nomogrammet: Antag at flowet er på 700 l/t og røret har dimensionerne 22 x 1,2 mm. Det giver en [R]-værdi på 27 WS/m (270 Pa/m) ved en vandtemperatur på 80°C. Værdien for [R] ved en vandtemperatur på

40°C kan beregnes som følger: Da korrektionsfaktoren [Kc] er 0,82 for en vandtemperatur på 80°C (se nomogrammet i figur 16), må vi først finde [R]-værdien for denne temperatur. Denne værdi skal så multipliceres med korrektionsfaktoren [Kc] ved en temperatur på 40°C, eller:

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

Lokalt trykfald

Lokalt trykfald er, som nævnt, modstand på flowet, der opstår i forbindelse med forandringer i flowretningen, tværsnitsarealer, opdeling af flowet i flere retninger o.lign. Der er to måder at beregne disse flowmodstande på: Den direkte analytiske metode, og den metode der benyttes sig af ækvivalente længder.

Ø 15 - 54 mm	Metode for ækvivalentlængder (m)								
	1,5	0,7	0,5	0,5	0,4	0,9	1,3	1,5	3,0
ζ	Direkte analytisk metode								
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	Metode for ækvivalentlængder (m)								
ζ	1,3	0,6	0,4	0,5	0,1	1,0	1,3	1,5	3,0
	Direkte analytisk metode								
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

Tabel 16: Tabel for lokale trykfald [] og ækvivalentlængder

Direkte analytisk metode

Det lokale trykfald kan beregnes med nedenstående ligning:

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

v = mediets flowhastighed [m/s]

g = tyngdeacceleration [m/s²]

γ = mediets densitet [kg/m³]

ζ = lokal flowresistens-koefficient

ΔP_L = Lokalt tryktab

Tablet 16 giver [ζ]-værdien for hver type samling.

Den angivne værdi er beregnet for vand med en hastighed på 0,7 m/s. Det forudsættes at [ζ] er uafhængig af de hastigheder der opstår i normale husholdningsinstallationer eller i andre normale installationer. Dette understøttes af det faktum, at forandringen af [ζ] som en funktion af Reynolds-tallet kun er minimal inden for netop disse hastighedsområder.

