



Teknisk Håndbok



inoxPRES® inoxPRES® GAS steelPRES®
AES PRES® AES PRES® GAS MARINE PRES®

ROM
RACCORDERIE METALLICHE

	Land	Institut	Dimensjon
inoxPRES			Ø 15-168,3 MM
			Ø 22-88,9 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
		Ø 15-108 MM	
		Ø 15-108 MM	
		Ø 15-108 MM	
		Ø 15-108 MM	
		Ø 15-108 MM	
		Ø 15-54 MM	
		Ø 15-54 MM	
		Ø 15-54 MM	
		Ø 12-54 MM	
		Ø 15-54 MM	
		Ø 15-54 MM	
		Ø 12-54 MM	
		Ø 15-108 MM	
inoxPRES GAS			Ø 76,1-108 MM
		Ø 15-108 MM	
		Ø 15-54 MM	
		Ø 15-54 MM	
		Ø 15-54 MM	
		Ø 15-54 MM	
aesPRES GAS			Ø 15-54 MM
marinePRES			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM

Denne tekniske håndboken erstatter alle tidligere utgaver.

Innhold

➤ 1.0 Innledning	5
➤ 1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A	5
➤ 1.2 Pressfittingsystemer i boliger	6
➤ 2.0 Pressfittingsystemer	7
➤ 2.1 Sammenkoblingsteknikk med M-Profil	7
➤ 2.2 inoxPRES pressfittings	7
➤ 2.3 inoxPRES GAS pressfitting	8
➤ 2.4 inoxPRES rør	8
➤ 2.5 steelPRES pressfitting	9
➤ 2.6 steelPRES rør	9
➤ 2.7 aesPRES pressfitting	10
➤ 2.8 aesPRES GAS pressfitting	11
➤ 2.9 Kobberrør for aesPRES – aesPRES GAS	11
➤ 2.10 marinePRES pressfitting	12
➤ 2.11 marinePRES rør	12
➤ 2.12 Tetningselementer	13
➤ 2.12.1 Tetningsringprofil	13
➤ 2.12.2 Materialer, egenskaper, bruksområder	13
➤ 2.13 Pressverktøy	15
➤ 2.13.1 Generelt	15
➤ 2.13.2 Godkjente pressverktøy	15
➤ 2.13.3 Regelmessig vedlikehold av pressverktøyet	17
➤ 3.0 Bruksområder	18
➤ 3.1 Bruksområder	21
➤ 3.1.1 Drikkevann, behandlet vann	21
➤ 3.1.2 Varme	22
➤ 3.1.3 Kjøle- og kuldekretser	22
➤ 3.1.4 Trykkluft, inertgass	22
➤ 3.1.5 Naturgass-/GPL-gassinstallasjoner	22
➤ 3.1.6 Solvarme, vakuum, damp, kondensat	23
➤ 3.1.7 Industrielle bruksområder	24
➤ 3.1.8 Skipsverft	24
➤ 3.1.9 Slukkingssystemer, sprinklerinstallasjoner	24
➤ 3.1.10 Glykoler for anlegg	25
➤ 4.0 Prosessering	26
➤ 4.1 Lagring og transport	26
➤ 4.2 Rør - tilkutting, avgrading, bøyning	26
➤ 4.3 Merking av innsettsdybde/stripping	27
➤ 4.4 Sjekk av pressfittings tetningsring	28
➤ 4.5 Utføre presskoblingen ø 12 - 108 mm	28
➤ 4.6 Oversize-utvalget ø 139 - 168 mm	29
➤ 4.7 Installering av anlegg i Australia/New Zealand	30
➤ 4.8 Beskyttelse av rør og koblinger mot utvendig korrosjon - generelle råd	30
➤ 4.9 Minimumsavstander og plassbehov for pressing	32
➤ 4.10 Gjenge- eller flenskoblinger	32

➤	5.0 Planlegging	33
➤	5.1 Rørfester, avstand mellom klemmer	33
➤	5.2 Kompensering og forlengelse	33
➤	5.3 Termisk utstråling	38
➤	5.4 Varmeisolasjon	39
➤	5.5 Lydisolering (DIN 4109)	40
➤	5.6 Brannforebygging	40
➤	5.7 Potensialutligning	41
➤	5.8 Dimensjonering	41
➤	5.9 Varmefølgeledning	41
➤	6.0 Idriftssetting	46
➤	6.1 Trykktesting	46
➤	6.2 Spyling av systemet og oppstart	46
➤	6.3 Regelmessige kontroller	46
➤	7.0 Korrosjon	47
➤	7.1 inoxPRES	47
➤	7.1.1 Bimetallkorrosjon (blandet installasjon) i henhold til DIN 1988 del 200	47
➤	7.1.2 Sprekk -, gropkorrosjon (trefasekorrosjon)	47
➤	7.1.3 Utvendig korrosjon	48
➤	7.2 inoxPRES GAS	48
➤	7.2.1 Utvendig korrosjon	48
➤	7.3 steelPRES	49
➤	7.3.1 Innvendig korrosjon	49
➤	7.3.2 Bimetallkorrosjon	49
➤	7.3.3 Utvendig korrosjon	49
➤	7.4 aesPRES / marinePRES	51
➤	7.4.1 Bimetallkorrosjon (blandingsinstallasjon)	51
➤	7.4.2 Perforerende korrosjon	51
➤	7.4.3 Utvendig korrosjon	51
➤	7.5 aesPRES GAS	52
➤	7.6 Werkstoffverträglichkeit - Bimetallkobling	52
➤	8.0 Desinfeksjon	53
➤	9.0 Hygiene	53
➤	10.0 Skjema for kompatibilitetsforespørsel	54
➤	11.0 Trykkprotokoll	55
➤	11.1 Trykkprøveprotokoll for drikkevannsanlegg i "våt" tilstand	55
➤	11.2 Trykkprøveprotokoll for varmtvannsvarmeanlegg	56
➤	11.3 Trykkprøveprotokoll for drikkevannsanlegg Trykkluft	57
➤	12.0 Garanti	58

1.0 Innledning

1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A

Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) ble grunnlagt som et familieselskap i provinsen Mantova i Italia i 1970. Selskapet har spesialisert seg på produksjon og distribusjon av:

- muffe,
- fitteringer i karbonstål,
- fitteringer i rustfritt stål,
- plugg og tilbehør for radiatorer.

I 1999 introduserte selskapet **inoxPRES**, pressfittingsystem i rustfritt stål, og senere **steelPRES**, pressfittingsystem i karbonstål.

I 2010 utvidet Raccorderie Metalliche produksjonen av pressfittingsystemer til kobber (**aesPRES**) og kobbernikkel materialer (**marinePRES**).

Omfattende investeringer i bygninger og svært moderne maskineri i drift sikrer dagens årlige produksjonskapasitet på ca. 12 millioner pressfitteringer. Spesialforhandlere av sanitær og varmeutstyr i Europa og på utvalgte ikke-europeiske markeder forsynes ved hjelp av et tretrinns distribusjonssystem. Dessuten får man markedsstøtte fra daterselskaper i både Tyskland, Frankrike og Spania.

Selskapet har et høyt utviklet kvalitetsstyringssystem som er sertifisert i samsvar med UNI EN ISO 9001:2015.

Egnetheten til **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** og **marinePRES** pressfittingsystemene er beskrevet i denne håndboken for de definerte bruksområdene og er – så langt dette er nødvendig – testet og sertifisert av WRAS, DVGW i Tyskland, og et bredt spekter av andre internasjonale organisasjoner.



Bilde 1 – Hovedkontoret og fabrikk i Campitello





















Bilde 2 – EN ISO 9001:2015 RM sertifisering

1.2 Pressfittingsystemer i boliger

Pressfittings laget av stål og kobber ble utviklet i Sverige allerede på slutten av femtitallet og har siden begynnelsen av åttitallet erobret en økende andel av markedet i Europa. Koblingsteknikken regnes fremdeles som innovativ. Dette skyldes at den gjør det mulig å bruke den velprøvde og enkle "kald"-monteringsteknikken, som gir rask, solid og permanent kobling av rør, spesielt i boliger. I mellomtiden har koblingsteknikken i form av pressfittings spredd seg til å omfatte ikke bare alle typer metall som karbonstål, rustfritt stål, kobber, rød bronse osv., men også rør av plast og plastkompositter, og blitt den ledende sammenkoblingsteknikken i alle fall i Europa.

Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) har videreutviklet tradisjonelle pressfittings av karbonstål, rustfritt stål og kobber/kobbernikkel, og har økt monteringsvennligheten ved å endre o-ringen og ringkammeret. Samtidig har tetningsoverflaten blitt forstørret og faren for utilsiktet manglende pressing er blitt minimert ved dannelse av en sikkerhetstetningsring.

Sortiment	Materiale	O-Ring	Diameter	Merk
 inoxPRES	RUSTFRITT STÅL 1.4404 (AISI 316L)	 EPDM	ø 15 ÷ 108 mm	--
 inoxPRES GAS	RUSTFRITT STÅL 1.4404 (AISI 316L)	 NBR - HNBR	ø 15 ÷ 108 mm	--
 inoxPRES HT FREE	RUSTFRITT STÅL 1.4404 (AISI 316L)	 FKM	ø 15 ÷ 54 mm	Silikonfri
 inoxPRES STEAM	RUSTFRITT STÅL 1.4404 (AISI 316L)	 STEAM	ø 15 ÷ 54 mm	Se den dedikerte tekniske håndboken
 inoxPRES OVERSIZE	RUSTFRITT STÅL 1.4404 (AISI 316L)	 EPDM	ø 139,7 ÷ 168,3 mm	--
 steelPRES	GALVANISERT KARBONSTÅL	 EPDM	ø 12 ÷ 108 mm	--
 AES PRES	KOBBER-BRONSE	 EPDM	ø 12 ÷ 54 mm	--
 AES PRES GAS	KOBBER-BRONSE	 NBR	ø 15 ÷ 54 mm	--
 MARINE PRES	KOBBERNIKKEL	 FKM	ø 15 ÷ 108 mm	--

Bilde 3 - Leveringsprogram

Med pressfittingsystemene **inoxPRES** av rustfritt stål til drikkevanns- og gassinstallasjoner, **steelPRES** til lukkede varmtvannsvarmeanlegg, **aesPRES** til drikkevanns- og gassinstallasjoner, **marinePRES** til den marine sektoren, har RM et omfattende program av formdeler i dimensjoner fra 12 til -168,3 mm (utvendig diameter) sammen med rør, pressverktøy og tilbehør. For å gjøre det lettere for rørleggeren er koblingen i pressfittingsene konstruert slik at alle godkjente pressverktøy for ledende produsenter, dvs. pressverktøy som pressbakker og -slynger, også er godkjent av RM. Planlegging og installasjon av bl.a. drikkevanns- og varmeanlegg krever omfattende fagkunnskap og kjennskap til en rekke normer og tekniske regler. Blant de viktigste er DIN 1988 del 100-600, VDI retningslinje 6023, DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN EN 12329 og endring av drikkevannsforskriften (TrinkwV), som trådte i kraft den 01.01.2003, samt DVGW arbeidsblad W 534 og GW 541. Denne tekniske håndboken skal særlig være til hjelp for planlegger og installatør og gi viktige opplysninger for vurdering av bruksområder og fagmessig montering.

Innholdet i denne tekniske håndboken følger de tekniske reglene som gjelder i Tyskland. Særlig viktig er DIN 1988 del 100-600, VDI-retningslinjen 6023, DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN EN 12329 og endringen av loven om drikkevann (TrinkwV), som trådte i kraft 1. januar 2003, samt DVGW-arbeidsbladene W 534 og GW 541.

For øvrig informasjon, vennligst kontakt passende teknisk avdeling hos Raccorderie Metalliche S.p.A. Navn, adresser og ytterligere detaljer finner du på raccorderiemetalliche.com.

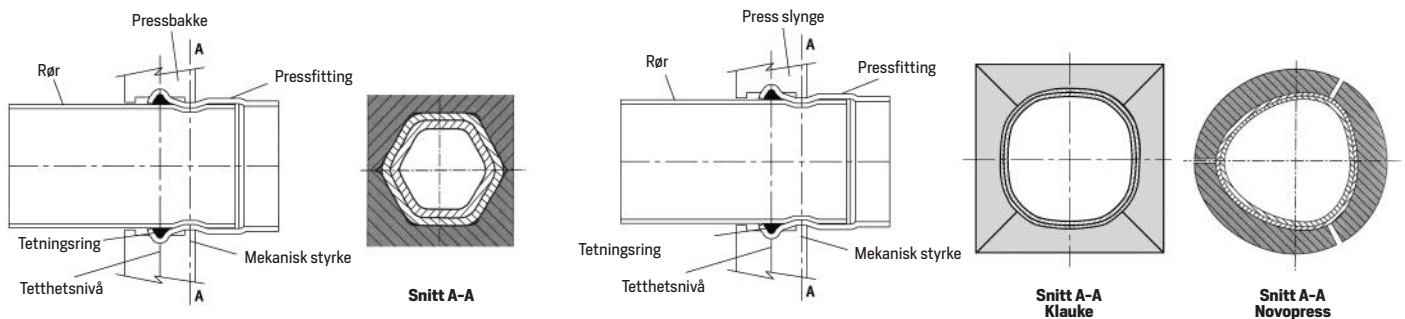
2.0 Pressfittingsystemer

2.1 Sammenkoblingsteknikk med M-Profil

For å utføre presskoblingen blir røret ført inn i pressfittingen til den avmerkede innsetningsdybden. Koblingen utføres ved å presse med godkjente pressverktøy (se punkt 2.13 Pressverktøy).

Pressfittings i dimensjoner $\varnothing 12 \div 35$ mm må presses med pressbakker, $\varnothing 42 \div 168,3$ mm må presses med presslynger/-kjeder.

Den langsgående og lukkende koblingen vises tydelig på bilde 4 og 5. I løpet av presseprosessen skjer det en deformering i to plan. Det første planet gir en permanent kobling og sikrer mekanisk styrke via den mekaniske deformeringen av pressfittingen. På det andre planet deformeres tetningsringen i tverrsnittet og gir en permanent tett skjøl på grunn av sine elastiske egenskaper.



Bilde 4 – Snitt gjennom en **inoxPRES**- / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES**-kobling med pressbakken fremdeles i stilling. Dimensjonene $\varnothing 12 \div 35$ mm gir en sekskantet pressprofil.

Bilde 5 – Snitt gjennom en **inoxPRES**- / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES**-kobling med presslyngen fremdeles i stilling. Dimensjonene $\varnothing 42 \div 168,3$ mm gir en definert profil.

Hele sortimentet til pressfittingsystemene **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** og **marinePRES** er beskrevet i detalj i leveringsprogrammet i katalogen.

2.2 inoxPRES pressfittings

inoxPRES pressfittings er fremstilt av høylegert austenitisk rustfritt Cr-Ni-Mo-stål med materialnummer AISI 316L (1.4404).

Pressfittingsene er permanent lasermarkert med produsentnavn, diameter, DVGW-testsymbol og intern kode. De vulstformede endene på pressfittingsene er utstyrt med en svart tetningsring av EPDM som standard for bruk i drikkevannsinstallasjoner.



Bilde 6 – **inoxPRES** pressfitting

2.3 inoxPRES GAS pressfitting

inoxPRES GAS pressfittings er fremstilt av høylegert austenittisk rustfritt Cr-Ni-Mo-stål med materialnummer AISI 316L (1.4404).

De skiller seg fra **inoxPRES** for drikkevannsinсталjoner for drikkevannsinсталlasjoner ved at de har en fabrikkmontert gul tetningsring av NBR/HNBR, og dessuten er de permanent merket **inoxPRES** i svart, og permanent merket med 'RM' i gult, og trykkområdet 'PN 5 /GT 1'. En blandingsinсталlasjon er ikke tillatt hvis det er installert gassrør.



Bilde 7 - inoxPRES GAS pressfitting

I Tyskland må gassinсталlasjoner være i samsvar med TRGI.

Vennligst kontroller de lokale lover/reguleringer i forhold til bruk av **inoxPRES GAS** for gassinсталlasjoner i Norge.

2.4 inoxPRES rør

InoxPRES-rørene er produsert i forskjellige materialer med forskjellige godkjenninger i samsvar med de forskjellige bruksområdene. De langssveisede rørene har tynn vegg og er produsert i samsvar med DVGW-arbeidsbladene GW 541, EN 10217-7 (DIN17455) og EN 10312.

De forskjellige rørmaterialtypene er:

- austenittisk høylegert Cr-Ni-Mo-stål i materialet AISI 316L (1.4404), DVGW-sertifisert;
- nikkelfritt ferrittisk rustfritt stål i materialet AISI 444 (1.4521), DVGW-sertifisert;
- høylegert austenittisk Cr-Ni-stål i materialet AISI 304L (1.4307), ikke DVGW-sertifisert.

Bruksområdene i samsvar med de forskjellige materialene er:

- drikkevannsinсталlasjoner med DVGW-sertifisering, rør produsert av det nikkelfrie materialet AISI 316L (1.4404) eller AISI 444 (1.4521);
- gassystemer, materiale AISI 316L (1.4404);
- for bruksområder der det ikke er nødvendig med DVGW-sertifisering. Her kan AISI 304L (1.4307) også brukes, for eksempel innen oppvarming, kjøling, trykkluft og drikkevannsystemer der det ikke kreves DVGW-sertifisering.

De innvendige og utvendige overflatene er i ren metall og frie for anløpingsfarger og korrosjonsfremmende stoffer.

inoxPRES rør er klassifisert som ikke-brennbare rør i samsvar med byggematerialklasse A. De leveres i lengder på 6 meter og er utstyrt med plastplugg / -hetter på endene

TABELL 1: INOXPRES RØR - DIMENSJONER OG EGENSKAPER

Rørets utvendige diameter x veggtykkelse mm	Nominell diameter DN	Rørets innvendige diameter mm	Masse kg/m	Vann- volum l/m
15 x 1	12	13	0,351	0,133
18 x 1	15	16	0,426	0,201
22 x 1,2	20	19,6	0,625	0,302
28 x 1,2	25	25,6	0,805	0,514
35 x 1,5	32	32	1,258	0,804
42 x 1,5	40	39	1,521	1,194
54 x 1,5	50	51	1,972	2,042
76,1 x 2	65	72,1	3,711	4,080
88,9 x 2	80	84,9	4,352	5,660
108 x 2	100	104	5,308	8,490
139,7 x 2*	125	135,7	6,896	14,460
168,3 x 2*	150	164,3	8,328	21,200
139,7 x 2,6	125	134,5	8,926	14,208
168,3 x 2,6	150	163,1	10,788	20,893

* Ikke sertifisert DVGW

2.5 steelPRES pressfitting

steelPRES pressfittinger produseres av ulegert stål med materialnummer E 195 (materialnr. 1.0034) til 108 mm utvendig diameter. En galvanisk påført sinklag på 6÷12 µm beskytter mot utvendig korrosjon. Til forskjell fra **inoxPRES** pressfittinger er **steelPRES** pressfittinger permanent merket med rødt med produsentkode, diameter og intern kode. I de vulstformede endene på pressfittingen monteres også de svarte tetningsringen av EPDM akkurat som på **inoxPRES**.



Bilde 8 - steelPRES pressfitting

2.6 steelPRES rør

steelPRES rør er langsgående sveisede, tynnveggede presisjonsstålrør i samsvar med DIN EN 10305-3. Følgende materialer kan fås:

- E 220 CR2S4 (materialnr. 1.0215) rør som er galvanisk forsinket utvendig, der forsinkingen er på ca. 6÷12 µm
- E 190 CR2S4 (materialnr. 1.0031) rør som er sendimorforsinket på begge sider, der forsinkingen er på ca. 10÷20 µm.

Sveisesømmen er slipt slik at man får en perfekt overflate for tetning. **steelPRES** rør, som leveres med PP-belegg med fra 12 mm til 108 mm utvendig diameter (E 220 CR2S4 materialnr. 1.0215), oppfyller kravene til DIN 4102-1 i bygningsmaterialklasse B2 – uten å avgi brennende dråper.


