



RACCORDERIE METALLICHE



Danmark

# Presfittingsystemer Teknisk håndbog



Udgave 2016

Land	Institut	Registreringsnummer	Størrelse
		DW-8511AU2084 (W 534)	Ø 15 - 108 mm
		DW-7301 BM3426 (GW 541)	Ø 15 - 108 mm
		G 4060006 (Vds 2344 - Vds 2100)	Ø 22 - 88,9 mm
		DW-7301BT0667	Ø 15-54 mm
		W 1.402 (PW 402)	Ø 15 - 108 mm
		0007-4278 (TPW 132)	Ø 15 - 108 mm
		1209070	Ø 15 - 108 mm
		13/00035	Ø 15 - 108 mm
		79 - 1600	Ø 15 - 108 mm
		38058/A0 BV	Ø 15 - 108 mm
		VA 1.22/19224 VA 1.12/18410	Ø 15 - 108 mm Ø 15 - 108 mm
		02/00005	Ø 15 - 108 mm
		1174/99	Ø 15 - 108 mm
		K40834/03 K40835/03	Ø 15 - 108 mm
		P-14757	Ø 15 - 108 mm
		Nr. 1623	Ø 15 - 108 mm
		POCCIT. Д E01.H 37816	Ø 15 - 108 mm
		TEST REPORT ZH 173	Ø 15 - 108 mm
		A-2156/2012	Ø 15 - 108 mm
		AT-15-7863/2014	Ø 15 - 108 mm
		HK/W/0965/01/2014	Ø 15 - 108 mm
		STO-30-00061-10	Ø 15 - 108 mm
		MAC011614CS002	Ø 15 - 108 mm
		TIFQ - 0311R99	Ø 15 - 108 mm
		DAU 11 - 072	Ø 15 - 108 mm
		WMK 25928 25929	Ø 15 - 108 mm
		14-GE1273370-PDA	Ø 15 - 108 mm

Land	Institut	Registreringsnummer	Størrelse
		MAC069514CS / 002	Ø 15 - 108 mm
		P - 13928	Ø 15 - 108 mm
		13/00035	Ø 15 - 108 mm
		38059/A0 BV	Ø 15 - 108 mm
		15-GE1308502-PDA	Ø 15 - 108 mm

Land	Institut	Registreringsnummer	Størrelse
		DG-8531BP0295 (G5614)	Ø 15 - 54 mm
		DG-8531CL0163 (G5614)	Ø 76 - 108 mm
		G 2.827 (PG 500, PG 314)	Ø 15 - 108 mm
		05-088-06 (VP 614)	Ø 15 - 54 mm
		CA06-00231	Ø 15 - 54 mm
		POCCIT. Д E01.H37816	Ø 15 - 54 mm
		A-730/2010	Ø 15 - 54 mm
		DAU 11 - 072	Ø 15 - 54 mm
		STO-30-00300-10	Ø 15 - 54 mm

Land	Institut	Registreringsnummer	Størrelse
		79 - 1975	Ø 15 - 108 mm
		V1005A	Ø 15 - 108 mm
		P-14757	Ø 15 - 108 mm
		POCCIT. Д E01.H37816	Ø 15 - 108 mm
		A-2156/2012	Ø 15 - 108 mm
		AT-15-7863/2014	Ø 15 - 108 mm
		DAU 11 - 073	Ø 15 - 108 mm
		B-30-00055-11	Ø 15 - 108 mm
		0026/104/2011	Ø 15 - 108 mm
		15-GE1329696-PDA	Ø 15 - 108 mm

Land	Institut	Registreringsnummer	Størrelse
		DW-8511CL0331 (W534)	Ø 15 - 54 mm
		1209071	Ø 15 - 54 mm
		n° 1988	Ø 15 - 54 mm
		K83136/01	Ø 15 - 54 mm

Land	Institut	Registreringsnummer	Størrelse
		DG-8531CL0376 (G5614)	Ø 15 - 54 mm
		CA06.00293	Ø 15 - 54 mm

# Indholdsfortegnelse

<b>1.0</b>	<b>Indledning</b> .....	<b>5</b>
1.1	Raccorderie Metalliche S.p.A. ....	5
1.2	Presfittingsystemer i VVS-installationer .....	6
<b>2.0</b>	<b>Presfittingsystemer</b> .....	<b>7</b>
2.1	Samlingsteknik med M-profil .....	7
2.2	<b>AO-Inoxpres</b> presfittings .....	7
2.3	<b>AO-Inoxpres Gas</b> presfittings .....	8
2.4	<b>AO-Inoxpres rør</b> .....	8
2.5	Presfitting <b>AO-Steelpres</b> .....	9
2.6	Rør <b>AO-Steelpres</b> .....	9
2.7	Presfitting <b>AO-Aespres</b> .....	10
2.8	Presfitting <b>AO-Aespres Gas</b> .....	10
2.9	Kobberrør til <b>AO-Aespres - AO-Aespres Gas</b> .....	11
2.10	Presfitting <b>AO-Marinepres</b> .....	12
2.11	<b>AO-Marinepres-rør</b> .....	12
2.12	Pakningselementer .....	13
2.12.1	O-ringsprofil .....	13
2.12.2	Materialer, egenskaber, anvendelser .....	13
2.13	Presværktøjer .....	15
2.13.1	Generelle principper .....	15
2.13.2	Godkendte presværktøjer .....	15
2.13.3	Regelmæssig vedligeholdelse af presværktøjer .....	17
<b>3.0</b>	<b>Anvendelsesområder</b> .....	<b>18</b>
3.1	Anvendelse .....	20
3.1.1	Drikkevand, behandlet vand, slukningsvand .....	20
3.1.2	Opvarmning .....	21
3.1.3	Køle- og fryseanlæg .....	21
3.1.4	Trykluft, inerte gasser .....	21
3.1.5	Naturgas, metangas og flydende gasser .....	21
3.1.6	Solenergi, vakuum, damp, kondensat .....	22
3.1.7	Industrianvendelser .....	22
3.1.8	Skibsværfter .....	23
3.1.9	Slukningssystemer, sprinkleranlæg .....	23
3.1.10	Glykoler til anlæg .....	24
<b>4.0</b>	<b>Bearbejdning</b> .....	<b>25</b>
4.1	Opbevaring og transport .....	25
4.2	Rør - tilskæring, afgratning, bøjning .....	25
4.3	Markering af instiksdybde/afstripping .....	25
4.4	Presfittings - kontrol af O-ring .....	26
4.5	Udførelse af pressamlingen .....	26
4.6	Installation af anlæg i Australien/New Zealand .....	27
4.7	Beskyttelse af rør og tilslutninger mod ekstern korrosion - generelle anvisninger .....	27

4.8	Minimumsafstande og pladsbehov til presning .....	29
4.9	Gevind- eller flangesamlinger .....	29
<b>5.0</b>	<b>Planlægning</b> .....	<b>30</b>
5.1	Rørophæng, bøjleafstande .....	30
5.2	Ekspansionsudligning .....	30
5.3	Varmeafgivelse .....	34
5.4	Varmeisolering .....	35
5.5	Lydisolering (DIN 4109) .....	36
5.6	Brandsikring .....	36
5.7	Potentialudligning .....	37
5.8	Dimensionering .....	37
5.9	Frostsikring ved varmekabler .....	37
<b>6.0</b>	<b>Idriftsætning</b> .....	<b>38</b>
6.1	Tryktest .....	38
6.2	Skylning af anlæg og idriftsætning .....	38
6.3	Regelmæssig kontrol .....	38
<b>7.0</b>	<b>Korrosion</b> .....	<b>39</b>
7.1	<b>AO-Inoxpres</b> .....	39
7.1.1	Bimetalkorrosion (blandingsinstallationer) iht. DIN 1988 del 200 .....	39
7.1.2	Spalte-/grubetæring (trefasekorrosion) .....	39
7.1.3	Udvendig korrosion .....	40
7.2	<b>AO-Inoxpres Gas</b> .....	41
7.2.1	Udvendig korrosion .....	41
7.3	<b>AO-Steelpres</b> .....	42
7.3.1	Indvendig korrosion .....	42
7.3.2	Bimetalkorrosion .....	42
7.3.3	Udvendig korrosion .....	42
7.4	<b>AO-Aespres / AO-Marinepres</b> .....	43
7.4.1	Bimetalkorrosion (blandingsinstallation) .....	43
7.4.2	Perforerende korrosion .....	43
7.4.3	Udvendig korrosion .....	43
7.5	<b>AO-Aespres Gas</b> .....	44
<b>8.0</b>	<b>Desinfektion</b> .....	<b>45</b>
<b>9.0</b>	<b>Hygiejne</b> .....	<b>45</b>
<b>10.0</b>	<b>Formular til kompatibilitetsforespørgsel</b> .....	<b>46</b>
<b>11.0</b>	<b>Trykprotokol</b> .....	<b>47</b>
11.1	Tryktestprotokol til drikkevandsanlæg i tilstand "våd" .....	47
11.2	Tryktestprotokol til varmtvandsanlæg .....	48
11.3	Tryktestprotokol til drikkevandsanlæg trykluft .....	49
<b>12.0</b>	<b>Garanti</b> .....	<b>50</b>

# 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, Frankrig og Spanien har man endvidere datterselskaber til markedssupport.

Virksomheden råder over et specielt kvalitetssikringssystem, som er certificeret iht. UNI EN ISO 9001:2008.

Hvilke applikationer presfittingsystemerne **Inoxpres**, **Steelpres**, **Aespres** og **Marinepres** 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.



Fig. 1 - Hovedsædet og fabrikken i Campitello



Fig. 2 - EN ISO 9001:2008 RM-certificeringer

## 1.2 Presfittingsystemer i VVS-installationer

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“ montage teknik 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, altså kulstofstål, rustfrit stål, kobber, rødgods mv., men også til plast- og kompositrør og er dermed den fremherskende samlingsteknik, i det mindste i Europa.

Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) har videreudviklet de traditionelle presfittings af kulstofstål, rustfrit stål, kobber samt kobber/nikkel 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.



Fig. 3 - Produktsortiment

Med presfittingsystemerne **AO-Inoxpres** af rustfrit stål til drikkevands- og gasinstallationer, **AO-Steelpres** til lukkede varmtvandsanlæg, **AO-Aespres** af kobber til varmtvandsanlæg og gasinstallationer, **AO-Marinepres** af kobbernikkel til skibsinstallationer tilbyder RM et omfattende komponentsortiment i dimensionerne fra 12 – 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 af de kendte producenter, 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 del 100-600, 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 anlægsdesignere 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 med M-profil

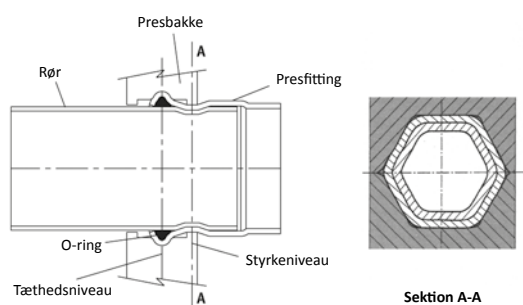
Ved udførelse af pressamlingen bliver røret indført i presfittingen til den afmærkede indstiksdybde. Samlingen skabes ved presning med godkendte presværktøjer (se pkt. 2.13 Presværktøjer). Samlingens langsgående og deformationstætnende egenskaber fremgår af figur 4 og 5.

#### Slyngepresning fra 42 mm.

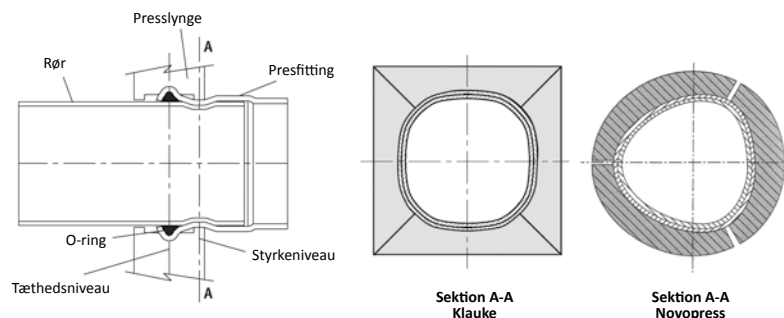
Under presseprocessen sker der en deformation i to niveauer.

