



		PRODUKTE DER WASSERVERSORGUNG	DW-8511AU2084 (W 534)	Ø 15 – 108 mm
		EDELSTAHLROHR "INOXPRES"	DW-7301 BM3426 (GW 541)	Ø 15 – 108 mm
		PRODUKTE DER GASVERSORGUNG	DG-8531BP0295 (VP 614)	Ø 15 – 54 mm
		ROHRSYSTEM EDELSTAHL "INOXPRES" PRESSFITTINGSYSTEM AUS EDELSTAHL DN 20 BIS DN 65 VERWENDUNG: IN ORTSFESTEN WASSERLÖSCHANLAGEN	G 4060006 (VdS 2344 - VdS 2100)	Ø 22 – 76,1 mm
		TRINKWASSERHAUSINSTALLATIONSSYSTEM = INOXPRES®=	W 1.402 (PW 402)	Ø 15 – 108 mm
		UNLÖSBARE ROHRVERBINDUNGEN FÜR METALLENE GASLEITUNGEN - PRESSVERBINDER AUS EDELSTAHL FÜR EDELSTAHLROHRE = INOXPRES® =	G 2.827 (PG 500, PG 314)	Ø 15 – 54 mm
		TRINKWASSERVERTEILSYSTEME	0007-4278 (TPW 132)	Ø 15 – 108 mm
		UNLÖSBARE ROHRVERBINDUNGEN PRESSVERBINDUNGS-SYSTEM AUS EDELSTAHL INOXPRES GAS	05-088-06 (G1/01, VP 614)	Ø 15 – 54 mm
		INOXPRES RANGE OF STAINLESS STEEL FITTINGS FOR USE WITH TUBE & PIPE (WATER SUPPLY) INOXPRES RANGE OF STAINLESS STEEL PRESS FITTINGS (WATER SUPPLY)	0610090 0307076	Ø 15 – 54 mm Ø 76,1 – 108 mm
		SYSTÈMES DE CANALISATIONS DE DISTRIBUTION D'EAU - SYSTÈME INOXPRES	1144 - 79 - 983	Ø 15 – 108 mm
		PRESFITTINGS TIL RUSTFRI STÅLRØR INOXPRES RUSTFRI STÅLRØR TIL BRUGSVANDSINSTALLATIONER I BYGNING OG JORD INOXPRES	VA 1.22/17254 VA 1.12/16488	Ø 15 – 108 mm Ø 15 – 108 mm
		PRESSKOPPLINGAR FÖR RUSTFRIGA STÅLRÖR	1174/99	Ø 15 – 108 mm
		STAINLESS STEEL PRESS FITTING - INOXPRES® - (WATER SUPPLY) STAINLESS STEEL TUBE - INOXPRES® - (WATER SUPPLY)	K40834/02 (BRL-K774) K40835/02 (BRL-K762)	Ø 15 – 108 mm
		RACCORDI A PRESSARE PER GAS - PLUMBING FITTINGS FOR GASES	CA06.00231	Ø 15 – 54 mm
		TUBE FITTINGS WITH TYPE DESIGNATIONS INOXPRES APPLICATION: SPRINKLER SYSTEMS, COMPRESSED AIR, SANITARY, FRESH WATER, STEAM (ONLY CLASS II PIPING) AND CONDENSATE.	P-12085 (DNV-OS-D101)	Ø 15 – 108 mm
		INOXPRES PRODUKTE DER WASSERVERSORGUNG INOXPRES GAS PRESSFITTINGSYSTEM FÜR GAS INSTALLATION	ПОССИТ. Д.Е01.В32906	Ø 15 – 108 mm WASSER Ø 15 – 54 mm GAS
		STAINLESS STEEL INOXPRES CRIMP FITTINGS (WATER SUPPLY)	TEST REPORT ZH 173	Ø 15 - 108 mm
		ROZSDAMENTES ACÉL CSÖVEK ÉS PRÉSIDOMOK INOXPRES	A-712/2007	Ø 15 - 108 mm
		LACZNIKI ZAPRASOWYWANE ZE STALI SYSTEMU INOXPRES I STEELPRES DO LACZENIA RUR ZE STALI	AT-15-7863/2008	Ø 15 - 108 mm
		TUBOS SOLDADOS EM AÇO INOXIDÁVEL PARA TRANSPORTE DE LÍQUIDOS AQUOSOS INCLUINDO ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.	TAC - 001/2007	Ø 15 - 108 mm

		SYSTÈMES DE CANALISATIONS DE DISTRIBUTION D'EAU - SYSTÈME STEELPRES	595 - 79 - 855	Ø 15 – 108 mm
		STRANG- UND VERTEILROHRSYSTEM AUS VERZINKTEM STAHL TYP "STEELPRES", IN ORTSFESTEN WASSERLÖSCHANLAGEN DICHTRING VMQ SILIKON (ROT)	G 4080004 (VdS 2344 - VdS 2100)	Ø 22 – 54 mm
		TUBE FITTINGS WITH TYPE DESIGNATIONS STEELPRES APPLICATION: SPRINKLER SYSTEMS, COMPRESSED AIR, SANITARY, FRESH WATER, STEAM (ONLY CLASS II PIPING) AND CONDENSATE.	P-12085 (DNV-OS-D101)	Ø 15 – 108 mm
		STEELPRES PRESSFITTINGSYSTEM	ПОССИТ. Д.Е01.В32905	Ø 15 - 108 mm
		HORGANYZOTT ACÉL CSÖVEK ÉS PRÉSIDOMOK STEELPRES PVC BEVONATOS HORGANYZOTT ACÉL CSÖVEK	A-712/2007	Ø 15 - 108 mm Ø 15 - 54 mm
		LACZNIKI ZAPRASOWYWANE ZE STALI SYSTEMU INOXPRES I STEELPRES DO LACZENIA RUR ZE STALI	AT-15-7863/2008	Ø 15 - 108 mm

# Indholdsfortegnelse

<b>1.0</b>	<b>Indledning 5</b>	
1.1	Raccorderie Metalliche S.p.A.....	5
1.2	Presfittingsystemer i bygningsteknik .....	6
<b>2.0</b>	<b>Presfittingsystemer</b> .....	<b>7</b>
2.1	Samlingsteknik.....	7
2.2	Presfitting <b>AO-InoxPres</b> .....	7
2.3	Presfitting <b>AO-GasPres</b> .....	8
2.4	Rør <b>AO-InoxPres</b> .....	8
2.5	Presfitting <b>AO-SteelPres</b> .....	9
2.6	Rør <b>AO-SteelPres</b> .....	9
2.7	Pakningselementer .....	10
2.7.1	Profil af O-ring .....	10
2.7.2	Materialer, egenskaber, anvendelser.....	10
2.8	Presværktøjer .....	12
2.8.1	Generelt.....	12
2.8.2	Godkendte presværktøjer .....	12
<b>3.0</b>	<b>Anvendelsesområder</b> .....	<b>14</b>
3.1	<b>AO-InoxPres</b> .....	14
3.1.1	Drikkevand, slukningsvand, behandlet vand, køle- og fryseanlæg .....	14
3.1.2	Trykluft.....	15
3.1.3	Damp, kondens, solvarme, vakuum .....	15
3.1.4	Industrianvendelser.....	15
3.1.5	Skibsbygning, sprinklere .....	15
3.2	<b>AO-GasPres</b> .....	16
3.3	<b>AO-SteelPres</b> .....	16
3.3.1	Opvarmning.....	16
3.3.2	Køle- og fryseanlæg .....	16
3.3.3	Trykluft.....	16
3.3.4	Vakuum og solvarme .....	16
<b>4.0</b>	<b>Bearbejdning</b> .....	<b>17</b>
4.1	Opbevaring og transport .....	17
4.2	Rør - tilskæring, afgratning, bøjning .....	17
4.3	Markering af indstikdybde/afstripping .....	17
4.4	Presfittings - kontrol af O-ring .....	18
4.5	Udførelse af pressamlingen .....	18
4.6	Mininumafstande og pladsbehov til presning .....	20
4.7	Gevind- eller flangesamlinger.....	20

<b>5.0</b>	<b>Planlægning</b> .....	<b>21</b>
5.1	Rørophæng, bøjleafstande .....	21
5.2	Udvidelsesudligning .....	22
5.3	Varmeafgivelse .....	25
5.4	Isolering .....	26
5.5	Lydisolering .....	26
5.6	Brandsikring .....	26
5.7	Potentialudligning .....	27
5.8	Dimensionering .....	27
5.9	Frostsikring ved varmekabler .....	28
<b>6.0</b>	<b>Idriftsætning</b> .....	<b>29</b>
6.1	Tryktest .....	29
6.2	Skylning af anlæg og idriftsætning .....	29
6.3	Regelmæssig kontrol .....	29
<b>7.0</b>	<b>Korrosion</b> .....	<b>30</b>
7.1	<b>AO-InoxPres</b> .....	30
7.1.1	Bimetalkorrosion (blandingsinstallationer) efter DIN 1988-7 .....	30
7.1.2	Spalte-/grubetæring (trefasekorrosion) .....	30
7.1.3	Udvendig korrosion .....	31
7.2	<b>AO-GasPres</b> .....	31
7.2.1	Udvendig korrosion .....	32
7.3	<b>AO-SteelPres</b> .....	32
7.3.1	Indvendig korrosion .....	32
7.3.2	Bimetalkorrosion .....	33
7.3.3	Udvendig korrosion .....	33
<b>8.0</b>	<b>Desinfektion</b> .....	<b>34</b>
<b>9.0</b>	<b>Hygiejne</b> .....	<b>34</b>
<b>10.0</b>	<b>Produktsortiment - Oversigt</b> .....	<b>35</b>
10.1	<b>AO-InoxPres</b> .....	35
10.2	<b>AO-GasPres</b> .....	36
10.3	<b>AO-SteelPres</b> .....	37
<b>11.0</b>	<b>Garanti</b> .....	<b>38</b>
11.1	Tyskland: Ansvarsovertagelsesaftaler med ZVSHK og BHKS Østrig: Garantitilsagn med brancheforeningen .....	38
11.2	Schweiz - Garantierklæring .....	38

# 1.0 Indledning

## 1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A

Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) blev grundlagt som en familievirksomhed i 1970 i provinsen Mantova i Italien. Den har specialiseret sig i produktion og forhandling af muffer, fittings eller rørbøjninger af kulstofstål og rustfrit stål, rørmontagesystemer og siden 1999 **AO-InoxPres**, et presfittingsystem af rustfrit stål samt **AO-SteelPres**, et presfittingsystem af kulstofstål.

Omfattende investeringer i bygninger og en moderne maskinpark sikrer i øjeblikket en årlig produktionskapacitet på ca. 8 millioner presfittings. Inden for rammerne af en tre-trins salgskanal forsynes de lagerførende vvs-grossister i Europa samt udvalgte ikke-europæiske markeder; i Tyskland og Spanien har man endvidere datterselskaber til markedssupport.

Virksomheden råder over et specielt kvalitetssikringssystem, som er certificeret efter UNI EN ISO 9001:2000.

Hvilke applikationer presfittingsystemerne **AO-InoxPres** og **AO-SteelPres**, som er beskrevet i denne tekniske håndbog, egner sig til, er så vidt muligt testet og certificeret af DVGW i Tyskland og andre internationale institutioner.

Indholdet af garantierklæringen mht. de væsentligste punkter i de eksisterende ansvarsovertagelsesaftaler med den tyske centralforening for sanitet, varme og klima (ZVSHK) eller den tyske brancheforening for varme-, klima- og sanitetsteknik/tekniske bygningsystemer (BHKS) fremgår af punkt 11.0.

Det samme gælder for det eksisterende garantitilsagn indgået med den østrigske brancheorganisation for sanitets-, varme- og ventilationsteknikere.



## 1.2 Presfittingsystemer i bygningsteknik

Presfittings af stål og kobber blev udviklet i Sverige helt tilbage i slutningen af 50'erne og har fra starten af 80'erne erobret stadig større andele af det europæiske marked.

Samlingsteknikken betragtes stadig som innovativ. Den giver mulighed for en velafprøvet, enkel, „kold“ montageteknik til hurtig, fast og permanent samling af rørledninger især inden for bygningsteknik.

I mellemtiden er samlingsteknik ved hjælp af presfittings blevet udbredt til alle metaller, dvs. kulstofstål, rustfrit stål, kobber, rødgods mv., men også til plast- og Alupexrør, og det er dermed den fremherskende samlingsteknik i det mindste i Europa.

Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) har videreudviklet de traditionelle presfittings af kulstofstål og rustfrit stål og har markant forøget montagevenligheden ved modificering af O-ring og presvulst. Samtidig kunne tætningsfladerne udvides og risikoen for, at montøren glemmer at udføre presning, minimeres takket være udviklingen af en sikkerheds-O-ring.

Med presfittingsystemerne **AO-InoxPres** af rustfrit stål til drikkevands- og gasinstallationer og **AO-SteelPres** til lukkede varmeanlæg tilbyder RM et omfattende komponentsortiment i dimensionerne fra 15 – 108 mm udv. diam. samt passende rør, presværktøjer og tilbehør.

For at gøre anvendelsen så enkel som muligt for installatøren er vulsten på presfittingen konstrueret sådan, at alle presværktøjer godkendt til Mapress presfittingsystemer, dvs. presværktøj samt presbakker og -slynger, også er godkendt af RM.

Planlægning og installation af bl.a. drikkevands- og varmeanlæg kræver omfattende ekspertviden og kendskab til en lang række standarder og tekniske retningslinjer. Her skal særligt fremhæves DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN EN 12329 og DIN 1988, og for Tysklands vedkommende VDI-retningslinje 6023 samt gældende drikkevandsregulativ (TrinkwV) af 01.01.2003 og DVGW-arbejdsblade W 534 og GW 541.

Formålet med den foreliggende tekniske håndbog er at give planlæggere og installatører væsentlige oplysninger, som vil gøre det lettere at vurdere anvendelsesområder samt udføre en professionel montage.