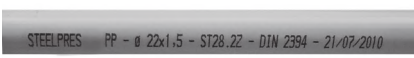
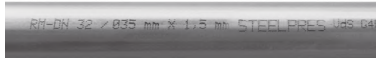
steelPRES-rør med PP – kappe: Makimal driftstemperatur 120° C.

steelPRES rør leveres i lengder på 6 meter.

TABELL 2: STEELPRES RØR - DIMENSJONER OG EGENSKAPER

Rørets utvendige diameter x veggtykkelse mm	Nominell diameter DN	Rørets innvendige diameter mm	Masse kg/m	Vannvolum l/m	Rørets utvendige diameter mm
Uten PP-belegg				Med PP-belegg	
12 x 1,2	10	9,6	0,320	0,072	14
15 x 1,2	12	12,6	0,408	0,125	17
18 x 1,2	15	15,6	0,497	0,191	20
22 x 1,5	20	19	0,824	0,284	24
28 x 1,5	25	25	1,052	0,491	30
35 x 1,5	32	32	1,320	0,804	37
42 x 1,5	40	39	1,620	1,194	44
54 x 1,5	50	51	2,098	2,042	56
76,1 x 2	65	72,1	3,652	4,080	78,1
88,9 x 2	80	84,9	4,290	5,660	90,9
108 x 2	100	104	5,230	8,490	110

TABELL 3: VALG AV STEELPRES-RØR

316/005 Utvendig galvanisert, innvendig svart	316/003 Utvendig galvanisert, innvendig svart + PP - belegg	316/002 Inn-/utvendig galvanisert
Mål: $\varnothing 12 \div 108$ mm	Mål: $\varnothing 12 \div 108$ mm	Mål: $\varnothing 22 \div 108$ mm
		
Varme Solvarme Trykkluft Inertgass	Varme Kjøling	Trykkluft Inertgass

2.7 aesPRES pressfitting

aesPRES pressfittings blir fremstilt av DHP-kobber med Materialnummer Cu-DHP 99.9 (CW024A) og av bronse med materialnummer CuSn5Zn5Pb2 (CC499K) med en utvendig diameter på 12 til 54 mm. På **aesPRES**-pressfittingsene er navn på produsent, diameter og kontrollmerket DVGW samt en intern kode merket permanent med lasersystem. Den svarte tetningsringen av EPDM er lagt inn i den vulstformede enden av pressfittingen.

I Storbritannia er aesPRES systemet merket med WRAS kvalitetsmerke fra $\varnothing 15 \div 54$ mm.



Bilde 9 - aesPRES pressfitting

2.8 aesPRES GAS pressfitting

aesPRES GAS pressfittinger blir fremstilt av DHP-kobber med Materialnummer Cu-DHP 99.9 (CW024A) og av bronse med materialnummer CuSn5Zn5Pb2 (CC499K).

De skiller seg fra **aesPRES** (versjon for drikkevannsinstallasjoner) gjennom:

- fabrikkinnlagt gul tetningsring av NBR;
- permanent gulmerket markeringer med RM og trykkfelt PN 5/GT1 ved siden av **aesPRES**-varemerket.

I Tyskland må gassinstallasjoner være i samsvar med TRGI.

Vennligst kontroller de lokale lover/reguleringer i forhold til bruk av **aesPRES GAS** for gassinstallasjoner i Norge.



Bilde 10 - aesPRES GAS pressfitting

2.9 Kobberrør for aesPRES - aesPRES GAS

Kobberrør for vann- og gassinstallasjoner må være i overensstemmelse med EN 1057 : 2010, "Kobber og kobberlegeringer - Sømløse, runde kobberrør for vann og gass for bruk i sanitær- og oppvarmingsanlegg".

TABELL 4: MEKANISKE KJENNETEGN FOR KOBBERØR - EN 1057

Motstandsklasse	Leveringstilstand	ø (mm)
R220	Glødet - Ruller	12 ÷ 22
R250	Middels-hardt - Stenger	12 ÷ 28
R290	Hardt - Stenger	12 ÷ 54
Motstandsklasse	Min. luftdrag strekkfasthet Rm (Mpa)	Minimum forlengelse ved brudd (%)
R220	220	40
R250	250	20
R290	290	3

Dimensjonene til rørene som kan brukes med **aesPRES** og **aesPRES GAS** - systemene tas ut av tabellen nedenfor.

TABELL 5: KOBBERØR - DIMENSJONER OG KJENNETEGN - EN 1057 / DVGW GW 392

Rørets utvendige diameter x veggtykkelse mm	Nominell diameter DN	Rørets innvendige diameter mm	Masse kg/m	Vannvolum l/m	Leveringstilstand
12 x 1	10	10	0,309	0,079	Ruller 25/50 m (R 220)
15 x 1	12	13	0,393	0,133	eller
18 x 1	15	16	0,477	0,201	Stenger 5 m (R 250 - R 290)
22 x 1	20	20	0,589	0,314	
28 x 1,5	25	25	1,115	0,491	Stenger 5 m (R 250 - R 290)
35 x 1,5	32	32	1,410	0,804	
42 x 1,5	40	39	1,704	1,194	Stenger 5 m (R 290)
54 x 2	50	50	2,918	1,963	

2.10 marinePRES pressfitting

marinePRES pressfitting er fremstilt av kobbernikkel Cu-Ni10Fe1.6Mn (WL 2.1972) med diameter fra 15 til 108 mm. På **marinePRES** pressfitting er navn på produsent, diameter og kontrollmerket DVGW samt en intern kode merket permanent med lasersystem. I den tykke enden av pressfittingen er det lagt inn en grønn tetningsring.



Bilde 11 - marinePRES pressfitting

2.11 marinePRES rør

marinePRES rør med tynne, sømløse vegger, er i CuNi10Fe1.6Mn kobbernikkel. Kobbernikkelrørene er fremstillet i overensstemmelse med DIN 86019. De innvendige og utvendige overflatene er i ren metall og frie for anløpingsfarger og korrosjonsfremmende stoffer. **marinePRES**-rørene er klassifisert som ikke-brennbare og tilhører brannklasse A. De leveres i stenger på 6 meter.

TABELL 6: MARINEPRES-RØR - DIMENSJONER OG KJENNETEGN

Rørets utvendige diameter x veggtykkelse mm	Nominell diameter DN	Rørets innvendige diameter mm	Masse kg/m	Vann- volum l/m
15 x 1	12	13	0,392	0,133
18 x 1	15	16	0,476	0,201
22 x 1	20	20	0,588	0,314
28 x 1,5	25	25	1,114	0,491
35 x 1,5	32	32	1,408	0,804
42 x 1,5	40	39	1,702	1,195
54 x 1,5	50	51	2,206	2,042
76,1 x 2	65	72,1	4,146	4,080
88,9 x 2	80	84,9	4,874	5,660
108 x 2,5	100	103	7,389	8,332

2.12 Tetningselementer

2.12.1 Tetningsringprofil

Tradisjonelle pressfittingsystemer bruker runde tetningsringer, som lett kan bli skadet ved uforsiktig montering. RM derimot bruker en patentert tetningsring med en linseformet profil som passer inn i press-krympesporet. Dette gir følgende fordeler:

- En tetningsoverflate som er 20 % større.
- Faren for at tetningsringen skal bli presset ut eller skadet, blir sterkt redusert.
- Forenkler innsettingen av røret.

Fra 15 til 54 mm er den svarte EPDM-tetningsringen utstyrt med en ekstra sikkerhetsfunksjon som under trykktester med vann eller trykkluft vil føre til lekkasje ved koblinger som ved et uhell ikke er presset som de skal.

- Tetthets-/trykktester skal gjennomføres før rørene dekkes (f.eks. for isolasjon).
- Testene skal gjennomføres i samsvar med DVGW-arbeidsblad W534 og ZVSHK-datablad "Tetthetstester av drikkevannsinstallasjoner med trykkluft, inertgass eller vann".
- Følg de tekniske reglene for gassinstallasjoner "DVGW-TRGI" ved gjennomføring av trykktestene.
- Det er installatøren/bedriften som er ansvarlig for riktig montering av pressfitkoblingene. Funksjonen "unpressed-untight" skal brukes som en ytterligere hjelp for å påvise en monteringsfeil – som i dette tilfellet er manglende pressing av fittingene. En forutsetning er en riktig gjennomføring av de foreskrevne tetthets- og trykktestene. Det hever ikke installatøren fra plikten til å utføre visuelle kontroller og støykontroller for å sikre at monteringen er riktig utført.

De visuelle kontrollene og støykontrollene skal registreres på testsertifikatene.

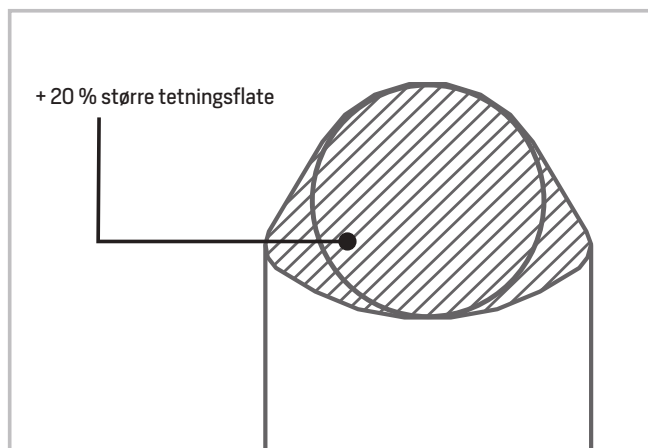
2.12.2 Materialer, egenskaper, bruksområder

Pressfittingsystemer ble opprinnelig utviklet for bruk i drikkevanns- og varmeinstallasjoner og ble utstyrt med en enkelt, standardisert tetningsring for disse bruksområdene.

Ekstra bruksområder, som gass og solvarme, er blitt lagt til ved bruk av rustfrie stålmaterialer, samtidig som dette har motivert utviklingen av tetningsringer egnet for disse bruksområdene. RM leverer fire forskjellige tetningsringer med egenskaper og bruksområder som er vist i tabell 7.

Den svarte EPDM standard tetningsringen er kun fabrikkmontert i den silikoniserte versjonen i **inoxPRES**, **steelPRES** og **aesPRES** pressfittings. Den grønne FKM-tetningsringen fabrikkmonteres utelukkende i:

- **marinePRES** pressfittings;
- **inoxPRES HT** pressfittings Silicone Free.








Bilde 12 – Tetningsringprofil



Bilde 13 – EPDM sikkerhetstetningsring (ø 15 ÷ 54 mm).

TABELL 7: TETNINGSRINGER - BRUKSOMRÅDER OG TEKNISKE DATA

Teknisk betegnelse	Farge	Drifts-temperatur Min / Max celsius- grader	Maks drifts-trykk i bar	Godkjenninger og testgrunnlag	Bruksområder	Fabrikkmontert
EPDM	svart 	-20* / +120 °C	16	KTW W 270 DVGW W 534	Drikkevann Varme Kjøle- og kuldekretser Behandlet vann Avsaltet vann Regnvann Trykkluft (klasse 1÷4)	JA
NBR HNBR	gul 	-20 / +70 °C	5	G 260HTB DVGW G 5614	Naturgass Metangass GPL (gassform)	JA
FKM**	grønn 	-20 / +220 °C	16	-	Solvarme Trykkluft (Klasse 5) Skipsbygg	JA (for marinePRES og inoxPRES HT)
MVQ	rød 	-20 / +180 °C	16	-	Industrielle bruksområder etter testing utført av RM	NEI
STEAM***	hvit 	-20 / +165 °C	7 bara (6 barg)	-	Mettet damp Maks. P= 7 bara (6 barg) Maks. T= 165 °C	JA (inoxPRES STEAM)

[*] Opptil -30°C for sporadiske / ikke-kontinuerlige arbeidsperioder

[**] Silikonfri kun hvis den selges med **inoxPRES HT** Silikonfri system

[***] Ikke tilgjengelig individuelt

Med unntak av drikkevann, varme, solvarme, trykkluft og gass, er verdiene i tabellen over kun retningsgivende. Hver enkelt situasjon krever derfor undersøkelse og godkjenning av RM.

2.13 Pressverktøy

2.13.1 Generelt

Pressverktøy består hovedsakelig av pressmaskiner (= drivmaskinen) og pressbakker eller presslynger / - kjeder. Mange pressbakker /- slynger kan generelt sett brukes til flere pressemaskiner fra en produsent. I tillegg har mange produsenter av pressmaskiner standardisert pressbakkfeste, slik at pressbakker fra andre produsenter også kan brukes (normalt en gang i året eller etter 10 000 pressykluser for standard pressmaskiner og etter 1500 pressykluser for king size-pressmaskiner).

Pressfittings i dimensjoner $\varnothing 12 \div 35$ mm må presses med pressbakker, $\varnothing 42 \div 168,3$ mm må presses med presslynger/-kjeder. Prinsipielt kan alle metalliske pressfittingsystemer ha en pressekontur på pressfittingsene som passer profilen til pressbakken eller presslyngen /-kjedet. Derfor trengs det godkjenning av pressbakker /- slynger /- kjeder fra produsenten av det aktuelle pressfittingsystemet. I tillegg er det viktig å følge bruks- og vedlikeholdanvisningene fra produsentene av pressverktøyet.

Pressfittings installasjonstemperatur med elektrisk pressverktøy: fra -20°C til $+40^{\circ}\text{C}$

Pressfittings installasjonstemperatur med batteripressverktøy: fra -10°C til $+40^{\circ}\text{C}$



Bilde 14 - Klaue UAP332BT



Bilde 15 - Klaue UAP100120BT



Bilde 16 - Novopress AC0203 BT



Bilde 17 - Novopress AC0403 BT

2.13.2 Godkjente pressverktøy

RM godkjenner verktøyene produsert av Klaue og Novopress som er oppført i tabellene 8 og 9 nedenfor. Dette er pressverktøy med godkjente pressbakker eller presslynger/-kjeder.

TABELL 8: PRODUSENT KLAUKE

Type	Stempelstyrke	Dimensjonsområde	Vekt	Kompatibel med pressbakker fra	
MAP1 - MAP2L	15 KN	12 ÷ 22 mm	~ 1,7 Kg	--	
MAP2L_19 MAP2119BT	19 KN	12 ÷ 35 mm	~ 1,7 Kg	MAP2L_19 er sertifisert for gass kun inntil Ø 22 mm	
UAP2 - UAP3L UAP332BT	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,5 Kg	Novopress EFP2 - EFP201 - AFP201 - EFP202 - AFP202 - ECO1 - AC01	
UNP2	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,5 Kg	Novopress EFP2 - EFP201 - AFP201 - EFP202 - AFP202 - ECO1 - AC01	
UAP4 - UAP4L UAP432BT	32 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 mm PN10	~ 4,3 Kg	Novopress EFP2 - EFP201 - AFP201 - EFP202 - AFP202 - ECO1 - AC01 12 ÷ 54 mm	
UAP100 - UAP100L UAP100120BT	120 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 12,7 Kg	--	
AH- P700LS	PKUAP3	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 12,3 Kg	Novopress EFP2 - EFP201 - AFP201 - EFP202 - AFP202 - ECO1 - AC01 12 ÷ 54 mm
	PKUAP4	32 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 mm PN10	~ 12,6 Kg	
	PK100AHP	120 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 20,2 Kg	
EHP2/SANB	0,75 KW	76,1 ÷ 108 mm	~ 69 Kg	--	

Når det gjelder de store dimensjonene 76 ÷ 108 mm utvendig diameter, må man ved Klauke UAP4 / UAP4L / UAP432BT pressverktøy huske på begrensningen på PN 10. Til gassinstallasjoner i de store dimensjonene 76 ÷ 108 mm er det bare UAP100 / UAP100L / UAP100120BT som må brukes andre pressmaskiner er ikke godkjent.

TABELL 9: NOVOPRESS PRESSVERKTØY

Type	Stempelstyrke	Dimensjonsområde	Vekt	Kompatibel med pressbakker fra
AC0102 - AC0103	19 KN	12 ÷ 35 mm	~ 1,7 Kg	AC0102 - AC0103 er sertifisert for gass kun inntil Ø 22 mm
EFP2	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 6,1 Kg	EFP201 - AFP201 - ECO1 - AC01
EFP201 - EFP202	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,4 Kg	EFP2 - ECO1 - AC01
AFP201 - AFP202	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,3 Kg	EFP2 - ECO1 - AC01
ECO202 - AC0202 ECO203 - AC0203/BT	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,3 Kg	ECO201 - AC0201 - ECO1 - AC01
ACO202XL ACO203XL/BT	32 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 (*) mm PN10	~ 4,6 Kg	ECO202 - AC0202
ACO401 ACO403/BT	100 KN 120 KN	76,1 ÷ 168,3 mm	~ 13 kg	--
ACO3	36 KN	15 ÷ 54 mm 76,1 ÷ 108 mm PN10	~ 5,0 Kg	ECO3
ECO301	45 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 (*) mm PN10	~ 5,0 Kg	ACO3
HCP	190 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 70 Kg	--

(*) Ø 108 - den må trykkes 2 ganger med følgende adaptore:

ACO202 / 203XL:	ZB221 -> 1° pressing	ZB222 -> 2° pressing
ECO301:	ZB323 -> 1° pressing	ZB324 -> 2° pressing

Når det gjelder de store dimensjonene 76 ÷ 108 mm utvendig diameter, må man ved Novopress pressverktøy ACO202XL / ACO203XL / ECO301 pressverktøy huske på begrensningen på PN10. Til gassinstallasjoner i de store dimensjonene 76 ÷ 108 mm er det bare ACO401 / ACO403 / ACO403BT som må brukes andre pressmaskiner er ikke godkjent.

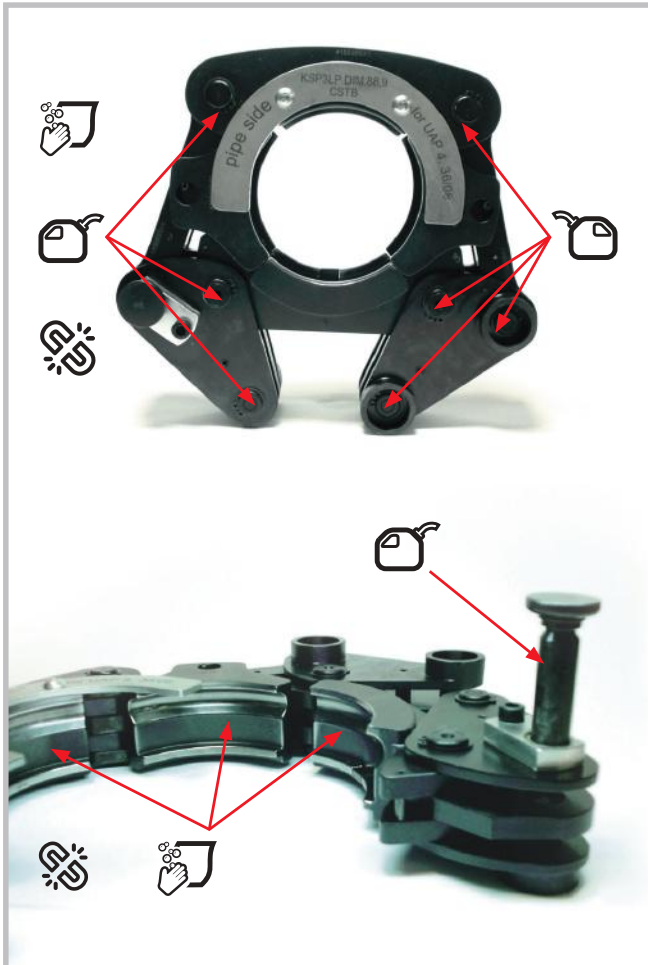
VdS GODKJENT PRESSEVERKTØY

Listen over sertifiserte presseverktøy for VdS-systemet er angitt på VdS-sertifikatet nr. G4060006.

2.13.3 Periodical equipment service

Pressverktøyet bestående av pressmaskin og pressbakke eller pressskjede må sjekkes regelmessig, slik at koblingene uproblematisk kan føres ut. Pressverktøyet må følge produsentens spesifikasjoner og godkjennes av et offisielt godkjent verksted. (normalt en gang i året eller etter 10 000 pressykluser for standard pressmaskiner og etter 1500 pressykluser for king size-pressmaskiner). Videre må alle bevegbare deler (drivrull) og pressbakkeflater og kjeder (innvendige profiler) rengjøres og smøres daglig.