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

På det andet niveau deformeres pakningsringen i sit tværsnit, hvilket giver samlingen en permanent tæthed takket være pakningsringens elastiske egenskaber.



**Fig. 4** - Tværsnit af en **AO-Inoxpres / AO-Steelpres** samling med presbakken i position. For dimensionerne 12-35 mm opnås der en sekskantet presprofil.



**Fig. 5** - Tværsnit af en **AO-Inoxpres / AO-Steelpres** samling med presslynge i position. For dimensionerne 42-108 mm opnås der en mere defineret kontur.

Det komplette sortiment af presfittingsystemer **AO-Inoxpres**, **AO-Steelpres**, **AO-Aespres** og **AO-Marinepres** er beskrevet i det til enhver tid gældende produktsortimentkatalog.

### 2.2 AO-Inoxpres presfittings

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



**Fig. 6** - **AO-Inoxpres** Presfittning

## 2.3 AO-Inoxpres Gas presfittings

**AO-Inoxpres Gas** presfittings med udv. diam. 15 – 108 mm er testet iht. kravene i DVGW-arbejdsblad G 5614 og i Østrig iht. PG 500 og PG 314.

De adskiller sig fra **AO-Inoxpres** til drikkevandsinstallationer ved at have en fabriksmonteret gul O-ring af NBR/HNBR og er ud over den sorte **AO-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 SVGW-normblad G1/01. **AO-Inoxpres Gas** systemet er godkendt til SVGW op til 54 mm diameter.



Fig. 7 - AO-Inoxpres Gas Presfitting

Undersøg venligst de lokale bestemmelser/regulativer vedrørende anvendelse af **AO-Inoxpres Gas** til gasinstallationer i Danmark.

## 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) kun til vand. Rørene opfylder kravene iht. DVGW-arbejdsblad GW 541, EN 10217-7 (DIN 17455) samt EN 10312 og er dermed godkendt til:

- Drikkevands- og gasinstallationer med rør udelukkende af materiale 1.4404 (AISI 316L).
- Drikkevand kun til nikkelfri rør med materialenummer 1.4521 (AISI 444). (Lagerføres ikke hos AO)
- Trykluft kun til rør med materialenummer 1.4301 (AISI 304). Fås i længder på 5 meter op til 28 mm. Fra 35 mm i længder på 6 meter. På forespørgsel kan serie 1 leveres (lette rør med tyndere vægtykkelse). (Lagerføres ikke hos AO)

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.

TABEL 1: AO-INOXPRES RØR - DIMENSIONER OG EGENSKABER

Udv. rørdiameter x vægtykkelse i mm	Nom. bredde DN	Indv. rør- diameter i mm	Massefylde i kg/m	Vand- volumen 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	0,625	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



## 2.5 AO-Steelpres presfittings

**AO-Steelpres** presfittings fremstilles af ulegeret stål med materialenummer E 195 (mat.nr. 1.0034) op til 108 mm. En galvanisk påført zinkbelægning på 6-12  $\mu\text{m}$  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. 8 - AO-Steelpres presfitting

## 2.6 AO-Steelpres rør

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

- E 220 CR2S4 (materialenr. 1.0215) Rør udvendigt galvaniseret, hvor belægningstykkelsen udgør ca. 6-12  $\mu\text{m}$
- E 190 CR2S4 (materialenr. 1.0031) Rør sendzimir-galvaniseret på begge sider; belægningstykkelsen udgør ca. 10-20  $\mu\text{m}$ . (Lagerføres ikke hos AO) Svejsesømmen er udglattet for at sikre en fejlfri tætningsflade.

**AO-Steelpres** rør med PP-kappe fås i dimensioner fra 12 til 108 mm udv. diam.

(E 220 CR2S4 - mat.nr. 1.0215) og er klassificeret iht. DIN 4102-1 som byggemateriale i klasse B2 - normalt brændbart uden brændende afdryp. **AO-Steelpres** rør med PP-kappe: Maksimal driftstemperatur 120 °C.

**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. rør- diameter i mm	Massefylde i kg/m	Vandvolumen i l/m	Udv. rør- diameter i mm
Uden PP-kappe			Med PP-kappe		
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

TABEL 3: VALG AF AO-STEELPRES RØR

316/005	316/003	316/002
Udv. galvaniseret, indv. sort	Udv. galvaniseret, indv. sort + PP-kappe	Ind./udv. galvaniseret
Dim.: Ø 12 - 108 mm	Dim.: Ø 12 - 108 mm	Dim.: Ø 22 - 108 mm
		
Varme Solenergi Trykluft Inerte gasser	Varme Køling	Sprinkleranlæg (vådt anlæg) Trykluft Inerte gasser

## 2.7 Presfitting AO-Aespres

**AO-Aespres** presfittings er fremstillet af kobber DHP med materialenr. Cu-DHP 99.9 (CW024A) og af bronze med materialenummer CuSn5Zn5Pb2 (CC499K) med en udv. diameter fra 12 til 54 mm.

På **AO-Aespres** presfittings angiver en permanent lasermærkning navn på producenten, diameter, kontrolmærket DVGW samt en intern kode. I de vulstformede ender af presfittingen indlægges en sort O-ring af EPDM.



Fig. 9 - AO-Aespres presfitting

## 2.8 Presfitting AO-Aespres Gas

**AO-Aespres Gas** presfittings Ø 15 - 54 mm er certificeret iht. forskrifterne i DVGW-arbejdsblad G 5614.

De adskiller sig fra **AO-Aespres** ved:

- Gul O-ring af NBR ilagt fra fabrikken
- Ud over mærkningen **AO-Aespres** en permanent gul mærkning med RM Gas og trykområdet PN 5 / GT 1.

Undersøg venligst de lokale bestemmelser/regulativer vedrørende anvendelse af **AO-Aespres Gas** til gasinstallationer i Danmark.



Fig. 10 - AO-Aespres Gas presfitting

## 2.9 Kobberrør til AO-Aespres - AO-Aespres Gas

Kobberrør til vand- og gasinstallationer skal opfylde kravene i standarden EN 1057:2010. Kobber og kobberlegeringer - sømløse kobberrør til vand og gas med rundt tværsnit til brugsvands- og varmeanlæg.

TABEL 4: MEKANISKE EGENSKABER FOR KOBBERRØR - EN 1057

Ref. EN 1173	Styrkeklasse	Min. trækraft Rm (Mpa)
R220	Udglødet	220
R250	Middelhårdt	250
R290	Hårdt	290
Brudforlængelse A		
Ref. EN 1173	Ø (mm)	A min. (%)
R220	12-22	40
R250	12-28	30
R290	12-54	30
Leveringstilstand		
R220	Udglødet	Ruller
R250	Middelhårdt	Længder
R290	Hårdt	Længder

Dimensionerne på de rør, som kan anvendes i systemerne **AO-Aespres** og **AO-Aespres Gas** kan findes i nedenstående tabel.

TABEL 5: KOBBER RØR - DIMENSIONER OG EGENSKABER - EN 1057 / DVGW GW 392

Udv. rørdiameter x vægtykkelse i mm	Nom. bredde DN	Indv. rør-diameter i mm	Massefylde i kg/m	Vand-volumen i l/m	Leveringstilstand
12x1	10	10	0,309	0,079	Ruller 25/50 m (R 220) eller som Længder 5 m (R 250)
15x1	12	13	0,393	0,133	
18x1	15	16	0,477	0,201	
22x1	20	20	0,589	0,314	
28x1,5	25	25	1,115	0,491	Længder 5 m (R250)
35x1,5	32	32	1,410	0,804	Længder 5 m (R290)
42x1,5	40	39	1,704	1,194	
54x2	50	50	2,918	1,963	

## 2.10 Presfitting AO-Marinepres (Lagerføres ikke hos AO)

Presfittings **AO-Marinepres** fremstilles af kobbernikkel CuNi10Fe1.6Mn (WL 2.1972) med en diameter fra 15 til 108 mm. På presfittings **AO-Marinepres** angiver en permanent lasermarkering navn på producent, diameter samt en intern kode. I de vulstformede ender af presfittingen indlægges en grøn O-ring af FKM.



Fig. 11 - AO-Marinepres presfitting

## 2.11 AO-Marinepres rør (Lagerføres ikke hos AO)

De tyndvæggede rør **AO-Marinepres** med langsgående søm er fremstillet af en kobbernikkellegering med materialenr. CuNi10Fe1.6Mn. Kobbernikkelrørene opfylder kravene i standarden DIN 86019. De ind- og udvendige flader består af glat metal og er fri for stoffer, som kan forårsage korrosive fænomener. **AO-Marinepres** rør er klassificeret som ikke brændbare og hører mht. brandegenskaber til i klasse A; de leveres i længder på 6 m.

TABEL 6: AO-MARINEPRES RØR - DIMENSIONER OG EGENSKABER

Udv. rørdiameter x vægtykkelse i mm	Nom. bredde DN	Indv. rør- diameter i mm	Massefylde i kg/m	Vand- volumen i l/m
15x1	12	13	0,392	0,133
18x1	15	16	0,476	0,201
22x1	20	20	0,588	0,314
28x1,5	25	25	1,114	0,491
35x1,5	32	32	1,408	0,804
42x1,5	40	39	1,702	1,194
54x1,5	50	51	2,206	2,042
76,1x2	65	72,1	4,146	4,080
88,9x2	80	84,9	4,874	5,660
108x2,5	100	103	7,389	8,332

## 2.12 Pakningselementer

### 2.12.1 O-ringsprofil

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

Der anvendes 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
- Gør isætningen af røret lettere

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.

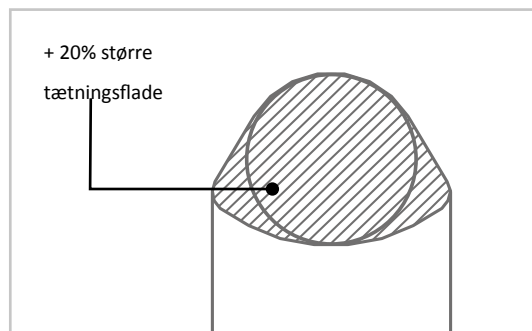


Fig. 12 - O-ringsprofil



Fig. 13 - Sikkerheds-O-ring af EPDM (Ø 15 - 54 mm).

### 2.12.2 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. Der tilbydes fire forskellige O-ringe, hvis egenskaber og anvendelsesområder fremgår af tabel 7.

Den sorte EPDM-standardring fabriksmonteres udelukkende i silikoneudgave i **AO-Inoxpres**, **AO-Steelpres** og **AO-Aespres** presfittings.

Den grønne FKM-pakningsring fabriksmonteres udelukkende i **AO-Marinepres** presfittings.

TABEL 7: O-RINGE - ANVENDELSESOMRÅDER OG TEKNISKE DATA

Teknisk betegnelse	Farve	Driftstemp. Min. / Maks. °C	Driftstryk Maks. i bar	Godkendelser og testgrundlag	Anvendelsesområder	Fabriks- monteret
EPDM	Sort 	-20 °/+120 °	16	KTW W 270 DVGW W 534	Drikkevand Varme Køle- og fryseanlæg Behandlet vand Demineraliseret vand Regnvand Trykluft (klasse 1-4)	Ja
NBR HNBR	Gul 	-20 °/+70 °	5	G 260HTB DVGW VP 614	Naturgas Metangas Flydende gas	Ja
FKM	Grøn 	-20 °/+220 °	16	-	Solenergi Trykluft (klasse 5) Skibsbygning	Ja (til AO- Marinepres)
MVQ	Rød 	-20 °/+180 °	16	-	Industrielle anvendelser efter test udført 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.

## 2.13 Presværktøjer

### 2.13.1 Generelle principper

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.

Fra diameter 42 mm er kun presning med slynger tilladt. Bakkepresning er ikke tilladt. 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. 14 - Klauke UAP3L



Fig. 15 - Klauke UAP100L



Fig. 16 - Novopress ACO203



Fig. 17 - Novopress ACO401

### 2.13.2 Godkendte presværktøjer

De i tabel 8 og 9 nævnte presværktøjer fra Klauke og Novopress er godkendt og tilbydes af RM med de tilhørende presbakker/-slynger.