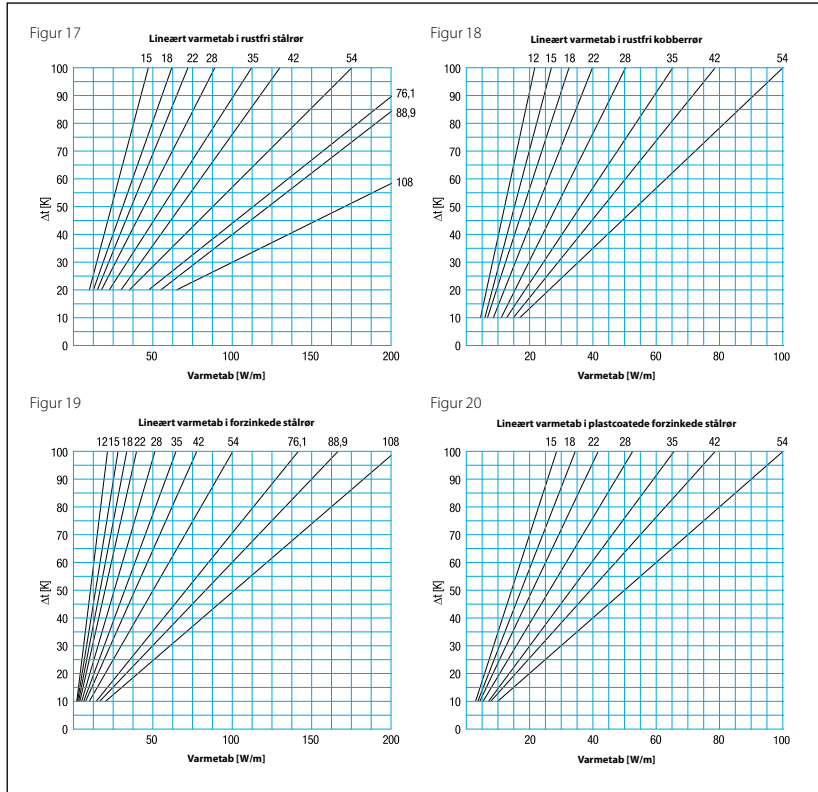
Metode med længdeækvivalenter

Denne metode løser beregningen som en funktion af en specifik lokal resistans og giver den ækvivalente længde af et lige rør, med samme diameter, som skulle give et tilsvarende trykfald. For at kunne beregne det reelle trykfald med denne metode, skal alle ækvivalent-længder, som er blevet beregnet med værdien for hver type samling i tabel 16, adderes med den totale rørlængde i installationen. Denne totale ækvivalentlængde kan efterfølgende multipliceres med flowresistensen for en længdeenhed [R] for at finde det totale trykfald i cirkulationssystemet. Denne metode er ikke så præcis som den direkte analytiske metode, men er til gengæld væsentligt hurtigere.

Varmetab

VSH Press-rør skal isoleres, ligesom alle andre typer af rør, for at undgå varmetab. Det er ikke kun en moralsk forpligtelse baseret

på energibesparelse, men det er et lovkrav. Vi henviser til disse regulativer i tabellerne om minimums-isoleringsstykkelse.



Det lineære varmetab på VSH Press-rør, som en funktion af dets diameter og temperaturforskel (mellem væsken inde i røret og luften uden for rørsystemet), er vist i figurene 17, 18, 19 og 20.

Kurverne er for rør uden isolation, som er installeret op ad vægge etc. Figur 20 viser varmetab i rørsystemer med syntetisk coating.

VSH Press - rør

Tabel 17 giver friktionstabet R i røret som en funktion af gennemstrømningen Q og flowhastigheden v ved en temperatur på 10°C for rustfri stålør i overensstemmelse med DVGW-arbejdsdiagram GW541 (2004) rad 2, med en væg-ruhed k på 0,0015 mm. Tabeller for forzinkede stålør og kobberør samt tabeller, der beskriver andre situationer (temperaturer eller applikationer), fås fra BROEN og VSH eller downloades fra www.vsh-fittings.com

Maksimal vandmængde Q _S (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

Maksimal vandmængde Q _S (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

Tabel 17: Rørfriktionsværdier for rustfrit stål

Maksimal vand- mængde Q _S (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						

Tabel 17: Rørfriktionsværdier for rustfrit stål

Nedstøbte rør

Nedstøbte rør anvendes især i mindre varme-anlæg som enfamiliehuse og lignende. I større anlæg i kontorer, fabrikker mv. kan der dog også forekomme nedstøbte rør.

Ved udførelsen af nedstøbte rør bør følgende forholdsregler iagttages:

- Skjulte samlinger bør svejses eller loddes. Der skal foretages trykprøvning før nedstøbning
- Alle samlinger skal efterisoleres inden nedstøbning
- Se endvidere tabellen over eksempler på anvendelige rørtyper og samlings-metoder
- Rørene klodses op, så de ikke senere kan blive udsat for slitage ved ekspansionsudvidelse
- Stålrør bør ikke anvendes i Leca-beton
- Stålrør bør ikke anvendes i gulve, der har fugtbelastning fra oven, f.eks. badeværelsesgulve

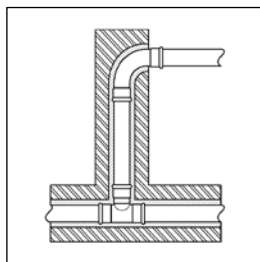
Samlinger på nedstøbte rør bør i videst muligt omfang undgås, da de fleste skader opstår i for-

bindelse med disse.

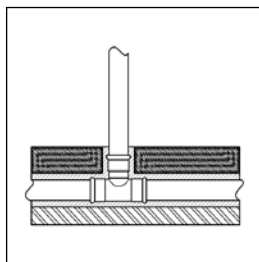
På direkte tilsluttede fjernvarmeledninger bør ikke-udskeftelige samlinger ikke anvendes.