Rust, lakk og skitt generelt forkorter levetiden til pressverktøyet og ved press svekkes glidningen til verktøyet mot kontaktdelene.



Bilde 18 – Klauke pressmaskin



Bilde 19 – Novopress pressmaskin



Hold kjedet rent



Stifter må oljes



Forsiktig, kan brekke

3.0 Bruksområder

TABELL 10a: BRUKSOMRÅDER FOR INOXPRES / STEELPRES / AESPRES PRESSFITTINGSSYSTEMER

Bruksområder	System	O-Ring	Merknader	Maks. PN (bar)	T °C
Drikkevann	inoxPRES (rør AISI 316L eller type 444)	EPDM svart	-	16	0 / +120 °C
	aesPRES (kobberør tabell 4-5)	EPDM svart	-	16	0 / +120 °C
Varme	steelPRES (rør 316/005)	EPDM svart	Bruk kun innvendig, svarte rør som er utvendig galvanisert.	16	0 / +120 °C
	inoxPRES (rør AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM svart	-	16	0 / +120 °C
	aesPRES (kobberør tabell 4-5)	EPDM svart	-	16	0 / +120 °C
Slukningsvann ⁽¹⁾	inoxPRES (rør AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM svart	Mål $\varnothing 15 \div 108$ mm	16	Romtemp
	aesPRES (kobberør tabell 4-5)	EPDM svart	Mål $\varnothing 15 \div 54$ mm	16	Romtemp
Sprinklersystem ⁽²⁾	inoxPRES (rør AISI 316L ⁽³⁾ / 304L / 444)	EPDM svart	Mål $\varnothing 22 \div 108$ mm ⁽³⁾	16	Romtemp
	aesPRES ⁽⁴⁾ (kobberør tabell 4-5)	EPDM svart	Mål $\varnothing 22 \div 54$ mm	16	Romtemp
Kjøling	inoxPRES (rør AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM svart	-	16	-20 / +120 °C
	steelPRES (rør 316/003)	EPDM svart	Bruk kun innvendig, svarte rør. Vær veldig nøye med beskyttelsen mot utvendig korrosjon og bruk et PP-belagt rør + primer (lakk) / omslag.	16	-20 / +120 °C
	aesPRES (kobberør tabell 4-5)	EPDM svart	-	16	-20 / +120 °C
Solvarme	inoxPRES (rør AISI 316L / 444 / 304L)	FKM grønn	-	6	-20 / +220 °C
	steelPRES (rør 316/005)	FKM grønn	Bruk kun innvendig, svarte rør. Vær særlig nøye med utvendig korrosjonsbeskyttelse, og bruk bestemte typer isolasjon/kledning.	6	-20 / +220 °C
	aesPRES (kobberør tabell 4-5)	FKM grønn	-	6	-20 / +220 °C
Metangass Naturgass GPL (gassform)	inoxPRES GAS (rør AISI 316L)	NBR / HNBR gul	Mål: $\varnothing 15 \div 108$ mm	5	-20 / +70 °C
	aesPRES GAS (kobberør tabell 4-5)	NBR gul	Mål: $\varnothing 15 \div 54$ mm	5	-20 / +70 °C

⁽¹⁾ For dimensjoner til 54 mm, bruk pressmaskiner som gir minimum 32KN, for king size 76-108 mm, bruk pressmaskiner som gir minimum 100KN.

For hvert land, må man sjekke lokale regler og reguleringer i forbindelse med bruk av brannslukkingssystemer og sprinklerinstallasjoner.

⁽²⁾ For dimensjoner til 54 mm, bruk pressmaskiner som gir minimum 32KN, for king size 76-108 mm, bruk pressmaskiner som gir minimum 100KN.

⁽³⁾ Sertifisert VdS PN12,5 $\varnothing 22$ opp til 76,1 mm - PN16 $\varnothing 88,9$ mm material AISI 316L (våt og tørr)

VDS sertifisering og EN12845 standarden beskriver mulige bruksområder for sprinklersystemer.

For hvert land, må man sjekke lokale regler og reguleringer i forbindelse med bruk av brannslukkingssystemer og sprinklerinstallasjoner.

⁽⁴⁾ Kun for våtanlegg. Fareklassene LH, OH1, OH2 og OH3.

TABELL 10a: BRUKSOMRÅDER FOR INOXPRES / STEELPRES / AESPRES PRESSFITTINGSSYSTEMER

Bruksområder	System	O-Ring	Merknader	Maks. PN (bar)	T °C
Trykkluft	inoxPRES (rør AISI 316L / 444 / 304L)	⁽⁵⁾ EPDM svart klasse 1÷4 (oljerest <5mg/m ³) FKM grønn klasse 5 (oljerest >5mg/m ³)	System ikke silikonfritt (uegnet for lakeringsanlegg)	16	Romtemp
	steelPRES	⁽⁵⁾ EPDM svart klasse 1÷4 (oljerest <5mg/m ³) FKM grønn klasse 5 (oljerest >5mg/m ³)	System ikke silikonfritt (uegnet for lakeringsanlegg) Til anlegg som trenger ren luft - uten tilstedeværelse av støv - anbefales det å bruke systemet inoxPRES	16	Romtemp
	aesPRES (kobberør tabell 4-5)	⁽⁵⁾ EPDM svart klasse 1÷4 (oljerest <5mg/m ³) FKM grønn klasse 5 (oljerest >5mg/m ³)	System ikke silikonfritt (uegnet for lakeringsanlegg)	16	Romtemp

⁽⁵⁾ Iflg. standard ISO 8573-1/2010

Nitrogen i gassform	inoxPRES (rør AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM svart	Bare til industriformål (unntatt medisinsk bruk)	16	Romtemp
	steelPRES	EPDM svart	Bare til industriformål (unntatt medisinsk bruk)	16	Romtemp
	aesPRES (kobberør tabell 4-5)	EPDM svart	Bare til industriformål (unntatt medisinsk bruk)	16	Romtemp
Argon i gassform	inoxPRES (rør AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM svart	Bare til industriformål (unntatt medisinsk bruk)	16	Romtemp
	steelPRES	EPDM svart	Bare til industriformål (unntatt medisinsk bruk)	16	Romtemp
	aesPRES (kobberør tabell 4-5)	EPDM svart	Bare til industriformål (unntatt medisinsk bruk)	16	Romtemp
Tørr karbondioksid i gassform	inoxPRES (rør AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM svart	Bare til industriformål (unntatt medisinsk bruk)	16	Romtemp
	steelPRES	EPDM svart	Bare til industriformål (unntatt medisinsk bruk)	16	Romtemp
	aesPRES (kobberør tabell 4-5)	EPDM svart	Bare til industriformål (unntatt medisinsk bruk)	16	Romtemp
Damp	inoxPRES (rør AISI 316L / 304L)	FKM grønn	-	Maks. 2 bara Maks. 1 barg	Max 120 °C
	inoxPRES STEAM ⁽⁷⁾ (rør AISI 316L / 304L)	STEAM hvit	-	Maks. 7 bara Maks. 6 barg	Max 165 °C

⁽⁷⁾ Se den dedikerte tekniske håndboken

Vakuum	inoxPRES (rør AISI 316L / 444 / 304L)	EPDM svart FKM grønn	-	- 0,8 bar (opp til maks av -0,95/-0,98 bar)	Romtemp
	steelPRES	EPDM svart FKM grønn	til anlegg som trenger ren luft - uten tilstedeværelse av støv - anbefales det å bruke inoxPRES systemet	- 0,8 bar (opp til maks av -0,95/-0,98 bar)	Romtemp
	aesPRES (kobberør tabell 4-5)	EPDM svart FKM grønn	-	- 0,8 bar (opp til maks av -0,95/-0,98 bar)	Romtemp

De ovennevnte opplysningene/kompatibilitetsangivelsene kan ikke fritta prosjektlederen fra ansvaret med å gjennomføre en detaljprosjektering og en risikoanalyse i samsvar med bestemmelsene i direktiv 2017/68/EU om trykkpåkjent utstyr.

**TABELL 10b: BRUKSOMRÅDER FOR PRESSFITTINGSSYSTEMER
INOXPRES \varnothing 139,7 - 168,3 mm**

Bruksområder	System	O-Ring	Merknader	Maks. PN (bar)	T °C
Drikkevann	InoxPRES (rør AISI 316L)	EPDM svart	-	16	0 / +120 °C
Varme	InoxPRES (rør AISI 316L)	EPDM svart	-	16	0 / +120 °C
Vann til slukning	InoxPRES (rør AISI 316L)	EPDM svart	-	16	Romtemp
Kjøling	InoxPRES (rør AISI 316L)	EPDM svart	-	16	-20 / +120 °C
Trykkluft	InoxPRES (rør AISI 316L)	⁽¹⁾ EPDM svart klasse 1÷4 (oljerest <5mg/m ³) FKM grønn klasse 5 (oljerest >5mg/m ³)	System ikke silikonfritt (uegnet for lakkeringsanlegg)	12,5*	Romtemp
⁽¹⁾ Iflg. normen ISO 8573-1/2010.					
Vakuüm	InoxPRES (rør AISI 316L)	EPDM svart	-	- 0,8 bar (opp til maks av -0,95/-0,98 bar)	Romtemp
De ovennevnte opplysningene/kompatibilitetsangivelsene kan ikke fritta prosjektlederen fra ansvaret med å gjennomføre en detaljprosjektering og en risikoanalyse i samsvar med bestemmelsene i direktiv 2017/68/EU om trykkpåkjent utstyr.					

*Sikkerhetsfaktor = 2,5

3.1 Bruksområder

3.1.1 Drikkevann, behandlet vann, brannhydrantsystemer

inoxPRES pressfittingsystem er produsert av høylegert, rustfritt Cr-Ni-Mo-stål med materialnummer AISI 316L (1.4404). Takket være sin høye bestandighet mot korrosjon og hygieniske egnethet kan **inoxPRES** brukes til alle drikkevannsinstallasjoner i henhold til drikkevannsforskriftene. Da dette materialet ikke avgir noen tungmetaller til vannet, påvirkes ikke renheten til drikkevannet av **inoxPRES** pressfittingsystem.

aesPRES pressfittingsystem består av Kobber og bronse og kan brukes til alle drikkevannstyper, da det har antimikrobielle egenskaper med evne til å forhindre bakterievekst. Ved bruk av kobberrør og -fittings for sanitærfasiliteter må i følge DIN 50930 del 6 følgende grenser respekteres:

- $\text{pH} \geq 7,4$ eller
- $7,0 \leq \text{pH} \leq 7,4$ e $\text{TOC} \leq 1,5 \text{ g/m}^3$

TOC – totalt organisk bundet kullstoff er en indikasjon på den totale konsentrasjonen av organiske stoffer i vann.

Den sorte EPDM-tetningsringene oppfyller kravene i KTW-anbefalingene og imøtekommer standardene i samsvar med DVGW-arbeidsblad W 270.

inoxPRES og **aesPRES** med svart EPDM tetningsring omfatter bruksområdene:

- Drikkevann i kaldtvanns-, varmtvanns- og sirkulasjonsrørlegg.
- Behandlet vann, f.eks. avherdet, avkarbonert og avsaltet vann.
- Brannhydrantsystemer [referanse UNI 10779/2021].

Bruk av rust- eller frostbeskyttelse krever godkjenning av RM.

inoxPRES og **aesPRES** er ikke egnet for bruksområder som krever en høyere grad av vannrenhet enn drikkevannskvalitet, f.eks. farmasøytisk vann eller de reneste vanntypene.



Bilde 20 - inoxPRES - drikkevann



Bilde 21 - inoxPRES - industri

3.1.2 Varme

inoxPRES, **steelPRES** og **aesPRES** pressfittingsystem med svarte EPDM tetningsringer brukes til varmtvannsvarmeanlegg i samsvar med DIN 4751 med turtemperatur på maks 120° og maks PN 16: åpne og lukkede utgaver (**inoxPRES**- og **aesPRES**), lukkede utgave (**steelPRES**).

De er egnet både for på-veggen og i-veggen installasjoner (med egnede beskyttelser).

Ved radiatortilkoblinger på gulvet skal det være en profesjonell korrosjonsbeskyttelse og en profesjonell forsegling av fugene. Ellers er det fare for at rengjøringsvann trenger inn og gjennomfukter isolasjonen og øker korrosjonsrisikoen.

Bruk av rust- eller frostbeskyttelse krever godkjenning av RM. For **steelPRES** pressfitting system, RM anbefaler at det bare brukes utvendig galvaniserte rør.

Ytterligere informasjon om korrosjonsbeskyttelse finner du på side 38, kapittel 7.0.

3.1.3 Kjøle- og kuldekretser

I pressfittingsystem som omfatter bruksområdene kjøle- og kuldekretsløp og har utelukkende åpen og lukket (**inoxPRES** und **aesPRES**), lukket (**steelPRES**) utføring med driftstemperatur på -20°/+120° celsius, er det tillatt med svart EPDM tetningsring.

Bruk av rust- eller frostbeskyttelse krever godkjenning av RM (unntatt glykoler på side 25, tabell 12). For pressfittingsystemet **steelPRES** anbefaler RM kun bruk av utvendig galvaniserte rør med med spesielt hensyn til den utvendige korrosjonsbeskyttelsen på karbonstålinstallasjonen (se kap. 4.8).

For korrosjonsbeskyttelse og isolasjon følg indikasjonene i arbeidsarket AGI Q151.

3.1.4 Trykkluft, inertgass

inoxPRES/steelPRES/aesPRES pressfittingsystem er egnet for trykkluft- og inertgass. For anlegg med restoljeinnhold av klasse 1 til 4 (iflg. ISO 8573-1 / 2010) skal den svarte EPDM-tetningsringen brukes. For anlegg med restoljeinnhold av klasse 5 (iflg. ISO 8573-1 / 2010) skal den grønne FKM-tetningsringen brukes. Denne leveres separat, og brukeren må sørge for å bytte den ut med den fabrikkmonterte svarte EPDM-tetningsringen.

Hvis rørene må være "silikonfrie", må **inoxPRES HT**-systemet (eller FKM montert på fabrikk) brukes.

For å oppnå optimal tetning av trykkluft- og vakuumsrør anbefales det at tetningsringen fuktes med vann før montering. Ved bruk av ren og støvfri luft, anbefaler vi å bruke **inoxPRES** - pressfittingsystemet.

3.1.5 Naturgass-/GPL-gassinstallasjoner

Pressfittingsystemene **inoxPRES GAS** og **aesPRES GAS** egner seg for naturgass og GPL i henhold til bestemmelsene nedenfor:

- ▶ **inoxPRES GAS** 15 ÷ 108 mm mm utvendig diameter med fabrikkmontert gul NBR/HNBR-tetningsring er godkjent for naturgass og flytende gass.
- ▶ **aesPRES GAS** 15-54 mm utvendig diameter med fabrikkmontert gul NBR-tetningsring er godkjent for naturgass og flytende gass.
- ▶ **inoxPRES GAS** og **aesPRES GAS** fittinger med dimensjonene 42 og 54 mm må presses med presslynger / - kjeder. Pressing med pressbakker er ikke tillatt.

- Fittings i dimensjonene 76 ÷ 108 mm må presses med pressbakker/-kjeder og UAP100/UAP100L og ACO401 / ACO403 / ACO403BT pressmaskiner (andre pressmaskiner er ikke godkjent).

Vennligst kontroller de lokale lover/reguleringer i forhold til bruk av **inoxPRES GAS** / **aesPRES GAS** for gassinstallasjoner i Norge.

3.1.6 Solvarme, vakuüm, damp, kondensat

inoxPRES, **steelPRES** og **aesPRES** med grønn FKM-tetningsring med økt temperatur- og oljebestandighet kan benyttes i følgende bruksområder:

- Solvarmerør, temperaturområde -20 / +220 °C. Temperaturområdet er kun tillatt for solvarmesystemer med vann/glykolblanding.
- Vakuümør opp til 200 mbar absolutt (-0,8 bar relativ, opp til maks av -0,95 / -0,98 bar).

For å oppnå optimal tetning av trykkluft- og vakuümør anbefales det at tetningsringen fuktes med vann før montering.

Grønne FKM-tetningsringer leveres separat, og brukeren må sørge for å bytte dem ut med de fabrikkmonterte svarte EPDM tetningsringene.

For **steelPRES** pressfitting system, RM anbefaler at det bare brukes utvendig galvaniserte rør.

inoxPRES med grønn FKM tetningsring kan brukes i følgende bruksområder:

- Damp- og kondensatrør, temperatur på maks. 120 °C ved et damptrykk på maks. 2 bar absolutt (1 bar relativ).

inoxPRES STEAM-beslag kan leveres med hvit tetningsring fabrikkmontert for damp- og kondensatledninger med temperaturer opp til 165 °C og trykk opp til 7 bar absolutt (6 bar relativ).



Bilde 22 - steelPRES - kjølevann (lukkede utgave)



Bilde 23 - steelPRES - rør med PP-belegg



Bilde 24 - steelPRES - pressfittings

3.1.7 Industrielle bruksområder

inoxPRES med rød MVQ-tetningsring er spesielt egnet for mange medier i industrielle bruksområder på grunn av sin høyere temperaturobestandighet. En individuell godkjenning fra RM for det enkelte tilfellet er nødvendig.

3.1.8 Skipsverft

inoxPRES og **marinePRES** er godkjent for bruk på forskjellige områder i skipsbygging.

Den svarte EPDM standard tetningsringen er kun fabrikkmontert i den silikoniserte versjonen i **inoxPRES** pressfittings. Den grønne FKM-tetningsringen fabrikkmonteres utelukkende i **marinePRES**-pressfittings.

Mer informasjon om dette blir tilsendt separat på forespørsel.

3.1.9 Slukkingssystemer, sprinklerinstallasjoner

inoxPRES og **aesPRES** systemene med svart EPDM tetningsring kan brukes i brannslukkingssystemer (referansestandard UNI 10779/2021). I tillegg er pressfittingsystemene egnet for våte og tørre sprinklerinstallasjoner (ref. EN 12845), med diametere mellom \varnothing 22 og 108 mm, i samsvar med tabellen nedenfor.

TABELL 11: PRESSFITTING FOR SLUKKINGSSYSTEMER OG SPRINKLERINSTALLASJONER

BRUKSOMRÅDER	INOXPRES	AESPRES
Slukkingssystemer	✓	✓
Sprinklersystem (tørr installasjon)	✓	✗
Sprinklersystem (våt installasjon)	✓	✓

Pressfittingsystemer brukt i slukningssystem og sprinklerinstallasjoner skal kun anvendes i konfigureringen "over bakkenivå" (under bakkenivå er utelukket). Med referanse til EN 12845 kan kobber brukes i våte sprinklerinstallasjoner (ikke tørre med fareklassene LH, OH1, OH2 og OH3).

inoxPRES er sertifisert for bruk med sprinklerinstallasjoner i henhold til VdS sertifisering:

- \varnothing 22 ÷ 76,1 mm PN12,5 bar – \varnothing 88,9 mm PN16 bar Materiale AISI 316L – **inoxPRES** med standard EPDM o-ring for tørre og våte sprinklerinstallasjoner.

VdS sertifisering forutsetter bruk av pressmaskiner som gir minimum \geq 32 KN opp til \varnothing 54 mm mens for King Size fittings (\varnothing 76 ÷ 108 mm) må det kun brukes pressmaskiner som gir minimum \geq 100 KN (dessuten må forskiftene i VdS-godkjenning følges).

For hvert land, må man sjekke lokale regler og reguleringer i forbindelse med bruk av brannslukkingssystemer og sprinklerinstallasjoner.

3.1.10 Glykoler for anlegg

I den følgende tabellen er det oppført noen glykoler som vanligvis brukes til varmeanlegg samt kjøle- og solvarmeanlegg. Hvis det skal benyttes glykoler som ikke er oppført i tabellen, må man kontakte den tekniske avdelingen til Raccorderie Metalliche.