TABEL 8: PRODUCENT KLAUKE

Type	Stempelkraft	Dimensionsinterval	Vægt	Kompatibel med bakker fra
MAP1	15 KN	12 - 22 mm	~ 2,5 Kg	Ikke kompatibel
UAP2 - UAP3L	32 KN	12 - 54 mm	~ 3,5 Kg	Novopress EFP2 / EFP201 / AFP201 / EFP202 / AFP202 / ECO 1 / ACO 1
UNP2	32 KN	12 - 54 mm	~ 3,5 Kg	Novopress EFP2 / EFP201 / AFP201 / EFP202 / AFP202 / ECO 1 / ACO 1
UAP4 - UAP4L	32 KN	12 - 54 mm PN16 76,1 - 108 mm PN10	~ 4,3 Kg	Novopress EFP2 / EFP201 / AFP201 / EFP202 / AFP202 / ECO 1 / ACO 1 12 - 54 mm
UAP100 - UAP100L	120 KN	76,1 - 108 mm	~ 12,7 Kg	Ikke kompatibel
AHP700LS	PKUAP3	32 KN	12 - 54 mm	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 / EFP202/AFP202 / ECO 1 / ACO 1 12 - 54 mm
	PKUAP4	32 KN	12 - 54 mm PN16 76,1 - 108 mm PN10	
	PK100AHP	120 KN	76,1 - 108 mm	Ikke kompatibel
EHP2/SANB	0,75 KW	76,1 - 108 mm	~ 28 Kg	Ikke kompatibel

Til king-size dimensionerne 76-108 mm udv. diam. skal begrænsningen på PN 10 for Klauke UAP4/UAP4L presværktøj overholdes.

TABEL 9: PRODUCENT NOVOPRESS

Type	Stempelkraft	Dimensionsinterval	Vægt	Kompatibel med bakker fra
ACO 102	19 KN	12 - 22 mm	~ 1,7 Kg	Ikke kompatibel
EFP2	32 KN	15 - 54 mm	~ 6,1 Kg	EFP 201 / AFP201 / ECO 1 / ACO 1
EFP201/EFP202	32 KN	15 - 54 mm	~ 4,4 Kg	EFP 2 ECO 1 / ACO 1
AFP201/AFP202	32 KN	15 - 54 mm	~ 4,3 Kg	EFP 2 ECO 1 / ACO 1
ECO 202/ACO202	32 KN	15 - 54 mm	~ 3,3 Kg	ECO201 / ACO 201 ECO1 / ACO1
ACO 202XL	32 KN	12 - 54 mm PN16 76,1 - 108 mm PN10	~ 4,6 Kg	ECO202 / ACO 202
ACO401	100 KN	76,1 - 108 mm	~ 13 Kg	Ikke kompatibel
ACO 3	36 KN	15 - 54 mm	~ 5,0 Kg	ECO 3
ECO 301	45 KN	12 - 54 mm PN16 76,1 - 108 mm PN10	~ 5,0 Kg	ACO 3
HCP	190 KN	76,1 - 108 mm	~ 14-16 Kg	Ikke kompatibel

Til king-size dimensionerne 76-108 mm udv. diam. skal begrænsningen på PN 10 for Klauke ACO 202XL/ECO 301 presværktøj overholdes. Til gasinstallationer i king-size 76-108 mm må kun benyttes UAP100/UAP100L og ACO 401.



### 2.13.3 Regelmæssig vedligeholdelse af presværktøjer

Presværktøjer og presmaskiner samt presbakker eller presslynger skal jævnligt kontrolleres, således at de kan udføre fejlfri, tætte samlinger. Presværktøjerne skal kontrolleres af et officielt godkendt værksted i henhold til producentens anvisninger. Endvidere skal alle bevægelige dele (drivruller) samt presbakkernes og -slyngernes overflader (indv. profil) rengøres og smøres dagligt.

Rust, lak og snavs forringer generelt presværktøjernes pålidelighed og påvirker værktøjernes evne til at glide mod samlestykkerne under presning.



Fig. 18 - Klauke presværktøj



Fig. 19 - Novopress presværktøj

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <br>Hold altid kæden ren | <br>Stifter olieres | <br>Stifter indfedtes | <br>Forsigtig, risiko for brud |
|--|--|--|---|

## 3.0 Anvendelsesområder

**TABEL 10: ANVENDELSESOMRÅDER FOR AO-INOXPRES / AO-STEELPRES / AO-AESPRES FITTINGSYSTEMER**

Anvendelse	System	O-ring	Bemærkninger	Maks. PN (bar)	T °C
Drikkevand	<b>AO-Inoxpres</b> (Rør 1.4404 eller 1.4521)	EPDM sort	-	16	0 ° / +120 °C
Varme	<b>AO-Steelpres</b> (Rør udv. galv./indv. sort)	EPDM sort	Benyt kun galvaniserede rør, Beskyt mod udv. korrosion	16	0 ° / +120 °C
	<b>AO-Inoxpres</b>	EPDM sort	-	16	0 ° / +120 °C
	<b>AO-Aespres</b> (Kobberrørstabel 4-5)	EPDM sort	-	16	0 ° / +120 °C
Sprinkler- anlæg <sup>(1)</sup>	<b>AO-Inoxpres</b> tørt/vådt anlæg (rør AISI 316L <sup>(2)</sup> rør AISI 304 rør AISI 444)	EPDM sort	Ø 22 - 108 mm <sup>(2) (3)</sup>	16	Rumtemp.
	<b>AO-Steelpres</b> vådt anlæg (rør 316/002)	EPDM sort	Ø 22 - 108 mm <sup>(3)</sup>	16	Rumtemp.
	<b>AO-Aespres</b> vådt anlæg (kobberrørstabel 4-5)	EPDM sort	Ø 22 - 54 mm <sup>(3)</sup>	16	Rumtemp.
Sluknings- vand <sup>(1)</sup>	<b>AO-Inoxpres</b> (rør AISI 316L rør AISI 304 rør AISI 444)	EPDM sort	Ø 15 - 108 mm	16	Rumtemp.
	<b>AO-Aespres</b> (kobberrørstabel 4-5)	EPDM sort	Ø 15 - 54 mm	16	Rumtemp.
Køling	<b>AO-Inoxpres</b>	EPDM sort	-	16	-20 ° / +120 °C
	<b>AO-Steelpres</b> (Rør udv. galv./indv. sort + PP-kappe)	EPDM sort	Benyt kun galvaniserede rør, Beskyt mod udv. korrosion vha. vandtæt isolering	16	-20 ° / +120 °C
	<b>AO-Aespres</b> (Kobberrørstabel 4-5)	EPDM sort	-	16	-20 ° / +120 °C
Solenergi	<b>AO-Inoxpres</b>	FKM grøn	-	6	-20 ° / +220 °C
	<b>AO-Steelpres</b> (Rør udv. galv./indv. sort)	FKM grøn	Anvend indv. sort rør; vær særligt opmærksom på ekstern korrosionsbeskyttelse og anvend bestemte isolerende beklædninger	6	-20 ° / +220 °C
	<b>AO-Aespres</b> (Kobberrørstabel 4-5)	FKM grøn	-	6	-20 ° / +220 °C

<sup>(1)</sup> Til samlinger op til Ø 54 mm skal der anvendes pressemaskiner med en drivkraft  $\geq 32$  KN. Til King-size fittings (Ø 76 - 108 mm) skal der anvendes pressemaskiner med en drivkraft  $\geq 100$  KN.

<sup>(2)</sup> VdS-certificeret Ø 22 - 88,9 mm PN12,5 Materiale: AISI316L (vådt og tørt)

<sup>(3)</sup> VdS-certificering og standarden EN 12845 definerer de mulige anvendelsesområder for sprinkleranlæg.

**For hvert enkelt land skal de lokale bestemmelser og regulativer vedrørende brug af presfittings i slukningssystemer og sprinkleranlæg tjekkes.**

<sup>(1)</sup> il samlinger op til Ø 54 mm skal der anvendes pressemaskiner med en drivkraft  $\geq 32$  KN. Til King-size fittings (Ø 76 - 108 mm) skal der anvendes pressemaskiner med en drivkraft  $\geq 100$  KN. **For hvert enkelt land skal de lokale bestemmelser og regulativer vedrørende brug af presfittings i slukningssystemer og sprinkleranlæg tjekkes.**

TABEL 10: ANVENDELSESOMRÅDER FOR AO-INOXPRES / AO-STEELPRES / AO-AESPRES FITTINGSYSTEMER

Anvendelse	System	O-ring	Bemærkninger	Maks. PN (bar)	T °C
Metangas Naturgas Flaskegas i gasformig tilstand	<b>AO-Inoxpres Gas</b> (Rør 1.4404)	NBR gul	∅ 15 - 108 mm	5	-20 ° / +70 °C
	<b>AO-Aespres Gas</b> (Kobberrørstabel 4-5)	NBR gul	∅ 15 - 54 mm	5	-20 ° / +70 °C
Trykluft	<b>AO-Inoxpres</b>	<sup>(4)</sup> EPDM sort, klasse 1+4 Restolie < 5 mg/m <sup>3</sup> FKM grøn, klasse 5* Restolie > 5 mg/m <sup>3</sup>	System ikke silikonefrit (ikke egnet til lakeringsanlæg)	16 bar op til dim. ∅ 54 10 bar fra ∅ 76 - 108 mm	Rumtemp.
	<b>AO-Steelpres</b>	<sup>(4)</sup> EPDM sort, klasse 1+4 Restolie < 5 mg/m <sup>3</sup> FKM grøn, klasse 5* Restolie > 5 mg/m <sup>3</sup>	System ikke silikonefrit (ikke egnet til lakeringsanlæg) Til anlæg som kræver ren luft - uden støvføremst - anbefales anvendelse af system <b>AO-Inoxpres</b> .	16 bar op til dim. ∅ 54 10 bar fra ∅ 76 - 108 mm	Rumtemp.
	<b>AO-Aespres</b> (Kobberrørstabel 4-5)	<sup>(4)</sup> EPDM sort, klasse 1+4 Restolie < 5 mg/m <sup>3</sup> FKM grøn, klasse 5* Restolie > 5 mg/m <sup>3</sup>	System ikke silikonefrit (ikke egnet til lakeringsanlæg)	16 bar op til dim. ∅ 54	Rumtemp.
Kvælstof i gasformig tilstand	<b>AO-Inoxpres</b>	EPDM sort	Kun til industriel anvendelse (IKKE til fødevare-/medicinalindustri)	16 bar op til dim. ∅ 54 10 bar fra ∅ 76 - 108 mm	Rumtemp.
	<b>AO-Steelpres</b>	EPDM sort	Kun til industriel anvendelse (IKKE til fødevare-/medicinalindustri)	16 bar op til dim. ∅ 54 10 bar fra ∅ 76 - 108 mm	Rumtemp.
	<b>AO-Aespres</b> (Kobberrørstabel 4-5)	EPDM sort	Kun til industriel anvendelse (IKKE til fødevare-/medicinalindustri)	16 bar op til dim. ∅ 54	Rumtemp.
Argon i gasformig tilstand	<b>AO-Inoxpres</b>	EPDM sort	Kun til industriel anvendelse (IKKE til fødevare-/medicinalindustri)	16 bar op til dim. ∅ 54 10 bar fra ∅ 76 - 108 mm	Rumtemp.
	<b>AO-Steelpres</b>	EPDM sort	Kun til industriel anvendelse (IKKE til fødevare-/medicinalindustri)	16 bar op til dim. ∅ 54 10 bar fra ∅ 76 - 108 mm	Rumtemp.
	<b>AO-Aespres</b> (Kobberrørstabel 4-5)	EPDM sort	Kun til industriel anvendelse (IKKE til fødevare-/medicinalindustri)	16 bar op til dim. ∅ 54	Rumtemp.
Tør kuldioxid i gasformig tilstand	<b>AO-Inoxpres</b>	EPDM sort	Kun til industriel anvendelse (IKKE til fødevare-/medicinalindustri)	16 bar op til dim. ∅ 54 10 bar fra ∅ 76 - 108 mm	Rumtemp.
	<b>AO-Steelpres</b>	EPDM sort	Kun til industriel anvendelse (IKKE til fødevare-/medicinalindustri)	16 bar op til dim. ∅ 54 10 bar fra ∅ 76 - 108 mm	Rumtemp.
	<b>AO-Aespres</b> (Kobberrørstabel 4-5)	EPDM sort	Kun til industriel anvendelse (IKKE til fødevare-/medicinalindustri)	16 bar op til dim. ∅ 54	Rumtemp.
Damp	<b>AO-Inoxpres</b>	FKM grøn	-	Maks. 1 bar	Maks. 120°C
Vakuum	<b>AO-Inoxpres</b>	EPDM sort	-	Maks. - 0,8 bar	Rumtemp.
	<b>AO-Aespres</b> (Kobberrørstabel 4-5)	EPDM sort	-	Maks. - 0,8 bar	Rumtemp.