Nedstøbte fordelingsledninger skal isoleres i henhold til DS 452, Dansk Ingeniørforenings norm for "Termisk isolering af tekniske installationer".

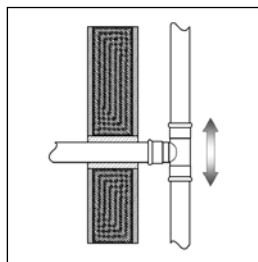
Er man i tvivl, skal man forhøre sig på det lokale fjernvarmeværk.



Figur 21



Figur 22



Figur 23

Retningslinier for placering af rørbærere	
Rør-dimension [mm]	Maksimal afstand [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

Tabel 18: Maksimal afstand imellem rørbærere i overensstemmelse med DIN 1988, del 2

Ovenstående afstand skal tilpasses den totale og dynamiske situation for den pågældende installation.

Retningslinier for montering med rørbærere

Når rør fæstnes skal man tage højde for følgende forhold:

Rørbærerens bæreevne skal modsvare vægten på røret, længdeekspansion og torsionskræfter. Derfor er det væsentligt at rørbærerne monteres ordentligt fast på vægfladen.

Fixpunkterne skal altid monteres på lige rørfasnit. Det er ikke tilladt at montere dem på, eller tæt op ad, fitting-dele (se i øvrigt side 136, figur 12-14).

Trykprøvning

Installationen skal trykprøves inden ibrugtagning. I den sammenhæng fyldes rørsystemet med filtreret vand og afluftes inden det trykprøves ved 1 1/2 gange det tilladte driftstryk i overensstemmelse med DIN 1988, del 2. Husk altid at checke det lokale vandværks krav til trykprøvning.

Testen skal udføres af to grunde: Tjekke at der ikke er upressede samlinger og tjekke at der ikke er pres-samlinger, der er læk på.

Gennemskylning af rørsystemet

Alle rørsystemer skal skylles igennem inden de tages i brug. Fremmedlegemer og snavs skylles bort, og risikoen for rustskader reduceres betragteligt. Gennemskylning af drikkevandsinstallationer og varmeinstallationer skal ske hurtigst muligt efter installationen og umiddelbart efter at installationen er blevet trykprøvet (DIN 1988, del 2).

Korrosion

Rustfrit stål

Der findes forskellige typer rust, kemisk korrosion, galvanisk korrosion, indvendig og udvendig punktkorrosion etc.

For alle disse typer korrosion er der sædvanligvis specielle kemiske eller mekaniske årsager. Neden for angives nogle enkle retningslinier for, hvordan problemer kan undgås.

Indvendig korrosion

VSH Press fittings og rør i rustfrit stål reagerer ikke med drikkevand og korroderer ikke. Drikkevand skal besidde fysiske og kemiske egenskaber som det er beskrevet inden for området. Anvendelsen af VSH Press rør og fittings kan betragtes som værende absolut sikkert, også med hensyn til klorindholdet i vandet. Klorindholdet i vandet skal af hygiejniske årsager være 1,34 mg/l for at være tilstrækkeligt desinficerende.

Komponenterne i VSH Press er kompatible med alle vandbehandlingsmetoder til husholdninger, så som afhærdning af vand osv. De er også korrosionsbestandige over for vand, der indeholder glykol, afsaltet vand eller destilleret vand. Der opstår ingen hygiejniske problemer med tungmetaller eller rust, når man anvender komponenterne i VSH Press. Tegn på indvendig punkt- eller spaltekorrosion kan kun opstå, når der afviges meget fra de gældende grænseværdier i forskrifterne om klorindhold i drikkevandet.

Galvanisk korrosion

Følgende forudsætninger skal være til stede for at der kan opstå galvanisk korrosion:

- Elektrokemisk potentialeforskel mellem to dele
- Tilstedeværelsen af en ledende væske (elektrolyt), såsom f.eks. vand
- Ilt; O₂ er tilgængeligt

Man skelner imellem varmeinstallationer og vandledningsinstallationer. Der forekommer ikke signifikante mængder ilt i en lukket vandbåren varmeinstallation hvilket igen ikke kan være kilde til elektrokemisk korrosion.

