

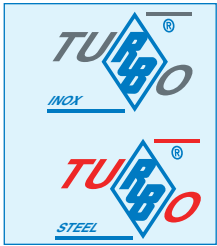
RUBINETTERIE BRESCIANE



Kun topkvalitet gør det muligt at stå rustet over for den internationale konkurrence, en udfordring, som imødegås af den passion og energi, der udvises af de mennesker som forsker, fremstiller og realiserer produkter af høj kvalitet og avanceret teknologi, et perfekt integreret team med kundens fulde tilfredshed for øje; vi er klar.

Only excellence allows to compete in the international market. The challenge can be faced thanks to the passion and the energy of the researchers, who plan and manufacture avant-garde quality and technology, a team which is perfectly integrated for providing total customer satisfaction; we are ready!

	CENED Certificazione ENergetica degli EDifici Azienda certificata classe "A" - "A+" con certificato n.17081 - 000459/12 e 000460/12			Factory Mutual Research	
	AEOF Authorized Economic Operator (AEOF)			Underwriters Laboratories Inc.	
	PED CE 0036 TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH Pressure Equipment Directive 2014/68/EU			Underwriters Laboratories Inc. ANSI/NSF 61 -372 Drinking Water System Components and Lead Content Verification	
	ATEX CE Ex TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH Equipment for use in potentially explosive atmospheres 2014/34/EU			American Petroleum Institute API 6A License number 6A-1741	
	CPR CE 0086 BSI British Standards institute Construction Products Directive Regulation (EU) n. 305/2011			American Petroleum Institute API 6D License number 6D-1428	
	SIL TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH Safety Integrity Level			Technical Standards and Safety Authority	
	<i>Ministero dell'Interno</i>			CSA International	
	RINA Registro Italiano Navale			Water Regulation Advisory Scheme (By WRC Evaluation & Testing Centre)	
	  			Lloyd's Register Marine	
	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches DVGW W 534 - W 531 - VP 614 DVGW GW 335-B4 - DVGW G 5600-I			Bureau Veritas Industry and Marine Division	
	TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH T.A. LUFT			Laboratoire Santé Environnement Hygiène de Lyon ACS: Attestation de Conformité Sanitaire	
	TÜV Bayern Hessen Sachsen Südwest E.V. FIRE SAFE BS 6755 Part.2, API Specification 6FA und ISO 10497			Certification body 3 - Zds "Tisk"	
	DBI GTI Gastecnologisches Institut UNI TS 11343			Declaration of conformity TP-TC 010/2011 Declaration of conformity TP-TC 032/2013	
	Germanischer Lloyd Maritime			Det Norske Veritas Maritime	
	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches Europäische Vorschrift EN 331: 1998			GODKENDT TIL DRILLEKAVAND	
	ÖSTERREICHISCHE VEREINIGUNG FÜR DAS GAS- UND WASSERFACH			VA	



SYSTEMET PRESSFITTING TURBO STEEL-INOX-INOX GAS-CuNi

PRESSFITTING SYSTEM TURBO STEEL-INOX-INOX GAS-CuNi



1. Indledning

Metoden til "kold" samling af rør og fittings, der går under navnet "presfitting", blev skabt for omkring 50 år siden og er en af de mest populære samlingsmetoder i Europa. I dag anvendes den til samling af både metallegeringer samt plast- og flerlagsrørsystemer. Turbo Steel og Turbo Inox er presfitting-serier fremstillet af Rubinetterie Bresciane, en virksomhed i Bonomi-koncernen. Bonomi-koncernen kom til verden i 1901 i Lumezzane (BS), og siden da har den været aktiv inden for produktion af adduktionssystemer, distribution og regulering af gas og vand samt distribution af produkter via et eksklusivt netværk bestående af grossister og detailhandlere med dokumenteret kompetence og professionalisme.

1. Introduction

The "cold" technique of union of pipes and fittings called "pressfitting" was born about 50 years ago and is one of the most popular coupling systems in Europe and is now applied either to metal alloys or to plastic and multilayer pipe systems. TURBO STEEL, TURBO INOX, are pressfitting lines produced by Rubinetterie Bresciane, a company of the Bonomi Group. The Bonomi Group was born in 1901 in Lumezzane (BS) and since then is always active in the production of adduction systems, distribution and control of gas and water, and distributes its products exclusively through a network made up of wholesalers and retailers of proven competence and professionalism.

2. Turbo presfittingssystem

Presfittingssystemet giver mulighed for opbygning af uadskillelige samlinger mellem rør og fittings takket være den mekaniske virkning, som opnås hurtigt og "koldt" ved hjælp af en presmaskine med presbakker. Hovedkomponenterne i systemet er rør, fittings og presmaskine med presbakker, og nedenfor er disse egenskaber beskrevet.