<sup>(4)</sup> Iht. standarden ISO 8573-1/2010.

Ovenstående oplysninger/kompatibilitetsangivelser fritager ikke den planlægningsansvarlige for ansvaret for at udarbejde en implementeringsplan og en risikoanalyse i overensstemmelse med EU-direktiv 97/23/EF for trykanlæg.

## 3.1 Anvendelse

### 3.1.1 Drikkevand, behandlet vand, slukningsvand

**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 det 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 iht. DVGW-arbejdsblad W 270. **AO-Inoxpres** med sort O-ring af EPDM omfatter følgende anvendelsesområder:

- Drikkevand i koldtvals-, varmtvals- og cirkulationsledninger
- Behandlet vand, som f.eks. blødgjort, dekarboniseret og demineraliseret vand

**AO-Inoxpres** med sort O-ring af EPDM omfatter følgende anvendelsesområder:

- Brandslukningsrør iht. DIN 1988, Del 600

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

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

**AO-Inoxpres** er ikke velegnet, hvis kravet til vandets renhed ligger over drikkevandskvalitet, som f.eks. farmaceutisk vand eller kemisk rent vand.



Fig. 20 - AO-Inoxpres - Drikkevand



Fig. 21 - AO-Inoxpres - Industri

### 3.1.2 Opvarmning

**AO-Inoxpres**, **AO-Steelpres** og **AO-Aespres** presfittingsystemer med sort O-ring af EPDM anvendes til varmtvandsanlæg efter DIN 4751 med fremløbstemperaturer op til maks. 120°C og maks. PN 16: åbne og lukkede (til **AO-Inoxpres** og **AO-Aespres** systemer), lukkede (til **AO-Steelpres** systemer).

I tilfælde af gulvvarmetilslutninger kræves der en fagmæssigt korrekt korrosionsbeskyttelse og forsegling af fugerne. Ellers er der risiko for, at rengøringsvand trænger ind og gennemfugter isoleringen og dermed udgør en korrosionsrisiko.

Ved anvendelse af korrosions- eller frosthindrende midler skal disse godkendes af RM. Med hensyn til system **AO-Steelpres** anbefaler RM anvendelse af rør, der kun er galvaniseret på ydersiden.

### 3.1.3 Køle- og fryseanlæg

Presfittingsystemerne omfatter anvendelsesområderne køle- og fryseanlæg og er udelukkende godkendt til åbne og lukkede (**AO-Inoxpres** og **AO-Aespres**), lukkede (**AO-Steelpres**) udgaver med driftstemperaturer fra -20°/+120° C og med sort O-ring. Ved anvendelse af korrosions- eller frosthindrende midler skal disse godkendes af RM.

Med hensyn til presfittingsystem **AO-Steelpres** anbefaler RM anvendelse af rør, der kun er galvaniseret på ydersiden, og har PP-kappe. Især skal man være opmærksom på udvendig beskyttelse af anlæg udført i kulstofstål (se kap. 4.7).

### 3.1.4 Trykluft, inerte gasser

Presfittingsystemerne **AO-Inoxpres**, **AO-Steelpres** og **AO-Aespres** er velegnede til trykluftrør og inerte gasser. 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. For at opnå en optimal tætning af trykluft- eller vakuumbør anbefales det at fugte O-ringen med vand før montage.

I trykluftanlæg, hvor der er specielle krav om absolut ren luft, anbefaler vi anvendelse af presfittingsystem **AO-Inoxpres**.

### 3.1.5 Naturgas, metangas og flydende gasser

Presfittingsystemerne **AO-Inoxpres Gas** og **AO-Aespres Gas** er velegnede til metangas- og flaskegasrør iht. nedenstående bestemmelser:

- **AO-Inoxpres Gas** 15 - 108 mm udv. Ø med fabriksmonteret gul O-ring af NBR/HNBR er i Tyskland godkendt til naturgas, metangas og flydende gasser iht. DVGW-arbejdsblad G 260. Testgrundlaget er her DVGW-arbejdsblad G 5614 samt EN 682 (testgrundlag for Østrig er PG 500 og PG 314).
- **AO-Aespres Gas** 15 - 54 mm udv. diam. med fabriksmonteret gul O-ring af NBR er i Tyskland godkendt til naturgas, metangas og flydende gasser iht. DVGW-arbejdsblad G 260. Testgrundlaget er her DVGW-arbejdsblad G 5614 samt EN 682 (testgrundlag for Østrig er PG 500 og PG 314).

- **AO-Inoxpres Gas** og **AO-Aespres Gas** fittings i dimensionerne 42 og 54 mm skal presses med presselynger/-kæder godkendt af RM; presning med presbakker er ikke tilladt.
- Til gasinstallationer i king-size 76-108 mm må kun benyttes UAP100/UAP100L og ACO 401.

For gasinstallationer i Tyskland gælder TRGI. For Østrig gælder retningslinjerne ÖVGW TR-Gas og for Schweiz SVGW-normblad G1/01. **AO-Inoxpres Gas** systemet er godkendt til SVGW op til 54 mm diameter.

### 3.1.6 Solenergi, vakuum, damp, kondensat

**AO-Inoxpres**, **AO-Steelpres** og **AO-Aespres** med grøn O-ring af FKM og forøget temperatur- og oliebestandighed har følgende anvendelsesområder:

- Solvarmerør, temperaturinterval  $-20^{\circ}/+220^{\circ}\text{C}$ . Temperaturintervallet er kun tilladt for solvarmeanlæg med blanding af vand/glykol
- Vakuumerør op til 200 mbar absolut

For at opnå en optimal tætning af trykluft- eller vakuumerør 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.

Med hensyn til presfittingsystem **AO-Steelpres** anbefales anvendelse af rør, der kun er galvaniseret på ydersiden. **AO-Inoxpres** med grøn O-ring af FKM og forøget temperatur- og oliebestandighed har følgende anvendelsesområder:

- Damp- og kondensatrør med maks. temperatur på  $120^{\circ}\text{C}$  ved et damptryk på maks. 1 bar

### 3.1.7 Industrianvendelser

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



Fig. 22 - AO-Steelpres - Kølevand



Fig. 23 - AO-Steelpres - Rør med PP-kappe



Fig. 24 - AO-Steelpres - Presfittings

### 3.1.8 Skibsværfter

**AO-Inoxpres** og **AO-Marinepres** er certificeret til anvendelse på forskellige områder inden for skibsbygningsindustrien. I presfittings **AO-Marinepres** (skaffevare) monteres der udelukkende en grøn O-ring af FKM. Yderligere information herom fremsendes særskilt på forespørgsel.

### 3.1.9 Slukningssystemer, sprinkleranlæg

**AO-Inoxpres** og **AO-Aespres** systemer med sort EPDM-pakningsring kan bruges i slukningssystemer (referencenorm UNI 10779/2014).

Derudover er presfittingsystemer velegnede til våde og tørre sprinkleranlæg (cf. EN 12845) med diametre fra 22 op til 108 mm i henhold til nedenstående tabel.

TABEL 11: PRESFITTINGS I SLUKNINGSSYSTEMER OG SPRINKLERANLÆG

Anvendelse	AO-Inoxpres	AO-Steelpres	AO-Aespres
Slukningssystemer	OK	NEJ	OK
Sprinkleranlæg (tørre anlæg)	OK	NEJ	NEJ
Sprinkleranlæg (våde anlæg)	OK	OK	OK

Presfittingsystemer anvendt i slukningssystemer og sprinkleranlæg må kun udføres „over jorden” (nedgravning er ikke tilladt). Fareklasserne vedrørende sprinkleranlæg, som kan installeres med pressesystemer, er angivet i tabel 12.

**For hvert enkelt land skal de lokale bestemmelser og regulativer vedrørende brug af presfittings i slukningssystemer og sprinkleranlæg tjekkes.**

TABEL 12: PRESFITTINGS I SPRINKLERANLÆG - FARENIVEAUER

Fareklasse	Beskrivelse	AO-Inoxpres	AO-Steelpres	AO-Aespres
LH	Let fare	OK	OK	OK
OH1	Almindelig fare	OK	OK	OK
OH2	Almindelig fare 2	OK	OK	OK
OH3	Almindelig fare 3	OK	OK	OK
OH4	Almindelig fare 4 Begrænset til udstillingspavilloner, biografer, teatre, koncertsale	OK	OK	NEJ
HHP	Høj fare forarbejdning	NEJ	NEJ	NEJ
HHS	Høj fare opbevaring	NEJ	NEJ	NEJ

**AO-Inoxpres** er certificeret til brug med sprinkleranlæg i henhold til VdS-certificering:

- Ø 22 - 88,9 mm PN 12,5 bar - Materiale AISI 316L - **AO-Inoxpres** med standard EPDM O-ring til tørre og våde sprinkleranlæg.

Endvidere skal dokumentationen i VdS-godkendelsen overholdes.

VdS-certificering kræver anvendelse af pressemaskiner med en drivkraft på  $\geq 32$  KN op til Ø 54 mm, mens der til store fittings (Ø 76 - 108 mm) kun må anvendes pressemaskiner med en drivkraft  $\geq 100$  KN.

### 3.1.10 Glykoler til anlæg

I nedenstående tabel er der anført en række glykoler, som normalt anvendes til varme-, køle- og solenergianlæg. Hvis der anvendes glykoler, som ikke er anført i tabellen, bedes du kontakte teknisk afdeling hos Raccorderie Metalliche.

TABEL 13: GLYKOLERS KEMISKE KOMPATIBILITET

GLYKOL / FROSTSIKRINGSVÆSKE	Producent	Anvendelsesområder
GLYKOSOL N	Pro Kühlsole GmbH	Varmeanlæg Køleanlæg
PEKASOL L	Pro Kühlsole GmbH	Varmeanlæg Køleanlæg
PEKASOLar 50	Pro Kühlsole GmbH	Solenergi
PEKASOLar 100	Pro Kühlsole GmbH	Solenergi
PEKASOLar F	BMS Energy	Solenergi
TYFOCOR	Tyforop Chemie GmbH	Varmeanlæg Køleanlæg
TYFOCOR L	Tyforop Chemie GmbH	Varmeanlæg Køleanlæg Solenergi
TYFOCOR LS	Tyforop Chemie GmbH	Solenergi
CosmoSOL	Tyforop Chemie GmbH	Varmeanlæg Køleanlæg Solenergi
Antifrogen N	Clariant	Varmeanlæg Køleanlæg
Antifrogen L	Clariant	Varmeanlæg Køleanlæg
Antifrogen SOL-HT	Clariant	Solenergi

NB: Overhold altid producentens anvendelsesforskrifter (maks. 40% glykol, 60% vand). Til **AO-Steelpres** må der kun anvendes sorte rør.



## 4.0 Bearbejdning

### 4.1 Opbevaring og transport

**AO-Inoxpres / AO-Steelpres / AO-Aespres / AO-Marinepres** systemkomponenter skal beskyttes mod tilsmudsning og skader under transport og opbevaring. Enderne af rør er fra fabrikken beskyttet mod tilsmudsning ved hjælp af propper eller kapper. Rørene skal opbevares i en beholder med beskyttende afdækning eller plastisolering, således at de ikke kan komme i kontakt med andre materialer. Endvidere skal både rør og presfittings opbevares på et overdækket område beskyttet mod fugtpåvirkning for at undgå korrosion og/eller oxidering af overfladen (især i forbindelse med presfittingsystem **AO-Steelpres**).



Fig. 25 - Tilskæring af rør

### 4.2 Rør - tilskæring, afgratning, bøjning

**AO-Inoxpres / AO-Steelpres / AO-Aespres / AO-Marinepres** 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 ( $R \geq 3,5xD$ ).



Fig. 26 - Afgratning af rør

Iht. EN 1057 er følgende min. krumningsradier tilladt i forbindelse med kobberør:

DN 12 - R=45 mm    DN 15 - R=55 mm    DN 18 - R=70 mm    DN 22 - R=77 mm

Varmbøjning af rørene er ikke tilladt.