TABELL 12: KJEMISK KOMPATIBILITET FOR GLYKOLER

GLYKOL	Produsent	Bruksområder
GLYKOSOL N	Pro Kühlsole GmbH	Oppvarming Avkjølingssykluser
PEKASOL L	Pro Kühlsole GmbH	Oppvarming Avkjølingssykluser
PEKASOLar 50	Pro Kühlsole GmbH	Solenergi
PEKASOLar 100	Pro Kühlsole GmbH	Solenergi
PEKASOLar F	BMS Energy	Solenergi
TYFOCOR	Tyforop Chemie GmbH	Oppvarming Avkjølingssykluser
TYFOCOR L	Tyforop Chemie GmbH	Oppvarming Avkjølingssykluser Solenergi
TYFOCOR LS	Tyforop Chemie GmbH	Solenergi
CosmoSOL	Tyforop Chemie GmbH	Oppvarming Avkjølingssykluser Solenergi
Antifrogen N	Clariant	Oppvarming Avkjølingssykluser
Antifrogen L	Clariant	Oppvarming Avkjølingssykluser
Antifrogen SOL-HT	Clariant	Solenergi
DOWNCAL 100	DOW	Oppvarming Avkjølingssykluser
DOWNCAL 200	DOW	Oppvarming Avkjølingssykluser
SOLARLIQUID L	STAUB & CO. – SILBERMANN GmbH	Solenergi
STAUBCO® COOL N	STAUB & CO. – SILBERMANN GmbH	Oppvarming Avkjølingssykluser
STAUBCO® COOL L	STAUB & CO. – SILBERMANN GmbH	Oppvarming Avkjølingssykluser
Glysofor N	WITTIG Umweltchemie GmbH	Oppvarming Avkjølingssykluser
Glysofor L	WITTIG Umweltchemie GmbH	Oppvarming Avkjølingssykluser

MERKNAD: vennligst vær oppmerksom på produsentens bruksmodalitetet, EPDM tetnings-o-ring med max 40% glykol, 60% vann.

For **steelPRES** skal kun innvendige, svarte rør brukes.

4.0 Prosessering

4.1 Lagring og transport

inoxPRES / steelPRES / aesPRES / marinePRES systemkomponenter må beskyttes mot skitt og skader under transport og lagring. Rørendene er fabrikkmontert med plugger/hetter for å forhindre tilsmussing.

Rørene må lagres i en anordning med et beskyttende belegg eller med plastisolasjon slik at de ikke kommer i kontakt med andre materialer. Dessuten må rør og pressfittings lagres på et område som har tak og er beskyttet mot påvirkning fra fuktighet, for å hindre korrosjon og/eller oksidering av overflaten (dette gjelder særlig **steelPRES** pressfittingsystem).

4.2 Rør - tilkutting, avgrading, bøyning

Pressfitting rør skal kuttes til med vanlige rørkuttere som er egnet for det aktuelle materialet. Som alternativ kan også fintannede håndsager eller egnede elektromekaniske sage brukes.

Grensesnittene bør være vinkelrette for å unngå negativ innvirkning på styrken mellom fittings og rør.

Bruk kun egnet verktøy som er egnet for det respektive materialet som skal bearbeides. Det er viktig at det benyttes riktige sagblad eller rørkutter. Kutte- og avgradingsverktøyene må være rene, ingenting må sitte fast, og de må være uten fliser. Etter kutting/avgrading må kuttekantene eller rørendene rengjøres eller renses for flis eller skitt.

Ikke tillatt:

- > Verktøy som gir anløping under kuttingen;
- > oljekjølte sager;
- > flammeskjæring eller vinkelslipere.

For å unngå å skade tetningsringen når du setter røret inn i pressfittingen, må røret avgrades grundig både på innsiden og utsiden etter tilkutting. Dette kan man gjøre med manuelt avgradingsverktøy som er egnet for det aktuelle materialet, mens man for større dimensjoner kan bruke

egne elektriske røravgradingsverktøy eller filer. Rørene kan bøyes opp til 22 mm utvendig diameter med standard bøyeverktøy ($R \geq 3,5xD$). Kobberrør i henhold til EN 1057 kan bøyes med følgende minste bøyeradius:

DN 12 - R=45 mm

DN 15 - R=55 mm

DN 18 - R=70 mm

DN 22 - R=77 mm.

Varmbøyning av rørene er ikke tillatt.





Bilde 25 - Tilkutting av rør



Bilde 26 - Avgrading av rør

BØYEMASKINER

DN	Radiell bøyning Tillatt	Aksial bøyning Ikke tillatt
12 mm		
15 mm		
18 mm		
22 mm		

Bøyemaskinenes bruksanvisningen må følges nøye.

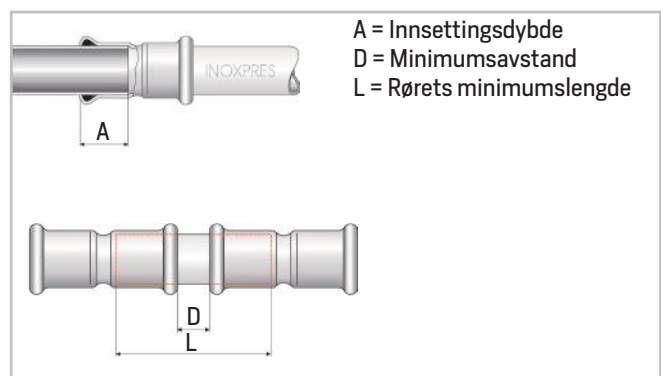
4.3 Merking av innsettsdybde/stripping

Tilstrekkelig mekanisk styrke til pressfittingskoblingen kan bare oppnås hvis innsettsdybdene vist i tabell 13 blir fulgt. Disse innsettsdybdene skal markeres på Pressfitting rør eller på Pressfitting formdel med innsettsender (f.eks. bøyeverktøy) med egnet merkeutstyr. Merkingen av innsettsdybden på rør og formdel må være synlig rett ved siden av pressfittings formete ende etter pressing. Avstanden til merket på røret/fittingen fra

pressfittings formete ende skal ikke overskride 10 % av påkrevd innsettsdybde, da den mekaniske stabiliteten til koblingen ellers ikke kan garanteres. Ved **steelPRES** PP-belagte rør defineres innsettsdybden ved stripping av plastbelegget med et egnet strippeverktøy. Ved stripping av PP-isolerte rør, bruk egnet verktøy som ikke skader rørets ytterflate.

TABELL 13:
INNSETTSDYBDE OG MINIMUMSAVSTANDER

Rørets utvendige diameter mm	A [*] mm	D mm	L mm
12	18	20	56
15	20	20	60
18	20	20	60
22	21	20	62
28	23	20	66
35	26	20	72
42	30	40	100
54	35	40	110
76,1	55	60	170
88,9	60	60	180
108	75	60	210
139,7	95	100	290
168,3	113	100	326



Bilde 27 - Innsettsdybde og minimumsavstander

[*] Måltoleranse: ± 2 mm



Bilde 28 - Merk innsetningsdybden



Bilde 29 - Stripping (steelPRES PP-belagt)

4.4 Sjekk av pressfittingens tetningsring

Før montering må man sjekke tetningsringen for å forsikre seg om at den ligger korrekt i pressporet og at den er ren og uskadd.

Hvis nødvendig må tetningsringen byttes ut.

I tillegg må montøren sjekke om ringen som er satt i er egnet for det aktuelle bruksområdet, eller om man må montere en annen tetningsring.



Bilde 30 - Kontroll av tetningsring

4.5 Utføre presskoblingen ø12 - 108 mm

Bruk lett press, og gjør samtidig en vridende bevegelse, press røret inn i pressfittingen opp til merket innsetningsdybde. Hvis toleransene er så små at det trengs ekstra kraft for å sette røret inn i pressfittingen, kan man bruke vann eller såpevann som smøremiddel.

Det er ikke tillatt å bruke olje eller smørefett som smøremiddel.

Pressing utføres med egnet elektromekanisk/elektrohydraulisk pressverktøy og dimensjonstilpassede pressbakker eller presslynger/-kjeder. Testede og godkjente pressverktøy eller pressbakker/-slynger/-kjeder er oppført i tabellene 8-9.

Avhengig av dimensjonen på pressfittingen skal den tilhørende pressbakken settes inn i pressmaskinen, eller passende presslyngen/-kjedet skal monteres på formdelen. Sporet til pressbakken, presslyngen eller -kjedet må plasseres nøyaktig over pressfittingsvulsten på formdelen.

Etter pressing må det kontrolleres at den fremstilte koblingen er riktig utført og at innsetningsdybden er korrekt.

Montøren må også forsikre seg om at alle koblinger faktisk er blitt presset.

Du må handle umiddelbart når det oppstår et uvanlig pressemønster.

Ferdig pressede systemer med defekt pressemønster eller profil kan ikke godkjennes som en klage.



Bilde 31 - Sett røret inn i pressfittingen

Etter kontroll, må hver presskobling signeres med en markering for å identifisere ferdig installert skjøt. Etter at pressingen er ferdig skal ikke presspunktene utsettes for ytterligere mekanisk belastning. Innretting av rørene og tetning av gjengete koblinger må derfor gjøres før man utfører pressingen. Lett bevegelse og løfting av rørene, for eksempel for malearbeider, er tillatt.



Bilde 32 - Utfør presskoblingen



Bilde 33 - Kontroller presskoblingen

4.6 Oversize-utvalget ø 139–168 mm

I motsetning til Oversize med diametre opp til 108 mm må pressefasene til Oversize med målene 139,7 og 168,3 mm utføres i to separate pressefaser.

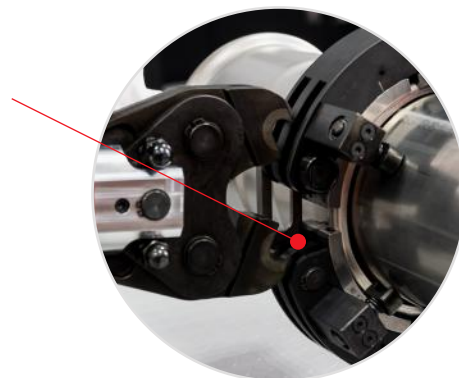
FØRSTE PRESSFASE

- Åpne kjeden, og plasser den rundt fittingen: kjedesporet må plasseres nøyaktig over det ringformede kammeret til fittingen.
- Lukk kjeden, og trykk på låseknappen.
- Drei låsen innover, og koble til låsen.
- Utfør den første presseoperasjonen.
- Hekt av og drei på låsen, åpne kjeden, og fjern den fra beslaget.



Bilde 34 - Montering av press, 1. fase

Kjedespor over
o-ringssporet



ANDRE PRESSFASE

- Plasser kjeden rundt rørmuffen, og juster den med de riktige styreskinnene over o-ringens inneslutningsspor.
- Lukk kjeden, og trykk på låseknappen.
- Drei låsen innover, og koble til låsen.
- Utfør den andre presseoperasjonen.
- Hekt av og drei på låsen, åpne kjeden og fjern den fra fittingen.



Bilde 35 – Montering av press, 2. fase

Etter pressing skal koblingen kontrolleres for å sikre at arbeidet er korrekt utført, og at innsettingsdybden er riktig.

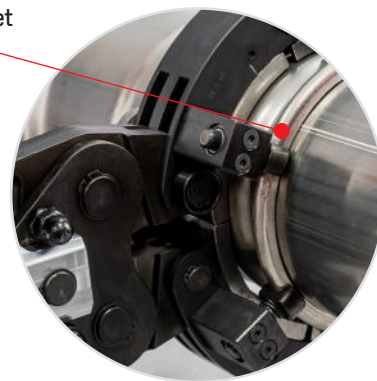
Rørleggeren skal også sørge for at alle koblingene er tilstrekkelig presset.

Når pressingen er ferdig, må koblingene ikke utsettes for ytterligere mekanisk belastning.

Innretting av røret og festingen av gjengeforbindelsene må derfor utføres før pressing.

Det er tillatt med noe bevegelse og løfting av rør, f.eks. ved malerarbeid.

Ledespor over o-ringssporet



Bilde 36 – Visuell inspeksjon av Oversize-pressing

4.7 Installering av anlegg i Australia/New Zealand

Ved installering av rør og pressfittings i Australia og New Zealand må man gjøre seg kjent med lovbestemmelsen AS/NZS 3500.1 og retrospektiv tilgang.

4.8 Beskyttelse av rør og koblinger mot utvendig korrosjon - generelle råd

Alle rør som det flyter varme eller kalde væsker gjennom, må beskyttes utvendig med egnet isolasjon for å unngå uønskede fenomener, f.eks.:

- > Kondensdannelse.
- > Kondensdannelse med utvendig korrosjon.
- > Korrosjon via ekstern påvirkning.
- > Termisk dispersjon.

Rør og koblinger må beskyttes med lakk, plastkledning, bandasjer med tape og via termisk isolasjon (se kapittel 5.4 i håndboken).



Bilde 37 – Grunn koblinger og rør.

For å unngå ekstern korrosjon på **steelPRES**-anlegg – særlig ved bruksområder der det lett kan dannes kondensvann (f.eks. klima- og kjøleanlegg) – anbefales følgende:

- Bruk rør med propylenkledning hvis det benyttes rør av ulegert stål.
- Beskytt rør/koblinger grundig ved å grunne.
- Beskytt rør/koblinger grundig ved hjelp av viskoelastisk tape, som består av butanol-mastiks, støttet av en folie av polyetylen med høy tetthet (samlet tykkelse ca. 0,8 mm).

Butanoltapen (art. RM-kode 850NS000000) er svært elastisk, har stor klebekraft og er selvsmeltende. Det trenger ingen heftgrunning, gir en helt vannavvisende overflate og isolerer mot atmosfærisk påvirkning og frie kjemikalier. Den store elastisiteten gjør at båndene kan brukes til alle slags overflater, også til de mest uregelmessige, f.eks. buer, T-stykker, stikkmufter osv.

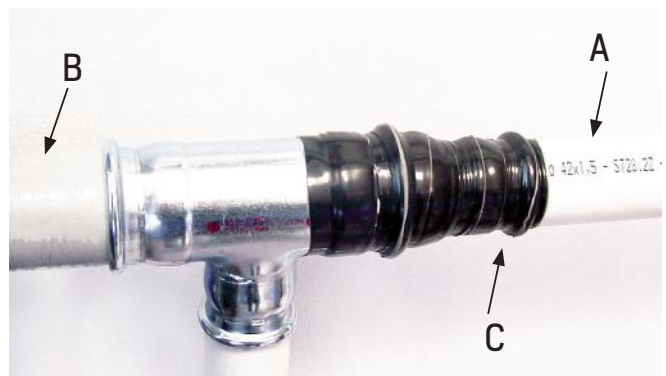
Når de skal brukes, er det nok at overflaten er ren, men den må ikke være våt. Båndet må rengjøres med tilpasset trykk og alt etter som situasjonen krever det. Det strekker seg over 700 % i forhold til utgangslengden mens bredden avhenger av hvor langt det strekkes. Det anbefales å overlape båndet med minst 10 % av båndbredden.

Beskyttelse med en kledning av tape og/eller lakk kan først finne sted etter en prøvekjøring av anlegget.

Viktig: Ansvar for valg og utførelse av beskyttelse mot ekstern korrosjon ligger hos den prosjekterende og rørleggeren.



Bilde 38 – Beskyttelse av koblingene med butanoltape.



Bilde 39 – Beskyttelse mot eksterne korrosjonsstoffer.

A. Rør med PP-kledning

B. Grunning

C. Beskyttelse med butanoltape

4.9 Minimumsavstander og plassbehov for pressing

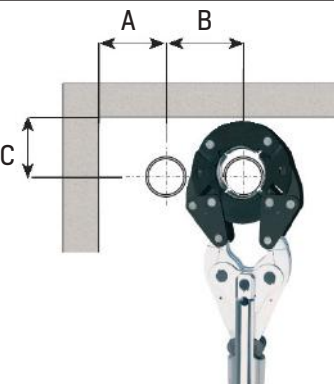
For å utføre pressingen korrekt må det være en minimumsavstand mellom rør og bygningslementer, og mellom rør og rør, som vist i tabell 14 og tabell 15.

**TABELL 14: MINIMUMSAVSTANDER OG PlassBEHOV
12 ÷ 35 mm**

Rør	Bilde 40		Bilde 41			Bilde 42				Bilde 43	
Ø	A	D	A	D	D1	A	C	D	D1	D	E
12	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
15	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
18	60	30	75	30	40	85	165	30	40	40	60
22	75	40	80	40	40	85	165	40	40	40	61
28	82	40	90	40	45	90	180	40	45	40	63
35	85	40	90	40	45	90	180	40	45	40	66

TABELL 15: MINIMUMSAVSTAND 42 - 168,3 mm

Rør Ø	A	B	C
42	150	150	110
54	150	150	110
76,1	170	210	170
88,9	190	260	190
108	200	320	280
139,7	250	350	250
168,3	260	350	260

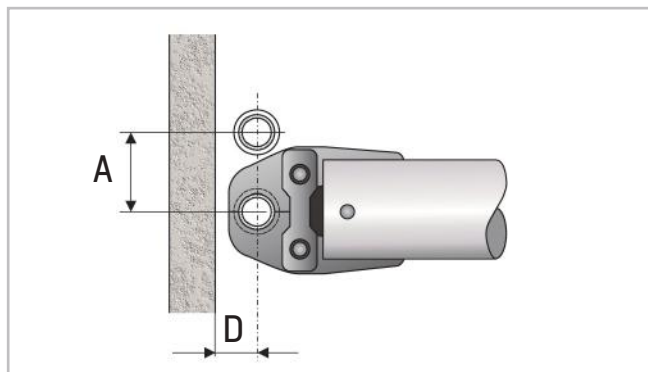


Bilde 44 - Minimumsavstander for presskjeder/-slynger

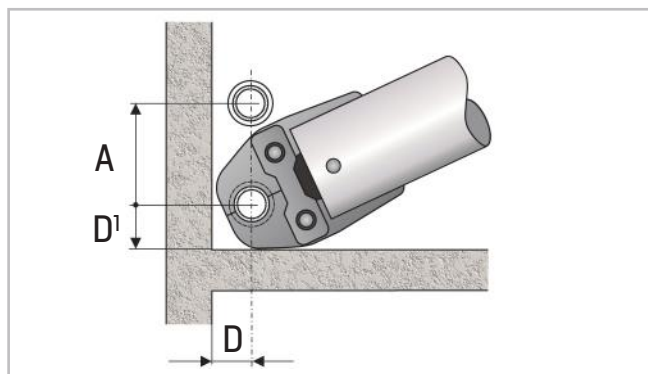
4.10 Gjenge- eller flenskoblinger

Pressfittings kan kobles med bruk av vanlige gjengede fittinger i samsvar med ISO 7-1 (gjengestandard DIN 2999) or ISO 228 (gjengestandard DIN 259), eller med fittinger i rustfritt stål eller ikke-jernholdige metaller. Ved forsegling av gjengede koblinger må det ikke brukes tetningsmiddel som inneholder klorid (f.eks. teflonteip).

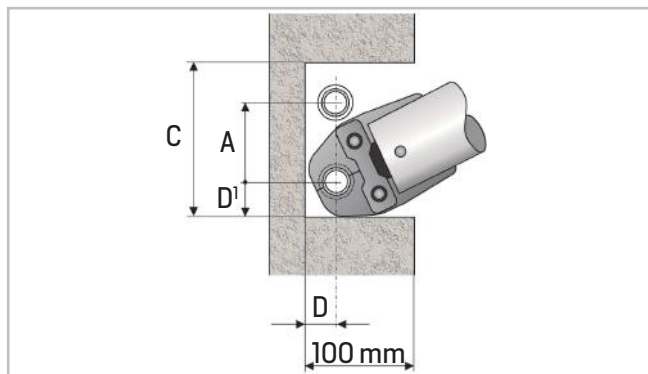
De tilgjengelige flensene fra **inoxPRES** / **steelPRES** / **marinePRES** kan kobles til vanlige flenser ved trykktrinn PN 6 / 10 / 16. Under installasjon må først gjenge-/flenskoblingen fullføres, og deretter presskoblingen.