2. Turbo Pressfitting system

The pressfitting system allows the creation of inseparable joints between pipe and fittings by means of the mechanical action performed quickly and "in cold" by a pressing machine with crimping jaws. The main components of the system are pipes, fittings and the press machine with jaws, here below are their characteristics.



2.1 Samlingsteknik

Presfittingen er forsynet med en muffe, som røret stikkes ind i til anslag. En presmaskine med M-presbakke i passende størrelse (se afsnit 2.6) deformerer på en kontrolleret måde spidsen af røret og sikrer dermed, at røret ikke kan glide ud og rotere under driften.

Den samtidige deformation af O-ringen, som er placeret i det ringformede kammer ved enden af samlingen og ikke har nogen formhukommelseeffekt,

sikrer en tæt samling (Fig. 1). Kombinationen af rør og fitting, som opnås på denne måde, kan modstå de belastninger, som systemet normalt udsættes for i løbet af året (termisk ekspansion, trykstød, vibrationer mv.), forudsat at de er samlet i henhold til anvisningerne i denne manual inden for de temperatur- og trykgrænser, som er gældende for hver enkelt applikation.

2.1 Technical assembling

The connections at the pressfitting ends have a socket in which the tube is inserted up to the stop end. A pressing machine with a suitably sized M jaw (see par. 2.6) deforms, in a controlled way, the tip of the tube, assuring the unthreading rotation of the pipe under pressure. The simultaneous deformation of the O-ring, housed in the toroidal site at the end of this connection and shape-memory effect free, ensures the sealing assembly (Fig.1). The combination of pipe and fitting thus obtained is capable of withstanding stresses which the system normally undergoes during the year (thermal expansion, water hammering, vibration, etc..), provided they have been assembled following the instructions set out to this manual and within the limits of temperature and pressure provided for each application.

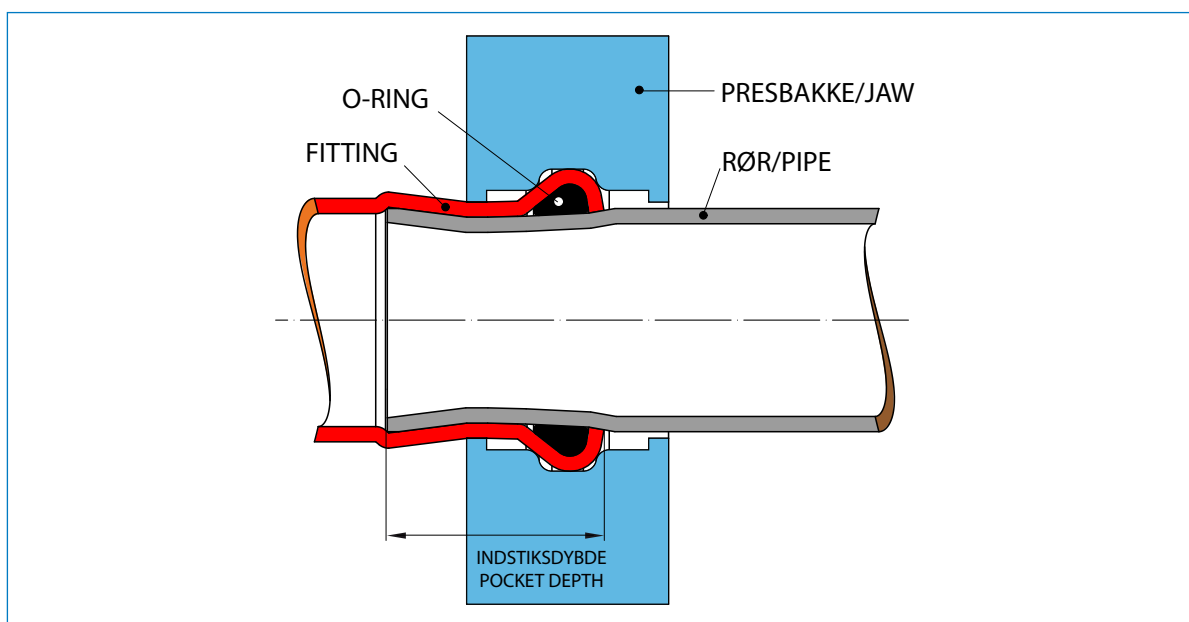
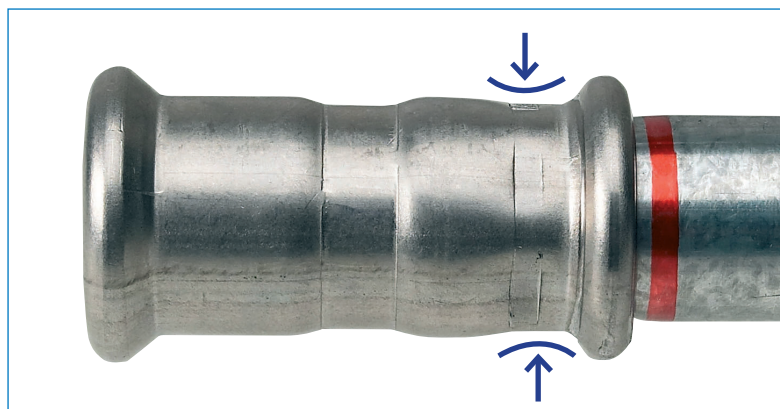