### 4.3 Markering af instiksdybde/afstripping

Presfittingsamlingens mekaniske styrke opnås kun ved overholdelse af de indstiksdybder, som er angivet i tabel 12. Denne dybde skal på **AO-Inoxpres/AO-Steelpres/AO-Aespres/AO-Marinepres** rør og fittings med indstiksender (f.eks. fittings uden pres-ender) markeres ved hjælp af et passende værktøj.

Markeringen af indstiksdybden 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 indstiksdybde; ellers kan samlingens mekaniske styrke ikke garanteres. For **AO-Steelpres** rør med PP-kappe fastlægges indstiksdybden ved fjernelse af plastkappen ved hjælp af et egnet afstrippingsværktøj.

TABEL 14:  
INDSTIKSDYBDE OG MINIMUMAFSTANDE

Udv. rørdiameter 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

(\*) Tolerance:  $\pm 2$  mm

#### 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.

#### 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 udføres 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 8 - 9. Afhængigt af presfittingsens dimension skal den tilhørende presbakke indsættes i presværktøjet, eller

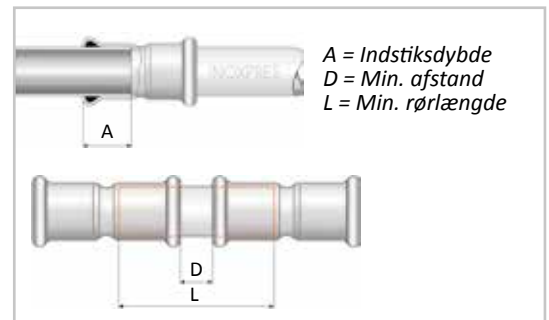


Fig. 27 - Indstiksdybde og minimumafstande



Fig. 28 - Markering af indstiksdybde



Fig. 29 - Afstripping (AO-Steelpres)



Fig. 30 - Kontrol af O-ring

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 hævnning af rørene, for eksempel ved malearbejde, er dog tilladt.

#### 4.6 Installation af anlæg i Australien/New Zealand

Ved installation af rør og presfittings i Australien eller New Zealand skal bestemmelsen AS/NZS 3500.1 og efterfølgende tilføjelser overholdes.

#### 4.7 Beskyttelse af rør og tilslutninger mod ekstern korrosion - generelle anvisninger

Alle rør, som skal lede varme eller kolde væsker, skal beskyttes udvendigt ved hjælp af en egnet beklædning for at undgå uønskede fænomener som f.eks.:

- Kondensdannelse
- Kondensdannelse med ekstern korrosion
- Korrosion via eksterne påvirkninger
- Termisk dispersion

Rør og tilslutninger skal beskyttes vha. lakering, plastbeklædning, bandagering med tape og termisk isolering (se kap. 5.4 i håndbogen).



Fig. 31 - Indføring af rør i presfitting



Fig. 32 - Udførelse af pressamling



Fig. 33 - Kontrol af pressamling



Fig. 34 - Lakering af rør og tilslutninger med grunder.

For at undgå ekstern korrosion af **AO-Steelpres**-anlæg - frem for alt i applikationer hvor der er forøget risiko for dannelse af kondensvand (f.eks. klima- og køleanlæg) - anbefales følgende:

- Anvendelse af rør med propylenbeklædning, hvis der anvendes rør af ulegeret stål
- Omhyggelig beskyttelse af rør/tilslutninger ved hjælp af lakering med grunder
- Omhyggelig beskyttelse af rør/tilslutninger ved hjælp af viskoelastisk tape bestående af butanol-mastiks, understøttet af en polyethylenfilm med høj tæthed (samlet tykkelse ca. 0,8 mm).

Butanoltape (RM art.nr. 850NS000000) har en høj grad af elasticitet, stor klæbeevne og er selvsmeltende. Den kræver ingen hæftegrunder, efterlader overfladerne perfekt vandafvisende og isoleret mod atmosfæriske påvirkninger og ubundne kemikalier. Den høje elasticitet gør tapen generelt anvendelig til alle typer overflader, også til de mest uregelmæssige som bøjninger, T-stykker, indstiksmuffer mv.

For at kunne bruge den er det tilstrækkeligt, at overfladerne er rene, men ikke våde. Tapen rengøres under passende tryk og afhængigt af situationen. Den kan udvides med over 700% i forhold til sin oprindelige længde, mens bredden i sidste ende afhænger af udvidelsen. Det anbefales at påføre tapen med et overlap på mindst 10%.

En beskyttelse ved beklædning med tape og/eller lakering må ikke udføres, før en testkørsel af anlægget er udført.

**Vigtigt: valg og implementering af beskyttelse mod ekstern korrosion er anlægsdesignerens og installatørens ansvar.**



Fig. 35 - Beskyttelse af tilslutninger med butanoltape.



Fig. 36 - Beskyttelse mod eksterne korrosionsstoffer.

A. Rør med PP-beklædning

B. Lakering med grunder

C. Beskyttelse med butanoltape

## 4.8 Minimumsafstande 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 15 og tabel 16.

TABEL 15: MIN. AFSTANDE OG PLADSBEHOV I mm TIL 12 - 35 mm												
RØR Ø		Fig. 37		Fig. 38			Fig. 39				Fig. 40	
I	S	A	D	A	D	D1	A	C	D	D1	D	E
-	12 x 1,2	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
15 x 1,0	15 x 1,2	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
18 x 1,0	18 x 1,2	60	30	75	30	40	85	165	30	40	40	60
22 x 1,2	22 x 1,5	75	40	80	40	40	85	165	40	40	40	61
28 x 1,2	28 x 1,5	82	40	90	40	45	90	180	40	45	40	63
35 x 1,5		85	40	90	40	45	90	180	40	45	40	66

TABEL 16: MIN. INSTALLATIONSÅL I mm TIL 42 - 108 mm			
RØR Ø	Fig. 41		
	A	B	C
42 x 1,5	150	150	110
54 x 1,5	150	150	110
76,1 x 2	170	210	170
88,9 x 2	190	260	190
108 x 2	200	320	280

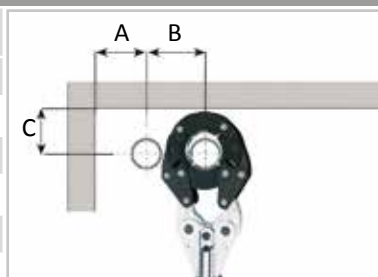


Fig. 41 - Min. installationsmål for presslynger/-kæder

## 4.9 Gevind- eller flangesamlinger

AO-Inoxpres / AO-Steelpres / AO-Aespres / AO-Marinepres fittings kan samles med almindelige gevindfittings iht. ISO 7-1 (gevindstandard DIN 2999) eller ISO 228 (gevindstandard DIN 259) eller fittings 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 kloridfri plasttape. De flanger, som er indeholdt i AO-Inoxpres sortimentet, kan samles med almindelige flanger ved tryktrin PN 6 / 10 / 16. Ved installation udføres gevind-/flangesamlingerne først og derefter pressamlingerne.

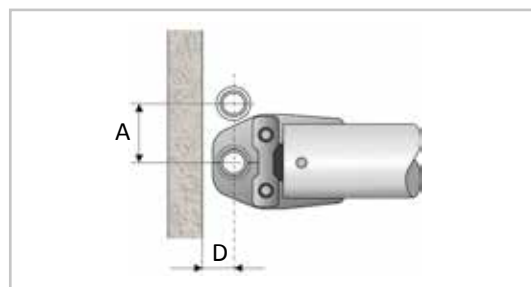


Fig. 37 - Min. afstande og pladsbehov

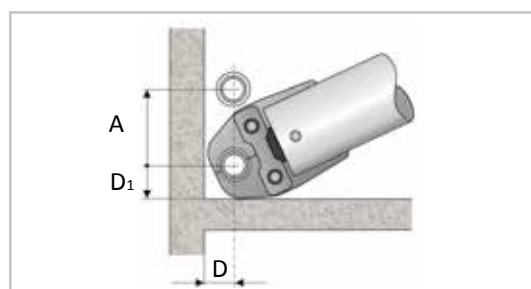


Fig. 38 - Min. afstande og pladsbehov

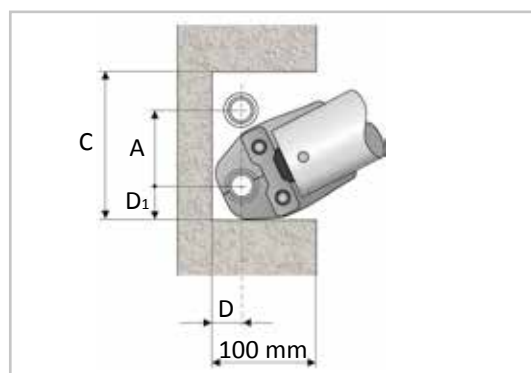


Fig. 39 - Min. afstande og pladsbehov

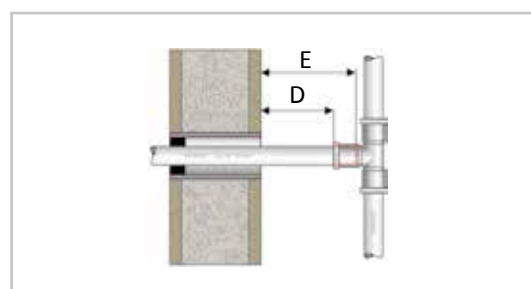


Fig. 40 - Min. afstande og pladsbehov

## 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 / AO-Aespres / AO-Marinepres** rør fremgår af tabel 17.

TABEL 17: MAKS. TILLADTE AFSTANDE MELLEML OPHÆNG

DN	Udv. rørdiameter (mm)	Ophængsafstande i meter DIN 1988	Vejl. værdier i meter
10	12	1,25	1,50
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	3,00
50	54	3,50	3,50
65	76,1	4,25	4,00
80	88,9	4,75	4,50
100	108	5,00	5,00

### 5.2 Ekspansionsudligning

Metalliske materialer udvider sig forskelligt ved varmpåvirkning. Rørenes længdeændring ved varierende temperaturforskelle er vist i tabel 16 for **AO-Inoxpres, AO-Steelpres, AO-Aespres** og **AO-Marinepres**. Der kan kompenseres for længdeændringen ved korrekt opsætning af faste og glidende punkter, indbygning af kompensatorer, rørvinkler, U-bøjninger eller udvidelsesudligningsstykker og ved etablering af tilstrækkeligt udvidelsesrum.

En række typiske installationer er vist på fig. 42a - 42c.

TABEL 18: LÆNGDEÆNDRING AO-INOXPRES / AO-STEELPRES / AO-AESPRES / AO-MARINEPRES

	L [m]	$\Delta t$ [°K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
AO-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	
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	
AO-AESPRES / AO-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	