I drikkevand er iltindholdet imidlertid højt. Det kan forekomme i mængder helt op til opløselighedsgrensen for ilt i vand.

Hovedreglen er, at VSH Press komponenter kun installeres således, at komponenter i mindre ædle metaller i flow-retningen placeres foran komponenter af mere ædle metaller (spændingsrækken).

Således er det muligt at installere forgreninger i VSH Press Rustfri på et rørsystem i forzinket stål. Den omvendte situation, med et mere ædelt metal foran et mindre ædelt, kræver brugen af et mellemstykke i rødgoods eller plastmateriale, se DIN 1988.

En anden vigtig faktor er forholdet imellem yderområderne af det rustfrie stål rørsystem og det mindre korrosionsbestandige rør. Jo større forskellen er imellem materialerne (spændingsrækken), des hurtigere vil materialerne korrodere. Det anbefales derfor, i størst muligt omfang, at undgå brugen af forzinket stål til samlinger, og i stedet anvende samlinger i rustfrit stål eller messing.

Udvendig korrosion

Udvendig korrosion af VSH Press komponenter kan kun opstå, når drikkevandsledninger kommer i kontakt med våd cement, fugt eller isoleringsmateriale, der indeholder eller udvikler klorider. I den sidste situation skal man sikre sig, at ydre isoleringslag på både rør og samlinger er kontinuerligt, og at der er brugt tilstrækkeligt med korrosionsbeskyttende tape, i de situationer hvor det er påkrævet.

Forzinket stål

Indvendig korrosion forekommer ikke i tætte lukkede systemer. Den lille mængde ilt der er i vandet, opbruges hurtigt ved dannelsen af jernoxid, der aflejres på rørets inderside. Når ilten i vandet er opbrugt standser korrosionsprocessen.

Når varmesystemet ikke benyttes skal det konstant være fyldt med vand. Vandet i systemet bør behandles kemisk for at forbygge frost, aflejringer og korrosion. Følg producentens anvisninger.

For at undgå udvendig korrosion skal man respektere gældende love og forskrifter fra DVGW, DIN eller andre instanser.

Korrosionsforebyggende foranstaltninger

De følgende afsnit indeholder anvisninger på, hvordan man undgår korrosionsproblemer inden for de normale anvendelsesområder.

Man skelner imellem indvendig og udvendig korrosion og anvendelsesområde.

Desuden beskrives hvilke anvendelsesmuligheder de forskellige materialer har og hvordan de kan kombineres i et anlæg.

Varmesystemer

Indtrængende ilt i lukkede varmesystemer undgås ved, at man anvender ventiler og fittings af høj kvalitet og kompensatorer med **lukket** membran. Den lille mængde ilt der er i vandet, opbruges hurtigt ved dannelsen af jernoxid, der aflejres på rørets inderside. Når ilten i vandet er opbrugt standser korrosionsprocessen. Reduceringen af rørvæggens tykkelse ved denne proces er meget lille og ubetydelig.

Rustfrit stål

Rør og fittings i rustfrit stål er egnede til alle **åbne** og **lukkede** varmeanlæg.

• **Kombineret system**

Rustfrit stål kan kombineres med andre materialer i valgfri rækkefølge.

Forzinket stål

I **lukkede** varmesystemer med forzinkede rør og fittings kan man normalt udelukke indvendig korrosion, eftersom der ikke kan trænge ilt ind i systemet udefra.

• **Kombineret system**

Ulegeret forzinket stål kan i lukkede systemer problemfrit kombineres med andre metaller i valgfri rækkefølge.

Kobber

Kobber egner sig til alle **åbne** og **lukkede** varmesystemer.

• **Kombineret system**

Kobber kan kombineres med andre materialer i valgfri rækkefølge.

Andre kombinationsmuligheder;

Forzinket stål-kobber-rustfrit stål

• **Kombineret system**

Kombinationer af forzinket stål, kobber og rustfrit stål kan anvendes i **lukkede** systemer uden begrænsninger.