Fig.1: Samlingsteknik - Technical assembling



2.2 Turbo Steel systemet

2.2.1 TURBO STÅLRØR

Præcisionsrørene i Turbo Steel er fremstillet af kulstål nr. 10226 iht. UNI EN 10305 og UNI 10152 Rørene fås i diametre fra 15 til 108 mm (Tabel 1), har en længde på 6 meter og er tyndvæggede (tykkelse 1,2 - 2 mm). De er fremstillet af zinkbeklædte, valsede stålband, som er elektrosvæjset i længderetningen, kalibreret og testet. De fås i to udgaver: kun galvaniseret og galvaniseret med en yderligere korrosionsbeskyttelse. Denne består af et ydre lag af polypropylen med en tykkelse på 1 mm. Rørene leveres rene både indvendigt og udvendigt, med kapper i begge ender og udvendigt mærket.

2.2.2 TURBO STEEL fittings

Turbo Steel presfittings er fremstillet af kulstål nr. 1.0034 (E195) og nr. 1.0308 (E235) iht. UNI EN 10305-2, beskyttet af et lag zink (8 til 15 µm), og de fås i nominelle diametre fra 15 til 108 mm. Tilslutningerne i enderne har en muffe med den typiske ringformede rille, hvori er placeret en sort O-ring af EPDM-peroxid (standard), som sikrer en hermetisk forsegling takket være den deformation, der opnås med presværktøjet. Disse fittings er udvendigt polerede og identificerbare ved hjælp af påtryk og et rødt mærke.

2.2 TURBO STEEL system

2.2.1 TURBO STEEL pipes

The precision tubes TURBO STEEL are made of carbon steel n. 10226 according to UNI EN 10305 and to EN 10152. The tubes are available in diameters from 15 to 108 mm (Tab.1) they have a length of 6 m and they are thin-walled (thickness 1.2÷2 mm), obtained by zinc coated rolled strips, longitudinally electro welded, calibrated and tested. They are available in two versions: only galvanized and galvanized with an additional corrosion protection. This is made by an outer layer of polypropylene of a thickness of 1 mm. The tubes are delivered clean both internally and externally, with caps at both ends and marked externally.

2.2.2 TURBO STEEL fittings

The TURBO STEEL pressfittings are in carbon steel n. 1.0034 (E195) and n. 1.0308 (E235) according to UNI EN 10305-2, protected by a layer of zinc (8 to 15 µ) and available in nominal diameters 15÷108 mm. The connections at the ends have a socket with the typical toroidal groove in which is housed a black EPDM peroxide O-ring (standard) that ensures the hermetic seal thanks to the deformation made by means of the pressing tool. The fittings are externally polished and identifiable by the marking and the red tags.

2.3 TURBO INOX system

2.3.1 TURBO INOX RØR

Turbo Inox rør er, som krævet iht. arbejdsbladet DVGW-GW-541, fremstillet af austenitisk rustfrit stål Cr-Ni-Mo nr. 1.4404 (AISI 316 L) iht. standarden EN 10088. Rørene fås i diametre fra 15 til 108 mm (Tabel 1) med en længde på 6 meter. De er tyndvæggede (tykkelse 1-2 mm), elektrosvæjsede i længderetningen, svejsevulsten er fjernet, og de er kalibreret og testet. Rørene leveres rene både indvendigt og udvendigt, med propper i begge ender og udvendigt mærket.

2.3.2 TURBO INOX fittings

Turbo Inox presfittings er fremstillet af rustfrit stål nr. 1.4404 (AISI 316 L) og fås i nominelle diametre fra 15 til 108 mm. De har en muffe i enderne med den typiske ringformede rille, hvori er placeret en sort O-ring af EPDM-peroxid (standard), som sikrer forseglingen takket være den deformation, der opnås med presværktøjet. Disse fittings er blanke og kan identificeres ved hjælp af den udvendige, permanente mærkning.

2.3.3 TURBO INOX GAS fittings

Turbo Inox Gas presfittings er fremstillet af rustfrit stål nr. 1.4404 (AISI 316 L) og fås i nominelle diametre fra 15 til 54 mm. De har en muffe i enderne med den typiske ringformede rille, hvori er placeret en gul O-ring af HNBR, godkendt til gas, som sikrer forseglingen takket være den deformation, der opnås med presværktøjet. Disse fittings er blanke og kan identificeres ved hjælp af det udvendige, permanente påtryk og et gult mærke.