Indholdet af denne tekniske håndbog refererer til de gældende tekniske forskrifter i Tyskland. AO-InoxPres er i Østrig certificeret efter ÖVGW til anvendelsesområderne drikkevand og gas, og i Schweiz efter SVGW for drikkevand. I Italien, Østrig og Schweiz skal man endvidere være opmærksom på supplerende nationale forskrifter og regulativer samt gældende tekniske standarder generelt.

For yderligere spørgsmål bedes du henvende dig til Brdr. A&O Johansen.

Navne, adresser og øvrige oplysninger finder du sidst i denne håndbog.

## 2.0 Presfittingsystemer

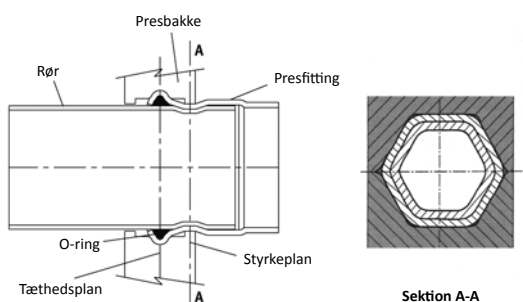
### 2.1 Samlingsteknik

Ved fremstilling af presssamlingen bliver røret indført i presfittingen til den afmærkede indstikksdybde. Samlingen udføres ved presning med godkendte presværktøjer (se pkt. 2.8 Presværktøjer). Samlingens langsgående og deformationstætnende egenskaber fremgår af figur 1 og 2.

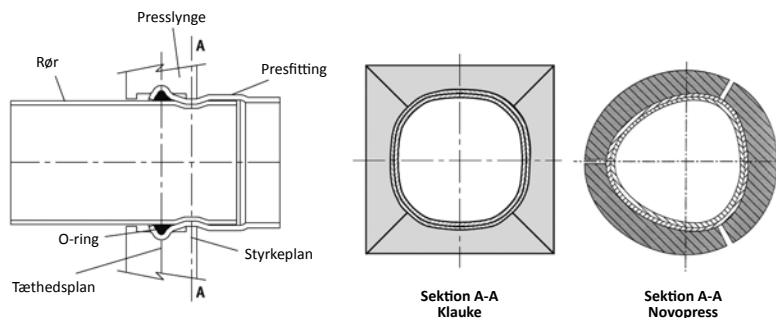
Under presseprocessen sker der en deformation på to planer.

På det første plan opnås der en permanent samling og mekanisk styrke ved den mekaniske deformation af presfitting og rør.

På det andet plan deformeres O-ringen i sit tværsnit, hvilket giver samlingen en permanent tæthed takket være O-ringens elastiske egenskaber.



**Fig. 1** - Tværsnit af en AO-InoxPres / AO-SteelPres samling med presbakken i position. Dimensionerne 15-35 mm får en sekskantet presprofil.



**Fig. 2** - Tværsnit af en AO-InoxPres / AO-SteelPres samling med presslyng i position. Dimensionerne 42-108 mm får en nærmere defineret profil.

### 2.2 Presfitting AO-InoxPres

**AO-InoxPres** presfittings er fremstillet af højtlegeret, austenitisk, rustfrit Cr-Ni-Mo stål med materialenummer 1.4404 (AISI 316 L). Producentnavn, diameter, DVGW-testsymbol samt intern kode er permanent påtrykt med sort skrift. I de vulstformede ender af presfittingen er der til drikkevandsinstallationer som standard indlagt en sort O-ring af EPDM.



**Fig. 3** - AO-InoxPres presfitting

## 2.3 AO-GasPres presfittings

**AO-GasPres** presfittings med udv. diam. 15 – 54 mm er testet efter kravene i DVGW-arbejdsblad VP 614 og i Østrig efter PG 500 og PG 314.

De adskiller sig fra **AO-InoxPres** til drikkevandsinstallationer ved at have en fabriksmonteret gul O-ring af NBR og er ud over den sorte **InoxPres**-mærkning også mærket med "RM Gas" og trykområdet "PN 5/GT 1" i permanent gult tryk.

For gasinstallationer i Tyskland gælder TRGI. For Østrig gælder retningslinjerne ÖVGW TR-Gas og for Schweiz SWGW-normblad G1/01.



Fig. 4 - AO-GasPres presfitting

## 2.4 AO-InoxPres rør

**AO-InoxPres** rør er tyndvæggede rør, svejset i længderetningen, af højtlegeret, austenitisk, rustfrit Cr-Ni-Mo stål med materialenummer 1.4404 (AISI 316L), samt rør af ferritisk („nikkelfrit“) rustfrit stål med materialenummer 1.4521 (AISI 444).

Rørene opfylder kravene iht. DVGW-arbejdsblad GW 541, EN 10217-7 (DIN 17455) samt EN 10312 og er dermed tilladt til drikkevands- og gasinstallationer (udelukkende rør af materiale 1.4404). De ind- og udvendige overflader er metalblanke samt fri for anløbsfarver og korrosionsfremmende stoffer. **AO-InoxPres** rør er klassificeret som ikke brændbare rør i bygningsmaterialeklasse A; de leveres i længder på 6 meter og er lukket i enderne med plastpropper/-kapper.

Ikke rustende rør fra andre producenter kan ligeledes anvendes sammen med **AO-InoxPres** presfittings, såfremt de opfylder kravene i DVGW-arbejdsblad GW 541. RM kan dog ikke have noget ansvar for disse rørs funktionsdygtighed.

TABEL 1: AO-INOXPRES RØR - DIMENSIONER OG EGENSKABER

Udv. rørdiameter x vægtykkelse i mm	Nom. bredde DN	Indv. rørdiameter i mm	Massefylde i kg/m	Vandvolumen i l/m
15 x 1,0	12	13	0,351	0,133
18 x 1,0	15	16	0,426	0,201
22 x 1,2	20	19,6	0,624	0,302
28 x 1,2	25	25,6	0,790	0,514
35 x 1,5	32	32,0	1,240	0,804
42 x 1,5	40	39,0	1,503	1,194
54 x 1,5	50	51,0	1,972	2,042
76,1 x 2,0	65	72,1	3,550	4,080
88,9 x 2,0	80	84,9	4,150	5,660
108 x 2,0	100	104,0	5,050	8,490



## 2.5 Presfitting AO-SteelPres

**AO-SteelPres** presfittings er fremstillet af ulegeret stål med materialenummer E 275+N (materialenr. 1.0225) i op til 54 mm udv. diam. og med materialenummer E235 (materialenr. 1.0038) fra 76,1 mm udv. diam. En galvanisk påført zinkbelægning på min. 10 µm beskytter mod udvendig korrosion.

For at man skal kunne se forskel, er **AO-SteelPres** presfittings i modsætning til **AO-InoxPres** presfittings påført en permanent rød mærkning med producentnavn, diameter samt intern kode. I de vulstformede ender af presfittingen er der ligesom på **AO-InoxPres** indlagt sorte O-ringe af EPDM.



Fig. 5 - AO-SteelPres presfitting

## 2.6 AO-SteelPres rør

**AO-SteelPres** rør er tyndvæggede præcisionsstålrør, svejset i længderetningen, efter DIN EN 10305-3. Følgende materialer kan fås:

- E 220 CR2S3 (materialenr. 1.0215) Rør udvendigt galvaniseret, hvor belægningstykkelsen udgør ca. 10 µm
- E 190 CR2S4 (materialenr. 1.0031) Rør sendimir-galvaniseret på begge sider; belægningstykkelsen udgør ca. 10 µm.

Svejsesømmen er udglattet for at sikre en fejlfri tætningsflade.

**AO-SteelPres** rør med PP-kappe fås i dimensioner fra 15 til 54 mm udv. diam. og er klassificeret efter DIN 4102-1 som byggemateriale i klasse B2 - normalt brændbart uden brændende afdryp.

**AO-SteelPres** rør leveres i længder på 6 meter.

TABEL 2: AO-STEELPRES RØR - DIMENSIONER OG EGENSKABER

Udv. rørdiameter x vægtykkelse i mm	Nom. bredde DN	Indv. rørdiameter i mm	Massefylde i kg/m	Vandvolumen i l/m	Udv. rørdiameter i mm
Uden PP-kappe				Med PP-kappe	
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	0,824	0,284	24,0
28 x 1,5	25	25,0	1,052	0,491	30,0
35 x 1,5	32	32,0	1,320	0,804	37,0
42 x 1,5	40	39,0	1,620	1,194	44,0
54 x 1,5	50	51,0	2,098	2,042	56,0
76,1 x 2,0	65	72,1	3,652	4,080	
88,9x2,0	80	84,9	4,290	5,660	
108x2,0	100	104,0	5,230	8,490	

## 2.7 Pakningselementer

### 2.7.1 O-ringenes profil

Traditionelle presfittingsystemer benytter runde O-ringe, som let bliver beskadiget ved ukorrekt håndtering.

RM anvender derimod en patenteret O-ring med linseformet profil, som er afstemt efter presvulsten. Derved opnås følgende fordele:

- En 20% større tætningsflade
- Risikoen for udpresning eller beskadigelse af pakningsringen bliver væsentlig mindre.

Den sorte O-ring af EPDM er i dimensionerne 15 - 54 mm udstyret med en ekstra sikkerhedsegenskab, som forårsager lækage ved tæthedsafprøvning med vand eller trykluft, hvis der ved et uheld er upressede samlinger.

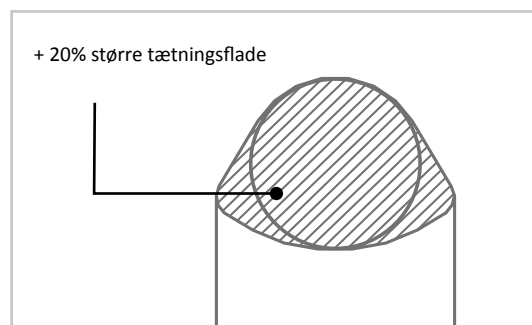


Fig. 6 - Profil af O-ring



Fig. 7 - Sikkerheds-O-ring af EPDM





### 2.7.2 Materialer, egenskaber, anvendelser

Presfittingsystemer er oprindeligt udviklet til drikkevands- og varmeanlæg og blev udstyret med en enkelt standardiseret O-ring til disse medier.

Takket være anvendelsen af materialet rustfrit stål blev der siden hen åbnet op for anvendelsesområder som gas og solvarme, og det har ført til udvikling af O-ringe, der egner sig til disse medier. RM tilbyder fire forskellige O-ringe, hvis egenskaber og anvendelsesområder fremgår af tabel 3.

Den sorte EPDM-standardring fabriksmonteres udelukkende i silikoneudgave i **AO-InoxPres** og **AO-SteelPres** fittings.

TABEL 3: O-RINGE - ANVENDELSESOMRÅDER OG TEKNISKE DATA

Teknisk betegnelse	Farve	Driftstemp. Min. / Maks. °C	Driftstryk Maks. i bar	Godkendelser og testgrundlag	Anvendelsesområder	Fabriksmonteret
EPDM	Sort 	-20°/+120°	16	KTW W 270 DVGW W 534	Drikkevand Opvarmning Køle- og fryseanlæg Behandlet vand Demineraliseret vand Regnvand Trykluft (klasse 1-4)	Ja
NBR	Gul 	-20°/+70°	5	G 260HTB DVGW VP 614	Naturgas Flydende gas	Ja
FKM	Grøn 	-20°/+220°	16	-	Solvarme Trykluft (klasse 5)	Nej
MVQ	Rød 	-20°/+180°	16	-	Industrielle anvendelser efter godkendelse af RM	Nej

Med undtagelse af drikkevand, varme, solvarme, trykluft og gas er værdierne i ovennævnte tabel kun vejledende; der kræves derfor generelt en individuel afprøvning og godkendelse af RM.

## 2.8 Presværktøjer

### 2.8.1 Generelt

Presværktøj består grundlæggende af en presmaskine (= drivenheden) og presbakken eller presslyngen/-kæden. Hovedparten af de anvendte presbakker/-slynger kan generelt anvendes sammen med flere presværktøjer fra samme producent. Derudover har mange producenter af presværktøj standardiseret bakkemontagen, således at også presbakker fra andre producenter kan anvendes.

I denne sammenhæng bør nævnes den såkaldte kompatibilitetserklæring fra presfittingproducenterne Geberit Mapress og Viega (se tabel 7). I alle metalliske presfittingsystemer er konturen på presfittingsens vulst generelt tilpasset efter presbakkens eller presslyngens/-kædens tilsvarende profil. Derfor kræves der en godkendelse af presbakker/-slynger/-kæder fra producenten af det aktuelle presfittingsystem. Derudover gør vi opmærksom på, at drifts- og serviceanvisninger fra producenten af presværktøjet nøje skal følges.



Fig. 8 - Presværktøj - Novopress AFP 201



Fig. 9 - Presværktøj - Klauke UAP 100

### 2.8.2 Godkendte presværktøjer

De i tabel 4a og 4b nævnte presværktøjer fra Klauke og Novopress er godkendt og tilbydes af RM sammen med de tilhørende presbakker/-slynger.

TABEL 4a: RM PRESVÆRKTØJER - PRODUCENT KLAUKE

Type	MAP1	UAP2	UNP2	UAP4	UAP 100	KING SIZE
Stempelkraft	15 KN	32 KN	32 KN	32 KN	190 KN	0,75 KW
Dimensionsinterval	15-22 mm	15-54 mm	15-54 mm	15-54 mm PN16 76,1-108 mm PN10	76,1 -108 mm	76,1 -108 mm
Vægt	2,5 Kg	3,9 Kg	3,3 Kg	4,4 Kg	11,9 Kg	28 Kg
Kompatibel med bakker fra	Ikke kompatibel	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 ECO 1 / ACO 1	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 ECO 1 / ACO 1	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 ECO 1 / ACO 1	Ikke kompatibel	Ikke kompatibel

Til king-size dimensionerne 76-108 mm udv. diam. skal begrænsningen på PN 10 for Klauke UAP4 presværktøj overholdes.