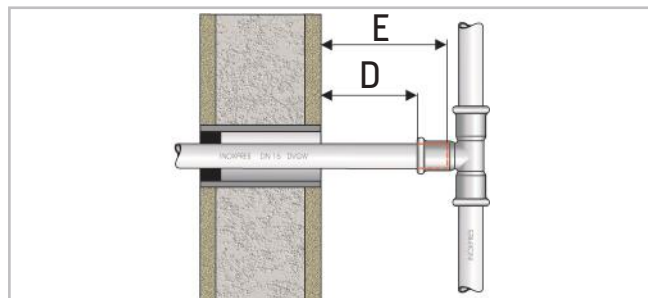
Bilde 40 - Minimumsavstander og plassbehov



Bilde 41 - Minimumsavstander og plassbehov



Bilde 42 - Minimum distances and space requirements



Bilde 43 - Minimumsavstander og plassbehov

VIKTIG

Av sikkerhetsmessige årsaker bør overgangen fra pressfittingsystemene til Raccorderie Metalliche og til flerlagsrørsystemer gjennomføres gjennom en gjenget forbindelse for å unngå tap etter pressing som skyldes tilpasningen av fittings av forskjellige produsenter og materialer (messing og stål).

5.0 Planlegging

5.1 Rørfester, avstand mellom klemmer

Røroppstøttinger brukes til å feste rørene til tak, vegg eller gulv og skal ta opp variasjoner i lengderetningen som følge av temperatursvingninger. Gjennom oppsett av faste og glidende festepunkter styres lengdeendringene til røret i ønsket retning.

Røroppstøttinger skal ikke monteres på formdeler. Glidefester må plasseres slik at de ikke hindrer rørets lengdeendringer.

Når du skal feste og montere rørene, må du følge UNI EN 806-4-standardene og den supplerende nasjonale standarden DIN 1988-200. I tillegg er væskene og temperaturen avgjørende. Målene som er gitt i tabell 16, gjelder ikke for montering av gass, sprinklere og brannslukkingsvann er dimensjonene .

De maksimalt tillatte støtteavstandene for **inoxPRES** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** rør vises i tabell 16.

TABELL 16: MAKSIMALT TILLATTE AVSTANDER MELLOM STØTTER - EN 806-4

DN	Rørets utvendige diameter mm	Horisontal avstand i meter (anbefalt)	Vertikal avstand i meter (anbefalt)
10	12	1,2	1,8
12	15	1,2	1,8
15	18	1,2	1,8
20	22	1,8	2,4
25	28	1,8	2,4
32	35	2,4	3,0
40	42	2,4	3,0
50	54	2,7	3,6
65	76,1	3,0	3,6
80	88,9	3,0	3,6
100	108	3,0	3,6
125	139,7	3,6	4,2
150	168,3	3,6	4,2

5.2 Kompensering og forlengelse

Metallmaterialer ekspanderer på forskjellige måter under påvirkning av varme.

Den langsgående endringen under varierende temperaturforskjeller i røret vises i tabell 17 for **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** og **marinePRES**. Man kan kompensere for den langsgående endringen ved korrekt plassering av faste og glidende festepunkter, montering av kompensatorer, bend, U-bend eller ekspansjonskompensatorer og ved oppretting av tilstrekkelige ekspansjonsområder. Typiske monterings situasjoner vises på bildet 45-a - c.

TABELL 17: LENGDEVARIASJONER INOXPRES / STEELPRES / AESPRES / MARINEPRES

	L [m]	Δt [°K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
inoxPRES	3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	4	0,7	1,3	2,0	2,6	3,3	4,0	4,6	5,3	5,9	6,6
	5	0,8	1,7	2,5	3,3	4,1	5,0	5,8	6,6	7,4	8,3
	6	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9
	7	1,2	2,3	3,5	4,6	5,8	6,9	8,1	9,2	10,4	11,6
	8	1,3	2,6	4,0	5,3	6,6	7,9	9,2	10,6	11,9	13,2
	9	1,5	3,0	4,5	5,9	7,4	8,9	10,4	11,9	13,4	14,9
	10	1,7	3,3	5,0	6,6	8,3	9,9	11,6	13,2	14,9	16,5
	12	2,0	4,0	5,9	7,9	9,9	11,9	13,9	15,8	17,8	19,8
	14	2,3	4,6	6,9	9,2	11,6	13,9	16,2	18,5	20,8	23,1
	16	2,6	5,3	7,9	10,6	13,2	15,8	18,5	21,1	23,8	26,4
	18	3,0	5,9	8,9	11,9	14,9	17,8	20,8	23,8	26,7	29,7
20	3,3	6,6	9,9	13,2	16,5	19,8	23,1	26,4	29,7	33,0	
steelPRES	3	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,2	3,6
	4	0,5	1,0	1,4	1,9	2,4	2,9	3,4	3,8	4,3	4,8
	5	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0
	6	0,7	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3	5,0	5,8	6,5	7,2
	7	0,8	1,7	2,5	3,4	4,2	5,0	5,9	6,7	7,6	8,4
	8	1,0	1,9	2,8	3,8	4,8	5,8	6,7	7,7	8,6	9,6
	9	1,1	2,2	3,2	4,3	5,4	6,5	7,6	8,6	9,7	10,8
	10	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6	10,8	12,0
	12	1,4	2,9	4,3	5,8	7,2	8,4	10,1	11,5	13,0	14,4
	14	1,6	3,4	5,1	6,7	8,4	10,1	11,8	13,4	15,1	16,8
	16	1,9	3,8	5,7	7,7	9,6	11,5	13,4	15,4	17,3	19,2
	18	2,2	4,3	6,4	8,6	10,8	13,0	15,1	17,3	19,4	21,6
20	2,4	4,8	7,2	9,6	12,0	14,4	16,8	19,2	21,6	24,0	
aesPRES / marinePRES	3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,6	3,1	3,6	4,1	4,6	5,1
	4	0,7	1,4	2,0	2,7	3,4	4,1	4,8	5,4	6,1	6,8
	5	0,9	1,7	2,6	3,4	4,3	5,1	6,0	6,8	7,7	8,5
	6	1,0	2,0	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,2	9,2	10,2
	7	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,1	8,3	9,5	10,7	11,9
	8	1,4	2,7	4,1	5,4	6,8	8,2	9,5	10,9	12,2	13,6
	9	1,5	3,1	4,6	6,1	7,7	9,2	10,7	12,2	13,8	15,3
	10	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2	11,9	13,6	15,3	17,0
	12	2,0	4,1	6,1	8,2	10,2	12,2	14,3	16,3	18,4	20,4
	14	2,4	4,8	7,1	9,5	11,9	14,3	16,7	19,0	21,4	23,8
	16	2,7	5,4	8,2	10,9	13,6	16,3	19,0	21,8	24,5	27,2
	18	3,1	6,1	9,2	12,2	15,3	18,4	21,4	24,5	27,5	30,6
20	3,4	6,8	10,2	13,6	17,0	20,4	23,8	27,2	30,6	34,0	

Lengdeekspansjon generelt:

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

ΔL = Lengdeekspansjon i mm

L = Rørlengde i m

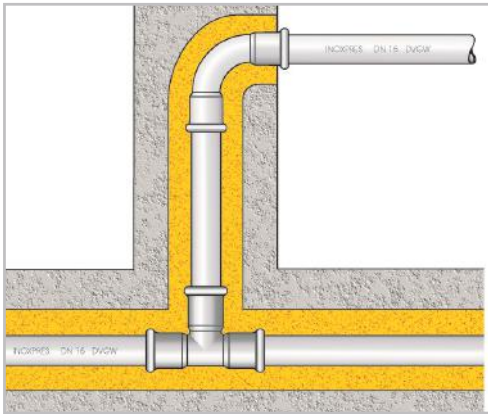
α = lengdeutvidelseskoeffisient

inoxPRES α = 0,0165 mm / (m x °K)

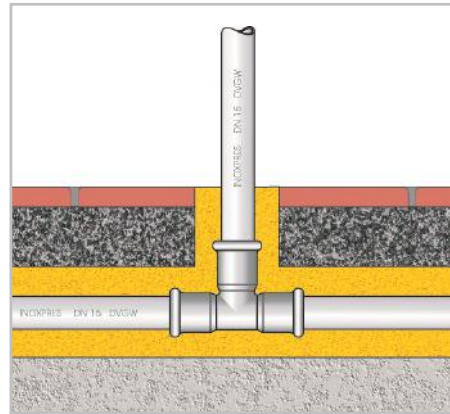
steelPRES α = 0,0120 mm / (m x °K)

aesPRES / marinePRES α = 0,017 mm / (m x °K)

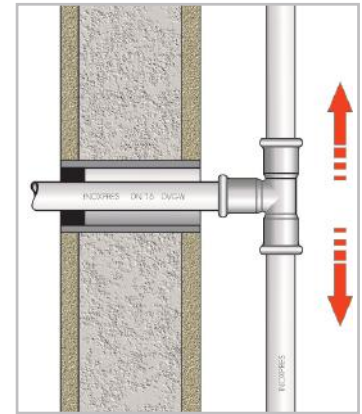
Δt = Temperaturforskjell i °K



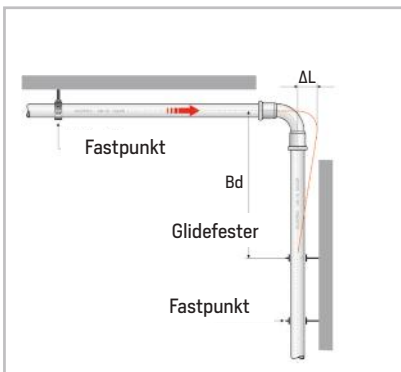
Bilde 45a - Oppretting av ekspansjonsrom



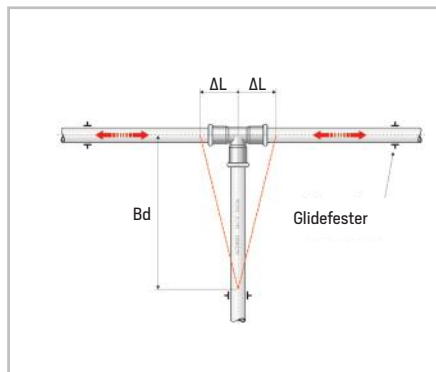
Bilde 45b - Oppretting av ekspansjonsrom



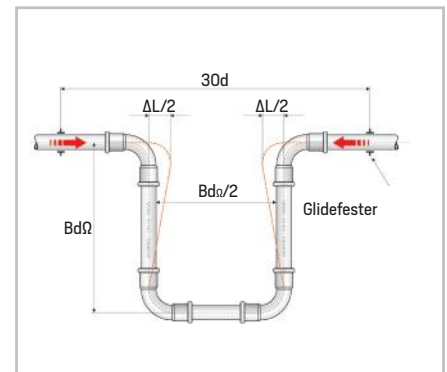
Bilde 45c - Oppretting av ekspansjonsrom



Bilde 46 - Kompensering og forlengelse [Bd]



Bilde 47 - Kompensering [Bd] og avgreining



Bilde 48 - U-bend $Bd\Omega = Bd\Omega / 1,8$

Beregningsformel Z-bend og T-avgreining (Bilde 46 og 47)

$$Bd = k \times \sqrt{(da \times \Delta L)} \text{ [mm]}$$

k = konstant

inoxPRES = 60 til σ [sigma] 190 N/mm²

steelPRES = 57 til σ [sigma] 190 N/mm²

aesPRES = 51 til σ [sigma] 140 N/mm²

marinePRES = 63 til σ [sigma] 105 N/mm²

da = Utvendig diameter til røret i mm

ΔL = Lengdeekspansjon i mm

Beregningsformel for U-bend (Bilde 48)

$$Bd\Omega = k \times \sqrt{(da \times \Delta L)} \text{ [mm]} \text{ eller}$$

$$Bd\Omega = Bd / 1,8$$

k = konstant

inoxPRES = 34 til σ [sigma] 190 N/mm²

steelPRES = 32 til σ [sigma] 190 N/mm²

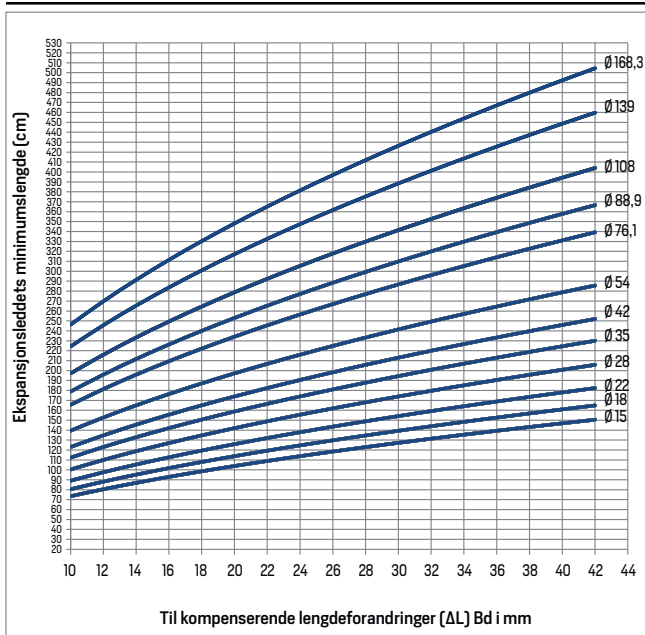
aesPRES = 28 til σ [sigma] 140 N/mm²

marinePRES = 35 til σ [sigma] 105 N/mm²

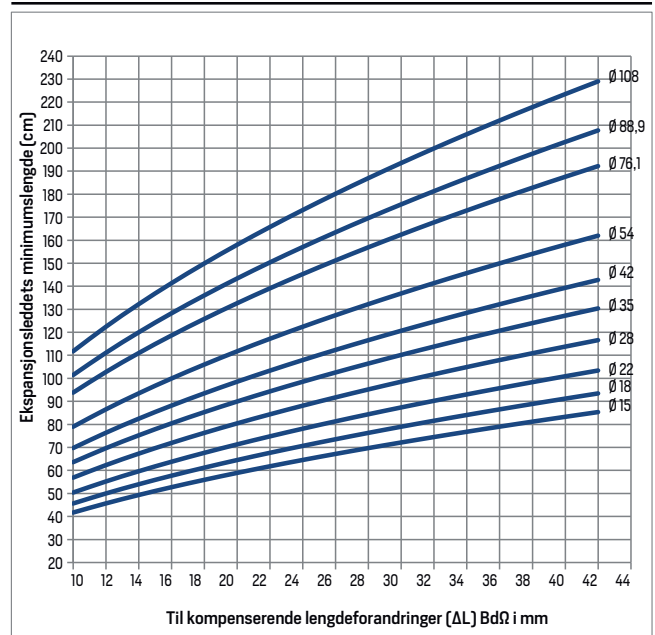
da = Utvendig diameter til røret i mm

ΔL = Lengdeekspansjon i mm

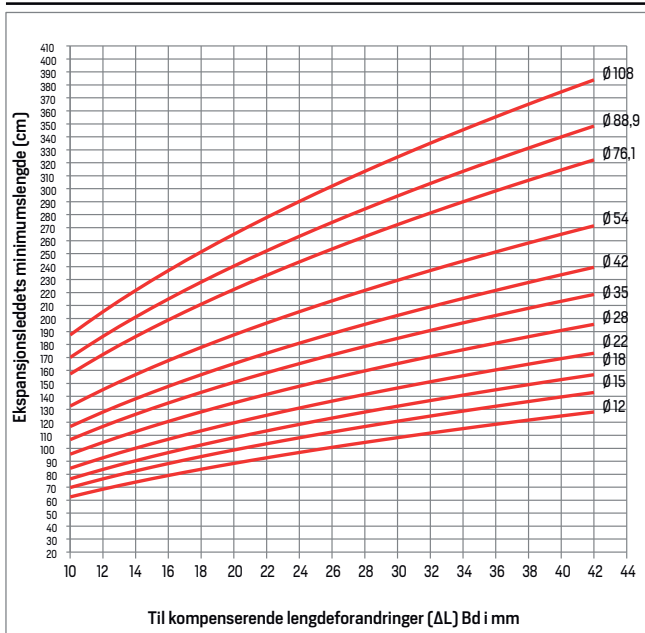
**TABELL 18a: FASTSETTELSE AV BØYESKAFT
Ø 15 ÷ 168,3 mm (Bd) INOXPRES**



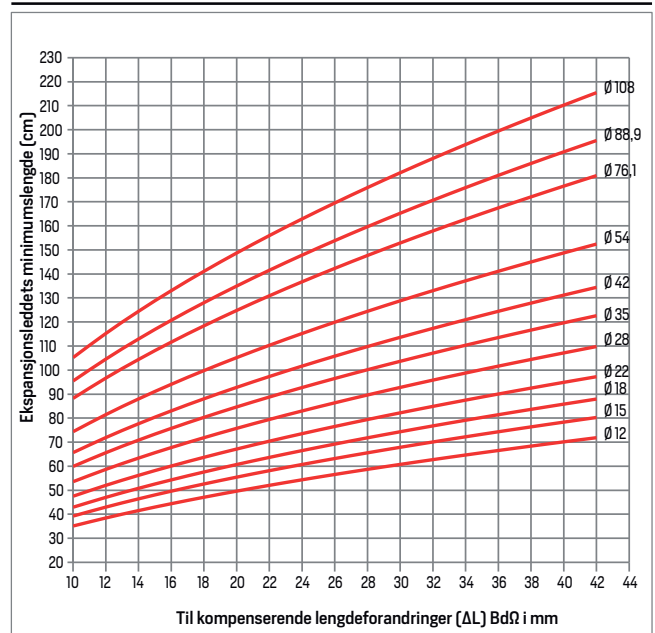
**TABELL 18b: EKSPANSJONSLEDD FOR U-FÖRMET
BÅNDSLØYFE Ø 15 ÷ 108 mm (BdΩ) INOXPRES**



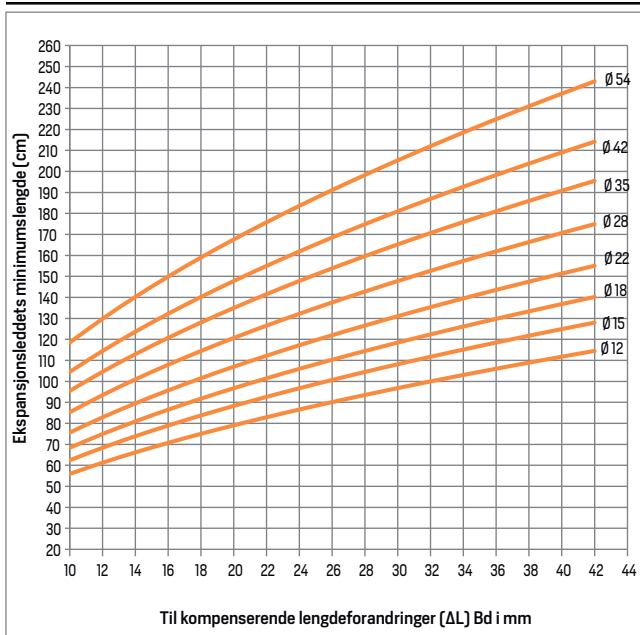
**TABELL 19a: FASTSETTELSE AV BØYESKAFT
Ø 12 ÷ 108 mm (Bd) STEELPRES**



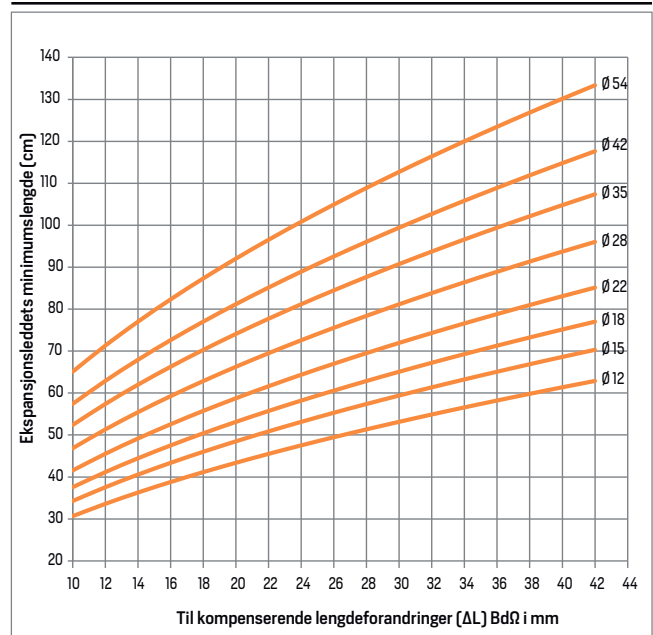
**TABELL 19b: EKSPANSJONSLEDD FOR U-FÖRMET
BÅNDSLØYFE Ø 12 ÷ 108 mm (BdΩ) STEELPRES**