Intern korrosion

Tilsætningsstoffer i vandet

Som forebyggende beskyttelse imod ikke tilladt iltoptagelse kan man tilføje iltnedbrydende stoffer til vandet. Ved anvendelse af sådanne stoffer skal man være opmærksom på leverandørens anvisning.

Drikkevandssystemer

Rustfrit stål

VSH Press fittings og rør i rustfrit stål har følgende egenskaber: Rustfrit stål rustet ikke i drikkevandsinstallationer. De fysiske og kemiske egenskaber i drikkevand angriber ikke rustfrit stål. Drikkevandsinstallationer med rør og fittings i rustfrit stål afgiver ingen tungmetaller og forhindrer tilvæksten af bakterier.

Hvis vandets kloridindhold overskrider grænseværdierne i de gældende forskrifter (250 mg/l) kan det udløse korrosion på rustfrit stål. Når der er tale om konditionerede drikkevandssystemer egner VSH Press systemkomponenter sig til alle konditioneringsmetoder (vandafhærdning), og er også korrosionsbestandige, når det drejer sig om glykolholdigt, demineraliseret eller destilleret vand.

Dog er VSH presfittings og VSH rør ikke egnede til doseringsanlæg, til f.eks. desinfektionsmiddel, der tilføjes drikkevandet. Kun i forlængelsen af systemet egner VSH Press fittings og rør sig til alle andre åbne og lukkede vandsystemer (f.eks. kølevand).

• Kombinerede systemer

Rustfrit stål påvirkes ikke af rust, når det anvendes i kombinerede systemer, og det er dermed heller ikke afhængigt af vandets flowretning.

Rustfrit stål kan anvendes i kombinerede systemer i valgfri rækkefølge. Misfarvninger som følge af aflejringer fra fremmede korrosionsprodukter er ikke et tegn på at rustfrit stål korroderer. I kombinerede systemer kan rustfrit stål anvendes med alle kobberlegeringer (rødgods, kobber, messing). Kontaktkorrosion kan ikke

opstå på rustfrit stål.

Forzinket stål

Det er **ikke** tilladt at bruge VSH Press fittings og rør i forzinket stål til **drikkevandssystemer**. Der opstår kontaktkorrosion på forzinket stål, når det kommer i direkte kontakt med rustfrit stål. Ved at anvende armaturer af rødgods, kobber eller messing imellem rør af forzinket stål og rustfrit stål er risikoen for kontaktkorrosion ubetydelig. Kontaktkorrosion på forzinket stålør kan også undgås hvis man anvender fittings i rødgods, kobber eller messing med en længde på 50 mm.

Kobber

De fysiske og kemiske egenskaber for drikkevand kan påvirkes af kobber, hvis der opstår indvendig korrosion. Derudover kan uhensigtsmæssige drikkevandssammensætninger føre til korrosion. Derfor skal grænseværdierne med hensyn til saltindhold i drikkevandet modsvar de gældende regler for drikkevand, når der anvendes kobbermateriale. Hvis disse grænseværdier overholdes og drikkevandssammensætningen ikke forringes, kan kobber anvendes til drikkevandsinstallationer.

• Kombinerede systemer med kobber og forzinket stål

Når der anvendes rør af kobber og forzinket stål i vandanlæg eller åbne vandsystemer, er det pga. metallernes forskellige egenskaber nødvendigt at have følgende formel i tankerne: Kobber skal, set i forhold til vandets flowretning, altid placeres efter rør og fittings i forzinket stål.

Flowretningen skal gå fra mindre ædle metaller til mere ædle metaller.

Uædelt	Forzinket stål
↓	Kobber
Ædelt	Rustfrit stål

Flowretningen skal være fra uædelt til ædelt metal for at forebygge korrosion.

Ekstern korrosion

Generelt

Der forekommer sjældent situationer indendørs, som forårsager ekstern korrosion. Dog kan det ske, at anlæg i enkelte tilfælde over længere tid udsættes for uønsket indtrængende regnvand, fugt eller dampe, hvilket igen kan medføre korrosionsproblemer. Det er brugeren og installatøren, der bærer ansvaret for, at der foretages de nødvendige præventive foranstaltninger.