2.3 TURBO INOX system

2.3.1 TURBO INOX pipes

As per spreadsheet DVGW-GW-541, the TURBO INOX pipes are made of austenitic stainless steel Cr-Ni-Mo N. 1.4404 (AISI 316 L) according to standard EN 10088. The pipes are available in diameters 15÷108 (Tab.1), with a length of 6 m. They are thin-walled (thickness of 1÷2 mm), longitudinally electro welded, weld bead removed, calibrated and tested. The pipes are delivered clean, both internally and externally, with end caps at both ends and marked externally.

2.3.2 TURBO INOX fittings

The TURBO INOX pressfittings are made of stainless steel N. 1.4404 (AISI 316 L) and are available in nominal diameters 15÷108 mm. They have a socket at the ends with the typical toroidal groove in which is housed a black EPDM peroxide O-ring (standard) that ensures the seal thanks to the deformation made by means of pressing tool. The fittings are glossy and externally identifiable by the indelible marking.

2.3.3 TURBO INOX GAS fittings

The TURBO INOX GAS pressfittings are made of stainless steel N. 1.4404 (AISI 316 L) and are available in nominal diameters 15÷54. They have a socket at the ends with the typical toroidal groove in which is housed a yellow HNBR O-ring, gas certified, that ensures the seal thanks to the deformation made by means of pressing tool. The fittings are glossy and externally identifiable by the indelible marking and the yellow tag.

2.4 TURBO CuNi-system

2.4.1 TURBO CuNi rør

De sømløse Turbo CuNi-rør er fremstillet af en 90/10 kobbernikkel-egering Cu-Ni10Fe1,6Mn / WL 2.1972 (DIN 86019) – C70600 (ASTM B-111) eller en tilsvarende betegnelse. Rørene er tyndvæggede (tykkelse 1-2 mm) og fås i diametre fra 15 til 108 mm (Tabel 1); de leveres i længder på 6 meter i udglødet tilstand og grundigt testet. Rørene leveres rene både indvendigt og udvendigt samt udvendigt mærket.

2.4.2 TURBO CuNi fittings

Turbo Inox CuNi-fittings er fremstillet af den samme 90/10 kobbernikkel-legering, som er anvendt til rørene, og fås i nominelle diametre fra 15 til 108 mm. De har en muffe i enderne med den typiske ringformede rille, hvori er placeret en grøn O-ring af FKM (standard), som sikrer forseglingen takket være den deformation, der opnås med presværktøjet. Disse fittings er blanke og kan identificeres ved hjælp af den udvendige, permanente mærkning.

2.4 TURBO CuNi system

2.4.1 TURBO CuNi pipes

The seamless TURBO Cu-Ni pipes are made of copper-nickel 90/10 alloy Cu-Ni10Fe1,6Mn / WL 2.1972 (DIN 86019) – C70600 (ASTM B-111) or equivalent designation. The pipes are thin-walled (thickness 1÷2 mm), available in diameters 15÷108 (Tab.1) mm, supplied with a length of 6 m in temper annealed condition and duly tested. The pipes are delivered clean, both internally and externally, and marked externally.

2.4.2 TURBO CuNi fittings

The TURBO CuNi fittings are made of the same copper-nickel 90/10 alloy used for the pipes and are available in nominal diameters 15÷108 mm. They have a socket at the ends with the typical toroidal groove in which is housed a green FKM O-ring (standard) that ensures the seal thanks to the deformation made by means of pressing tool. The fittings are glossy and externally identifiable by the indelible marking.

Tab. 1: Presfittingrørens dimensionskarakteristika - Dimensional characteristics of pressfitting tubes