TABEL 4b: RM PRESVÆRKTØJER - PRODUCENT NOVOPRESS

Type	EFP2	EFP201	AFP201
Stempelkraft	32 KN	32 KN	32 KN
Dimensionsinterval	15-54 mm	15-54 mm	15-54 mm
Vægt	6,1 Kg	4,4 Kg	4,3 Kg
Kompatibel med bakker fra	EFP 201 / AFP201 ECO / ACO1	EFP 2 ECO 1 / ACO 1	EFP 2 ECO 1 / ACO

Endvidere er de presværktøjer fra Rems, som er anført i tabel 5, godkendt af RM til brug sammen med de tilhørende presbakker.

TABEL 5: REMS PRESVÆRKTØJER						
Type	Power-Press E	Power-Press 2000	Power-Press ACC	Akku-Press	Akku-Press ACC	Mini-Press ACC
Stempelkraft	32 KN	32 KN	32 KN	32 KN	32 KN	24 KN
Dimensionsinterval	15-35 mm	15-35 mm	15-35 mm	15-35 mm	15-35 mm	15-28 mm
Vægt	4,7 kg	4,8 kg	5,0 kg	4,3 kg	4,3 kg	2,4 kg
Kompatibel med bakker fra	Power-Press 2000 Power-Press ACC Akku-Press Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press ACC Akku-Press Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press 2000 Akku-Press Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press 2000 Power-Press ACC Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press 2000 Power-Press ACC Akku-Press	Ikke kompatibel

Ved anvendelse af ovennævnte presbakker fra Rems skal følgende begrænsning overholdes: Kun Rems presbakker med betegnelsen „77“, „87“ eller produceret i 2008 med betegnelsen „108“ (1. kvartal 2008), „208“ (2. kvartal 2008) osv. må anvendes. Betegnelsen er stemplet på hver enkelt presbakke. Rems presværktøjer kan ikke kombineres med presværktøjer fra andre producenter og kan grundlæggende ikke anvendes på gasområdet.

De presværktøjer fra producenten Novopress, som Geberit Mapress har godkendt til deres presfittingsystemer iht. tabel 6 (presværktøj og presbakker/-slynger), er også godkendt af RM uden begrænsninger; til king-size dimensionerne 76,1-108 mm er presseværktøjet Novopress ECO 301 dog **ikke godkendt**.

TABEL 6: NOVOPRESS PRESVÆRKTØJER						
Type	EFP 2	ECO 1 / ACO 1	EFP 3 / AFP 3	ACO 3	ECO 301	HCP
Stempelkraft	32 KN	32 KN	36 KN	36 KN	45 KN	190 KN
Dimensionsinterval	15-54 mm	15-54 mm	15-54 mm	15-54 mm	15-54 mm	76,1- 108 mm
Vægt	6,1 Kg	4,7 Kg	4,5 Kg	5,0 Kg	5,0 Kg	14-16 Kg
Kompatibel med bakker/slynger fra	EFP 201 AFP201 ECO / ACO1	EFP 2	ECO 3 / ACO 3	ECO 3 EFP 3 / AFP 3	ACO 3 EFP 3 / AFP 3	Ikke kompatibel

RM har derudover godkendt alle presmaskiner, som er godkendt inden for rammerne af den såkaldte kompatibilitetserklæring fra systemproducenterne Geberit Mapress og Viega til Mapress presfittingsystemer (se tabel 7).

TABEL 7: GODKENDTE PRESMASKINER FRA ANDRE SYSTEMPRODUCENTER					
Type	PWH 75	Type 2	Type 3	PT3AH	Akku Press- Handy
Systemproducent	Geberit	Viega	Viega	Viega	Viega
Dimensionsinterval	15-54 mm	15-54 mm	15-54 mm	15-54 mm	15-54 mm

## 3.0 Anvendelsesområder



Fig. 10 - AO-InoxPres - drikkevand



Fig. 11 - AO-SteelPres - kølevand



Fig. 12 - AO-InoxPres - industri

TABEL 8: ANVENDELSESOMRÅDER FOR AO-INOXPRES/AO-STEELPRES FITTINGSYSTEMER

Anvendelsesområder	Sanitet	Gas	Solvarme	Trykluft	Opvarmning	Industri
Samling	Langsgående og deformationstætnende permanent samling af <b>AO-InoxPres / AO-SteelPres</b> presfittings med tyndvæggede rør.					
System	AO-InoxPres	AO-InoxPres	AO-InoxPres	AO-InoxPres	AO-SteelPres	AO-InoxPres
			AO-SteelPres	AO-SteelPres	AO-InoxPres	
Dimensioner i mm	15 - 108	15 - 54	15 - 108	15 - 108	15 - 108	15 - 108
Materialenr.	1.4404 (AISI 316L)	1.4404 (AISI 316L)	1.4404 (AISI 316L)	1.4404 (AISI 316L)	E220 CR2S3/E190 CR2S4 E275+N / E235	1.4404 (AISI 316L)
			E220 CR2S3/E190 CR2S4 E275+N / E235	E220 CR2S3/E190 CR2S4 E275+N / E235	1.4404 (AISI 316L)	
Pakningsfarve	EPDM Sort	NBR Gul	FKM Grøn	EPDM sort Klasse 1-4 ** FKM grøn Klasse 5 **	EPDM Sort	MVQ Rød
Temperatur °C min./maks.	-20°/+120°	-20°/+70°	-20°/+220°	-20°/+120°	-20°/+120°	Godkendelse fra RM
Driftstryk i bar maks.	16 (10)*	5	16 (10)*	16 (10)*	16 (10)*	Godkendelse fra RM

\* Begrænset driftstryk i dimensionsintervallet 76-108 mm udv. diam. ved anvendelse af Klauke presværktøj UAP4.

\*\* (efter ISO 8573-1 / 2001).

### 3.1 AO-InoxPres

#### 3.1.1 Drikkevand, slukningsvand, behandlet vand, køle- og fryseanlæg

**AO-InoxPres** presfittingsystem er fremstillet af højtlegeret, rustfrit Cr-Ni-Mo stål (materialenummer 1.4404). Takket være dets høje korrosionsbestandighed og gode hygiejniske egenskaber kan AO-InoxPres anvendes til alle former for drikkevand efter det tyske drikkevandsregulativ (TrinkwV).

Da dette materiale ikke afgiver tungmetaller til vandet, bliver vandets egnethed som drikkevand ikke påvirket af **AO-InoxPres** presfittingsystemet. Den sorte O-ring af EPDM opfylder forskrifterne i KTW-anbefalingerne og har bestået hygiejnetesten efter DVGW-arbejdsblad W 270. **AO-InoxPres** med sort O-ring af EPDM omfatter følgende anvendelsesområder:

- Drikkevand i koldtvars-, varmtvars- og cirkulationsledninger
- Brandslukningsrør efter DIN 1988, Del 6
- Behandlet vand, som f.eks. blødgjort, dekarboniseret og demineraliseret vand
- Køle- og fryseanlæg i åben og lukket udførelse med driftstemperaturer fra -20°/+120°C. Ved anvendelse af korrosions- eller frosthindrende midler kræves godkendelse af RM
- Varmeanlæg efter DIN 4751 i åben og lukket udførelse med driftstemperaturer fra -20°/+120°C. Ved anvendelse af korrosions- eller frosthindrende midler kræves godkendelse af RM
- **AO-InoxPres** kan ikke anvendes, når kravet til vandets renhed ligger over drikkevandskvalitet, som f.eks. farmaceutisk vand eller kemisk rent vand.

### 3.1.2 Trykluft

**AO-InoxPres** presfittingsystemet er velegnet til trykluftledninger op til PN16. Til anlæg med restolieindhold i klasse 1 til 4 (efter ISO 8573-1 / 2001) kan den sorte O-ring af EPDM anvendes. For anlæg med restolieindhold i klasse 5 (efter ISO 8573-1 / 2001) skal den grønne O-ring af FKM anvendes. Denne er løst vedlagt og skal indsættes af montøren i stedet for den fabriksmonterede sorte O-ring af EPDM.

### 3.1.3 Damp, kondens, solvarme, vakuum, inerte gasser

**AO-InoxPres** med grøn O-ring af FKM anvendes på områder, hvor der kræves øget temperatur- og oliebestandighed:

- Damp- og kondensatrør med maks. temperatur på 120°C ved et damptryk på maks. 1 bar
- Solvarmerør, temperaturinterval -20°/+220°C. Temperaturintervallet er kun tilladt for solvarmeanlæg med blanding af vand/glykol.
- Vakuurrør op til 200 mbar absolut.

For at opnå en optimal tætning af trykluft- eller vakuurrør anbefales det at fugte O-ringen med vand før montage.

Grønne O-ringe af FKM er løst vedlagt og skal indsættes af montøren i stedet for den fabriksmonterede sorte O-ring af EPDM.

### 3.1.4 Industrianvendelser

**AO-InoxPres** med rød O-ring af MVQ er på grund af sin højere temperaturobestandighed særligt velegnet til en række medier på industriområdet. Hertil kræves der en individuel godkendelse i hvert enkelt tilfælde fra RM.

### 3.1.5 Skibsbygning, sprinklere

**AO-InoxPres** er certificeret til forskellige anvendelser ved skibsbygning og til sprinkleranlæg. Særskil information herom kan rekvireres ved behov.

## 3.2 AO-GasPres

- **AO-GasPres 15** - 54 mm udv. diam. med fabriksmonteret gul O-ring af NBR er godkendt i Tyskland til naturgas og flydende gasser efter DVGW-arbejdsblad G 260. Testgrundlaget herfor er DVGW-arbejdsblad VP 614 samt EN 682 (testgrundlag for Østrig er PG 500 og PG 314).
- **AO-GasPres** kan i bygninger anvendes til installationer på og i væg, men uden for bygninger kun til installationer over jorden.
- **AO-GasPres** fittings i dimensionerne 42 og 54 mm skal presses med presseslynger /-kæder; presning med presbakker er ikke tilladt.

For gasinstallationer i Tyskland gælder TRGI. For Østrig gælder ÖVGW-retningslinje TR-Gas og for Schweiz SWGW-normblad G1/01.

## 3.3 AO-SteelPres presfittingsystem

### 3.3.1 Opvarmning

**AO-SteelPres** presfittingsystem med sort O-ring af EPDM anvendes til lukkede varmeanlæg efter DIN 4751 med fremløbstemperaturer op til maks. 120°C og maks. PN 16. **AO-SteelPres** er velegnet til installation på og i vægge.

Ved anvendelse af korrosions- eller frosthindrende midler kræves godkendelse af RM.

### 3.3.2 Køle- og fryseanlæg

Køle- og frysekredsløb er kun tilladt i lukket udførelse med driftstemperaturer fra -20°/+120°C og med sort O-ring af EPDM.

Ved anvendelse af korrosions- eller frosthindrende midler skal disse godkendes af RM.

### 3.3.3 Trykluft

**AO-SteelPres** presfittingsystem er velegnet til trykluftrør op til PN16. Til anlæg med restolieindhold i klasse 1 til 4 (efter ISO 8573-1 / 2001) kan den sorte O-ring af EPDM anvendes. For anlæg med restolieindhold i klasse 5 (efter ISO 8573-1 / 2001) skal den grønne O-ring af FKM anvendes. Denne er løst vedlagt og skal indsættes af montøren i stedet for den fabriksmonterede sorte O-ring af EPDM.

### 3.3.4 Vakuum og solvarme

**AO-SteelPres** med grøn O-ring af FKM og øget temperatur- og oliebestandighed er velegnet til:

- Vakuumrør op til 200 mbar absolut
- Inerte gasser (f.eks. kuldioxid, kvælstof) op til PN 16.

For at opnå en optimal tætning af trykluft- eller vakuumrør anbefales det at fugte O-ringen med vand før montage.



Fig. 13 - AO-SteelPres - PP-belagt rør



Fig. 14 - AO-SteelPres - Presfittings

Grønne O-ringe af FKM er løst vedlagt og skal indsættes af montøren i stedet for den sorte O-ring af EPDM.



## 4.0 Bearbejdning

### 4.1 Opbevaring og transport

**AO-InoxPres/AO-SteelPres** systemkomponenter skal beskyttes mod tilsmudsning og skader under transport og opbevaring. Enderne af **AO-InoxPres** rør er fra fabrikken beskyttet mod tilsmudsning ved hjælp af propper eller kapper.

### 4.2 Rør - tilskæring, afgratning, bøjning

**AO-InoxPres/AO-SteelPres** rør bør tilskæres med almindelige rørskeerere, der egner sig til det aktuelle materiale. Alternativt kan også en fintandet nedstryger eller en elektromekanisk sav anvendes.

Derimod må der ikke anvendes:

- Værktøj som forårsager anløbsfarver under tilskæringen
- Oliekølede save
- Flammeskærer eller vinkelsliber (flex).

For at undgå at beskadige O-ringen ved indføring af røret i presfittingen skal røret efter tilskæring omhyggeligt afgrates både udvendigt og indvendigt. Dette kan udføres med et manuelt afgratningsværktøj, som egner sig til det aktuelle materiale, men især til større dimensioner kan også egnede elektriske rørafgratningsværktøjer eller file anvendes. **AO-InoxPres** og **AO-SteelPres** rør op til 22 mm udv. diam. kan bøjes kolde ved brug af gængse bukkeværktøjer ( $R = 3,5 \times D$ ). Varmbøjning af rørene er ikke tilladt.



Fig. 15 - Tilskæring af rør



Fig. 16 - Afgratning af rør

### 4.3 Markering af instiksybde/afstripping

Presfittingsamlingens mekaniske styrke opnås kun ved overholdelse af de indstiksybder, som er angivet i tabel 9. Denne dybde skal på **AO-InoxPres/AO-SteelPres** rør eller på **AO-InoxPres/AO-SteelPres** komponenter med indstiksender (f.eks. fittings uden pres-ender) markeres ved hjælp af et passende værktøj.