Permanent beskyttelse mod korrosion kan kun opnås med den rette korrosionsbeskyttelse – en garanteret fuldt lukket og vandtæt isolering. Alternativt kan velegnede grundingsmalinger og metalmalinger give en minimal beskyttelse mod korrosion.

I tilfælde med risiko for korrosion (fugtige eller trange pladsforhold o. lign.) anbefales det, at installationer altid forsynes med rustbeskyttelse.

Rustfrit stål

Udvendig korrosion kan kun opstå i følgende tilfælde:

- når varmeledende rørinstallationer i rustfrit stål (50°C) kommer i kontakt med kloridholdige bygge- og isoleringsmaterialer.
- når der opstår lokale kloridkoncentrationer på varmførende installationer pga. af vanddampe.
- når installationer i rustfrit stål (også koldt-vandsledninger) kommer i kontakt med klor-gasser, saltvand/iltmættet vand og med vand med højt kloridindhold.

Hvis der er risiko for at byggematerialer over længere tid kommer i kontakt med vand med højt kloridindhold, kræves en passende korrosi-

onsbeskyttelse. Ved rør i rustfrit stål i cementgulv forekommer der, i forbindelse med potentialeudligningen, ingen ydre galvanisk korrosion.

Forzinket stål

For at undgå udvendig korrosion i et fugtigt miljø, må der tages særlige forholdsregler. Kun ved sporadisk forekommende korrosionsbelastning gennem fugt, er forzinket stål modstandsdygtig mod korrosion over længere tid.

Pressamlinger i forzinket stål skal ved forhøjet korrosionsrisiko (udvendig galvanisk korrosion) beskyttes mod korrosion. En syntetisk coating af polypropylen giver forzinket stål en god rustbeskyttelse.

Kobber

Eftersom kobber er meget korrosionsbestandig, skal der ikke foretages nogle korrosionsforebyggende foranstaltninger.

Ved kobberrør i cementgulv forekommer der i forbindelse med potentialeudligningen ingen ydre galvanisk korrosion.

I nogle tilfælde skal også kobberrør beskyttes mod ydre korrosionspåvirkning, som f.eks. sulfid, nitrit og ammoniak.

Kobber til gas

Gasinstallationer skal beskyttes imod korrosion.

Påvirkninger som følge af tilpasninger og bearbejdning

Generelt

Korrosion kan opstå som følge af installationsfejl eller fejlbehæftede driftstilpasninger. Man skal være opmærksom på følgende punkter:

Rustfrit stål

Gennemslibning af rustfri stålør

På grund af den høje varmeudvikling er det ikke tilladt, at gennemskære rustfri stålør med vinkelsliber.

Bukning af rustfri stålør

Rør af rustfrit stål må ikke varmes op under bukning. Opvarmningen af røret forandrer materialets krystallinske struktur, hvilket kan forårsage korrosion (interkrystallinsk).

Varmetilførsel

Varmetilførsel udefra og ind igennem rørvæggen skal undgås, da det kan medføre dannelsen af en film på rørets inderside. Under filmen kan der dannes koncentrationer af klorid-ioner, som ved en kritisk koncentration kan forårsage korrosion.

Forbindelser

Når rør i rustfrit stål beregnet til væsker loddes, er der risiko for spaltekorrosion. Når rør i rustfrit stål TIG-svejses, opstår der misfarvninger i svejsesømmen, som kan forårsage korrosion, såfremt de kommer i kontakt med saltholdigt vand. Misfarvningerne, som primært opstår på rørets inderside, kan kun afhjælpes gennem bejdsning, hvilket ikke kan gennemføres på allerede installerede rørledninger.

Rustfrit stål, Forzinket stål, Kobber

Alle materialer (kobber, rustfrit stål, forzinket stål) kan, i en 3-faset overgangsrænse mellem vand – metal – gas, udsættes for vandliniekorrosion. Denne type korrosion kan undgås hvis rørsystemet altid er fyldt. De delvist fyldte rør

forekommer f.eks. når rørene tømmes efter trykprøvning med vand. I sådanne situationer anbefales trykprøvning af systemet med gas/luft.