Rør af kulstofstål Carbon steel pipes			Rør af kulstofstål Coated carbon steel pipes			Rør af rustfrit stål Stainless steel pipes			Rør af kobbernikkel Copper nickel pipes		
Y.D. og tykkelse OD and thickness	Vægt Weight	Kapacitet Capacity	Y.D. og tykkelse OD and thickness	Vægt Weight	Kapacitet Capacity	Y.D. og tykkelse OD and thickness	Vægt Weight	Kapacitet Capacity	Y.D. og tykkelse OD and thickness	Vægt Weight	Kapacitet Capacity
mm	Kg	l/m	mm	Kg	l/m	mm	Kg	l/m	mm	Kg	l/m
15,0 x 1,2	0,405	0,125	17,0 x 1,2	0,435	0,125	15,0 x 1,0	0,335	0,133	15,0 x 1,0	0,393	0,133
18,0 x 1,2	0,500	0,192	20,0 x 1,2	0,535	0,192	18,0 x 1,0	0,410	0,201	18,0 x 1,0	0,478	0,201
22,0 x 1,5	0,760	0,284	24,0 x 1,5	0,825	0,284	22,0 x 1,2	0,625	0,302	22,0 x 1	0,59,	0,314
28,0 x 1,5	0,980	0,491	30,0 x 1,5	1,050	0,491	28,0 x 1,2	0,790	0,514	28,0 x 1,5	1,117	0,491
35,0 x 1,5	1,250	0,804	37,0 x 1,5	1,320	0,804	35,0 x 1,5	1,260	0,804	35,0 x 1,5	1,412	0,804
42,0 x 1,5	1,500	1,195	44,0 x 1,5	1,620	1,195	42,0 x 1,5	1,520	1,195	42,0 x 1,5	1,707	1,195
54,0 x 1,5	1,950	2,043	56,0 x 1,5	2,100	2,043	54,0 x 1,5	1,972	2,043	54,0 x 1,5	2,213	2,043
76,1 x 2	3,650	4,080	78,1 x 2	3,870	4,080	76,1 x 2	3,710	4,080	76,1 x 2	4,164	4,08
88,9 x 2	4,290	5,660	90,9 x 2	4,350	5,660	88,9 x 2	4,350	5,660	88,9 x 2	4,884	5,66
108,0 x 2	5,230	8,500	116 x 2	5,540	8,500	108,0 x 2	5,310	8,500	108,0 x 2	5,957	8,50

2.5 Generelle egenskaber for O-ringen

Den pakning, som sidder i det ringformede leje i fittingen, er uden tvivl den vigtigste komponent i samlingen, fordi en uperfekt tilslutning ville resultere i et uopretteligt svigt i hele samlingen. I betragtning af O-ringens vitale funktion og de talrige anvendelsesområder for pressfittingsystemer anbefaler vi, at du indhenter godkendelse fra vores tekniske afdeling af systemets kompatibilitet med andre væsker end de mest almindelige (se Tabel 2-3 og 4 for almindelige væsker).

2.5 General characteristics of the O-ring

The seal housed in the toroidal seat of the fitting is without any doubt the most important component of the junction because a non perfect coupling would irreversibly fail the whole junction. Given the delicate function of the O-ring and the numerous fields of application of the pressfitting system, we recommend asking our technical department for their approval about the compatibility of the system with fluids other than ordinary (for ordinary fluids see table 2-3 and 4).

2.5.1 O-ring af EPDM (sort)

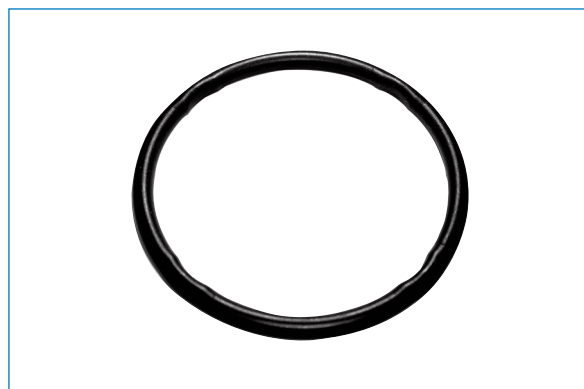
Den O-ring, som anvendes i standardsystemerne Turbo STEEL og Turbo INOX er af EPDM-peroxid, der sikrer en høj kemisk inertie bl.a. over for oxiderende midler som ilt, ozon og de fleste kemikalier anvendt i husholdnings- og industrivand, samt høj resistens mod kraftige og hyppige temperaturændringer (Tabel 2).

Ved diametre fra 15 mm til 54 mm er den sorte O-ring af EPDM-peroxid designet med en speciel form, der under trykafprøvningen viser tegn på lækage, hvis den ikke er presset. (Dette O-ringsdesign kaldes også for LBP ("Leak Before Press" = "Lækage Før Presning").

2.5.1 EPDM O-ring (black)

The ring used in the standard TURBO STEEL and TURBO INOX system is EPDM peroxide, which provides a high chemical inertia, including oxidizing agents such as oxygen, ozone and most chemicals used in household and industrial water and high resistance to the strong and frequent temperature changes (Tab. 2).

For the diameters from 15mm to 54mm the black EPDM peroxide O-ring is designed with a special shape that, during the pressure test, evidences a leak if not pressed (this O-ring design is also called LBP "Leak Before Press").



Tab.2: Anvendelsesområder og ydeevne - Fields of application and performances

Farve Color	Anvendelse Applications	Referencestandarder Standards	Driftstryk Operating pressure	Driftstemperatur Operating temperature
sort - black	Drikkevand - Potable water	DVGW W 534 DVGW GW 541 DVGW-W 270	max 16 bar	-30°C + 120°C
	Behandlet vand - Treated water			
	Varmt vand - Hot water			
	Afkolet vand- Refrigerated water			
	Osmotisk vand - Osmosised water			
	Vakuumanlæg - Vacuum systems			
	Klasse 1-4 trykluft Compressed air class 1-4			
	Ædelgas- Inert gas			
	Havvand - Sea water			

2.5.2 O-ring af HNBR (gul)

O-ringe af HNBR anvendes i standardsystemet Turbo Inox Gas og er særligt velegnede til kontakt med brændbare gasser.