Markeringen af indstiksybden på røret og komponenten skal efter udført presning være synlig umiddelbart ved siden af presfittingsvulsten.

Afstanden mellem markeringen på rør eller komponent til presfittingsvulsten må højst overskrides med 10% i forhold til den foreskrevne indstiksybde; ellers kan samlingens mekaniske styrke ikke garanteres. For **AO-SteelPres** rør med PP-kappe fastlægges indstiksybden ved fjernelse af plastkappen ved hjælp af et egnet afstrippingsværktøj.

TABEL 9: AO-INOSPRES/AO-STEELPRES INDSTIKSDYBDE OG MINIMUMAFSTANDE

Udv. rørdiameter	A mm	D mm	L [mm]
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	80	190
88,9	60	80	200
108	75	80	230

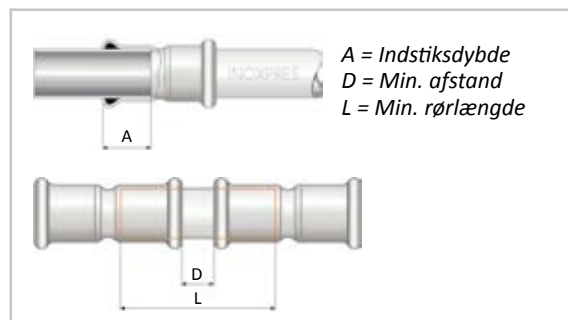


Fig. 17 - Indstiksdybde og minimumafstande

#### 4.4 Presfittings - kontrol af O-ring

Før montage skal det kontrolleres om O-ringen er korrekt indlagt i presfittingvulsten, samt at den ikke er tilsmudset eller beskadiget. Hvis det er tilfældet, skal O-ringen udskiftes.

Endvidere skal det kontrolleres, om den nødvendige O-ring til det aktuelle formål er indsat, eller om den eventuelt skal udskiftes med en anden O-ring.



Fig. 18 - Markering af indstiksdybde

#### 4.5 Udførelse af pressamlingen

Røret indføres med et let tryk og en samtidig drejende bevægelse i presfittingen til den afmærkede indstiksdybde. Hvis røret på grund af snævre tolerancer kun kan indskydes i presfittingen ved anvendelse af stor kraft, så kan der benyttes et glidemiddel som vand eller sæbevand.

Olie og fedt er ikke tilladt. Presning gennemføres ved hjælp af et egnet elektromekanisk/elektrohydraulisk presværktøj og dimensionsspecifikke presbakker eller presslynger/-kæder. En liste over testede og godkendte presværktøjer eller presbakker/-slynger/-kæder er angivet i tabel 4.



Fig. 19 - Afstripping (AO-SteelPres)



Fig. 20 - Kontrol af O-ring

Afhængigt af presfittingens dimension skal den tilhørende presbakke indsættes i presværktøjet, eller en passende presslynge/-kæde monteres på fittingen. Noten i presbakken, presslyngen eller -kæden skal placeres nøjagtigt over komponentens presfittingvulst.

Efter presning skal den fremstillede samling kontrolleres for korrekt udførelse og overholdelse af indstiksdybden. Montøren skal desuden sikre sig, at alle samlinger er blevet presset.

Efter gennemført presning må prespunkterne ikke længere belastes mekanisk. Justering af rørene og tætning af gevindsamlinger skal derfor ske før presseprocessen. Små bevægelser og hævning af rørene, for eksempel ved malearbejde, er dog tilladt.



*Fig. 21 - Rør indføres i presfittingen*



*Fig. 22 - Udførelse af pressamling*



*Fig. 23 - Kontrol af pressamling*

## 4.6 Mininumafstande og pladsbehov til presning

For at kunne udføre presningen forskriftsmæssigt skal minimumsafstanden mellem rør og bygning samt mellem rør og rør overholdes, som angivet i tabel 10 og tabel 11.

TABEL 10: MIN. AFSTANDE OG PLADSBEHOV I MM TIL 15 - 54 MM

RØR Ø		Fig. 24		Fig. 25			Fig. 26				Fig. 27	
I	S	a	d	a	d	d1	a	c	d	d1	d	e
15x1,0	15x1,2	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
18x1,0	18x1,2	60	30	75	30	40	85	165	30	40	40	60
22x1,2	22x1,5	75	40	80	40	40	85	165	40	40	40	61
28x1,2	28x1,5	82	40	90	40	45	90	180	40	45	40	63
35x1,5		85	40	90	40	45	90	180	40	45	40	66
42x1,5		140	65	150	60	80	150	310	60	80	40	70
54x1,5		140	70	150	60	80	150	310	60	80	40	75

TABEL 11: MIN. INDBYGNINGSMÅL I MM FOR 42 - 108 MM

RØR Ø	Fig. 28		
	a	b	c
42x1,5	150	150	110
54x1,5	150	150	110
76,1x2,0	170	210	170
88,9x2,0	190	260	190
108x2,0	200	320	280

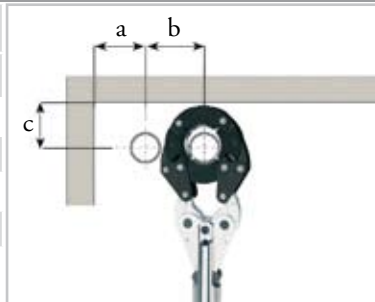


Fig. 28 - Min. indbygningsmål for presslynger/-kæder

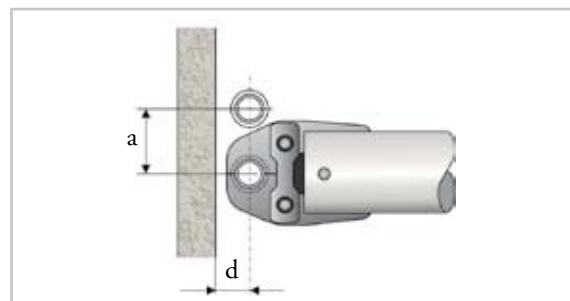


Fig. 24 - Min. afstande og pladsbehov

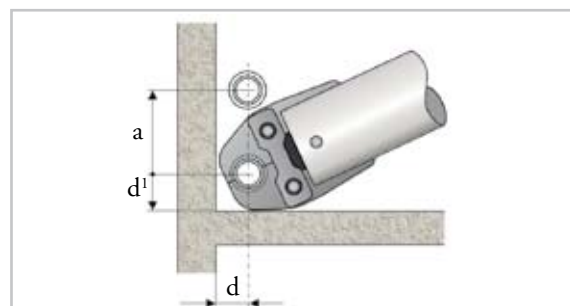


Fig. 25 - Min. afstande og pladsbehov

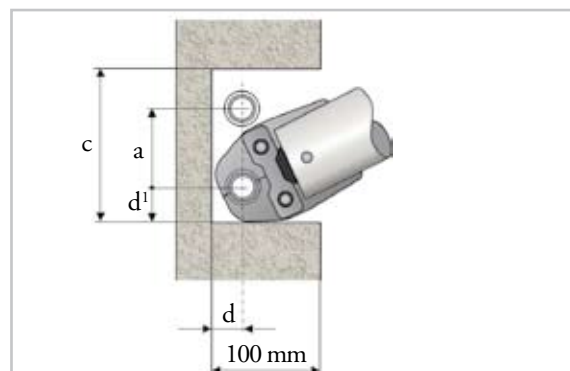


Fig. 26 - Min. afstande og pladsbehov

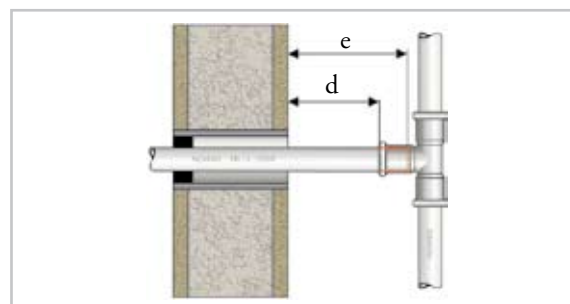


Fig. 27 - Min. afstande og pladsbehov

## 4.7 Gevind- eller flangesamlinger

AO-InoxPres/AO-SteelPres fittings kan samles med almindelige gevindfittings efter ISO 7-1 (gevindstandard DIN 2999) eller ISO 228 (gevindstandard 259) eller armaturer af rustfrit stål eller ikke-jernholdige metaller.

Ved tætning af gevindsamlinger må der ikke benyttes tætningsmidler indeholdende klorforbindelser (f.eks. teflontape). Egnede tætningsmaterialer er hamp med DVGW-godkendt tætningspasta eller kloridfrit plasttape.

De flanger, som er indeholdt i AO-InoxPres sortimentet, kan samles med almindelige flanger ved tryktrin PN 10/PN 16.

Ved installation fremstilles gevind-/flangesamlingerne først og derefter pressamlingerne.

## 5.0 Planlægning

### 5.1 Rørophæng, bøjleafstande

Rørophæng har til formål at holde rørene fast mod loftet, væggen eller gulvet og skal kunne kompensere for længdeændringer som følge af temperatursvingninger.

Ved opsætning af faste og glidende punkter bliver rørenes længdeændring styret i den ønskede retning. Rørophængene må ikke placeres på fittings. Glidebøjlerne skal placeres således, at rørenes længdeændring ikke hindres.

De maks. tilladte afstande mellem ophængene for **AO-InoxPres/AO-SteelPres** rør fremgår af tabel 12.

TABEL 12: MAKS. TILLADTE AFSTANDE MELLEML OPHÆNG

DN	Udv. rørdiameter i mm	Ophængsafstande i meter DIN 1988	AO-InoxPres/AO-SteelPres vejl. værdier i meter
12	15	1,25	1,50
15	18	1,50	1,50
20	22	2,00	2,00
25	28	2,25	2,50
32	35	2,75	2,50
40	42	3,00	3,50
65	76,1	4,25	4,00
80	88,9	4,75	4,50
100	108	5,00	5,00

## 5.2 Udvidelsesudligning

Metalliske materialer udvider sig forskelligt ved varmepåvirkning. Rørens længdeændring ved varierende temperaturforskelle er vist i tabel 13 for **AO-InoxPres** og **AO-SteelPres**. Der kan kompenseres for længdeændringen ved korrekt opsætning af faste og glidende punkter, indbygning af kompensatorer, rørvingler, U-bøjninger eller udvidelsesudligningsstykker og ved oprettelse af tilstrækkelig udvidelsesrum. En række typiske installationer er vist på fig. 29a - 29c.

TABEL 13: LÆNGDEÆNDRING AO-INOXPRES (I) / AO-STEELPRES (S)											
	L [m]	$\Delta t$ [°K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
AO-INOXPRES	3	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80
	4	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40
	5	0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00
	6	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
	7	1,12	2,24	3,36	4,48	5,60	6,72	7,84	8,96	10,08	11,20
	8	1,28	2,56	3,84	5,12	6,40	7,68	8,96	10,24	11,52	12,80
	9	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40
	10	1,60	3,20	4,80	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00
	12	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,52	13,44	15,36	17,28	19,20
	14	2,24	4,48	6,72	8,96	11,20	13,44	15,68	17,92	20,16	22,40
	16	2,56	5,12	7,68	10,24	12,80	15,36	17,92	20,48	23,04	25,60
18	2,88	5,76	8,64	11,52	14,40	17,28	20,16	23,04	25,92	28,80	
20	3,20	6,40	9,60	12,80	16,00	19,20	22,40	25,60	28,80	32,00	
AO-STEELPRES	3	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60
	4	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80
	5	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
	6	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20
	7	0,84	1,66	2,52	3,36	4,20	5,04	5,88	6,72	7,56	8,40
	8	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
	9	1,08	2,16	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64	9,72	10,80
	10	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60	10,80	12,00
	12	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,4	10,08	11,52	12,96	14,40
	14	1,68	3,36	5,04	6,72	8,40	10,08	11,76	13,44	15,12	16,80
	16	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,52	13,44	15,36	17,28	19,20
18	2,16	4,32	6,48	8,64	10,80	12,96	15,12	17,28	19,44	21,60	
20	2,40	4,80	7,20	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20	21,60	24,00	

Tabel 13 viser længdeændringerne for **AO-InoxPres/AO-SteelPres**.