## Længdeudvidelse generelt

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

$\Delta L$  = Længdeudvidelse i mm

L = Rørlængde i m

$\alpha$  = Længdeudvidelseskoefficient

**AO-Inoxpres**  $\alpha = 0,0165 \text{ mm} / (\text{m} \times \text{°K})$

**AO-Steelpres**  $\alpha = 0,0120 \text{ mm} / (\text{m} \times \text{°K})$

**AO-Aespres / AO-Marinepres**  $\alpha = 0,017 \text{ mm} / (\text{m} \times \text{°K})$

$\Delta t$  = Temperaturforskell i °K

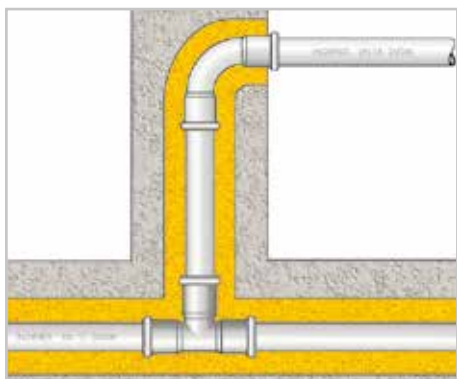


Fig. 42a - Etablering af udvidelsesrum

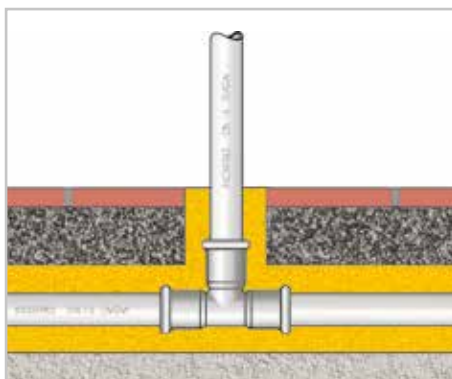


Fig. 42b - Etablering af udvidelsesrum

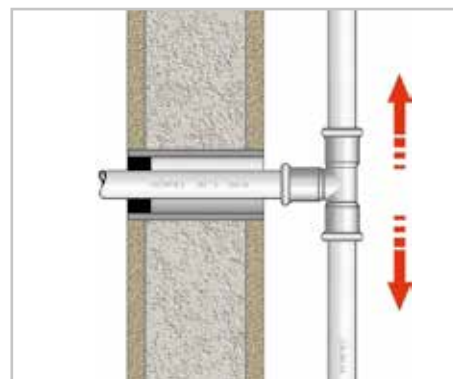


Fig. 42c - Etablering af udvidelsesrum

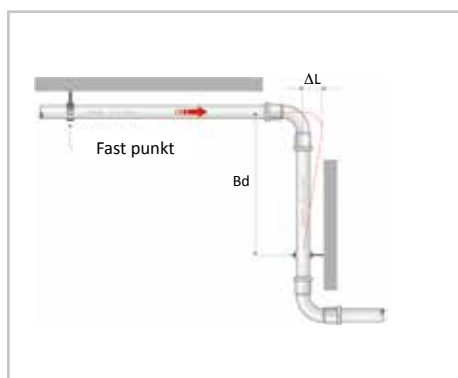


Fig. 43 - Udvidelsesudligning (Bd), rørvinkel

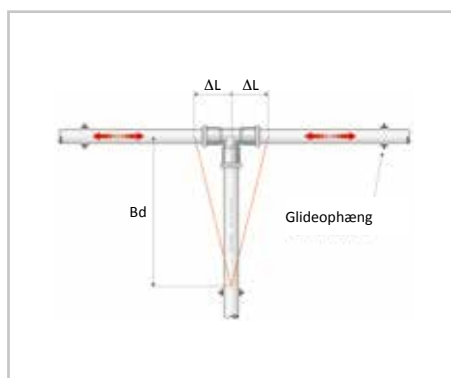
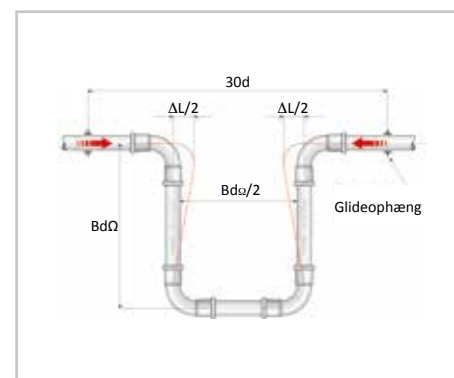


Fig. 44 - Udvidelsesudligning (Bd), forgrening

Fig. 45 - U-rørbojning  $Bd\Omega = Bd\Omega / 1,8$ 

### Beregningsformel for Z-bøjninger og T-forgreninger (Fig. 43 og 44)

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

k = Konstant

AO-Inoxpres / AO-Steelpres = 45

AO-Aespres / AO-Marinepres = 62

da = Udv. rørdiameter i mm

ΔL = Længdeudvidelse i mm

### Beregningsformel for U-bøjninger (Fig. 45)

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

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

k = Konstant

AO-Inoxpres / AO-Steelpres = 25

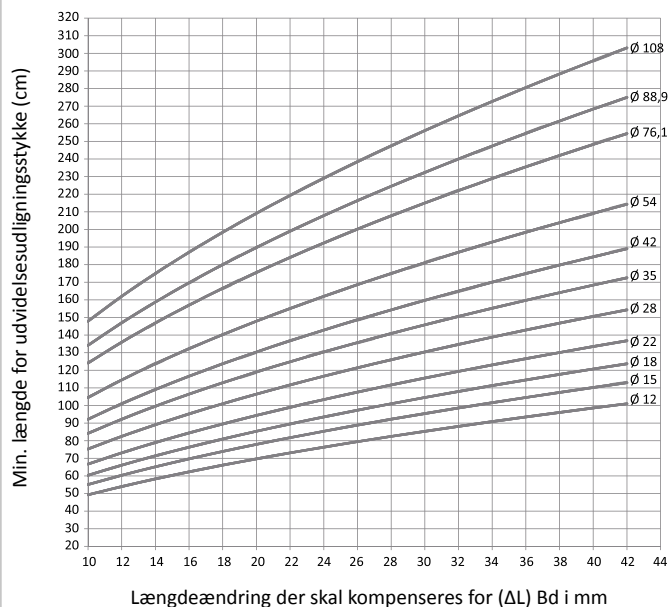
AO-Aespres / AO-Marinepres = 34

da = Udv. rørdiameter i mm

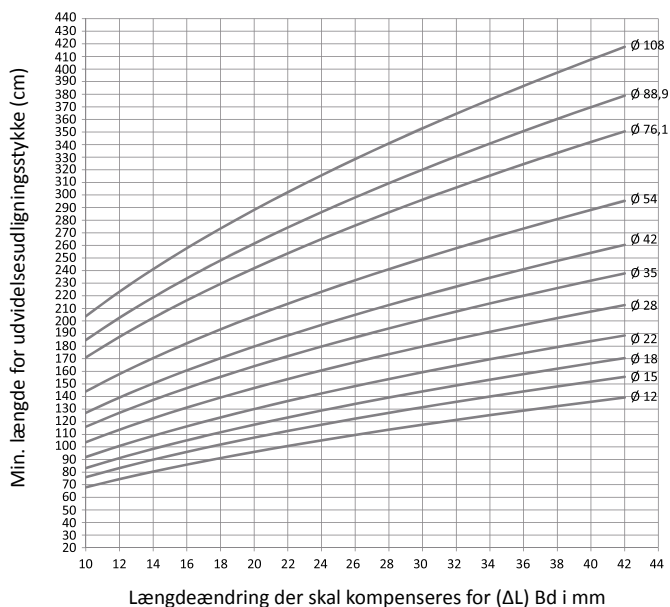
ΔL = Længdeudvidelse i mm



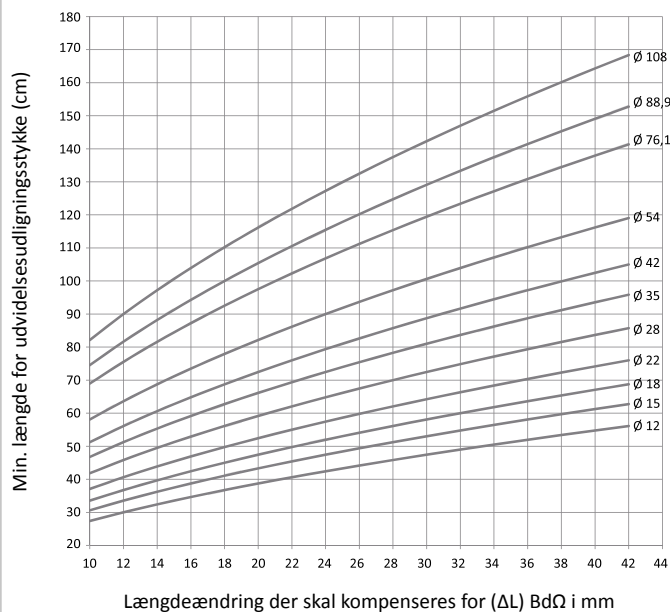
TABEL 19: BEREGNING AF BØJNINGSVINKEL (Bd) AO-INOXPRES / AO-STEELPRES



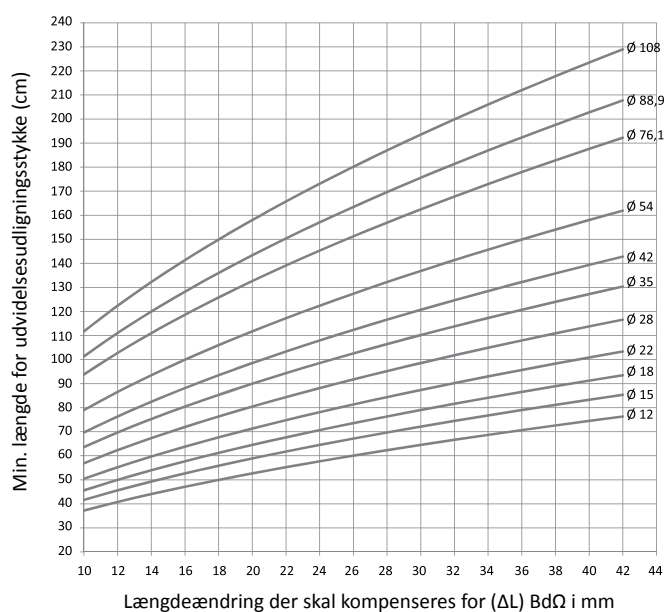
TABEL 20: BEREGNING AF BØJNINGSVINKEL (Bd) AO-AESPRES / AO-MARINEPRES



TABEL 21: UDVIDELSESLIGNINGSSTYKKE FOR U-FORMEDE UDLIGNINGSSLØJFER (BdΩ) AO-INOXPRES / AO-STEELPRES



TABEL 22: UDVIDELSESLIGNINGSSTYKKE FOR U-FORMEDE UDLIGNINGSSLØJFER (BdΩ) AO-AESPRES / AO-MARINEPRES



### 5.3 Varmeafgivelse

Afhængigt af temperaturforskellen afgiver varme rør varmeenergi til omgivelserne.

Varmeafgivelsen fra **AO-Inoxpres / AO-Steelpres / AO-Marinepres** rør kan findes i hhv. tabel 23-24 og 25.

TABEL 23: VARMEAFGIVELSE FOR AO-INOXPRES/AO-STEELPRES RØR UDEN KAPPE  
(W/M), UISOLEREDE

d x s (mm)		$\Delta t$ Temperaturforskel [ $^{\circ}$ 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 1,0	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 1,0	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

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

TABEL 24: VARMEAFGIVELSE FOR AO-STEELPRES RØR MED KAPPE  
(W/M), UISOLEREDE

S d x s (mm)	$\Delta t$ Temperaturforskel [ $^{\circ}$ 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 forsyningskoefficient  $\alpha_e = 9 \text{ W}/(\text{m}^2 \times ^{\circ}\text{K})$

Den termiske emissionsværdi for **AO-Marinepres** rør er angivet i følgende tabel.

TABEL 25: VARMEAFGIVELSE FOR AO-MARINEPRES RØR MED KAPPE (W/M), UISOLEREDE										
M d x s (mm)	$\Delta t$ Temperaturforskel [°K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15x1	5,1	10,2	15,4	20,5	25,6	30,7	35,9	41,0	46,1	51,2
18x1	6,1	12,3	18,4	24,6	30,7	36,9	43,0	49,2	55,3	61,5
22x1	7,5	15,0	22,6	30,1	37,6	45,1	52,6	60,1	67,7	75,2
28x1,5	9,6	19,1	28,7	38,3	47,8	57,4	67,0	76,5	86,1	95,7
35x1,5	12,0	23,9	35,9	47,8	59,8	71,8	83,7	95,7	107,6	119,6
42x1,5	14,4	28,7	43,1	57,4	71,8	86,1	100,5	114,8	129,2	143,5
54x1,5	18,5	36,9	55,4	73,8	92,3	110,8	129,2	147,7	166,1	184,6
76,1x2	26,0	52,0	78,0	104,0	130,1	156,1	182,1	208,1	234,1	260,1
88,9x2	30,4	60,8	91,2	121,6	151,9	182,3	212,7	243,1	273,5	303,9
108x2,5	36,9	73,8	110,7	147,6	184,6	221,5	258,4	295,3	332,2	369,1

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

## 5.4 Isolering

For at minimere uønsket varmeafgivelse fra rørene, skal minimumsangivelserne for isoleringslagets tykkelse i tabel 24 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. Koldtandsledninger 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 iht. AGI-Q135 ligger markant under denne grænseværdi og er dermed velegnede til **AO-Inoxpres**. Vejledende værdier for mindste lagtykkelse på isoleringslag fremgår af tabel 26.