2.5.2 O-ring in HNBR (yellow)

The HNBR O-ring used in the standard system TURBO INOX GAS is particularly suitable for contact with combustible gases.

Tab. 3: Anvendelsesområder og ydeevne - Fields of application and performance

Farve Color	Anvendelse Applications	Referencestandarder Standards	Driftstryk Operating pressure	Driftstemperatur Operating temperature
gul/yellow	Naturgas - Natural gas	DVGW GW 541 DVGW VP 614	max 5 bar	-20°C + 70°C
	Metangas - Methane gas			
	LPG (gasfase) - LPG (gas phase)			

2.5.3 O-ring af FKM (grøn)

Solvarmeanlæg og systemer til ufiltreret trykluft kræver en tætningsring, som kan modstå betragtelige temperaturbelastninger og tilstedeværelsen af mange urenheder (olie, kondensat mv.). En O-ring af FKM (perfluorugummi) er særligt velegnet til denne type anvendelser og leveres på forespørgsel. Derfor skal installatøren, afhængigt af det anvendte system, eventuelt udskifte den standardring, som er leveret af producenten, i henhold til nedenstående anvendelsesformål (Tabel 4). På grund af de specifikke applikationer, der er relateret til maritime anlæg, leveres Turbo CuNi-systemer med O-ring af FKM som standard.

2.5.3 O-ring in FKM (green)

The thermal solar installations and unfiltered compressed air system require a seal ring that can withstand considerable temperature stress and the presence of many impurities (oil, condensate, etc). The O-ring in FKM (perfluor rubber) is particularly suitable for this kind of applications and is supplied on request. Therefore, depending on the used system, the installer must replace or not the standard ring provided by the producer for the application listed below (Tab. 4). Due to the specific applications related to the marine/naval plants, the TURBO CuNi system is supplied with standard FKM O-ring.

Tab. 4: Anvendelsesområder og ydelser - Fields of application and performance

Farve Color	Anvendelse Applications	Driftstryk Operating pressure	Driftstemperatur Operating temperature
grøn/green	Solanlæg - Solar installations	max 16 bar	-30°C ÷ +200°C
	Klasse 1-5 trykluft - Compressed air class 1-5		Omgivelse- Ambient
	Overopvarmet vand - Hot water		max 140°C
	Ædelgas - Inert gas		Omgivelse - Ambient
	Havvand - Sea water		-30°C ÷ +140°C
	Brændstoffer - Fuel oils	max 7 bar	max 60°C
	Smøremidler - Lubricating oils		
	Hydraulikolier - Hydraulic oils		
	Varmeledende olie - Thermal oil		
	Damp med lavt tryk - Low pressure steam	max 1 bar	max 170°C
			max 120°C

Med henvisning til Tabel 2-4 anbefaler vi, at man konsulterer teknisk afdeling hos Rubinetterie Bresciane med henblik på at evaluere systemernes egnethed til andre, mere krævende applikationer/ydeevner.

With reference to the Tab. 2-4, we recommend to consult the technical staff of Rubinetterie Bresciane in order to evaluate the suitability of the systems for different/more severe applications/performances.

2.6 Presværktøj

Det nødvendige værktøj for opnåelse af tætte samlinger mellem rør og fittings er presværktøjer og presbakker med "M"-profil (DN 15-35) og preskraver/-kæder (DN 42-108). De største udstyrsproducenter har standardiseret formen på deres maskinhoveder, så det er muligt at montere presbakker fra andre producenter på alle presmaskiner. Rubinetterie Bresciane tester jævnligt de mest anvendte systemer på markedet og vurderer deres egnethed sammen med vores systemer. En opdateret liste over udstyr, der er velegnet sammen med Turbo presfittingsystemer fra Rubinetterie Bresciane, kan fremsendes på forespørgsel til vores tekniske afdeling.

Desuden anbefales det at udføre jævnlige inspektioner af presbakkernes profiler og rengøre dem ved hjælp af trykluft og et affedningsmiddel. Det er endvidere nødvendigt at kontrollere værktøjernes effektivitet via periodiske eftersyn på et af de vedligeholdelsescentre, som producenten tilbyder.

For vejledning vedrørende anvendelse og vedligeholdelse af udstyret henvises der til de specifikke vejledninger, som er udgivet af de respektive producenter.