### Længdeudvidelse generelt:

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

$\Delta L$  = Længdeudvidelse i mm

L = Rørlængde i meter

$\alpha$  = Længdeudvidelseskoefficient i 1/K

**AO-InoxPres**  $\alpha = 0,0166$  mm/m

**AO-SteelPres**  $\alpha = 0,0120$  mm/m

$\Delta t$  = Temperaturforskel i K

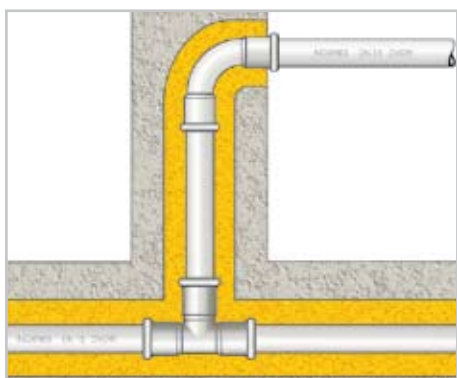


Fig. 29a - Oprettelse af udvidelsesrum

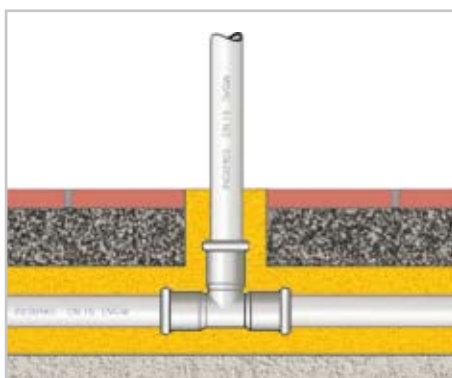


Fig. 29b - Oprettelse af udvidelsesrum

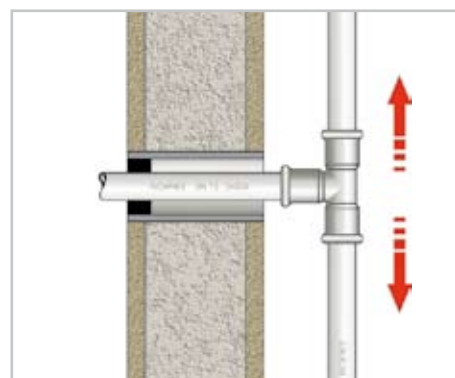


Fig. 29c - Oprettelse af udvidelsesrum

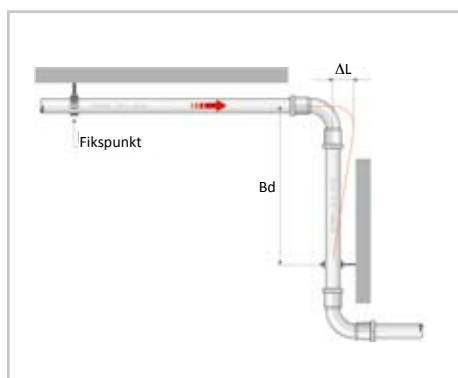


Fig. 30 - Udvidelsesudligning (Bd), rørvinkel

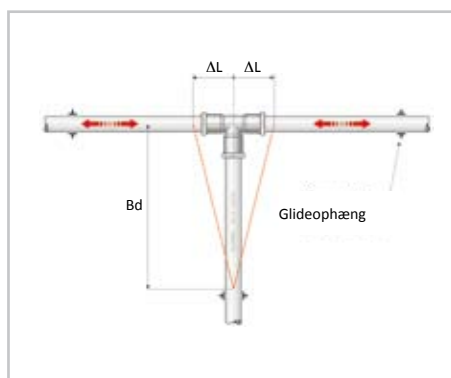
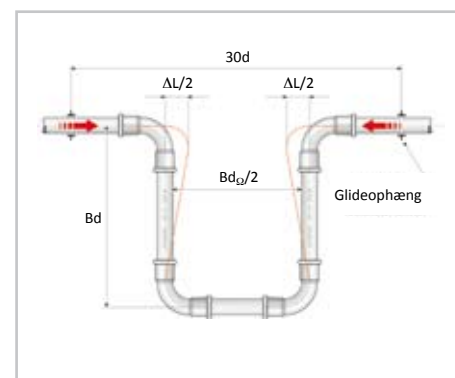


Fig. 31 - Udvidelsesudligning (Bd), forgrening

Fig. 32 - U-bøjning  $Bd\Omega = Bd / 1,8$ 

### Beregningsformel for rørvinkler og forgreninger

$$Bd = k \times \sqrt{(da \times \Delta L)}$$

k = Konstant (**AO-InoxPres** og **AO-SteelPres**) 45  
 da = Udv. rørdiameter i mm  
 ΔL = Længdeudvidelse i mm

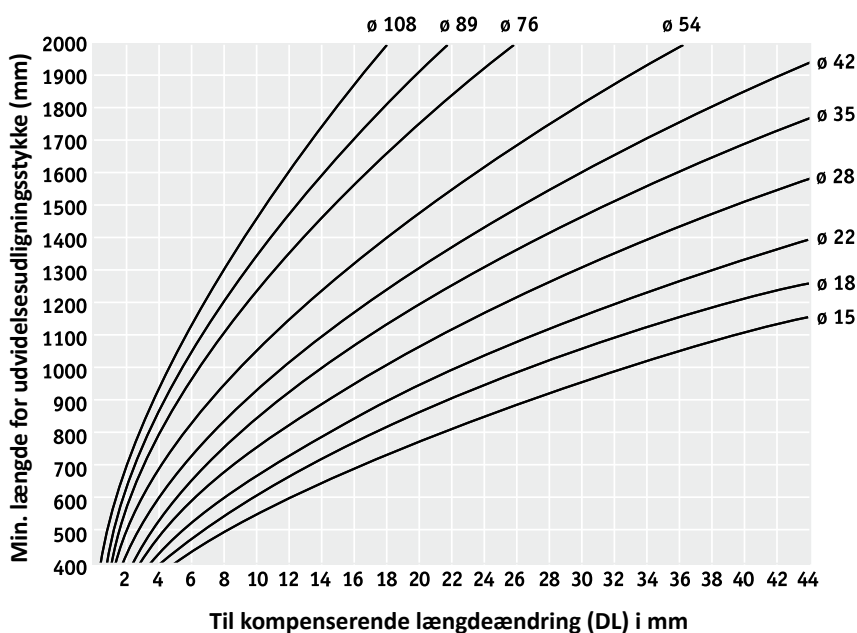
### Beregningsformel for U-bøjninger

$$Bd\Omega = k \times \sqrt{(da \times \Delta L)} \text{ eller } Bd\Omega = Bd / 1,8$$

k = Konstant (**AO-InoxPres** og **AO-SteelPres**) 25  
 da = Udv. rørdiameter i mm  
 ΔL = Længdeudvidelse i mm

Den heraf afledte nødvendige bøjningsvinkel kan findes i tabel 14.

TABEL 14: BEREGNING AF BØJNINGSVINKEL (BD)  
AO-INOXPRES / AO-STEELPRES



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

TABEL 15: UDVIDELSESDLIGNINGSSTYKKE FOR U-FORMEDE UDIGNINGSSLØJFER (cm) AO-INOXPRES/AO-STEELPRES

Udv. rørdiameter vægttykkelse	I	S	Til kompenserende længdeudvidelse (mm)																
			10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
15x1,0	15x1,2		30,6	33,5	36,2	38,7	41,1	43,3	45,4	47,4	49,4	51,2	53,0	54,8	56,5	58,1	59,7	61,2	62,7
18x1,0	18x1,2		33,5	36,7	39,7	42,4	45,0	47,4	49,7	52,0	54,1	58,1	58,1	60,0	61,8	63,6	65,4	67,1	68,7
22x1,2	22x1,5		37,1	40,6	43,9	46,9	49,7	52,4	55,0	57,4	59,8	64,2	64,2	66,3	68,4	70,4	72,3	74,2	76,0
28x1,2	28x1,5		41,8	45,8	49,5	52,9	56,1	59,2	62,0	64,8	67,5	72,5	72,5	74,8	77,1	79,4	81,5	83,7	85,7
35x1,5			46,8	51,2	55,3	59,2	62,7	66,1	69,4	72,5	75,4	81,0	81,0	83,7	86,2	88,7	91,2	93,5	95,9
42x1,5			51,2	56,1	60,6	64,8	68,7	72,5	76,0	79,4	82,6	88,7	88,7	91,7	94,5	97,2	99,9	102,5	105,0
54x1,5			58,1	63,6	68,7	73,5	77,9	82,2	86,1	90,0	93,7	100,6	100,6	103,9	107,1	110,2	113,2	116,2	119,1
76,1x2,0			68,9	75,5	81,5	87,2	92,5	97,5	102,2	106,8	111,1	119,4	119,4	123,3	127,1	130,8	134,4	137,8	141,2
88,9x2,0			74,5	81,7	88,2	94,3	100,0	105,4	110,6	115,5	120,2	129,1	129,1	133,3	137,4	141,4	145,3	149,1	152,8
108x2,0			82,2	90,0	97,2	103,9	110,2	116,2	121,9	127,3	132,5	142,3	142,3	147,0	151,5	155,9	160,2	164,3	168,4



### 5.3 Varmeafgivelse

Afhængigt af temperaturforskellen afgiver varme rør varmeenergi til omgivelserne. Varmeafgivelsen fra **AO-InoxPres/AO-SteelPres** rør kan findes i tabel 16 og 17.

TABEL 16: VARMEAFGIVELSE FRA UISOLERET AO-INOXPRES RØR (W/M)

d x s (mm)	$\Delta t$ Temperaturforskel [ $^{\circ}$ K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15x1,0	2,7	5,4	8,1	10,8	13,4	16,1	18,8	21,5	24,2	26,9
18x1,0	3,3	6,5	9,8	13,0	16,3	19,5	22,8	26,0	29,3	32,5
22x1,2	4,0	7,9	11,9	15,9	19,9	23,8	27,8	31,8	35,8	39,7
28x1,2	5,1	10,2	15,3	20,4	25,5	30,6	35,7	40,8	45,9	51,0
35x1,5	6,4	12,7	19,1	25,5	31,8	38,2	44,6	50,9	57,3	63,7
42x1,5	7,7	15,3	23,0	30,7	38,4	46,0	53,7	61,4	69,1	76,7
54x1,5	9,9	19,8	29,7	39,7	49,6	59,5	69,4	79,3	89,2	99,1
76,1x2,0	14,0	28,0	41,9	55,9	69,9	83,9	97,9	111,8	125,8	139,8
88,9x2,0	16,4	32,7	49,1	65,5	81,8	98,2	114,6	130,9	147,3	163,6
108x2,0	19,9	39,8	59,8	79,7	99,6	119,5	139,5	159,4	179,3	199,2

TABEL 17: VARMEAFGIVELSE FRA UISOLERET AO-STEELPRES RØR (W/M)

d x s (mm)	$\Delta t$ Temperaturforskel [ $^{\circ}$ K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15x1,2	2,9	5,7	8,6	11,4	14,3	17,2	20,0	22,9	25,7	28,6
18x1,2	3,4	6,8	10,3	13,7	17,1	20,5	23,9	27,4	30,8	34,2
22x1,5	4,1	8,2	12,4	16,5	20,6	24,7	28,8	33,0	37,1	41,2
28x1,5	5,2	10,5	15,7	20,9	26,2	31,4	36,6	41,8	47,1	52,3
35x1,5	6,5	13,0	19,6	26,1	32,6	39,1	45,6	52,2	58,7	65,2
42x1,5	7,8	15,6	23,4	31,2	39,0	46,9	54,7	62,5	70,3	78,1
54x1,5	10,0	20,0	30,0	40,1	50,1	60,1	70,1	80,1	90,1	100,1
76,1x2,0	14,0	28,0	42,0	55,9	69,9	83,9	97,9	111,9	125,9	139,9
88,9x2,0	16,4	32,7	49,1	65,5	81,9	98,2	114,6	131,0	147,4	163,7
108x2,0	19,9	39,9	59,8	79,7	99,7	119,6	139,5	159,5	179,4	199,4

## 5.4 Isolering

For at minimere uønsket varmeafgivelse fra rørene, skal minimumsangivelserne for isoleringslagets tykkelse i tabel 18 overholdes. Endvidere skal følgende regler iagttages:

- DIN 4108 Varmeisolering i etagebyggeri
- Energibesparende forskrifter (EnEV)
- Varmeisoleringsforskrifter (WSchutzV)

Isolering af rørene kan desuden forhindre dannelse af kondensvand, udvendig korrosion, en ikke tilladt opvarmning af det transporterede medium samt dannelse og overføring af støj. Koldtvandsledninger skal isoleres på en sådan måde, at drikkevandskvaliteten ikke påvirkes ved opvarmning.

Til isolering af **AO-InoxPres** rør må der kun benyttes isoleringsmaterialer, som indeholder mindre end 0,05% vandopløselige klorid-ioner. Isoleringsmaterialer af AS-kvalitet efter AGI-Q135 ligger markant under denne grænseværdi og er dermed velegnede til **AO-InoxPres**. Vejledende værdier for mindste lagtykkelse på isoleringslag fremgår af tabel 18.

TABEL 18: MIN. TYKKELSE PÅ ISOLERINGSLAG TIL RØR

Rør til koldt drikkevand		Rør til varmt drikkevand	
Installationstype	Isoleringslagets tykkelse i mm $\lambda = 0,040 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$	Udvendig diameter i mm	Isoleringslagets tykkelse i mm $\lambda = 0,040 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Uisolerede rør, i uopvarmet lokale (f.eks. kælder)	4	15	20
Uisolerede rør, i opvarmet lokale	9	18	20
Rørføring i kanaler, uden varmtvandsledninger	4	22	20
Rørføring i kanaler, uden varmtvandsledninger	13	28	30
Rørføring i murspalte, stigrør	4	35	30
Rørføring i vægudsparing, ved siden af varmtvandsledninger	13	42	40
Rørføring på betongulve	4	54	50
		76,1	65
		88,9	80
		108	100

## 5.5 Lydisolering (DIN 4109)

Støj i drikkevands- og varmeanlæg opstår hovedsageligt i armaturer og sanitetsudstyr. Rørene kan overføre denne støj til bygningsdelene, som derefter skaber den forstyrrende luftbårne støj. Ved anvendelse af lydisolerede rørbøjler og lydisolering af rørene kan denne støjoverføring reduceres.

## 5.6 Brandsikring

**AO-InoxPres** rør er klassificeret som ikke brændbart byggemateriale i klasse A efter DIN 4102-1.

**AO-SteelPres** rør med PP-kappe er klassificeret som byggemateriale i klasse B2, normalt brændbart uden brændende afdryp, efter DIN 4102-1.

For projekter med krav til brandsikring gælder det tyske MLAR-direktiv. Endvidere skal man være opmærksom på forskrifterne i DIN 4102 samt MBO- og LBO-byggeforskrifterne. Disse forskrifter opfyldes mest effektivt ved hjælp af brandhæmmende rørgennemføringer.

## 5.7 Potentialudligning

Iht. DIN VDE 0100 skal alle elektrisk ledende dele af metalliske vandrør forbindes til bygningens hovedpotentialudligning.

**AO-InoxPres** og **AO-SteelPres** skal derfor som elektrisk ledende systemer forbindes med potentialudligningen.

Den ansvarlige for potentialudligningen er montøren af det elektriske anlæg.

## 5.8 Dimensionering

Formålet med beregning af rørsystemet er at opnå et upåklageligt fungerende anlæg med økonomiske diametre på rørene.