TABEL 26: MIN. TYKKELSE PÅ ISLERINGSLAG TIL RØR

Rør til koldt drikkevand		Rør til varmt drikkevand	
Installationstype	Lagtykkelse i mm $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \times ^\circ\text{K})$	Udvendig diameter i mm	Lagtykkelse i mm $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \times ^\circ\text{K})$
Uisolerede rør, i uopvarmet rum (f.eks. kælder)	4	12	20
Uisolerede rør, i opvarmet rum	9	15	20
Uisolerede rør, i opvarmet rum	4	18	20
Rør ført i kanal, med højtemperaturrør	13	22	20
Rørføring i murspalte, stigrør	4	28	30
Rørføring i vægudsparing, ved siden af højtemperaturrør	13	35	30
Rør på betongulve	4	42	40
		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 støjovertføring reduceres.



Fig. 46 - Gummiring PRATIKO iht. DIN 4109 (RM-serie 355/G – 351/G – 555/G – 156/G)

## 5.6 Brandsikring

**AO-Inoxpres/AO-Steelpres/AO-Aespres/AO-Marinepres** rør er klassificeret som ikke brændbart byggemateriale i klasse A iht. DIN 4102-1.

**AO-Steelpres** rør med PP-kappe er klassificeret som byggemateriale i klasse B2, normalt brændbart uden brændende afdrup, iht. DIN 4102-1. Yderligere nationale krav vedrørende brandforebyggelse opfyldes mest effektivt ved anvendelse af brandhæmmende forseglingsteknikker.

## 5.7 Potentialudligning

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

**AO-Inoxpres, AO-Steelpres, AO-Aespres og AO-Marinepres** 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 del 300
- DVGW-arbejdsblade W 551 - 553
- VDI-retningslinje 6023

Varmeanlæg:

- DIN 4751

Gasinstallationer:

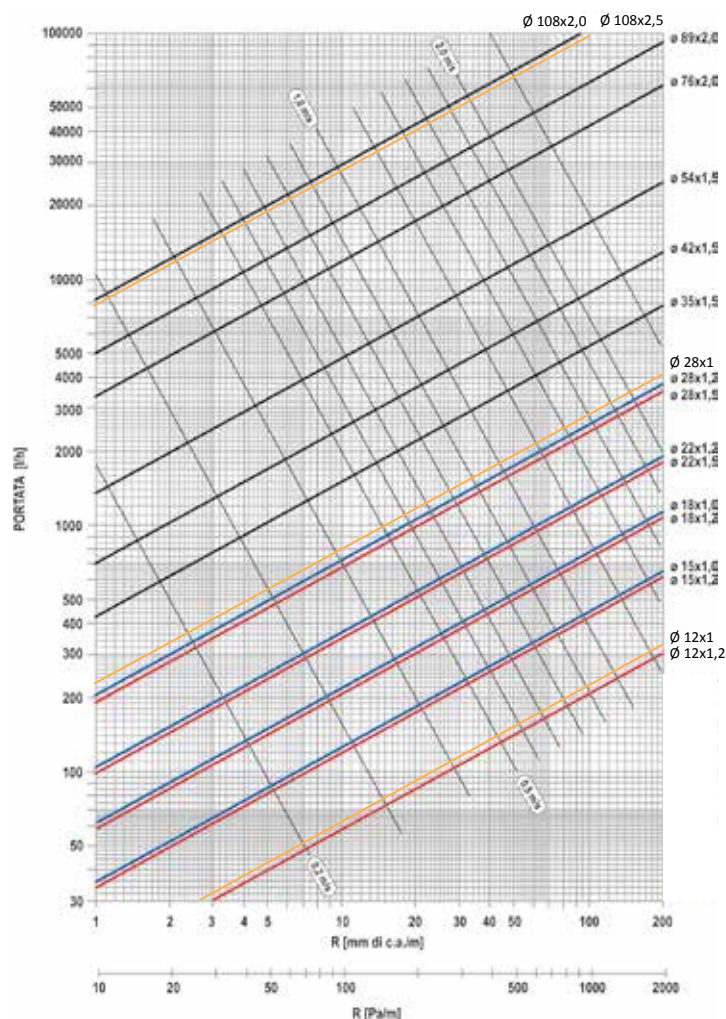
- TRGI / TRF

Rørfriktionstrykfaldene for **AO-Inoxpres / AO-Steelpres / AO-Aespres / AO-Marinepres** rør kan findes i tabel 27.

## 5.9 Frostsikring med varmekabler

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

TABEL 27: RØRFRIKTIONSTRYKFALD  
AO-INOXPRES / AO-STEELPRES / AO-AESPRES  
/ AO-MARINEPRES



## 6.0 Idriftsætning

I Tyskland skal følgende regulativer iagttages ved idriftsætning og tryktest:

Drikkevandsanlæg:	<b>DIN 1988 del 100</b> <b>ZVSHK</b> -normblad "Tæthedstest af drikkevandsinstallationer med trykluft, inert gas eller vand" <b>BTGA</b> -regel 5.001 <b>VDI 6023</b>
Varmeanlæg:	<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 (se side 47) skal tryktest i Tyskland gennemføres iht. DIN EN 806 og DIN 1988 del 100, VDI 6023 med filtreret drikkevand og i Østrig iht. 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). For at undgå denne effekt skal man holde rørledningen fyldt med vand, indtil den sættes i drift, ellers stiger korrosionsrisikoen pga. restvand. Såfremt et drikkevandsanlæg ikke sættes i drift kort tid efter tryktesten, skal der gennemføres en tryktest iht. ZVSHK-normbladet "Tæthedstest af drikkevandsinstallationer med trykluft, inert gas eller vand".

### 6.2 Skylning af anlæg og idriftsætning

Iht. DIN 1988 del 100, EN 1717 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/BTGA 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) og Cr-Mo nr. 1.4521 (AISI 444); takket være dette materiale opnås følgende egenskaber:

- Velegnet til alle typer drikkevand efter det tyske drikkevandsregulativ
- Hygiejnisk upåklageligt
- Velegnet til blandingsinstallationer
- Velegnet til behandlet, blødgjort og demineraliseret vand

#### 7.1.1 Bimetalkorrosion (blandingsinstallationer) iht. DIN 1988 del 200

**AO-Inoxpres** kan kombineres med alle ikke-jernholdige metaller (kobber, messing, rødgods) i en blandingsinstallation uden overholdelse af de generelle flowregler.

Bimetalkorrosion kan kun optræde på galvaniserede komponenter, hvis disse samles direkte med **AO-Inoxpres** komponenter. Ved installation af et afstandsstykke i ikke-jernholdigt metal > 80 mm (f.eks. en afspæringsventil) 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 fordampning 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 der opstå 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 4.9 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 eller isoleringsslanger. Kun isoleringsmaterialer eller isoleringsslanger af AS-kvalitet iht. 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 klorid ved vandfordampning på varmerørledninger (svømmehalsatmosfære).

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

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

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



## 7.2 AO-Inoxpres Gas

Korrosionsegenskaberne for **AO-Inoxpres Gas** 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-Inoxpres Gas** komponenter kræves der som regel ingen yderligere korrosionsbeskyttelse.

### 7.2.1 Udvendig korrosion

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

- Der er anvendt ikke-godkendte isoleringsmaterialer eller isoleringsslanger. Kun isoleringsmaterialer eller isoleringsslanger af AS-kvalitet iht. AGI Q 135 med en vægtprocent på maks. 0,05% af vandopløselige klorid-ioner er tilladt
- **AO-Inoxpres Gas** udsættes for kloridholdige gasser eller dampe (forzinkning, svømmehaller)
- **AO-Inoxpres Gas** kommer i kontakt med klorholdige byggematerialer under indvirkning af fugt
- **AO-Inoxpres Gas** skal iht. VDE sluttes til bygningens hovedpotentialudligning (må kun udføres af autoriseret elinstallatør).

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

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

Anlægsdesigneren 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 varmeanlæg
- Lukkede køle-/fryseanlæg
- Trykluftanlæg
- Lukkede solvarmeanlæg

### 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. Ved påfyldning af anlægget må pH-værdien ikke komme under 7,2 (drikkevandskvalitet).

### 7.3.2 Bimetalkorrosion

**AO-Steelpres** kan i lukkede varmtvands- og kølevandsanlæg kombineres med enkeltdele af alle materialer - også **AO-Inoxpres** komponenter - i vilkårlig rækkefølge.

Eventuelle udvidelser af lukkede anlæg, som er fremstillet udelukkende af **AO-Steelpres** (fittings og rør), skal ved installation af **AO-Inoxpres** (fittings og rør) beskyttes mod kontaktkorrosion ved hjælp af afspærringsventiler eller rødgodsnipler (> 80 mm).

### 7.3.3 Udvendig korrosion

**AO-Steelpres** rør/fittings er galvaniserede. Såfremt **AO-Steelpres** rør (12-108 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
- Isoleringmaterialer eller isoleringsslanger 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 opsugt fugt, er derfor heller ikke tilladt.

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

## 7.4 AO-Aespres / AO-Marinepres

Korrosionsegenskaberne for systemerne **AO-Aespres** / **AO-Marinepres** bestemmes af kvaliteten af det vigtigste materiale - kobber - som legeringerne i de to presfittingsystemer består af.

Systemet **AO-Aespres** har følgende egenskaber:

- Hygiejnisk perfekt; kobber og dets legeringer har en evne til at forhindre bakterievækst på deres overflader (antimikrobiel virkning)
- Velegnet til alle blandingsinstallationer
- Velegnet til behandlet, blødgjort og demineraliseret vand

Systemet **AO-Marinepres** anbefales især til applikationer, hvor der optræder klorider, som f.eks. i brakvand.

### 7.4.1 Bimetalkorrosion (blandingsinstallation)

Presfittingsystemerne **AO-Aespres** og **AO-Marinepres** kan kombineres med andre materialetyper, jernholdige metaller og ikke-jernholdige metaller. Det er dog vigtigt, at være meget opmærksom på forholdet mellem katode- og anodeområderne, således at der ikke opstår ugunstige korrosionsbetingelser. Kobber er normalt katodisk og kan føre til korrosion af komponenter.

For at forhindre korrosion i blandingsanlæg, er det i anlæg med åbent kredsløb vigtigt at overholde følgende generelle regler:

- I relation til vandflowet skal kobber- og kobberlegeringer altid installeres efter anlæg fremstillet af jernholdige metaller
- Afstandsstykker af ikke-jernholdigt metal > 80 mm (f.eks. skydeventiler, bronze- eller messingforbindelsesstykker) skal installeres mellem de to grænseflader af forskelligt metal.

### 7.4.2 Perforerende korrosion

Fænomener som nålehulskorrosion (nålefine perforeringer af rørene) er i de seneste årtier opstået pga. den øgede vandforurening som følge af en enorm industriel udvikling. Dette problem kan næsten helt elimineres ved indførelse af kobberrør, eftersom de ikke indeholder nogle kulrester.

### 7.4.3 Udvendig korrosion

Kobber og kobberforbindelser er resistente mod udvendig korrosion, og beskyttende foranstaltninger er derfor ikke nødvendige. Ved forekomst af sulfider, nitritter og ammoniak skal rørene beskyttes. Komponenterne i **AO-Aespres** / **AO-Marinepres** kan beskyttes vha. følgende forholdsregler:

- Isolerende materialer med lukkede celler
- Beklædning
- Lakering
- Undgåelse af installation i korrosive miljøer (f.eks. gulve i direkte kontakt med jorden).

Anlægsdesigneren eller installatøren har ansvaret for udvælgelse og implementering af korrosionsbeskyttelsen.

## 7.5 AO-Aespres Gas

Den høje bestandighed mod udvendig korrosion i **AO-Aespres Gas**-samlinger kræver normalt ingen ekstra korrosionsbeskyttelse.

**AO-Aespres Gas** skal iht. VDE sluttes til bygningens hovedpotentialudledning (må kun udføres af autoriseret el-installatør).

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

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

Anlægsdesigneren og/eller installatøren har ansvaret for udvælgelse og implementering af korrosionsbeskyttelsen.