Isoleringens effekt

Isolering af rustfrit stål

Det er ikke tilladt at anvende isoleringsmateriale, der kan afgive klorid-ioner. Varmeisoleringen af rør må maksimalt indeholde en vægtandel på 0,05 % vandopløselige klorid-ioner (AS-kvalitet).

Isolering af forzinket stål

Såfremt der ikke forekommer fugt imellem isoleringsmateriale og rør kan der ikke opstå korrosion. Hvis der kan dannes fugt / kondens under isoleringen, vil røret korrodere udvendigt.

Isolering af kobber

Isoleringsmaterialet til kobber skal være nitritfri og vægtandelen af ammoniak må ikke overstige 0,02 %.

Spændingskorrosion (SCC = Stress Corrosion Cracking)

Spændingskorrosion er en korrosionstype der i visse metaltyper kan føre til sprækkedannelser. Det sker som konsekvens af en interaktion mellem metal, miljø, og mekanisk belastning (oftest trækspændinger der opstår ved montage).

Spændingskorrosion kan kun opstå såfremt følgende faktorer kombineres:

- Anvendelse af et materiale der er følsomt over for spændingskorrosion (som f.eks. messing).
- Tilstedeværelsen af ammoniak eller nitrit (eller vandopløselige klorid-ioner ved rustfrit stål) i isoleringsmaterialet eller andre aggressive materialer i omgivelserne omkring installationen.
- Kondensdannelse i systemet (fugt).
- Trækspænding (eller restspænding) i materialet.

Trækspænding

Messingfittings kan fremstilles på forskellige måder: ved varmpresning, spåntagning af stangmateriale eller ved støbning. Under fremstillingen kan der opstå høje spændingskoncentrationer, f.eks. krympespændinger i varmpressede emner eller spændinger ved ekstrudering af stangmateriale. Ved den sidste procedure opstår der kolddeformation, hvilket kan resultere i restspændinger i materialet. Restspændingerne kan forårsage trækspændinger udvendigt på materialet.

En endnu vigtigere kilde er dog montagespændinger. Hvis omløberen på klemringfittings tilspændes for hårdt, kan der opstå kritiske spændinger. Vridmomentet forårsager deformationer, og dér udsættes hovedsagligt omløberen for høje spændinger. Hvis man til montagen anvender en svensk-nøgle eller rørtang kan det føre til kraftige deformationer, hvilket igen kan medføre spændingskorrosion.

Fugt

Som tidligere antyd det forårsager spændingen i sig selv ikke spændingskorrosion. En

vigtig forudsætning for at der kan opstå korrosion, er tilstedeværelsen af fugt. I et fugtigt og dårligt ventileret miljø, kan der dannes kondens på kolde rørledninger. Kondensvandet er i princippet rent og vil i sig selv ikke medføre korrosionsproblemer. Kondensvandet kan imidlertid optage gasser fra omgivelserne, og således blive aggressivt.

Ammoniak

Det er særligt vigtigt at nævne ammoniak i denne sammenhæng. Ammoniak kan komme fra forskellige andre kilder såsom rengøringsmidler, afføring fra dyr eller mennesker, syntetisk skummateriale (isoleringsmateriale), byggematerialer (f.eks. kit) o.lign.

Køleinstallationer

Hvis der bruges klemringfittings af messing i køleinstallationer, og installationen isoleres mod dampe med syntetisk skumisolering kan en

kombination af forskellige faktorer medføre, at der opstår spændingskorrosion i messingdelene. Under produktionen af syntetisk skum-isolering dannes der små mængder ammoniak i materialet.

Emissionen af meget små mængder ammoniak i lufttætte isoleringer kan, i en kompleks kombination med fugt og en vis spænding i messingmaterialet, medføre spændingskorrosion på messing. Hvis luftfugtigheden er relativt høj, når køleinstallationen isoleres og temperaturen mellem metalydersiden og den indelukkede luft efterfølgende ændres, dannes der kondens på metallet.

En meget tynd fugtfilm på atomniveau og en meget lille mængde ammoniak er tilstrækkeligt til, at skabe et aggressivt kemisk miljø på messingoverfladen.