Følgende regler skal i denne forbindelse iagttages:

Drikkevandsinstallationer:

- DIN 1988 - 3,
- DVGW-arbejdsblade W 551 - 553,
- VDI-retningslinje 6023

Varmeanlæg:

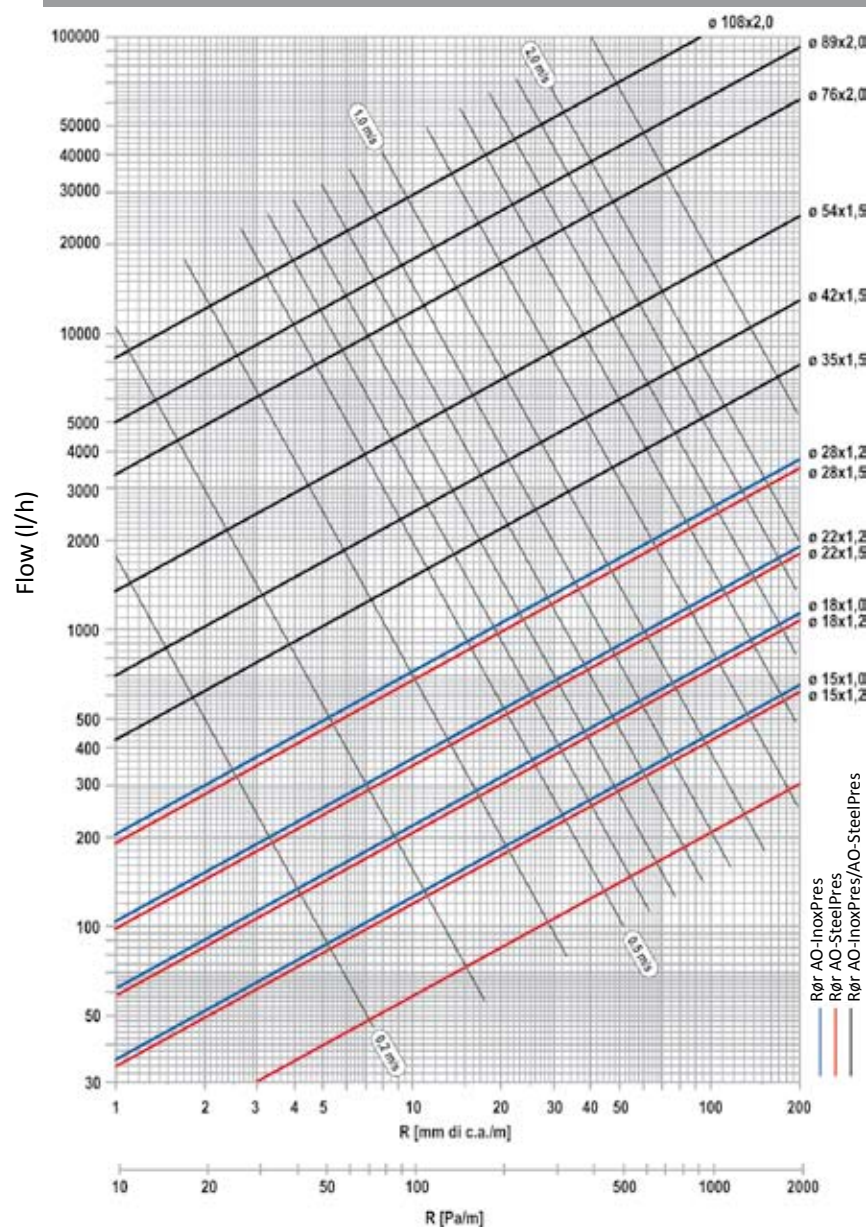
- DIN 4751

Gasinstallationer:

- TRGI / TRF

Rørfriktionstrykfaldene for **AO-InoxPres/AO-SteelPres** rør kan findes i tabel 19. Tryktabskoefficienten for enkeltmodstande i **AO-InoxPres/AO-SteelPres** fittings er angivet i tabel 20.

TABEL 19: RØRFRIKTIONSTRYKFALD AO-INOXPRES / AO-STEELPRES



TABEL 20: ENKELTMODSTANDE FOR AO-INOXPRES/AO-STEELPRES FITTINGS

Værdier for $[\zeta]$ og ækvivalentmeter for de vigtigste fittingstyper							
Rørdimension		$\zeta$					
AO-InoxPres	AO-SteelPres	1,5	1,5	0,7	0,5	0,5	0,4
15x1,0		0,90		0,40	0,30	0,30	0,25
	15x1,2		0,80	0,35	0,30	0,30	0,25
18x1,0		1,10		0,50	0,40	0,40	0,30
	18x1,2		1,00	0,40	0,35	0,35	0,30
22x1,2		1,40		0,60	0,50	0,50	0,40
	22x1,5		1,30	0,50	0,45	0,45	0,35
28x1,2		1,90		0,90	0,60	0,60	0,50
	28x1,5			0,80	0,50	0,50	0,45
35x1,5	35x1,5	2,50		1,20	0,80	0,80	0,45
42x1,5	42x1,5	3,10		1,40	1,00	1,00	0,90
54x1,5	54x1,5	4,00		1,80	1,30	1,30	1,10
76x2,0	76x2,0			2,50	1,90		1,60
89x2,0	89x2,0			3,00	2,20		1,90
108x2,0	108x2,0			3,50	2,60		2,20

Værdier for $[\zeta]$ og ækvivalentmeter for de vigtigste fittingstyper							
Rørdimension		$\zeta$					
AO-InoxPres	AO-SteelPres	0,9	1,3	1,5	3,0	3,0	1,5
15 x 1,0		0,50	0,70	0,90	1,80	1,80	0,90
	15 x 1,2	0,45	0,70	0,80	1,70	1,70	0,80
18 x 1,0		0,65	0,90	1,10	2,30	2,30	1,10
	18 x 1,2	0,60	0,80	1,00	2,10	2,10	1,00
22 x 1,2		0,80	1,20	1,40	2,80	2,80	1,40
	22 x 1,5	0,70	1,10	1,30	2,60	2,60	1,30
28 x 1,2		1,10	1,50	1,90	3,80	3,80	
	28 x 1,5	1,00	1,40	1,80	3,50	3,50	
35 x 1,5	35 x 1,5	1,50	2,10	2,50	5,00		
42 x 1,5	42 x 1,5	1,80	2,60	3,10	6,20		
54 x 1,5	54 x 1,5	2,30	3,30	4,00	8,00		
76 x 2,0	76 x 2,0	3,10	5,00	5,60	11,5		
89 x 2,0	89 x 2,0	3,70	5,80	6,50	13,0		
108 x 2,0	108 x 2,0	4,40	7,00	7,80	16,0		

## 5.9 Frostsikring ved varmekabler

Ved frostsikring med varmekabler må temperaturen på rørets inderside aldrig overstige 60°C. For termiske desinfektionssystemer er en midlertidig temperaturforhøjelse til 70°C (1 time i døgnet) tilladt. Rør, der er udstyret med samlesikring eller kontraventiler, skal beskyttes mod for høje trykstigninger som følge af opvarmningen.

Installationsanvisningerne fra varmekabelproducenten skal overholdes.

## 6.0 Idriftsætning

I Tyskland skal følgende regulativer iagttages ved idriftsætning og tryktest:

Drikkevandsanlæg: eller vand"	<b>DIN 1988-2</b> <b>ZVSHK</b> -normblad "Tæthedstest af drikkevandsinstallationer med trykluft, inert gas <b>BHKS</b> -regel 5.001 <b>VDI 6023</b>
Opvarmningsanlæg:	<b>DIN-VOB 18380</b>
Gas anlæg:	<b>DVGW G 600</b> <b>TRGI</b> (teknisk regulativ for gasinstallationer) <b>TRF</b> (teknisk regulativ for flydende gas)

### 6.1 Tryktest

For drikkevandsledninger skal tryktest i Tyskland gennemføres efter DIN 1988-2, VDI 6023 med filtreret drikkevand og i Østrig efter ÖNORM B 2531 (del 1.12). Drikkevandsanlægget skal frem til idriftsætningen forblive i fuldstændig fyldt tilstand, da der ved forekomst af restvand i ledningen vil være en markant højere risiko for korrosion i metalliske rørledninger (trefasekorrosion). Såfremt et drikkevandsanlæg ikke sættes i drift kort tid efter tryktesten, skal tryktesten efter ZVSHK-normbladet "Tæthedstest af drikkevandsinstallationer med trykluft, inert gas eller vand" gennemføres.

### 6.2 Skylning af anlæg og idriftsætning

Iht. DIN 1988-2 og VDI 6023 kræves der en gennemskylning af drikkevandsledninger med en blanding af vand og luft for at undgå korrosion.

Fra et korrosionsmæssigt synspunkt er det for drikkevandsanlæg med AO-InoxPres dog nok at udføre en simpel skylning med filtreret drikkevand, eftersom der takket være den særlige samlingsteknik ikke kræves hjælpestoffer som skæreolie eller flusmiddel under installationen. Stillestående vand fra husets forsyningsledning må ikke komme i drikkevandsanlægget ved skylning.

Af hygiejniske årsager kan det dog være nødvendigt med en forskriftsmæssig skylning af anlægget (f.eks. hospitaler, plejehjem). I denne forbindelse skal normbladene fra ZVSHK/BHKS iagttages.

Gennemførelse af tryktest samt skylning og idriftsætning af anlægget skal dokumenteres. Anlægsoperatøren skal instrueres i anlægget.

### 6.3 Regelmæssig kontrol

Opretholdelse af drikkevandskvaliteten kan kun sikres ved en jævnlig kontrol af anlægget; anlægsoperatøren bør derfor have tilbudt en vedligeholdelsesaftale.

# 7.0 Korrosion

## 7.1 AO-InoxPres

Korrosionsegenskaberne for **AO-InoxPres** presfittingsystemer bestemmes af det anvendte Cr-Ni-Mo stål med materialenummer 1.4404 (AISI 316 L); takket være dette materiale opnås følgende egenskaber:

- Velegnet til alle typer drikkevand efter det tyske drikkevandsregulativ
- Hygiejnisk upåklageligt
- Ingen korrosion forårsaget af forurening
- Ingen flade-, spalte- eller grubekorrosion
- Velegnet til blandingsinstallationer
- Velegnet til behandlet, blødgjort og demineraliseret vand.

### 7.1.1 Bimetalkorrosion (blandingsinstallationer) efter DIN 1988-7

**AO-InoxPres** kan kombineres med alle ikke-jernholdige metaller (kobber, messing, rødgods) i en blandingsinstallation uden overholdelse af de generelle flowregler. Indstrømmende korrosionsprodukter fra andre metalliske materialer fører ikke til korrosionsangreb på **AO-InoxPres** komponenter.

Bimetalkorrosion kan kun optræde på galvaniserede komponenter, hvis disse samles direkte med **AO-InoxPres** komponenter. Ved installation af et afstandsstykke i ikke-jernholdigt metal > 50 mm (f.eks. en afspærringsventil) kan bimetalkorrosion forhindres.

### 7.1.2 Spalte-/grubetæring (trefasekorrosion)

Uacceptabelt højt kloridindhold i vand og byggematerialer kan føre til korrosionsfænomener på rustfrit stål. Spalte- eller grubetæring kan kun optræde i forbindelse med vand, hvis kloridindhold ligger over grænseværdien i det tyske drikkevandsregulativ (maks. 250 mg/l). Oplysninger om drikkevandets kloridindhold kan fås hos den lokale vandforsyning.

Risiko for spalte- eller grubetæring af AO-InoxPres komponenter foreligger, hvis:

- Anlægget efter tryktest tømmes, og der efterlades restvand i en rørledning med åben adgang til atmosfærisk luft. Den langsomme fordamning af restvandet kan føre til en uacceptabel forøgelse af kloridindholdet og dermed udløse grubetæring i grænsefladen "vand-materiale-luft" (trefasekorrosion). Kan anlægget ikke sættes i drift kort tid efter tryktest med vand, skal der gennemføres en tryktest med luft. Se under punkt 6.1 Tryktest
- Der sker en temperaturforøgelse af vandet udefra via rørvæggen (f.eks. ved frostsikring med varmekabler). I de aflejringer, som dannes på rørets inderside ved denne driftsform, kan det give en højere koncentration af klorid-ioner. Se under punkt 5.9 Frostsikring ved varmekabler

- Der anvendes ikke tilladte klorholdige forseglingsmidler eller plasttape. Afgivelsen af klorid-ioner fra forseglingsmidlerne til drikkevandet kan føre til lokalt høje kloridkoncentrationer og dermed til spaltekorrosion. Se endvidere punkt 4.7 Gevind- eller flangesamlinger
- Materialet er blevet sensibiliseret ved uacceptabel opvarmning. Enhver opvarmning af materialet, hvor der opstår anløbsfarver, forandrer materialets struktur og kan føre til interkrystallinsk korrosion. Varmbøjning og tilskæring af rør med vinkelsliber eller skærebrænder er ikke tilladt.

### 7.1.3 Udvendig korrosion

Risiko for udvendig korrosion af **AO-InoxPres** komponenter foreligger, hvis:

- Der er anvendt ikke-godkendte isoleringsmaterialer. Kun isoleringsmaterialer af AS-kvalitet efter AGI Q 135 med en vægtprocent på maks. 0,05% af vandopløselige klorid-ioner er tilladt
- **AO-InoxPres** udsættes for kloridholdige gasser eller dampe (forzinkning, svømmehaller)
- **AO-InoxPres** kommer i kontakt med klorholdige byggematerialer under indvirkning af fugt.
- Der opstår en koncentration af klorider ved vandfordampning på varme rørledninger (svømmehalsatmosfære).

**AO-InoxPres** komponenter kan beskyttes mod udvendig korrosion vha.:

- Isoleringsmaterialer med lukkede celler
- Belægninger
- Overmaling
- Undgåelse af rørføring i områder med høj korrosionsrisiko (f.eks. gulve uden underliggende kælder)

Planlæggeren eller montøren har ansvaret for udvælgelse og udførelse af korrosionsbeskyttelsen.