2.6 Press Tooling

The pressing tool and jaws, "M" profile, (DN 15÷35) and collar chains (DN 42÷108) are the necessary equipment to provide the definitive union of tubes and fittings. The main equipment manufacturers have unified the shape of the machine's head to allow the mounting of the jaws of other producers for any press machine. Rubinetterie Bresciane test regularly most of the widely used equipment in the market and assesses the compatibility with their systems. The update list of equipment appropriate to the TURBO pressfitting systems by Rubinetterie Bresciane can be supplied on request by our technical department.

Besides, it is also recommended to make regular inspections of the profiles of the pressing jaws and to clean them, blowing air and using a degreasing agent. It is also necessary to check the efficiency of the tools, through periodic check up at one of the maintenance centers supplied by the manufacturer.

For instructions concerning the use and maintenance of the equipment is recommended to refer to the specific guides published by the respective manufacturers.



3. Anvendelsesområder

3.1 TURBO STEEL systemet

3.1.1 Varme- og køleanlæg; sprinkleranlæg

Turbo Steel systemet er velegnet til anvendelse i lukkede, vandbaserede varme- og kølekredsløb, mens anvendelse i sanitære anlæg er helt udelukket. Til installation i murriller eller i våde miljøer anbefaler vi brug af overmalede Turbo Steel rør samt beskyttelse af fittings efter prøvning. De frostsikringsadditiver og antioxidanter, som ofte anvendes i private og industrielle hydroniske anlæg, tolereres normalt af systemets komponenter, men vi anbefaler, at man konsulterer Rubinetterie Brescianes tekniske afdeling med hensyn til kompatibilitet.

3.1.2. TTrykluft og solanlæg

Til solvarme- og trykluftanlæg anbefaler vi brug af en grøn O-ring af FKM, som er mere bestandig over for høje temperaturer og tilstedeværelsen af restolie i luften (op til klasse 5 iht. ISO 8573-1). I sidstnævnte tilfælde skal tryklufften være passende affugtet, og vi anbefaler, at man fugter O-ringen før indsætning af røret for at forbedre den gensidige vedhæftning mellem overfladerne og sikre en perfekt forsegleet samling. Maksimaltrykket er 16 bar under hensyntagen til standarderne for den specifikke anlægstype.

3. Applications

3.1 TURBO STEEL system

3.1.1 Heating and cooling installations; sprinkler systems

The TURBO STEEL system is suitable for use in closed heating and cooling water circuits while the use is absolutely ruled out in sanitary system. For chase applications or in wet environments we recommend the use of coated TURBO STEEL pipes and the fittings protection after testing. Antifreeze additives and antioxidants commonly used in hydronic domestic and industrial installations are normally tolerated by the components of the system, but we recommend consulting the technical department of Rubinetterie Bresciane for compatibility.

3.1.2 Compressed air and solar installations

For solar thermal and air compressed installations we recommend the use FKM green O-ring, which is more resistant to high temperatures and to the presence of residual oil in the air (up to class 5 according to ISO 8573-1). In the latter case the compressed air must be suitably dehumidified and we recommend moistening the O-ring before insertion of the pipe in order to improve the mutual adhesion of surfaces and ensure a perfect seal of the joint. The maximum pressure is 16 bar, while respecting the standards for the specific type of installation.

3.2 TURBO INOX system

3.2.1 Sanitetsanlæg, brandalarmanlæg og anlæg med behandlet vand og vand med tilsætningsstoffer

Turbo Inox systemet med O-ring af EPDM-peroxid er velegnet til alle typer drikkevand, sådan som dette defineres i EU's standarder; det opfylder kravene i DVGW side W 534 og W 270 og fremstilles af materialer i overensstemmelse med DM 174/04. Turbo Inox systemet kan anvendes til cirkulation af varmt og koldt vand, til behandlet, blødgjort og osmotisk vand, brandalarmanlæg samt åbne eller lukkede varme- og kølekredsløb.

3.2.2 Solanlæg, damp, kondens og trykluft

Turbo Inox systemet med O-ringe af FKM er velegnet til brug i solanlæg med maksimaltemperaturer op til 200°C, anlæg med damptemperaturer under 120° C og tryk under 1 bar, anlæg med trykluft (op til klasse 5 iht. ISO 8573-1) ved et maksimaltryk på op til 16 bar under hensyntagen til standarderne for den specifikke anlægstype. Til dette formål anbefaler vi, at man fugter O-ringen før indsætning af røret for at forbedre den gensidige vedhæftning mellem overfladerne og sikre en perfekt forsejlet samling.

3.2.3 Gasanlæg

Turbo Inox gassystemet med en gul O-ring af HNBR er velegnet til brug i anlæg til distribution af naturgas og LPG i gasform ved tryk under 5 bar og temperaturer mellem -20 °C og 70 °C. Vilkår og begrænsninger for anvendelse af Turbo Inox gassystemet er defineret i de specifikke standarder, som er gældende i hvert enkelt land.