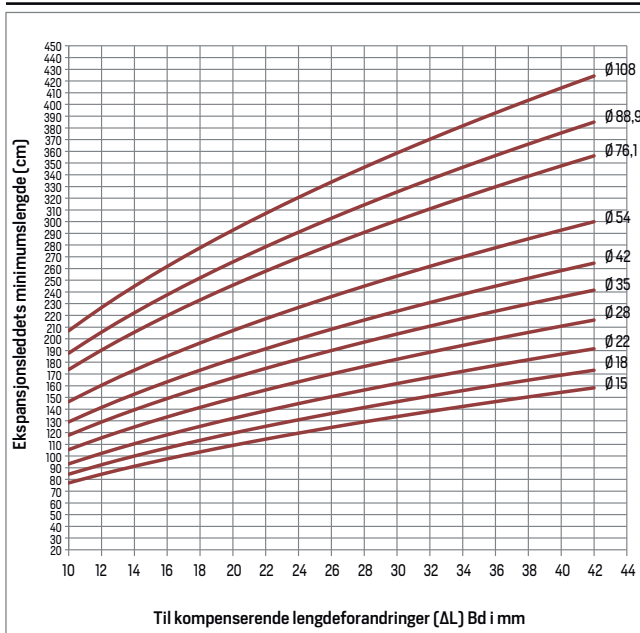
**TABELL 20a: FASTSETTELSE AV BØYESKAFT
ϕ 12 ÷ 54 mm (Bd) AESPRES**



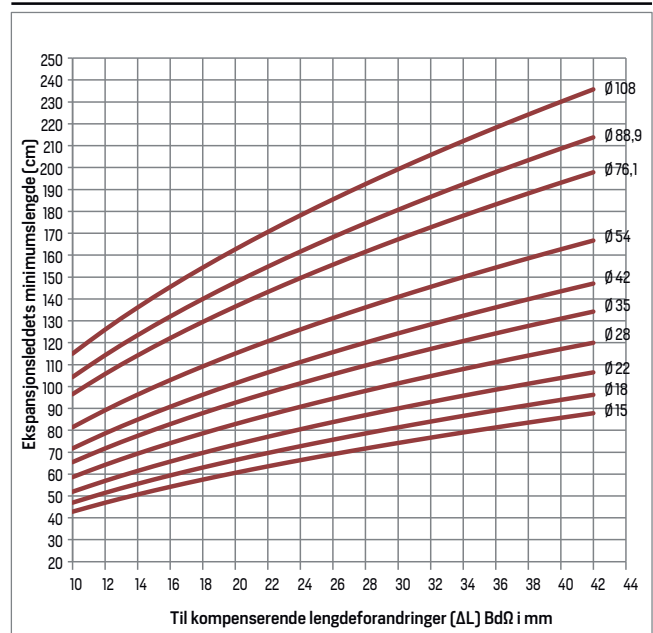
**TABELL 20b: EKSPANSJONSLEDD FOR U-FÖRMET
BÅNDSLØYFE ϕ 12 ÷ 54 mm (BdΩ) AESPRES**



**TABELL 21a: FASTSETTELSE AV BØYESKAFT
ϕ 15 ÷ 108 mm (Bd) MARINEPRES**



**TABELL 21b: EKSPANSJONSLEDD FOR U-FÖRMET
BÅNDSLØYFE ϕ 15 ÷ 108 mm (BdΩ) MARINEPRES**



5.3 Termisk utstråling

Avhengig av temperaturforskjellen avgir varme rør varmeenergi til omgivelsene.

Varmeutstrålingen fra **inoxPRES** / **steelPRES** rør kan leses ut av tabell 22 og 23.

TABELL 22: VARMEUTSTRÅLING FRA INOXPRES / STEELPRES UTEN KLEDNING RUNDT RØRET (W/M) UDEKKET

d x s (mm)		ΔT TEMPERATURFORSKJELL [°K]									
I	S	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-	12 x 1,2	3,7	7,5	11,2	14,9	18,6	22,4	26,1	29,8	33,5	37,3
15 x 1	15 x 1,2	4,7	9,3	14,0	18,6	23,3	28,0	32,6	37,3	41,9	46,6
18 x 1	18 x 1,2	5,6	11,2	16,8	22,4	28,0	33,6	39,2	44,8	50,4	55,9
22 x 1,2	22 x 1,5	6,8	13,7	20,5	27,4	34,2	41,0	47,9	54,7	61,5	68,4
28 x 1,2	28 x 1,5	8,7	17,4	26,1	34,8	43,5	52,2	60,9	69,6	78,3	87,1
	35 x 1,5	10,9	21,8	32,7	43,5	54,4	65,3	76,2	87,1	98,0	108,8
	42 x 1,5	13,1	26,1	39,2	52,3	65,3	78,4	91,4	104,5	117,6	130,6
	54 x 1,5	16,8	33,6	50,4	67,2	84,0	100,8	117,6	134,4	151,2	168,0
	76,1 x 2	23,7	47,3	71,0	94,7	118,4	142,0	165,7	189,4	213,1	236,7
	88,9 x 2	27,7	55,3	83,0	110,6	138,3	165,9	193,6	221,2	248,9	276,6
	108 x 2	33,6	67,2	100,8	134,4	168,0	201,6	235,2	268,8	302,4	336,0
139,7 x 2 • 139,7 x 2,6		43,4	86,8	130,3	173,7	217,1	260,5	304,0	347,4	390,8	434,2
168,3 x 2 • 168,3 x 2,6		52,3	104,6	156,9	209,3	261,6	313,9	366,2	418,5	470,8	523,2

Ekstern materørskoeffisient $\alpha_e = 10 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{°K})$

TABELL 23: TERMISK UTSTRÅLING FRA STEELPRES MED KLEDNING RUNDT RØRET (W/M) DEKKET

S dxs(mm)	ΔT TEMPERATURFORSKJELL [°K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
12 x 1,2	3,7	7,5	11,2	15,0	18,7	22,5	26,2	30,0	33,7	37,5
15 x 1,2	4,6	9,1	13,7	18,2	22,8	27,3	31,9	36,5	41,0	45,6
18 x 1,2	5,4	10,7	16,1	21,5	26,8	32,2	37,6	42,9	48,3	53,7
22 x 1,5	6,4	12,9	19,3	25,8	32,2	38,7	45,1	51,5	58,0	64,4
28 x 1,5	8,1	16,1	24,2	32,2	40,3	48,4	56,4	64,5	72,5	80,6
35 x 1,5	9,9	19,9	29,8	39,8	49,7	59,7	69,6	79,6	89,5	99,5
42 x 1,5	11,8	23,7	35,5	47,3	59,2	71,0	82,8	94,7	106,5	118,3
54 x 1,5	15,1	30,1	45,2	60,3	75,3	90,4	105,5	120,5	135,6	150,7
76,1 x 2	21,0	42,0	63,1	84,1	105,1	126,1	147,1	168,1	189,2	210,2
88,9 x 2	24,5	48,9	73,4	97,9	122,3	146,8	171,3	195,7	220,2	244,7
108 x 2	29,6	59,2	88,8	118,5	148,1	177,7	207,3	236,9	266,5	296,1

Ekstern materørskoeffisient $\alpha_e = 9 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{°K})$

Den termiske emisjonsverdien til **aesPRES** og **marinePRES**-røret er oppført i følgende tabell.

TABELL 24: TERMISK UTSTRÅLING FRA AESPRES / MARINEPRES MED KLEDNING RUNDT RØRET (W/M) DEKKET

A - M d x s (mm)	ΔT TEMPERATURFORSKJELL [°K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15 x 1	5,1	10,2	15,4	20,5	25,6	30,7	35,9	41,0	46,1	51,2
18 x 1	6,1	12,3	18,4	24,6	30,7	36,9	43,0	49,2	55,3	61,5
22 x 1	7,5	15,0	22,6	30,1	37,6	45,1	52,6	60,1	67,7	75,2
28 x 1,5	9,6	19,1	28,7	38,3	47,8	57,4	67,0	76,5	86,1	95,7
35 x 1,5	12,0	23,9	35,9	47,8	59,8	71,8	83,7	95,7	107,6	119,6
42 x 1,5	14,4	28,7	43,1	57,4	71,8	86,1	100,5	114,8	129,2	143,5
54 x 1,5 • 54 x 2	18,5	36,9	55,4	73,8	92,3	110,8	129,2	147,7	166,1	184,6
76,1 x 2	26,0	52,0	78,0	104,0	130,1	156,1	182,1	208,1	234,1	260,1
88,9 x 2	30,4	60,8	91,2	121,6	151,9	182,3	212,7	243,1	273,5	303,9
108 x 2,5	36,9	73,8	110,7	147,6	184,6	221,5	258,4	295,3	332,2	369,1

Ekstern materørskoeffisient $\alpha_e = 11 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{°K})$

5.4 Varmeisolasjon

For å minimere den uønskede termiske utstrålingen fra rørene må man følge minimumsmålene for isolasjonstykkelser.

Dette regelverket må følges:

- DIN 4108 Varmeisolasjon i byggebransjen.
- Energisparedirektivet.
- Varmebeskyttelsesforskriften.

Videre må nasjonalt regelverk følges etter behov.

Dessuten kan isolering av rørene hindre dannelse av kondensvann, ekstern korrosjon, utilsatt oppvarming av mediet som fraktes i røret, støydannelse og -overføring. Kaldtvannsrør må isoleres slik at drikkevannskvaliteten ikke forringes av oppvarming.

Rørleggeren har ansvaret for korrekt og profesjonell isolering.

Det er svært viktig at overgangene, skjøtene og fittingene til installasjonen er forsegleet eller limt for å hindre at fuktighet trenger inn, uansett forhold.

For å isolere **inoxPRES** rør må det bare brukes isolasjonsmaterialer som inneholder mindre enn 0,05 % vannløselige kloridioner. Isolasjonsmaterialer med AS-kvalitet i henhold til AGI-Q135 ligger tydelig under denne verdien og er dermed egnet for **inoxPRES**.

Veiledende verdier for minimumstykkelser av isolasjonslag kan leses ut av tabell 25.

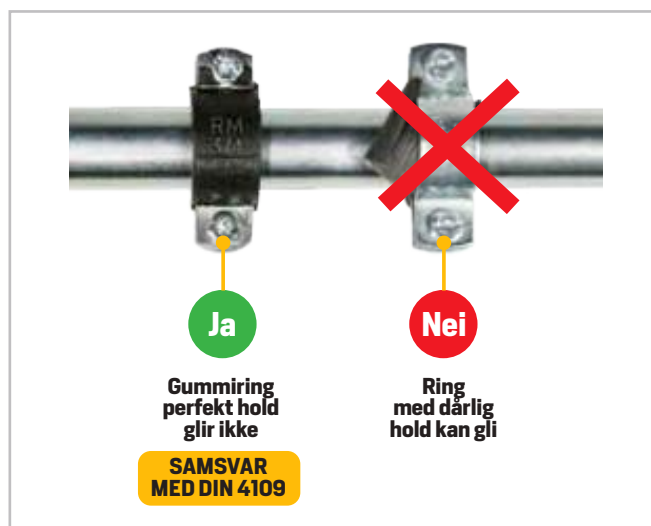
TABELL 25: MINIMUMSTYKKELSE PÅ ISOLASJONSLAG FOR RØR

Rør for kaldt Drikkevann		Rør for oppvarmet Drikkevann	
Monteringssituasjon	Tykkelsen på isolasjonslaget i mm $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \times \text{°K})$	OD i mm	Isolasjonsmateriale tykkelse i mm $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \times \text{°K})$
Rør lagt fritt i rom som ikke er oppvarmet (f.eks. kjeller)	4	12	20
Rør lagt fritt i rom som er oppvarmet	9	15	20
Rør lagt fritt i rom som er oppvarmet	4	18	20
Rør i kanal med varme rør	13	22	20
Rør i utsparing i mur, stigerør	4	28	30
Rør i veggutsparing ved siden av varme rør	13	35	40
Rør på betonggulv	4	42	40
		54	50
		76,1	65
		88,9	80
		108	100
		139,7	100
		168,3	100

5.5 Lydisolering (DIN 4109)

Støy i drikkevanns- og varmeinstallasjoner produseres i hovedsak i armaturer og sanitærutstyr. Rørene kan overføre denne lyden til selve bygningen, som så frembringer den forstyrrende luftbårne lyden.

Ved å bruke lydsikre holdere og ved å lydisolere røropplegget kan lydoverføringen bli betydelig redusert.



Bilde 49 – PRATIKO gummiring i samsvar med DIN 4109 (RM artikkelserie 355/G – 351/G – 555/G – 156/G)

5.6 Brannforebygging

inoxPRES / steelPRES / aesPRES / marinePRES rør er klassifisert som ikke-brennbart materiale i bygningsmaterialklasse A i samsvar med DIN 4102-1. **steelPRES** rør med PP-belegg er klassifisert som ikke-brennbart dryppende materiale i bygningsmaterialklasse B2 i samsvar med DIN 4102-1. Videre nasjonale anbefalinger når det gjelder brannforebygging gjennomføres mest effektivt ved bruk av brannhemmende forseglingssteknikker.

Ytterligere nasjonale krav når det gjelder brannforebygging oppfylles mest effektivt ved bruk av brannhemmende tetningsteknikker.

5.7 Potensialutligning

I henhold til DIN VDE 0100 må alle elektrisk ledende deler av metalliske vannledninger inkluderes i bygningens hovedpotensialutligning.

inoxPRES, **steelPRES**, **aesPRES** og **marinePRES** er elektrisk ledende systemer og må derfor inkluderes i potensialutligningen.

Ansvar for arbeidet med potensialutligningen ligger på den som installerer det elektriske anlegget.

5.8 Dimensjonering

Formålet med beregning av rørsystemer er å oppnå perfekt funksjonalitet for systemet med økonomiske rørdiametre. Det må særlig tas hensyn til følgende regelverk:

Drikkevannsinstallasjoner:

- > DIN 1988 del 300,
- > EN 806 2008:2012
- > DVGW W 551-553
- > VDI-retningslinje 6023

Det er også viktig å overholde CEN / TR 16355: 2012 standarden (Anbefalinger for å hindre vekst av legionella i drikkevannsinstallasjoner i bygninger).

Varmeinstallasjoner:

- > UNI EN 12828:2014
- > DIN 4751

Gassinstallasjoner:

- > TRGI / TRF

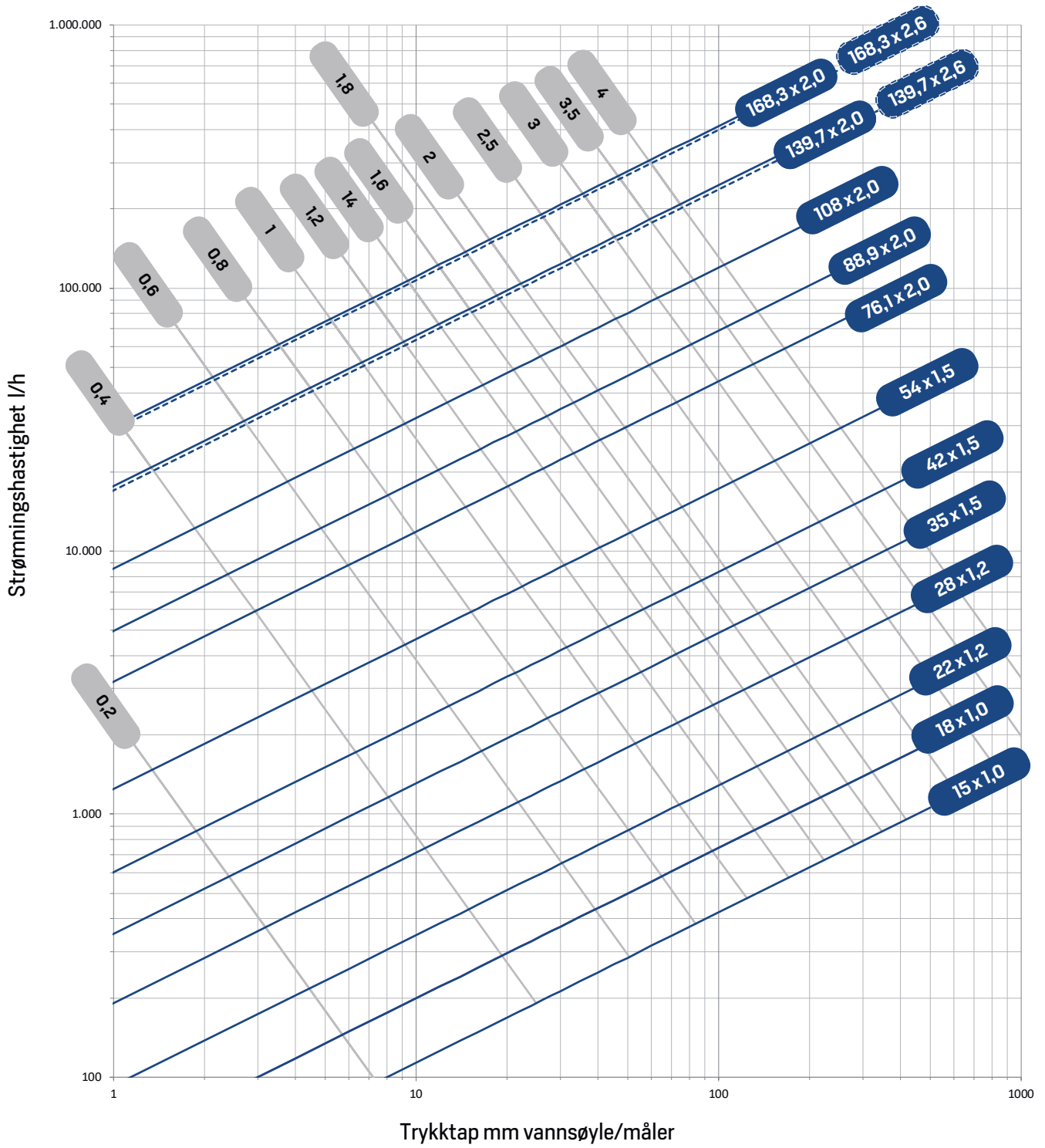
Trykkfallet fra rørfriksjonen for **inoxPRES** / **steelPRES** / **aesPRES** / **marinePRES** rør kan leses ut av tabell 26 a - d.

5.9 Varmefølgeledning

Ved bruk av elektrisk varmfølgeledning må ikke temperaturen i rørets innervegg overstige 60 °C.