## 7.2 AO-GasPres

Korrosionsegenskaberne for **AO-GasPres** presfittingsystemer bestemmes af det anvendte Cr-Ni-Mo stål med materialenummer 1.4404 (AISI 316 L); takket være dette materiale opnås følgende egenskaber:

- Velegnet til installation i og på væg
- Velegnet til installation under afretningslag

For **AO-GasPres** komponenter kræves der som regel ingen yderligere korrosionsbeskyttelse.

## 7.2.1 Udvendig korrosion

Risiko for udvendig korrosion af **AO-GasPres** komponenter foreligger, hvis:

- Der er anvendt ikke-godkendte isoleringsmaterialer. Kun isoleringsmaterialer af AS-kvalitet efter AGI Q 135 med en vægtprocent på maks. 0,05% af vandopløselige klorid-ioner er tilladt
- **AO-GasPres** udsættes for kloridholdige gasser eller dampe (forzinkning, svømmehaller)
- **AO-GasPres** kommer i kontakt med klorholdige byggematerialer under indvirkning af fugt.
- **AO-GasPres** ikke er forbundet med bygningens hovedpotentialudledning (f.eks. ved jævnspændingsledninger).

**AO-GasPres** komponenter kan beskyttes mod udvendig korrosion vha.:

- Isoleringsmaterialer med lukkede celler
- Belægnings
- Overmaling
- Undgåelse af rørføring i områder med høj korrosionsrisiko (f.eks. gulve uden underliggende kælder).

Planlæggeren eller montøren har ansvaret for udvælgelse og udførelse af korrosionsbeskyttelsen.

## 7.3 AO-SteelPres

Korrosionsegenskaberne for **AO-SteelPres** presfittingsystem bestemmes af det anvendte ulegerede kulstofstål, som er velegnet til:

- Lukkede opvarmningsanlæg
- Lukkede køle-/frysekredsløb
- Trykluftanlæg
- Lukkede solvarmekredsløb

### 7.3.1 Indvendig korrosion

I lukkede opvarmnings-/kølevandsanlæg er der som regel ingen ilt til stede og dermed ingen korrosionsrisiko. Den smule ilt, der introduceres ved fyldning af anlægget, er uden betydning, da den reagerer med hele anlæggets indvendige metaloverflade og dermed nedbrydes.

Endvidere frigives ilten ved opvarmning af vandet og fjernes fra anlægget via udluftningsventiler. Endelig kan iltoptagelse forhindres ved tilsætning af iltbindende midler, som er godkendt af RM.



### 7.3.2 Bimetalkorrosion

**AO-SteelPres** kan i lukkede opvarmnings- og kølevandsanlæg kombineres med alle materialer - også **AO-InoxPres** komponenter - i vilkårlig rækkefølge.

### 7.3.3 Udvendig korrosion

**AO-SteelPres** rør/fittings er beskyttet mod udvendig korrosion ved galvanisering. Såfremt **AO-SteelPres** rør (15-54 mm udv. diam.) også er forsynet med PP-kappe, udgør denne en yderligere korrosionsbeskyttelse. Lange perioder med fugtpåvirkning kan dog føre til udvendig korrosion af **AO-SteelPres** komponenter.

**AO-SteelPres** komponenter kan beskyttes mod udvendig korrosion vha.:

- Korrosionsbeskyttende forbindinger
- Isoleringsmaterialer med lukkede celler
- Belægninger
- Overmaling
- Undgåelse af rørføring i områder med høj korrosionsrisiko (f.eks. gulve uden underliggende kælder).

**AO-SteelPres** komponenter må ikke udsættes for permanent fugt. Filtslanger og andre omviklinger, som oplagrer opsuget fugt, er derfor heller ikke tilladt.

Planlæggeren eller montøren har ansvaret for udvælgelse og udførelse af korrosionsbeskyttelsen.

## 8.0 Desinfektion

En desinficering af drikkevandsanlæg kan være nødvendig i tilfælde af:

- Forekomst af bakterievækst
- Skærpede hygiejniske krav

**AO-InoxPres** presfittingsystemet skal desinficeres med brintoverilte ( $H_2O_2$ ) iht. DVGW-arbejdsblad W 291 - Desinfektion af vandforsyningsanlæg.

Hvis der skal gennemføres en desinficering med klor, skal de foreskrevne koncentrationer og virkningstider nøje overholdes i henhold til nedenstående oversigt.

Klorindhold (frit klor)	50 mg/l	100 mg/l
Virkningstid	Maks. 24 timer	Maks. 16 timer

Efter desinficering med klor skal anlægget skylles med drikkevand, indtil der er opnået en restværdi for klor på  $< 1$  mg/l i hele drikkevandsanlægget. På grund af korrosionsrisikoen ved ukorrekt gennemførte desinficeringsprocesser med klor anbefaler vi en desinficering med brintoverilte eller en termisk desinficering. Desinficeringsprocessen må kun udføres af erfarne, professionelle fagfolk.

## 9.0 Hygiejne

Ved implementering af det nye drikkevandsregulativ (TrinkwV) i Tyskland lægges der stigende vægt på hygiejnebevidst planlægning, installation og drift af drikkevandsanlæg.

Nedenstående forholdsregler er velegnede til at sikre den krævede drikkevandskvalitet og minimere risikoen for bakterievækst.

- Materialevalg bør træffes efter DIN 50930-6
- Ved beregning af ledningsnettet bør der vælges mindst mulige nominelle diameter
- Hygiejnebevidst ledningsføring (rørsløjfer)
- Ingen stagnationsledninger (aftapningsrør, samlesikringer)
- Enkeltsikringer bør foretrækkes
- Slukningsvandledninger bør adskilles fra drikkevandsnettet
- Den foreskrevne temperatur bør sikres i hele varmtvandssystemet.
- Cirkulationsledninger bør dimensioneres og indreguleres efter W 553
- Koldtandsledninger bør beskyttes mod opvarmning
- Hygiejnebevidst omgang med materialer og hjælpestoffer
- Ledningsføringen bør dokumenteres
- Løbende vedligeholdelse (vedligeholdelsesaftale)

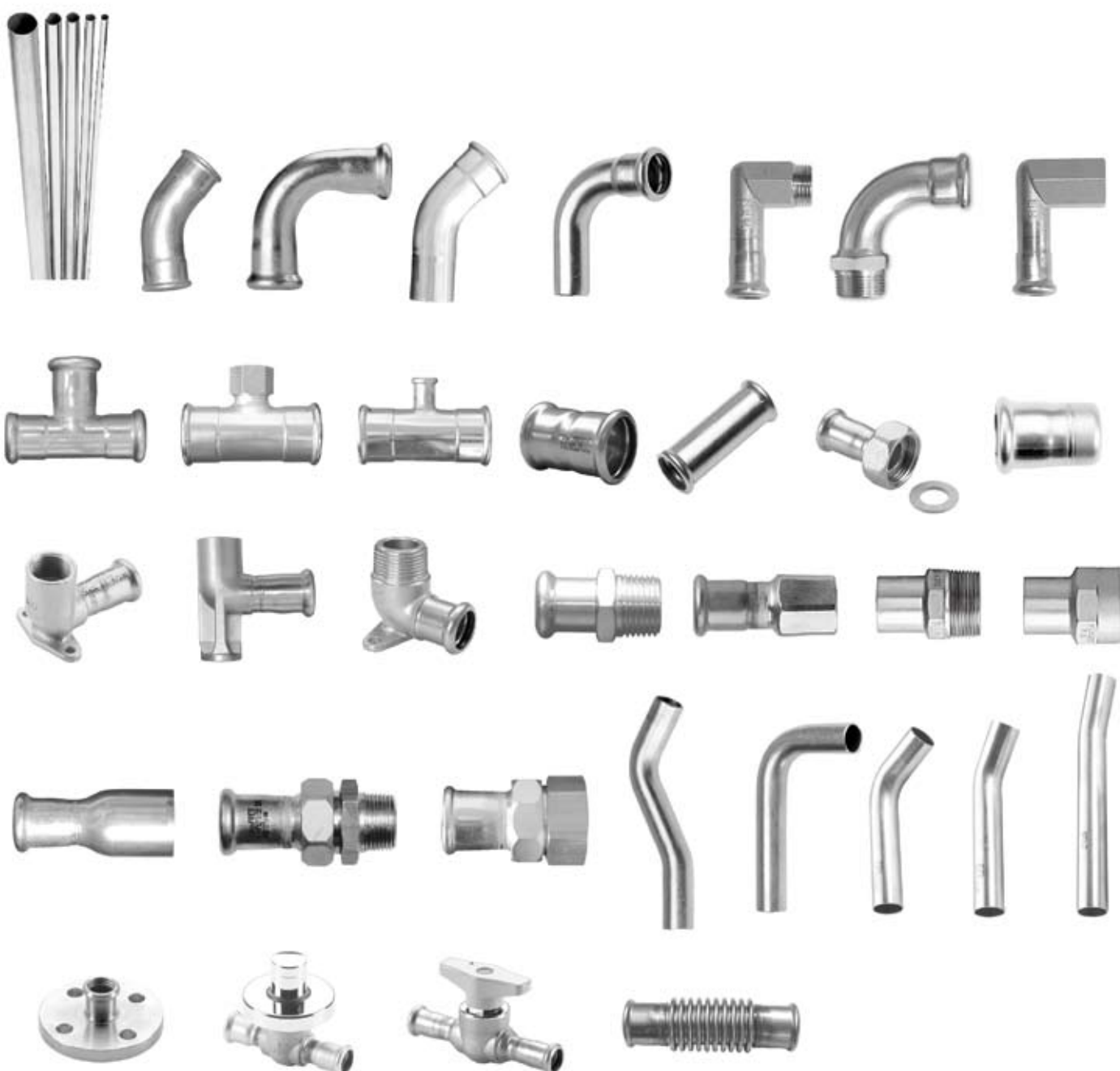
# 10.0 Produktsortiment - Oversigt

## 10.1 inoxPRES®

Presfittingsystem af rustfrit stål til drikkevand, solvarme og trykluft

Dimensioner:

15 mm – 108 mm udv. diameter



## 10.2 **inoxPRES® GAS**

Presfitningsystem af rustfrit stål til gas

Dimensioner:  
15 mm – 54 mm udv. diameter

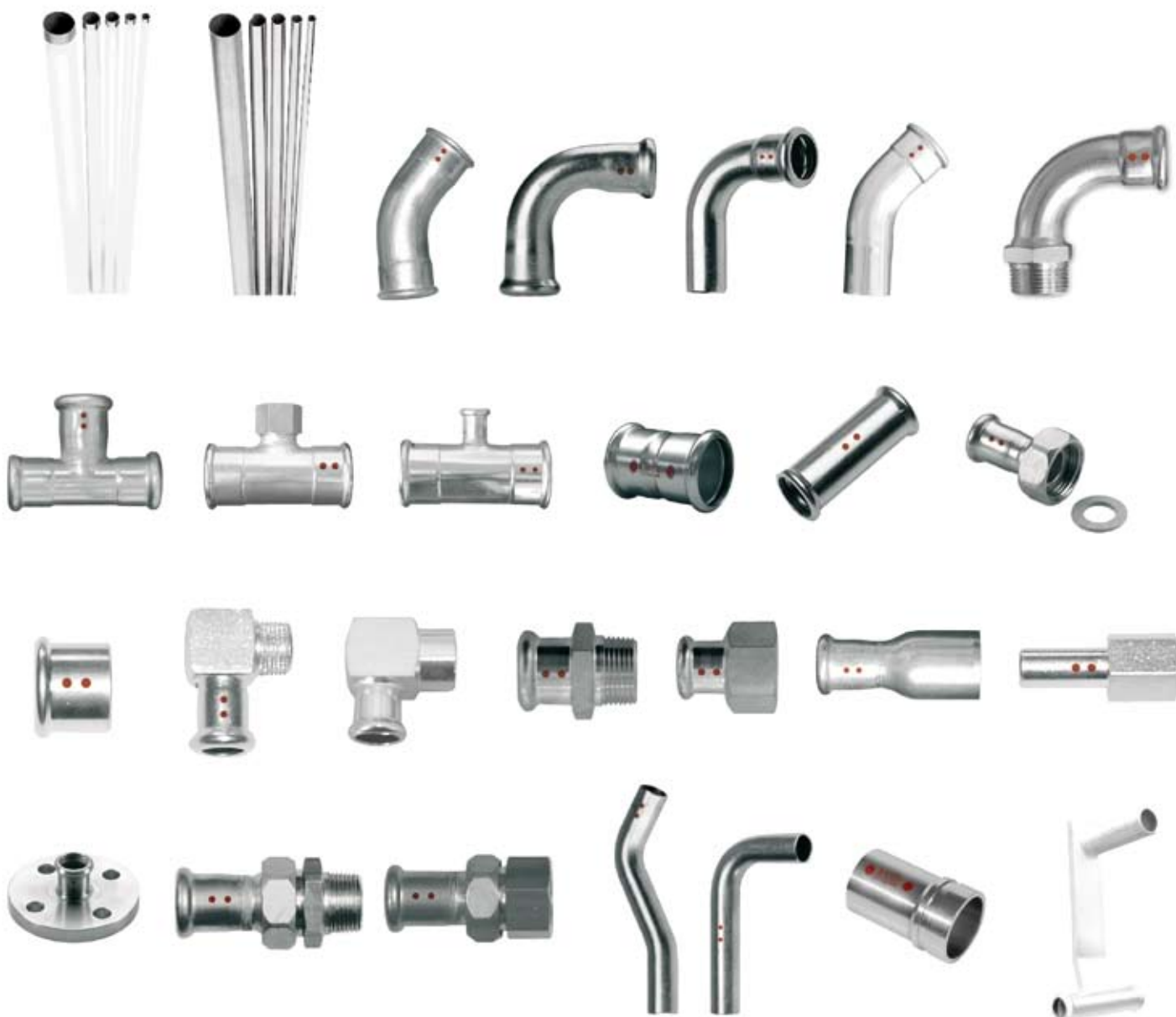


## 10.3 *steelPRES*<sup>®</sup>

Presfittingsystem af galvaniseret kulstofstål til varmeanlæg

Dimensioner:

15 mm – 108 mm udv. diameter



# 11.0 Garanti

## 11.1 Tyskland: Ansvarsovertagelsesaftaler med ZVSHK og BHKS Østrig: Garantitilsagn med brancheforeningen

I Tyskland har der siden 2005 eksisteret en ansvarsovertagelsesaftale med centralforeningen for sanitet, varme og klima (ZVSHK), 53757 St. Augustin, samt den tyske brancheforening for varme-, klima- og sanitetsteknik/ tekniske bygningsystemer (BHKS), 53113 Bonn, til gavn for alle installationsfirmaer, som er direkte eller indirekte medlem af en af de to foreninger. For Østrig eksisterer der et tilsvarende garantitilsagn indgået med den østrigske brancheorganisation for sanitets-, varme- og ventilationsteknikere, Wien. Ordlyden og indholdet af de pågældende ansvarsovertagelsesaftaler og garantitilsagn kan fås ved henvendelse til foreningerne og offentliggøres i uddrag af foreningerne inden for rammerne af relevante publikationer. Aftalerne udvider i hovedtræk det lovmæssige garantiansvar på følgende måde: RM hæfter for skader, der skyldes årsager nævnt i aftalerne, for følgende produkter:

- **AO-InoxPres** presfittings og rør af rustfrit stål i drikkevands- og gasinstallationer
- **AO-SteelPres** presfittings og rør af kulstofstål i varmeanlæg.