TABEL 26: MATERIALEKOMPATIBILITET - BIMETALSAMLING

		Materialer	RØR						
			Rustfrit stål		Kulstofstål	Kobber		Kobbernikkel	
			Åbent kredsløb	Lukket kredsløb	Lukket kredsløb	Åbent kredsløb	Lukket kredsløb	Åbent kredsløb	Lukket kredsløb
AO-Inoxpres	PRESFITTINGS	Rustfrit stål			1)				
AO-Steelpres		Kulstofstål		3)			2)		2)
AO-Aespres		Kobber-bronze			1)				
AO-Marinepres		Kobbernikkel			1)				

■ Godkendt samling

■ Vær opmærksom på nedenstående bemærkninger

■ Samling forbudt

Bemærkninger:

- 1) Enkelte fittings Inox/kobber/kobbernikkel i et kulstofstålanlæg er tilladt, mens hele sektioner i Inox/kobber/kobbernikkel skal adskilles fra kulstofstål vha. overgangsstykker af ikke-jernholdigt metal.
- 2) Eventuelle sektioner i kulstofstål skal adskilles fra kobber/Cupro (eksempelvis ventiler, fittings i bronze/messing) ved hjælp af overgangsstykker af ikke-jernholdigt metal.
- 3) Eventuelle sektioner i kulstofstål skal adskilles fra Inox ved hjælp af overgangsstykker af ikke-jernholdigt metal.

Kompatibilitetsoplysningerne i tabellen gælder transport af vand under standardbetingelser (PN 16 bar, temp. 20 °C).

## 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

Desinficeringsmidlets driftstemperatur må ikke overstige 25 °C noget sted i anlægget.

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.

Desinficeringsbehandlingen skal ligeledes udvides til eksisterende rørledninger, hvis disse udvides eller repareres.

## 9.0 Hygiejne

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

Det er meget vigtigt, at de lokale regler og bestemmelser i det land, hvor installationen udføres, nøje overholdes. I den forbindelse er det især vigtigt at være opmærksom på driftsniveauet samt landets desinficerings- og vedligeholdelsesbestemmelser.

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

- Materialevalg bør træffes iht. DIN 50930-6
- Ved beregning af ledningsnettet bør der vælges mindst mulige nominelle diameter
- Hygiejnebevidst ledningsføring (rørsløjfer)
- Ingen stagnationsledninger (aftapningsrør, sikkerhedsanordninger). Ud fra en hygiejnemæssig synsvinkel skal det forhindres, at der findes "døde grene" og grene som går i begge retninger
- Enkeltsikringer bør foretrækkes
- Slukningsvandleddninger bør adskilles fra drikkevandsnettet
- Den foreskrevne temperatur bør sikres i hele varmtvandssystemet.
- Cirkulationsledninger bør dimensioneres og indreguleres iht. W 553
- Det skal kontrolleres, om der i forbindelse med komplekse rørsystemer er mulighed for at indlægge et bypass for at kunne gennemføre en grundig spuling uden at blokere hele anlægget. Det giver en effektiv forøgelse af desinficeringsniveauet
- Koldtandsledninger bør beskyttes mod opvarmning
- Hygiejnebevidst omgang med materialer og hjælpestoffer
- Ledningsføringen bør dokumenteres
- Løbende vedligeholdelse (vedligeholdelsesaftale)

# 10.0 Formular til kompatibilitetsforespørgsel

## KUNDEDATA

Kunde / Firma \_\_\_\_\_

Navn \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Kontaktperson \_\_\_\_\_

Dato \_\_\_\_\_

## PROJEKTDATA

Beskrivelse \_\_\_\_\_

Anlæggets opbygning \_\_\_\_\_

Rørdiameter \_\_\_\_\_

Projektansvarlig \_\_\_\_\_

Specifikation \_\_\_\_\_

## ANLÆG SOM DER BESTILLES KONTROL AF

AO-Inoxpres <input type="checkbox"/>	AO-Steelpres <input type="checkbox"/>	AO-Inoxpres Gas <input type="checkbox"/>	AO-Aespres <input type="checkbox"/>
Rør AISI 316L <input type="checkbox"/>	(Rør udv. galv./indv. sort (316/005) <input type="checkbox"/>	Rør AISI 316L <input type="checkbox"/>	Rør kobber <input type="checkbox"/>
Rør type 444 <input type="checkbox"/>	Rør udv. galv./indv. galv. (316/002) <input type="checkbox"/>	AO-Aespres Gas <input type="checkbox"/>	AO-Marinepres <input type="checkbox"/>
	Rør udv. galv./indv. sort + PP-kappe (316/003) <input type="checkbox"/>	Rør kobber <input type="checkbox"/>	Rør kobbernikkel <input type="checkbox"/>

## MEDIE HVIS KOMPATIBILITET SKAL KONTROLLERES

Bilag	Teknisk datablad <input type="checkbox"/>
	Sikkerhedsdatablad <input type="checkbox"/>
	Kemisk analyse <input type="checkbox"/>

Behandling af anlæg (f.eks. rengøring, anti-korrosion, folie mv.) \_\_\_\_\_

## ANLÆG

Beskrivelse / arbejdsmiljø \_\_\_\_\_

## DRIFTSBETINGELSER

Temperatur	min. _____ °C	maks. _____ °C
Tryk	min. _____ Bar	maks. _____ Bar
pH	min.	maks.
Medium-andel	% min.	% maks.

## ANDRE BLANDINGSTOFFER

Cirkulationstype	Åben <input type="checkbox"/>	Lukket <input type="checkbox"/>
Installation	uden for lukkede rum <input type="checkbox"/>	inden for lukkede rum <input type="checkbox"/>

# 11.0 Trykprotokol

## 11.1 Tryktestprotokol til drikkevandsanlæg i tilstand "våd"

Til AO-Inoxpres anlæg

**Byggeprojekt / Byggeetape** \_\_\_\_\_

**Kunde / Repræsentant** \_\_\_\_\_

**Byggeprojekt / Repræsentant** \_\_\_\_\_

**Materiale** \_\_\_\_\_

Temperatur drikkevand \_\_\_\_\_ °C

Omgivende temperatur \_\_\_\_\_ °C

- Anlægget skal være fyldt med filtreret vand og udluftet
- Kun tryksystemet testes. (beholdere, armaturer mv. skal være udskilt)

### Tæthedstest

- Efter første påfyldning skal en temperaturudligning afventes i mindst 30 minutter
- Maks. testtryk under tæthedstesten **6 bar**
- Trykfald under tæthedstesten
- Manometrets nøjagtighed: 0,1 bar

### Tryktest af anlæg

- Testtryk mindst **12 bar**
- Valgt testtryk \_\_\_\_\_ bar
- Start af test \_\_\_\_\_ Kl.      Testperiode (min. 45 minutter) \_\_\_\_\_ timer
- Trykfald under tryktesten

### Bemærkninger

**En forskriftsmæssig test er udført!**

Sted \_\_\_\_\_

Dato \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Kundens underskrift

\_\_\_\_\_  
Leverandørens underskrift

## 11.2 Tryktestprotokol til varmtvandsanlæg

Til AO-Steelpres, AO-Inoxpres eller AO-Aespres anlæg

Byggeprojekt / Byggeetape \_\_\_\_\_

Kunde / Repræsentant \_\_\_\_\_

Byggeprojekt / Repræsentant \_\_\_\_\_

Materiale \_\_\_\_\_

Temperatur testmedium \_\_\_\_\_ °C                      Omgivende temperatur \_\_\_\_\_ °C

- Anlægget skal være fyldt med filtreret vand iht. DIN EN 12828 og udluftet
- Kun tryksystemet testes. (beholdere, armaturer mv. skal være udskilt)

### Testtryk

Testtryk iht. VOB del C, DIN 18380, svarende til sikkerhedsventilens udløsningstryk

Valgt testtryk \_\_\_\_\_ bar

Start af test \_\_\_\_\_ kl.                      Testperiode \_\_\_\_\_ timer

### Tæthedstest

- Efter første påfyldning skal en temperaturudligning afventes i mindst 30 minutter
- Trykfald under tæthedstesten
- Manometrets nøjagtighed: 0,1 bar




### Bemærkninger

En forskriftsmæssig test er udført!

Sted \_\_\_\_\_

Dato \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Kundens underskrift

\_\_\_\_\_  
Leverandørens underskrift



## 11.3 Tryktestprotokol til drikkevandsanlæg trykluft

Til AO-Inoxpres anlæg

Byggeprojekt / Byggeetape \_\_\_\_\_

Kunde / Repræsentant \_\_\_\_\_

Byggeprojekt / Repræsentant \_\_\_\_\_

Materiale \_\_\_\_\_

Temperatur testmedium \_\_\_\_\_°C                      Omgivende temperatur \_\_\_\_\_°C

- Anlægget skal være fyldt med **oliefri trykluft, kvælstof eller kuldioxid** iht. DIN 1988-100 og VDI 6023 samt udluftet
- Kun tryksystemet testes. (beholdere, armaturer mv. skal være udskilt)

### Tæthedstest

- Efter første påfyldning skal en temperaturudligning afventes i mindst 120 minutter
- Maks. testtryk under tæthedstesten **150 mbar**
- Intet trykfald under tæthedstesten
- Manometrets nøjagtighed: 0,01 bar

### Belastningstest af anlæg

- For nom. diametre op til DN 50 maksimalt **3 bar**
- For nom. diametre DN 50 - DN 100 maksimalt **1 bar**
- Valgt testtryk \_\_\_\_\_ bar
- Start af test \_\_\_\_\_ Kl.                      Testperiode (min. 45 minutter) \_\_\_\_\_ timer
- Trykfald under tryktesten

### Bemærkninger

**Begge underskrifter er nødvendige for en forskriftsmæssigt gennemført test!**

Sted \_\_\_\_\_

Dato \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Kundens underskrift

\_\_\_\_\_  
Leverandørens underskrift

## 12.0 Garanti

Raccorderie Metalliche S.p.A. - herefter kaldet RM - påtager sig følgende ansvar over for installationsfirmaer vedrørende presfittingsystemerne **AO-Inoxpres, AO-Steelpres, AO-Aespres, AO-Marinepres** fremstillet af RM, herefter refereret til som produkterne, inden for rammerne af de anvendelsesområder, som er godkendt af RM.

Hvis installationsfirmaets skader udelukkende skyldes konstruktions-, materiale- eller produktionsdefekter, under forudsætning af at produkterne er korrekt anvendt, er RM ansvarlig for eventuelle erstatningskrav som nedenfor beskrevet, såfremt en reel defekt kan konstateres:

- 1) Eventuelle skader på personer/løvsøre forårsaget af RM-produkter erstattes med maksimalt € 2.500.000,00 (to millioner fem hundrede tusinde euro)
- 2) Garanti for „genopretning og udskiftning” af de installerede materialer omfatter:
  - Nyt produkt leveret i perfekt stand
  - Omkostninger til eventuel demontage og montage
  - Omkostninger til genopretning af bygning til dens oprindelige tilstand
  - Skadeserstatninger op til maksimalt € 150.000,00 (et hundrede halvtreds tusind euro).

RM's ansvar begynder i det øjeblik produktet installeres og slutter senest 5 år efter installationsfirmaets overdragelse af anlægget til slutkunden.

Det er endvidere en betingelse for RM's ansvar at:

- Installationsfirmaet overholder og følger de installations-, montage- og tryktestbestemmelser, som er gældende på installationstidspunktet, navnlig alle begrænsninger vedrørende anvendelse i overensstemmelse med indholdet i denne tekniske håndbog
- Installationen er udført af kvalificerede installatører
- Der udelukkende er anvendt komponenter og udstyr som anvist i denne tekniske håndbog.

Garantien dækker ikke eventuelle defekter, som skyldes ukorrekt design, dårlig installation eller utilstrækkelig vedligeholdelse.

Garantien for presseværktøjets presse er:

- 24 måneder fra produktionsdatoen
- 12 måneder fra installatørens købsdato.

Garantien er kun gyldig, hvis serienummeret på det købte udstyr er angivet på fakturaen.

I tilfælde af en skade er det installationsfirmaets pligt uden ugrundet ophold at underrette RM om skadens art og omfang og give RM mulighed for at inspicere skadestedet. De angiveligt defekte produkter skal stilles til rådighed for RM, så virksomheden kan undersøge årsagen til eventuelle defekter. Denne garantierklæring skal fortolkes i henhold til italiensk lovgivning.











**RACCORDERIE METALLICHE**

Raccorderie Metalliche S.p.A.  
Strada Sabbionetana, 59 - Casella Postale 34 - 46010 Campitello di Marcaria - Mantova (Italy)  
Tel. +39 0376 96001 - Fax +39 0376 96422 - [raccorderiemetalliche.com](http://raccorderiemetalliche.com) - [info@racmet.com](mailto:info@racmet.com)



RACCORDERIE METALLICHE

[raccorderiemetalliche.com](http://raccorderiemetalliche.com)