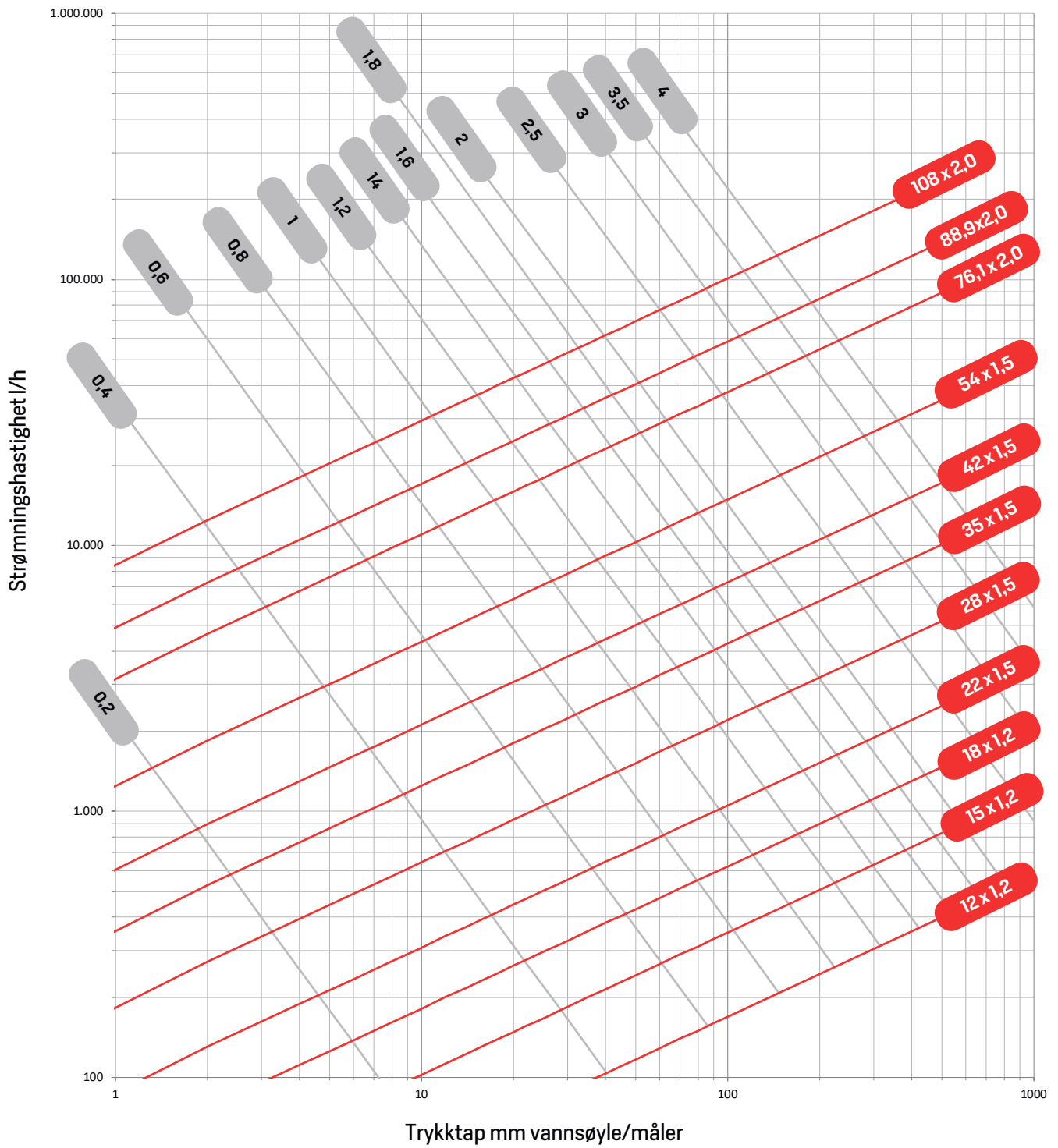
Av hensyn til termiske desinfeksjonstiltak er det tillatt med en midlertidig temperaturøkning til 70 °C (1 time per dag). Rør som er utstyrt med dreneringsventil eller tilbakeslagsventil, må beskyttes mot kraftig trykkøkning på grunn av oppvarming. Monteringsanvisningene fra produsentene av varmfølgeledningene må følges nøye.

TABELL 26a : TRYKKFALL FRA RØRFRIKSJONEN
INOXPRES



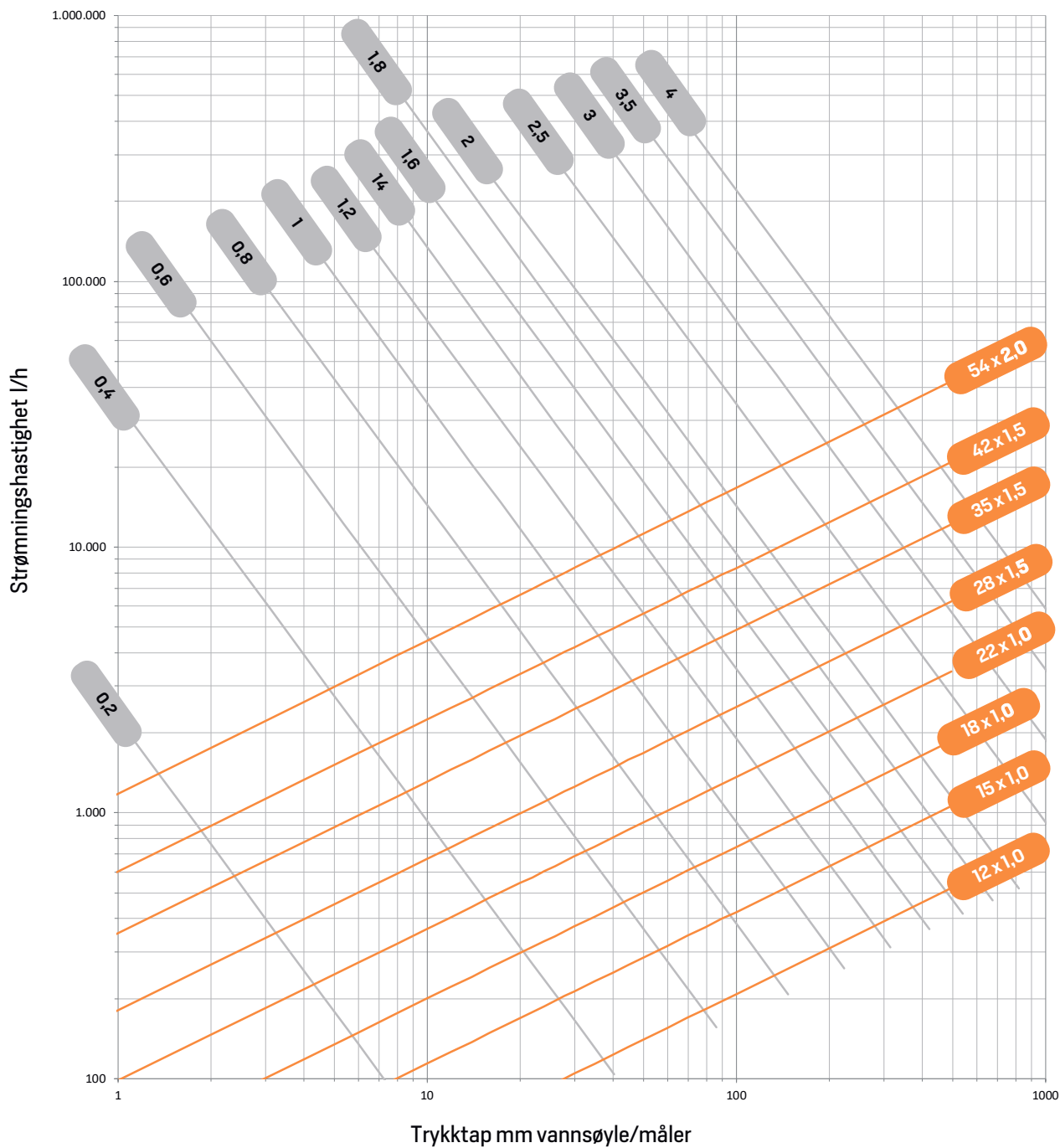
● Hastighet m/s


TABELL 26b : TRYKKFALL FRA RØRFRIKSJONEN
STEELPRES



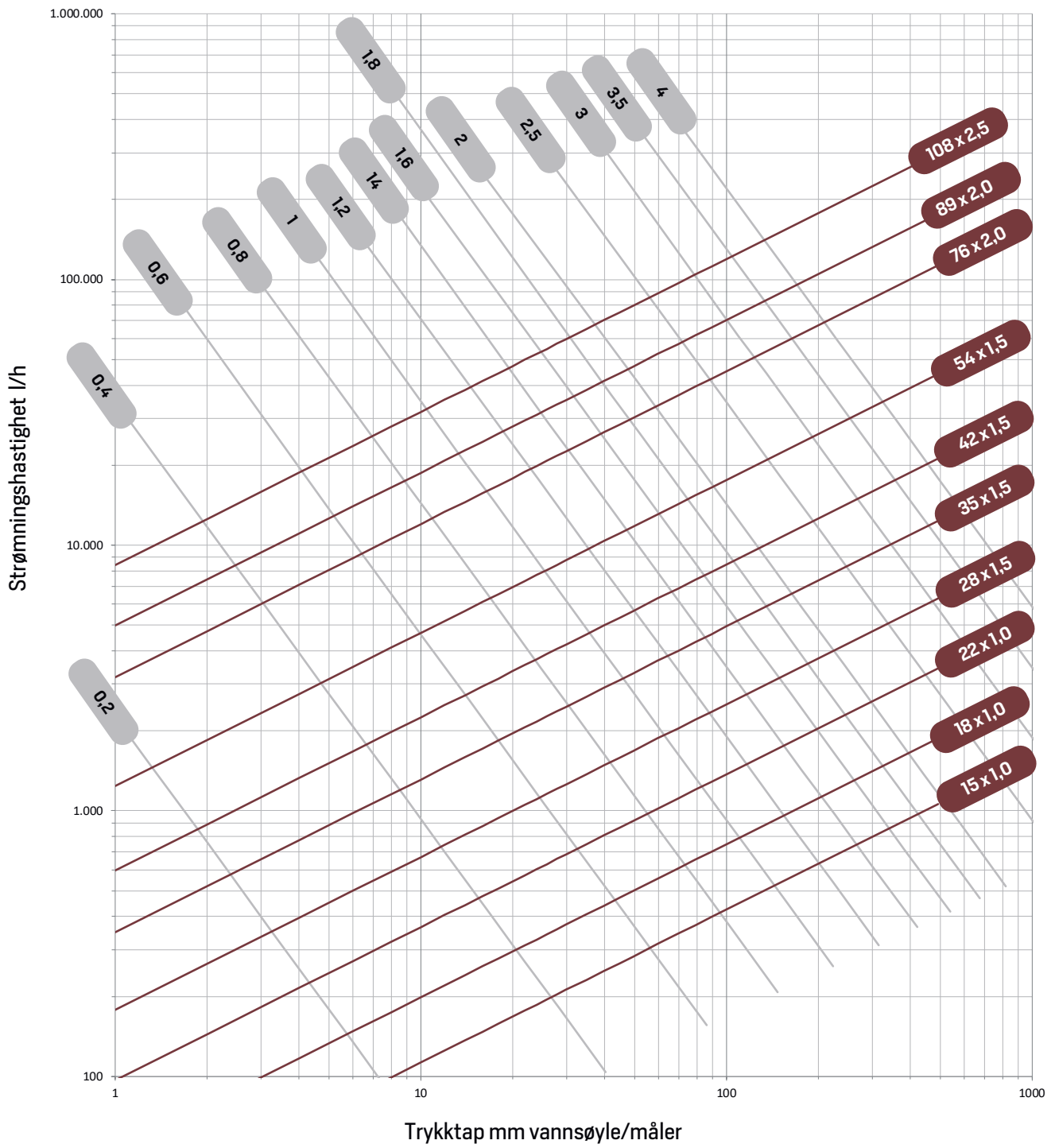
Hastighet m/s

TABELL 26c : TRYKKFALL FRA RØRFRIKSJONEN
AESPRES



 Hastighet m/s

TABELL 26d : TRYKKFALL FRA RØRFRIKSJONEN
MARINEPRES



Hastighet m/s

6.0 Idriftssetting

I Tyskland skal følgende regelverk overholdes ved idriftssetting og trykkprøve:

Drikkevannsanlegg:	DIN 1988 del 100 ZVSHK -datablad "Tetthetstester av drikkevannsinstallasjoner med trykkluft, inertgass eller vann" (Dichtheitsprüfung von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser) BTGA regel 5.001 VDI 6023
Varmeanlegg	DIN-VOB 18380
Gassanlegg:	DVGW G 600 TRGI (tekniske regler for gassinstallasjon) TRF (tekniske regler for flytende gass)

6.1 Trykktesting

Når det gjelder drikkevannsrør (se side 55), skal trykkprøven gjennomføres i samsvar med DIN EN 806 og DIN 1988 del 100, og arbeidsblad GW534, med filtrert drikkevann. Frem til de tas i bruk, må drikkevannsanlegg være helt fylt, for ellers vil gjenværende vann i rørene føre til en betydelig større korrosjonsfare i metalliske ledninger (trefasekorrosjon). Denne effekten unngås ved å holde anlegget helt fylt med vann opp til idriftssetting, ellers vil risikoen for korrosjon øke sterkt på grunn av restvannet som er igjen i anlegget (i tilfelle med metall eksponert for både vann og luft). Hvis et drikkevannsanlegg ikke tas i bruk kort etter trykkprøven, skal trykkprøven gjennomføres med bruk av trykkluft eller inertgass.

- ▶ Tetthets-/trykktester skal gjennomføres før rørene dekkes (f.eks. for isolasjon).
- ▶ Testene skal gjennomføres i samsvar med DVGW-arbeidsblad W534 og ZVSHK-datablad "Tetthetstester av drikkevannsinstallasjoner med trykkluft, inertgass eller vann".
- ▶ Følg de tekniske reglene for gassinstallasjoner "DVGW-TRGI" ved gjennomføring av trykktestene.
- ▶ Det er installatøren/bedriften som er ansvarlig for riktig montering av pressfitkoblingene. Funksjonen "unpressed-un-tight" skal brukes som en ytterligere hjelp for å påvise en monteringsfeil – som i dette tilfellet er manglende pressing av fittingene. En forutsetning er en riktig gjennomføring av de foreskrevne tetthets- og trykktestene. Det hever ikke installatøren fra plikten til å utføre visuelle kontroller og støykontroller for å sikre at monteringen er riktig utført.

De visuelle kontrollene og støyk kontrollene skal registreres på testsertifikatene.

6.2 Spyling av systemet og oppstart

I samsvar med DIN 1988 del 100, EN 1717 og VDI 6023 kreves det at drikkevannsrør spyles med en blanding av vann og luft for å unngå korrosjon. Når det gjelder korrosjon, krever **inoxPRES** drikkevannsinstallasjoner likevel kun enkel spyling med filtrert drikkevann, da det takket være den spesielle koblingsteknikken ikke trengs noen tilleggsstoffer som skjæreolje og -væsker. Stillestående vann fra husets vanntilførsel må ikke komme inn i drikkevannsinstallasjonen ved spyling.

Av hygieniske grunner kan det likevel forlanges spyling i samsvar med normene (f.eks. sykehus og sykehjem). Da skal dette utføres etter databladene til ZVSHK / BTGA. Gjennomføring av trykkprøven, spyling og oppstart av anlegget skal dokumenteres. Anleggsoperatøren må få anvisninger om anlegget.

6.3 Regelmessige kontroller

Vedlikehold av drikkevannskvaliteten kan bare sikres med regelmessig kontroll av anlegget. Derfor skal operatøren tilbys en vedlikeholds kontrakt.

7.0 Korrosjon

7.1 inoxPRES

Korrosjonsatferden til **inoxPRES** pressfittingsystem bestemmes av materialet som brukes. Korrosjonsatferden til **inoxPRES** pressfittingsystem bestemmes av Cr-Ni-Mo-stål med materialnr. AISI 316L (1.4404) og Cr-Mo nr. AISI 444 (1.4521). Dette har følgende egenskaper:

- Egnethet for alt drikkevann.
- Hygienisk sikkert.
- Egnethet for alle blandingsinstallasjoner.
- Egnethet for behandlet, avherdet og avsaltet vann.

7.1.1 Bimetallkorrosjon (blandet installasjon) i henhold til DIN 1988 del 200

inoxPRES kan kombineres med alle jernfrie metaller (kobber, messing, rød bronse) i en blandet installasjon uten hensyn til strømningsregelen.

Bimetallkorrosjon kan bare forekomme på galvaniserte komponenter når disse kobles direkte til **inoxPRES** komponenter. Ved montering et avstandsstykker av jernfritt metall > 80 mm (f.eks. avstengningsarmatur) kan man hindre bimetallkorrosjon.

7.1.2 Sprekk-, groppkorrosjon (trefasekorrosjon)

Uakseptabelt høyt innhold av klorider i drikkevann og bygningsmaterialer kan føre til korrosjonsspor på rustfritt stål. Sprekk- eller groppkorrosjon kan oppstå i vann med et kloridinnhold som er over grenseverdien i drikkevannsforskriften (maks. 250 mg/l). Man kan få informasjon om kloridinnholdet i drikkevannet fra det kommunale vannverket.

Det må vurderes at selv om kloridgrensen for drikkevann er lik 250 mg/l, på grunnlag av laboratorie- og byggeplasserfaringer, anbefales det å ikke overstige 100 mg/l. Situasjoner med stagnasjon av sirkulasjonsvæsken og døde grener i systemet må evalueres ordentlig ved planlegging og administrasjon av installasjonen, tatt i betraktning parametrene om kvaliteten på vannet og alle forholdene i installasjonsmiljøet, som kan generere korrosjonsfenomener. I henhold til drikkevannssystemer er det viktig å gi en kontinuerlig strømning, unngå døde grener og stagnasjonsforhold (EN 806-1). Disse betingelsene for påføring og bruk bidrar til å bevare materialene i Inoxpres-serien i løpet av tiden, og hjelper til med deres holdbarhet.

Det er fare for sprekk- eller groppkorrosjon på **inoxPRES** komponenter hvis:

- anlegget etter trykktesting tømmes og litt vann blir igjen i røropplegget som er åpent mot atmosfæren. Den langsomme fordampingen av vannrestene kan føre til en uakseptabel økning i kloridinnholdet og dermed til groppdannelse (trefasekorrosjon) i grensesnittet "vann/materiale/luft. Hvis anlegget ikke kan tas i bruk like etter trykkprøven med vann, må trykkprøven utføres med trykkluft. Se punkt 6.1 Trykkprøve;
- det skjer en økning i vanntemperaturen fra utsiden via rørveggen (for eksempel elektrisk varmfølgeledning). I avleiringene som dannes på den innvendig veggen som følge av denne driftsmåte, kan det oppstå en økning av kloridioner. Se punkt 5.9 Varmefølgeledning;
- Det brukes ikke kloridholdige tetningsstoffer eller plasttape. Avgivelse av kloridioner fra tetningsstoffer til drikkevannet kan føre til en lokal økning av kloridinnholdet og dermed til sprekkkorrosjon. Se i denne forbindelse punkt 4.10 Gjenge- eller flenskoblinger;
- når materialet sensibiliseres som følge av utilsatt oppvarming. Hver oppvarming av materialet der det oppstår anløping, endrer materialets struktur og kan føre til interkrystallinsk korrosjon. Varmbøying og kutting av rørene med en slipemaskin er ikke tillatt.

7.1.3 Utvendig korrosjon

Det er fare for at **inoxPRES** komponenter kan korrodere utvendig hvis:

- ✘ det brukes isolasjonsmaterialer eller isolasjonsrør som ikke er godkjent. De eneste isolasjonsmaterialene eller -rørene som er tillatt, er de som er av kvalitet AS i samsvar med AGI Q 135 med en vektprosent på maks. 0,05 % med vannløselige kloridioner;
- ✘ **inoxPRES** utsettes for kontakt med kloridholdige gasser eller damper (f.eks. galvaniseringsverksteder og svømmehaller);
- ✘ **inoxPRES** kommer i kontakt med kloridholdige bygningsmaterialer sammen med fuktighet;
- ✘ en konsentrasjon av klorid utvikles ved vannfordamping på varme rør (svømmebassengatmosfære).

inoxPRES komponenter kan beskyttes mot utvendig korrosjon ved:

- ✘ isolasjonmaterialer eller -rør med lukkede celler;
- ✘ belegg;
- ✘ lakkering;
- ✘ unngå installasjon i korrosjonsutsatte områder (f.eks. gulv uten kjellerrom under).

Ansvaret for utvalg i henhold til utføring av korrosjonsbeskyttelsen, ligger hos planlegger i henhold til installatør.

7.2 inoxPRES GAS

Korrosjonsatferden til **inoxPRES GAS** pressfittingsystem bestemmes av materialet som brukes: Cr-Ni-Mo-stål med materialnr. AISI 316L (1.4404).

inoxPRES GAS komponenter trenger som regel ingen ekstra korrosjonsbeskyttelse, unntatt der spesiell beskyttelse mot ettsende midler er nødvendig.

7.2.1 Utvendig korrosjon

Det er fare for at **inoxPRES GAS** komponenter kan korrodere utvendig hvis:

- ✘ det brukes isolasjonsmaterialer eller isolasjonsrør som ikke er godkjent. De eneste isolasjonsmaterialene eller -rørene som er tillatt, er de som er av kvalitet AS i samsvar med AGI Q 135 med en vektprosent på maks. 0,05 % med vannløselige kloridioner;
- ✘ **inoxPRES GAS** utsettes for kontakt med kloridholdige gasser eller damper (f.eks. galvaniseringsverksteder og svømmehaller);
- ✘ **inoxPRES GAS** kommer i kontakt med kloridholdige bygningsmaterialer sammen med fuktighet;
- ✘ I følge VDE (Tysk organisasjon for elektronikk og informasjonsteknikk), skal **inoxPRES GAS** innsettes i hovedpotensialutligningen (tilkoblingen skal utføres av kvalifisert personale).

inoxPRES GAS komponenter kan beskyttes mot utvendig korrosjon med:

- ✘ isolasjonmaterialer eller -rør med lukkede celler;
- ✘ påføring av belegg;
- ✘ lakkering;
- ✘ å unngå installasjon i korrosjonsutsatte områder (f.eks. gulv uten kjellerrom under).