RM's garantiansvar begynder på tidspunktet for installation af RM-produkterne og ender senest ved udløbet af den mellem installationsfirmaet og opdragsgiveren aftalte fabrikskontraktlige garantiforpligtelse iht. BGB eller VOB/B eller for Østrig efter den i garantitilsagnet nævnte frist.

RM's garantiansvar omfatter hovedsageligt:

- Omkostningsfri erstatningslevering af fejlfrie komponenter
- Afholdelse af de nødvendige omkostninger til demontage/montage
- Erstatning for den berettigede reduktion af regningsbeløbet til opdragsgiveren
- Afholdelse af øvrige direkte følgeskader, f.eks. genetablering af bygningens

tilstand.

RM's ansvar er begrænset for hver enkelt skade; det forudsætter bl.a., at de på det aktuelle tidspunkt gældende installationsvejledninger fra RM (Teknisk Håndbog), de tekniske forskrifter samt andre i aftalerne anførte forpligtelser er blevet overholdt.

## 11.2 Schweiz – Garantierklæring

Raccorderie Metalliche S.p.A. - herefter kaldet RM - påtager sig følgende ansvar over for installationsfirmaer, der anvender de af RM fremstillede og distribuerede presfittingsystemer AO-InoxPres og AO-SteelPres inden for rammerne af de af RM godkendte anvendelsesformål.

Opstår der ved korrekt anvendelse af produkterne for installationsfirmaerne skader, som udelukkende skyldes konstruktions-, materiale eller produktionsfejl, så dækker RM, når det er fastslået, at der foreligger en mangel ved produkterne, de heraf følgende omkostninger, hvilket bl.a. vil sige:

- Levering af nye, fejlfri produkter
- Erstatning for de nødvendige omkostninger til demontage/montage
- Erstatning for omkostninger til reetablering af bygningens oprindelige tilstand
- Evt. erstatning for et passende og retsligt acceptabelt nedslag i kundens betaling til installationsfirmaet, op til et beløb af i alt 100.000,- euro per skade eller byggeobjekt.

RM's ansvarsforpligtelse starter på det tidspunkt, hvor RM's produkter installeres, og ender senest 5 år efter det tidspunkt, hvor installationen overdrages til installationsfirmaets kunde.

En forudsætning for RM's ansvarsforpligtelse er endvidere, at installationsfirmaet overholder de på det aktuelle tidspunkt gældende installations- og montageforskrifter for anvendelse af produkterne, især begrænsninger i anvendelsen, iht. til indholdet af denne tekniske håndbog.

I tilfælde af en opstået skade er installationsfirmaet forpligtet til uden ugrundet ophold at oplyse RM om den opståede skades art og omfang og give RM mulighed for at besigtige skadestedet. De angiveligt fejlbehæftede produkter skal stilles til rådighed for RM med henblik på vurdering af skadesårsagen. Denne garantierklæring fortolkes i henhold til italiensk lovgivning.

**RACCORDERIE METALLICHE S.P.A.**

Strada Sabbionetana, 59 - 46010 Campitello di Marcaria (MN) Italy  
 Tel. +39 0376 96001 - Fax +39 0376 96422  
 info@racmet.com - www.racmet.com

**RM Pressfitting GmbH**

Technische Beratung Für Pressfittingsysteme

**Export Area**

**AREA SALES MANAGER**  
 Germania - Austria - Svizzera  
 Rep. Ceca - Rep. Slovacca

**Giuseppe Castaldo**  
 Tel. +39 0376 960259  
 e-mail: giuseppe.castaldo@racmet.com

**AREA SALES MANAGER**  
 Francia - UK - Spagna - Portogallo - Benelux  
 Islanda - Svezia - Norvegia - Finlandia  
 Danimarca - Rep. Baltiche - Irlanda - Malta  
 Nord Africa - Turchia

**Alessandro Mugnaini**  
 Tel. +39 0376 960207  
 e-mail: alessandro.mugnaini@racmet.com

**AREA SALES MANAGER**  
 Grecia - Cipro - Israele - Polonia -  
 Albania - Ex Jugoslavia - Ungheria  
 Romania - Ex URSS - Emirati Arabi - Sir  
 Giordania - Libano - Iran - Egitto - Libia

**Darek Talko**  
 Tel. +39 0376 960285  
 e-mail: darek.talko@racmet.com

**DEUTSCHLAND**  
 Alfred Huber  
 Weingarten 24  
 91330 Unterstürmig  
 Tel. +49(0)9545-442090  
 Fax +49(0)9545-4432642  
 Mobil. +49(0)172-9835293  
 e-mail: alfred.huber-RM@t-online.de

**DEUTSCHLAND**  
 Swen Mähner  
 Auwiesen 8  
 69254 Malsch  
 Tel. +49(0)7253 9872743  
 Fax +49(0)7253 278462  
 Mobil. +49(0)151 52483379  
 e-mail: swen.maehner-RM@t-online.de

**DEUTSCHLAND**  
 Horst Hageboke  
 Linden Str., 41  
 D-32312 Lübbecke  
 Tel. +49 (0) 5741 370180  
 Fax +49 (0) 5741 370182

**GREAT BRITAIN & IRELAND**  
 Fluid Systems - (GB) Partnership  
 Scott James  
 P.O. Box 920 Guilford  
 GU2 9ZB  
 Tel./ Fax +44 (0) 1483 450447

**CZECH & SLOVAK REPUBLIC**  
 MT Trading s.r.o.  
 Samuele Pedriali  
 Erbenova 2, 779 00 Olomouc, CZ  
 Tel. +420 773 990 805  
 Fax +420 585 758 693  
 Mobile +420 777 006 805

**FRANCE**  
 Consider  
 4, allée des Ecurieuls  
 Parc tertiaire de Bois Dieu  
 69380 Lissieu  
 Tel. +33 04 72521450  
 Fax +33 04 78438336

**ESPAÑA & PORTUGAL**  
 Inoxpres S.A.  
 Pol. Ind. Can Vinyals - Ctra B-142,  
 (Sta. Perpetua a Polinyà) Km 0,6, Nave 3  
 08130 Santa Perpetua de Mogoda  
 Barcelona (Spain)  
 Tel. +34 935 754 136  
 Fax +34 935 646 202

**ÖSTERREICH**  
 Fritz Polletin  
 Amraser Strasse, 56  
 6020 Innsbruck  
 Tel./ Fax +43 (0) 512 393970  
 Mobile +43 (0) 664 3819929

**POLAND**  
 Emer Servis  
 ul. Lazurowa 4/157, 01-315 Warszawa  
 Tel. +48 22 3711694  
 Fax +48 22 4355078  
 Mobile +48 60 9097079

**HUNGARY**  
 K. Kallai  
 2040 Budaörs, Liget u.4  
 Budapest  
 Mobile +36 30 350 0322  
 Fax +36 23 423 786

**GREECE**  
 B.Giannopoulos & Co O.E.  
 P.O. Box 74202  
 166 02 Varkiza  
 Tel. +30 210 9654006  
 Fax +30 210 9654666

**CYPRUS**  
 Andros Charalambous  
 Gerasia LTD  
 1518 Nicosia  
 P.O. Box 2167  
 Tel. +357 2 766331  
 Fax +357 2 765947

**LEBANON - SYRIA - JORDAN**  
 Expand Market Development S.A.R.L.  
 P.O.Box: 179 Mansourieh  
 Main street, old road,  
 Abdo BLDG Ground Floor  
 Mansourieh El-Metn - Lebanon  
 Tel. +961 3 727427/887217  
 Fax +961 4 401897

**RUSSIA**  
 Pavel Ryabykh  
 Uspenskaya Street, 24-23  
 Krasnogorsk, 143400,  
 Moscow region  
 Russian Federation  
 Tel./ Fax +7-498-720-24  
 Mobile +7-916-207-57

**Italia**

**AREA SALES MANAGER**  
 Italia  
**Sandro Modena**  
 Tel. 0376 960208  
 Cell. 335 5251970  
 e-mail: comit@racmet.com

**TOSCANA**  
 C&C Rappresentanze srl  
 Via Roma, 312/0  
 59100 Prato  
 Tel. 0574 546272  
 Fax 0574 545189

**MARCHE**  
 CAMPI sas  
 Via Passero Solitario  
 62019 Recanati (MC)  
 Tel. 071 7575453  
 Fax 071 7574285

**BASILICATA**  
 Ruggiero De Santis  
 Via V. Chiantera, 41  
 70044 Polignano a Mare (BA)  
 Tel./ Fax 080 4243098  
 Cell. 348 3346604

**SICILIA ORIENTALE**  
 Matteo Aridzzone  
 Via S. Quasimodo, 8  
 S. Agata Li Battiati (CT)  
 Tel. 095 213911 - Fax 095 213911  
 Cell. 337 888806

**SARDEGNA (CAGLIARI - ORISTANO)**  
 Secci Marco  
 Via Lepanto, 4/E  
 09048 Sinnai (CA)  
 Tel./ Fax 070 761063  
 Cell. 348 6027354

**EMILIA ROMAGNA**  
 Paolo Moreni **Funzionario RM**  
 Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422  
 Cell. 348 2500027

**UMBRIA**  
 C&C Rappresentanze srl  
 Via Roma, 312/0  
 59100 Prato  
 Tel. 0574 546272  
 Fax 0574 545189

**LAZIO**  
 R.T.L. di Maramao & C. snc  
 S.S. 155 per Fiuggi-Km 4,020  
 03010 Teccienza di Alatri (FR)  
 Tel. 0775 392047  
 Fax 0775 390646

**CAMPANIA**  
 Corrado Rappresentanze s.a.s.  
 Via D. Fontana, 184  
 80131 Napoli  
 Tel. 081 5463749  
 Fax 081 5464837

**SICILIA OCCIDENTALE**  
 Rodolfo Castronovo  
 Largo G.G. Carissimi, 4  
 90144 Palermo  
 Tel. 091 6831446  
 Fax 091 6820104

**PIEMONTE - VALLE D'AOSTA - VA - MN**  
 Luca Salvagni **Funzionario RM**  
 Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422  
 Cell. 335 325987

**ABRUZZO - MOLISE**  
 S.C.R. sas di Simoncini O. & C.  
 Via G. Leopardi, 26  
 64015 Nereto (TE)  
 Tel. 0861 851807  
 Fax 0861 807658  
 Cell. 348 3859388

**PUGLIA**  
 F.A.R.P. snc  
 Via V. Emanuele II°, 26  
 70010 Cellamare (BA)  
 Tel. 080 4657523  
 Fax 080 4657498

**CALABRIA**  
 Corrao s.a.s.  
 Via C. Menotti - Fabbriato B/2  
 87036 Commenda Di Rende (CS)  
 Tel. 0984 466483  
 Fax 0984 466121

**SARDEGNA (SASSARI - NUORO)**  
 Filippo Addis  
 Via Trieste, 31  
 07026 - Olbia - (SS)  
 Tel./ Fax 0789 25862  
 Cell. 336 817035

**MI - LO - LC - CO - BG - BS - SO**  
 Carlo Pugnaghi **Funzionario RM**  
 Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422  
 Cell. 335 7364515

**MKTG & PRODUCT MANAGER**  
**Fabrizio Pizzamiglio**  
 Tel. +39 0376 960209  
 fabrizio.pizzamiglio@racmet.com

**PROMOTERS INOXPRES - STEELPRES**  
**Alex Galli**  
 Tel. +39 0376 960246  
 Cell. +39 348 3692501  
**Attilio Guelfi**  
 Tel. +39 0376 960246  
 Cell. +39 348 3908546

**SUPPLY CHAIN**  
**Sara Belladelli**  
**Elena Cremon**  
**Elisabetta Bignami**  
**Pamela Terramagra**  
**Stefania Affini**  
**Francesco Pacchiarina**  
**Isabel Hernandez Soler**  
**Alessandro Guereri**  
 Tel. +39 0376 96001

**AMMINISTRAZIONE - BOOKKEEPING**  
**Giovanni Mironi**  
 Tel. +39 0376 960221  
**UFFICIO LOGISTICO - LOGISTIC OFFICE**  
**Sebastiano Affini**  
 Tel. +39 0376 960210  
**UFFICIO TECNICO - TECHNICAL OFFICE**  
**Andrea Peratello**  
 Tel. +39 0376 960271

**TRENTINO - LIGURIA - PV - CR**  
 Erika Bacchi **Funzionario RM**  
 Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422  
 Cell. 335 5251961