Kombineret med en vis spænding kan det føre til spændingskorrosion i messingmaterialet. Spændingen kan have forskellige årsager, som beskrevet tidligere. I det her angivne eksempel er isoleringsmaterialet kilden til ammoniak.

For at undgå spændingskorrosion er det ikke tilstrækkeligt at afskærme messingen ved at påføre smøret eller afkrom eller nikkel.

Undgå altid kombinationen af messing og ammoniak.

eksempelvist VSH Press –

Forzinket stål til lukkede systemer, og

VSH Press – Rustfrit stål eller VSH Press – Kobber

til åbne systemer.

FORCE-rapport

I forbindelse med anvendelsen af VSH Press i forzinket stål, har BROEN fået udarbejdet en redegørelse fra FORCE omkring brugen af VSH Press - Forzinket stål i varme- og kølesystemer. Rapporten kan, i sit fulde omfang, rekvireres ved henvendelse til BROEN; projektservice@broen.com



Certifikater



Godkendelsesindehaver:
 VSH Fittings B.V.
 Oude Amerloofsseweg 99
 NL-1212 AA Hilversum
 Telefon: +31 35 688 4211
 Telefax: +31 35 688 43 79

Fabrikat:
 VSH Fittings B.V., Holland

Mærkning:
 1 Fabrikantmærke: VSH Press
 2 Dimension

Godkendelse
 VA 1.12/16841

Udstedt: 2006.10.25
 Gyldig til: 2009.10.01
 Erstatte: VA 1.22/15582

Oplysler kræves i BR incl. tillæg

Rørsystem bestående af rustfri stålør og presfittings til brugsvandsinstallationer i bygning og jord
VSH PRESS RUSTFRIT STÅL
 dim. 15 - 108 mm

Betingelser for montering og brug

Brug

1 Højest forekommende driftstryk i installationen må ikke overstige 1000 kPa.
 2 Installationen skal isærigt udføres i overensstemmelse med DS 439, Norm for vandinstallationer.

Montering

3 Samling af rørene udføres med de tilhørende eller andre VA-godkendte presfittings ved hjælp af et specielt til systemet egnet presseværktøj og isærigt i overensstemmelse med fabrikantens monteringsanvisning for systemet.
 4 I bygning:

Rørene kan indstøbes eller anbringes utilgængelige. Samlingerne skal være udsiktelige og anbragt, så de er fritliggende eller monteret i udspæringer eller foringsrør på en måde, så eventuelle utætheder umiddelbart kan konstateres.

Rørene skal understøttes og fastgøres i overensstemmelse med fabrikantens anvisninger.

5 I jord:

Rørene skal være korrosjonsbeskyttet udvendigt. Rør og samlinger skal være udsiktelige, det vil sige tilgængelige ved opgravning eller lagt i foringsrør eller kanaler.

6 Systemet må kun installeres, hvor vandets chloridindhold er mindre end 150 mg/l, se Bemærkninger.

Beskrivelse og tekniske data

Oplysninger om vandets chloridindhold fås hos vandværket.

Beskrivelse og tekniske data

Udførelse	Rørene er glatte rør, som samles med presfittings ved anvendelse af et presseværktøj. Ved sammenpresningen af rør og fittings opnås en mekanisk styrke. Tætningen sker med en lagt gummining.
Materiale	Rør og tilhørende fittings er af rustfrit stål (AISI 316).
Dimensioner	Udvendig diameter x godstykkelser 15 x 1,0 mm 18 x 1,0 mm 22 x 1,2 mm 28 x 1,2 mm 36 x 1,5 mm 42 x 1,5 mm 54 x 1,5 mm 76,1 x 2,0 mm 88,9 x 2,0 mm 108,0 x 2,0 mm

Side 1 af 1

ETA-Danmark A/S
 Kollegievvej 6
 DK-2920 Charlottenlund

Telefon: +45 45 76 20 20
 Telefax: +45 45 76 33 20

E-mail: eta@etadanmark.dk
 Internettet: www.eta danmark.dk