Ansvaret for utvalg i henhold til utføring av korrosjonsbeskyttelsen, ligger hos planlegger i henhold til installatør.

7.3 steelPRES

Korrosjonsatferden til **steelPRES** pressfittingsystemer bestemmes av det ulegerte karbonstålet som brukes. Dette er egnet til:

- lukkede varmeanlegg;
- lukkede kjøle- og kuldekretser;
- trykkluftanlegg;
- lukkede solvarmekretser.

7.3.1 Innvendig korrosjon

I lukkede varme-/kjølesystemer er det vanligvis ikke noe luft og dermed ikke noen fare for korrosjon. De små mengdene med oksygen som kommer inn i anlegget når det fylles, utgjør ikke noe problem siden de reagerer med hele den innvendige metalliske overflaten til systemet og reduseres i prosessen.

I tillegg frigjøres oksygen når varmtvannet varmes opp og fjernes via ventiler installert i systemet.

Systemene må fylles i samsvar med VDI 2035. Oksygenopptaket kan også hindre ved bruk av oksygenbindende midler. Disse må likevel være godkjent av RM på forhånd. Når anlegget fylles, må pH-verdien på 7,2 (drikkevannskvalitet) ikke underkrides.

7.3.2 Bimetallkorrosjon

I varme-/kjøleinstallasjoner utført med **steelPRES** er det mulig å sette inn enkeltbeslag laget av forskjellige råvarer, inkludert **inoxPRES**-komponenter, i hvilken som helst rekkefølge.

Eventuelle utvidelser av lukkede systemer som er komplett utført med **steelPRES** (formdeler og rør), må ved montering av **inoxPRES** (formdeler og rør) beskyttes mot kontaktkorrosjon ved hjelp av avstengningsventiler eller en nippel av rød bronse (> 80 mm).

7.3.3 Utvendig korrosjon

SteelPRES-rør og -beslag er galvanisert utvendig, men denne galvaniseringen gir ikke permanent beskyttelse mot korrosjon.

steelPRES-rør med PP-belegg (Ø 12 ÷ 108 mm) gir god beskyttelse mot korrosjon, mens fittingene må beskyttes individuelt.

Fuktighet som **steelPRES**-deler utsettes for over lang tid, kan føre til utvendig korrosjon. Rør og fittinger av karbonstål egner seg derfor bare i permanent tørre miljøer.

steelPRES-systemet bør fortrinnsvis installeres utenfor områder som er utsatt for et høyt fuktighetsnivå. Ytterligere korrosjonsbeskyttelse bør påføres rør og fittinger, særlig ved montering på linje med / under gulvet / under glatteplaten, for å beskytte installasjonen mot ytre påvirkninger, særlig utilsiktet påvirkning av fuktighet og for å unngå kontakt med bygningsmaterialer under og etter installasjonen.

Kontakt med byggematerialer kan føre til korrosjon.

steelPRES komponenter kan beskyttes mot utvendig korrosjon med:

- korrosjonsbeskyttende binding;
- isolasjonmaterialer eller -rør med lukkede celler;
- belegg;
- lakkering;
- unngå installasjon i korrosjonsutsatte områder (f.eks. gulv uten kjellerrom under).

steelPRES komponenter skal ikke utsettes for permanent fuktighet. Derfor må det ikke brukes filtrør eller -kledninger siden de suger til seg og lagrer fuktighet.

Ansvar for utvalg i henhold til utføring av korrosjonsbeskyttelsen, ligger hos planlegger i henhold til installatør.

7.4 aesPRES / marinePRES

aesPRES / marinePRES- systemets korrosjonsforhold bestemmes av kvaliteten på hovedmaterialet kobber, som legeringene i begge pressfittingsystemene består av.

aesPRES-systemet har følgende kjennetegn:

- egnet for alle typer drikkevann;
- hygienisk sikkert ettersom kobber og dets legeringer hindrer bakterievekst på overflaten (bakteriehemmende virkning);
- Egnet for alle blandingsinstallasjoner.
- egnet for behandlet, avherdet og fullstendig avsaltet vann.

marinePRES-systemet er spesielt anbefalt bruk hvor det forekommer klorid, s om i brakkvann.

7.4.1 Bimetallkorrosjon (blandingsinstallasjon)

Pressfitting-systemene **aesPRES** og **marinePRES** kan kombineres med andre materialtyper, jernmetaller og jernfrie metaller. Det er viktig å ta hensyn til forholdet mellom katode- og anodeområdene, slik at det ikke foreligger noen ugunstig korrosjonsbetingelser. Kobber er normalt katodisk og kan føre til komponentkorrosjon.

For å forhindre korrosjon på blandingsanlegg, er det viktig å ta hensyn til følgende allmenne regler ved anlegg med åpen krets:

- med hensyn til vannstrømmen installeres Kobber og kobberlegeringer alltid bak jernmetallfremstilte anlegg;
- avstandsstykke av jernfritt metall > 80 mm (f.eks. Skyvespjeld, bronse- eller messing-forbindelsesstykke) settes inn mellom begge segmentene av forskjellige metaller.

7.4.2 Perforerende korrosjon

Fenomener, hvor det foreligger hårfin korrosjon (hårfin rørgjennomhulling), har i de siste tiårene oppstått grunnet den tiltagende vannforurensingen som følger en enorm industriell utvikling. Dette problemet kunne vært nesten helt eliminert med innføring av kobberrør, da det ikke forekommer bunnfall.

7.4.3 Utvendig korrosjon

Kobber og kobberforbindelser står imot utvendig korrosjon, derfor er forebyggende beskyttelse ikke ubetinget nødvendig. Ved forekomst av sulfider, nitritter og ammoniakk må rørene beskyttes. **aesPRES / marinePRES** - elementene kan beskyttes ved følgende behandling:

- Isolerende materialer med lukkede celler;
- belegg;
- lakkering;
- unngå installasjon i korrosjonsutsatte områder (f.eks. gulv uten kjellerrom under).

Ansvaret for utvalg i henhold til utføring av korrosjonsbeskyttelsen, ligger hos planlegger i henhold til installatør.

7.5 aesPRES GAS

Den høye utvendige korrosjonsholdbarheten til **aesPRES GAS**-koblinger trenger vanligvis ingen ekstra korrosjonsbeskyttelse, unntatt der spesiell beskyttelse mot etsende midler er nødvendig.

I følge VDE (Tysk organisasjon for elektronikk og informasjonsteknikk), skal **aesPRES GAS** innsettes i hovedpotensialutligningen (tilkoblingen skal utføres av kvalifisert personale).

aesPRES GAS elementer kan beskyttes mot utvendig korrosjon med:

- isolasjonmaterialer eller -rør med lukkede celler;
- påføring av belegg;
- lakkering;
- å unngå installasjon i korrosjonsutsatte områder (f.eks. gulv uten kjellerrom under).

Ansvar for utvalg i henhold til utføring av korrosjonsbeskyttelsen, ligger hos planlegger i henhold til installatør.

7.6 Werkstoffverträglichkeit - Bimetalkobling

Sammendragstabellen over koblingene mellom ulike materialer i åpne og lukkede kretssystemer er vist nedenfor.

TABELL 27: WERKSTOFFVERTRÄGLICHKEIT - BIMETALLKOBLING

PRESSFITTING		RØR			
System		Rustfritt stål	Karbonstål	Kobber	Kobbernikkel
inoxPRES	åpen krets				
	lukket krets		2)		
steelPRES	åpen krets				
	lukket krets	1)		1)	1)
aesPRES	åpen krets				
	lukket krets		2)		
marinePRES	åpen krets				
	lukket krets		2)		

Godkjent kobling

Vær oppmerksom på de etterfølgende anmerkinger

Kobling forbudt

MERKNADER:

- 1) Alle typer ledninger i rustfritt stål og kobber må skilles fra karbonet med et ikke-jernholdig avstandsstykke (f.eks. ventiler eller bronse/messing-skjøter).
Enkelte ledd deler i rustfritt stål / kobber / kobber-nikkel kan godtas i karboninstallasjoner.
- 2) Alle karbonnett skal skilles fra rustfritt stål med et ikke-jernholdig overgangs-avstandsstykke. Alle karbonnett skal skilles fra karbon med et ikke-jernholdig overgangs-avstandsstykke (f.eks. ventil, bronse/ messingledd).
Enkle karbonfittings i systemer av rustfritt stål / kobber er ikke tillatt.

Tabellens kompatibilitet refererer til transport av vann under standardbetingelser (PN 16 Bar, T 20°C).

Tabellen er ikke bindende: For korrosjon, vurderes overflatene av de forskjellige komponentene under reelle driftsforhold.

8.0 Desinfeksjon

Desinfeksjon av drikkevannsanlegg kan være nødvendig:

- hvis det oppdages bakterier;
- ved økte hygieniske krav.

inoxPRES pressfittingsystem må desinfiseres med hydrogenperoksid (H₂O₂) i samsvar med DVGW-arbeidsblad W 291 – desinfeksjon av vannforsyningsanlegg.

Hvis desinfeksjon blir utført med klor, må man være svært nøye med å følge de angitt konsentrasjonene og virketidene.

Klorinnhold (fritt klor)	50 mg/l	100 mg/l
Virketid	maks. 24 h	maks. 16 h

Desinfeksjonsmiddelets driftstemperatur må ikke overskride 25° C noe sted i systemet.

Etter desinfeksjon med klor må man spyle anlegget med drikkevann til man når en restfri klorverdi på < 1 mg/l i hele drikkevannsanlegget.

På grunn av faren for korrosjon ved galt gjennomførte desinfeksjonstiltak ved bruk av klor, anbefaler vi enten desinfeksjon med hydrogenperoksid eller termisk desinfeksjon.

Desinfeksjonstiltak skal bare gjennomføres av erfarne fagfolk med opplæring.

Desinfeksjonsbehandlingen kan også utvides med eksisterende rør, når disse utvides eller repareres.

ZVSHK-heftet "Spyling, desinfisering og idriftsettelse av drikkevannsinstallasjoner" skal brukes og følges.

9.0 Hygiene

Med innføring av drikkevannsforskriften (TrinkwV) legges det større vekt på hygienebevisst planlegging, gjennomføring og drift av drikkevannsanlegg. Det er svært viktig å studere nøye det lokale regelverket og lover i landet hvor installasjonen utføres. Det er spesielt viktig å ta hensyn til driftsnivået og desinfeksjons- og inspeksjonsregelverket i landet.

De følgende tiltakene er egnet til å sikre den påkrevde drikkevannskvaliteten og redusere faren for bakteriedannelse:

- velge materialer i samsvar med DIN 50930–6;
- velge de minst mulige nominelle størrelsene ved beregning av rørnett;
- hygienebevisst utforming (ringledninger); ingen stagnerende rør (dreneringsrør, kollektive sikkerhetsanordninger);
- Det må forhindres at det går «blindtarmer» og avstikkere begge veier med syn på hygiene;
- foretrekke enkeltsikringstiltak;
- skille brannslukkingssystemer fra drikkevannsnett;
- sikre ønsket temperatur i hele drikkevannsvarmere;
- installere sirkulasjonsrør med dimensjoner som er i samsvar med W 553;
- prøve om det er mulig ved hjelp av et komplekst rørsystem å legge en bypass, for å kunne gjennomføre en grundig spyling uten å blokkere hele systemet. Det forbedrer effektiviteten av desinfeksjonsnivået;
- beskytte kaldtvannsrør mot oppvarming;
- hygienebevisst håndtering av materialer og hjelpestoffer;
- dokumentere rørsystemet;
- sørge for kontinuerlig vedlikehold (vedlikeholdsavtale).

10.0 Skjema for kompatibilitetsforespørsel

OPPLYSNINGER OM SØKEREN

Søker / bedrift _____

Navn _____

Adresse _____

Kontaktperson _____

Dato _____

OPPLYSNINGER OM PROSJEKTET

Beskrivelse _____

Anleggets konstruksjon _____

Rørdiameter _____

Prosjektleder _____

Ytelsesoversikt _____

SYSTEM SOM KOMPATIBILITETSSPØRSMÅLET GJELDER

inoxPRES	<input type="checkbox"/>	steelPRES	<input type="checkbox"/>	inoxPRES GAS	<input type="checkbox"/>	aesPRES	<input type="checkbox"/>
Rør AISI 316L	<input type="checkbox"/>	Rør utv. galv./innv. svart (316/005)	<input type="checkbox"/>	Rør AISI 316L	<input type="checkbox"/>	Kobberrør	<input type="checkbox"/>
Rør AISI 444	<input type="checkbox"/>	Rør utv. galv./innv. galv. (316/002)	<input type="checkbox"/>	aesPRES GAS	<input type="checkbox"/>	marinePRES	<input type="checkbox"/>
Rør AISI 304L	<input type="checkbox"/>	Rør utv. galv./innv. svart + PP-belegg (316/003)	<input type="checkbox"/>	Kobberrør	<input type="checkbox"/>	Kobbernikkel-rør	<input type="checkbox"/>

MEDIET HVIS KOMPATIBILITET SKAL KONTROLLERES

Anlegg	Teknisk datablad	<input type="checkbox"/>
	HMS-datablad	<input type="checkbox"/>
	Kjemisk analyse	<input type="checkbox"/>
Behandling av anleggene (f.eks. rengjøring, korrosjonsbehandling, folie osv.)		

ANLEGG

Beskrivelse/arbeidsmiljø _____

DRIFTSFORHOLD

Temperatur	min _____ °C	maks _____ °C
Trykk	min _____ bar	maks _____ bar
PH	min.	maks.
Mediedel	% min.	% maks.

ANDRE INNBLANDINGSSTOFFER

Kretstype	Åpen	<input type="checkbox"/>	Lukket	<input type="checkbox"/>
Installasjon	Utenfor lukkede rom	<input type="checkbox"/>	Inni lukkede rom	<input type="checkbox"/>

11.0 Trykkprotokoll

11.1 Trykkprøveprotokoll for drikkevannsanlegg i "våt" tilstand

For **inoxPRES**- eller **aesPRES**-system

Byggeprosjekt / byggefase _____

Oppdragstaker / representant _____

Byggeprosjekt / representant _____

Material _____

Drikkevannstemperatur _____ °C

Omgivelsestemperatur _____ °C

Gjennomføring av trykktestene i henhold til EN 806-4, VDI 6023 og ZVSHK-heftet, lekkasjetesting av drikkevannsinstallasjoner med trykkluft, inertgass eller vann.

- Anlegget må fylles med filtrert vann og luftes
- Det er bare presssystemet som kontrolleres. (Beholdere, armaturer osv. må være frakoplet.)

Tetthetskontroll

- Etter første fylling overholdt man en ventetid på minst 30 minutter til temperaturutjevning
- Maks. testtrykk under tetthetskontrollen **6 bar**
- Trykkfall under tetthetstesten
- Manometerets testnøyaktighet **0,1 bar**
- En visuell inspeksjon av alle rørkoblingene for riktig gjennomføring ble utført

Trykktesting av systemet

- Testtrykk minst **12 bar**
- Valgt testtrykk _____ bar
- Testen begynt kl. _____ Timer Testens varighet (45 minutter) _____
- Trykkfall under trykktesten

Merknader

Testen er gjennomført på riktig måte!

Begge underskrifter er påkrevd for at testen skal anses for å være riktig gjennomført!

Sted _____

Dato _____

Underskrift Oppdragsgiver

Underskrift Oppdragstaker

11.2 Trykkprøveprotokoll for varmtvannsvarmelegg

For **steelPRES-**, **aesPRES-** eller **inoxPRES-**system

Byggeprosjekt / byggefase _____

Oppdragstaker / representant _____

Byggeprosjekt / representant _____

Material _____

Gjennomsnittlig drikkevanntemperatur _____ °C

Omgivelsestemperatur _____ °C

- Anlegget må fylles med filtrert vann i samsvar med DIN EN 12828 og luftes.
- Det er bare presssystemet som kontrolleres. (Beholdere, armaturer osv. må være frakoplet.)

Testtrykk

Testtrykk i samsvar med VOB del C, DIN 18380, som tilsvarer sikkerhetsventilens driftstrykk

- Valgt testtrykk _____ bar
- Testen begynt kl. _____ Timer
- Testens varighet (45 minutter) _____

Tetthetskontroll

- Etter første fylling overholdt man en ventetid på minst 30 minutter til temperaturutjevning
- Trykkfall under tetthetstesten
- Manometerets testnøyaktighet **0,1 bar**
- En visuell inspeksjon av alle rørkoblingene for riktig gjennomføring ble utført

Merknader

Testen er gjennomført på riktig måte!

Begge underskrifter er påkrevd for at testen skal anses for å være riktig gjennomført!

Sted _____

Dato _____

Underskrift Oppdragsgiver

Underskrift Oppdragstaker

11.3 Trykktestprotokoll for drikkevann med trykkluft

FTil **aesPRES**- eller **inoxPRES**-system Byggeprosjekt

Byggeprosjekt / byggefase _____

Oppdragstaker / representant _____

Byggeprosjekt / representant _____

Material _____

Testmedium _____

Temperatur testmedium _____ °C Omgivelsestemperatur _____ °C

Trykktester skal gjennomføres i henhold til EN 806-4, VDI 6023 og ZVSHK-heftet, lekkasjetesting av drikkevannsinstallasjoner med trykkluft, inertgass eller vann.

- Beholdere, fittings, trykkbeholdere osv. må skilles fra ledningen, og åpninger må lukkes med metallplugg.
- Det er utført en visuell inspeksjon av alle koblinger og krympinger for å se at de er utført riktig.

Innledende prøve / lekkasjeprøve

- Testtrykk **150 mbar**
- Prøvetid for opptil 100 liter med rørledningsvolum pr. min. **120 minutter**
- Prøvetiden må økes med 20 minutter for hver økning på 100 liter
- Rørledningsvolum i liter _____ Prøvevarighet i minutter _____
- Temperaturen ble kompensert. Deretter startet prøvetiden
- Manometerets prøvenøyaktighet **1 mbar / 1hPa**
- Det er utført en visuell inspeksjon av alle koblinger og krympinger for å se at de ble utført riktig
- Det ble ikke registrert noe trykkfall under eller etter lekkasjeprøven

Lekkasjeprøve

- Ved nominell bredde ≤ DN50 maksimalt 3 bar; Ved nominell bredde > DN50 maksimalt 1 bar;
- Testens varighet **10 minutes**
- Manometerets testnøyaktighet **100 mbar/100 hPa**
- Temperaturen ble kompensert. Deretter startet prøvetiden
- Valgt testtrykk _____ bar
- Testen begynt _____ kl.
- Det er utført en visuell inspeksjon av alle koblinger og krympinger for å se at de ble utført riktig
- Det ble ikke registrert noe trykkfall etter lekkasjeprøven
- Systemet og rørene er tette

Merknader

Testen er gjennomført på riktig måte!

Begge underskrifter er påkrevd for at testen skal anses for å være riktig gjennomført!

Sted _____

Dato _____

Underskrift Oppdragsgiver

Underskrift Oppdragstaker

12.0 Garanti

InoxPRES, steelPRES, aesPRES og marinePRES pressfittingsystemene produsert og distribuert av RM er dekket av en garanti. For alle detaljer knyttet til driftsbetingelsene, vennligst kontakt vår salgsavdeling.

Liste over referanser og partnere ligger tilgjengelig på våres web side raccorderiemetalliche.com



RACORDERIE METALLICHE

RACORDERIE METALLICHE S.P.A.

Head Office and Manufacturing Plant:

Strada Sabbionetana, 59

46010 Campitello di Marcaria (MN) ITALY

Tel. +39 0376 96001

Fax +39 0376 96422

info@racmet.com

racorderiemetalliche.com