3.2.4 Maritime applikationer

Turbo Inox systemet er godkendt af de vigtigste klassifikationsselskaber (American Bureau Shipping , Bureau Veritas, Det Norske Veritas, Germanischer Lloyd, Lloyd's Register, Registro Italiano Navale) til ferskvand, inerte gasser, brændstof, smøreolier samt andre røranlæg i klasse 3 om bord på skibe, lystbåde og flådefartøjer. Konfiguration, driftstilstand og relevante begrænsninger for systemet fastlægges af referencebestemmelserne, og vi anbefaler, at man konsulterer Rubinetterie Brescianes tekniske afdeling med henblik på at evaluere systemets egnethed til specifikke formål samt at finde den bedst tænkelige løsning.

3.2 TURBO INOX system

3.2.1 Sanitary installations, fire alarm installations and systems with treated and additive water

The TURBO INOX system with EPDM perox O-ring peroxygen is suitable for all types of potable water defined as such by the European Community standards; it meets the DVGW page W 534 and W 270 and is manufactured with materials in accordance with the DM 174/04. The Turbo Inox system can be used for circuits of hot and cold water, treated water, softened and osmosis, fire alarm systems, heating and cooling circuit open or closed.

3.2.2 Solar Installations, steam, condensation and compressed air

The TURBO INOX system with O-rings in FKM is suitable for use in solar installations with peaks of temperature up to 200°C, installations with steam temperature below 120° C and pressure below 1 bar, systems with compressed air (up to class 5 according to ISO 8573-1) at a maximum pressure up to 16 bar, while respecting the standards for the specific type of installation. For this application we recommend to moistening the O-ring before the insertion of the pipe in order to improve the mutual adhesion of surfaces and ensure a perfect seal of the joint.

3.2.3 Gas installation

The TURBO INOX GAS system with O-ring in yellow HNBR is suitable for use in installations for the distribution of natural gas and LPG in gassy form for pressures below 5 bar and temperature between -20°C and 70°C. The terms and limitations in the use of TURBO INOX GAS system are those determined by the specific standards applicable in each country.

3.2.4 Marine and naval applications

The TURBO INOX system is approved by the main class societies (American Bureau Shipping , Bureau Veritas, Det Norske Veritas, Germanischer Lloyd, Lloyd's Register, Registro Italiano Navale) for fresh water, inert gas, fuels, lubricant oils as well as other 3rd class piping applications on board of ships, yachting crafts and naval vessels. Configuration, operational mode and relevant limitations of the system are established by the reference regulations and we recommend to consult the technical staff of Rubinetterie Bresciane in order to evaluate the suitability of the system to specific uses and to identify the best application solutions as well.

3.3 TURBO CuNi-system

3.3.1 Havvand og industrialnæg

Turbo CuNi-systemet er specielt velegnet til røranlæg, der transporterer havvand, brakvand og industrivand generelt. De specielle egenskaber ved den kobbernikkellegering, der anvendes til systemet, gør det særligt bestandigt over for korrosion og høje flowhastigheder. Derfor kan det betragtes som den ideelle løsning til anvendelse i barske miljøer.

3.3.2 Maritime applikationer

Turbo CuNi-systemet kan bruges om bord på skibe, lystbåde og flådefartøjer til en lang række anvendelsesformål i overensstemmelse med de specifikke regler, der gælder for rørledninger kategoriseret i klasse 3. De vigtigste anvendelser er relateret til brandbekæmpelse, køling, afvaskning, afsaltning, ballast- og lænseanlæg. O-ringspakningen af FKM sikrer en passende ydeevne i tilfælde af høje temperaturer samt ved tilstedeværelse af hydrokarboner/olier. Derfor kan Turbo CuNi-sortimentet også anvendes til trykluft, brændstof, smørelolie og andre stikledninger. Turbo CuNi-systemet er godkendt af de vigtigste klassifikationselskaber (American Bureau Shipping , Bureau Veritas, Det Norske Veritas, Germanischer Lloyd, Lloyd's Register, Registro Italiano Navale) til alle relevante formål på det maritime område.

3.3.3 Anlæg med behandlet vand og vand med tilsætningsstoffer

Ud over det maritime område er Turbo CuNi-systemet også meget velegnet til applikationer med særligt aggressivt/korrosivt vand, som f.eks. svømmebassin vand der nødvendigvis skal behandles med høje koncentrationer af klor. I tilfælde af eventuelle andre applikationer anbefaler vi, at man konsulterer teknisk afdeling hos Rubinetterie Bresciane med henblik på at evaluere systemets relevante egnethed.

3.3 TURBO CuNi system

3.3.1 Sea water and industrial plants

The TURBO CuNi system is specifically suitable in case of piping applications for sea water, brackish and industrial waters in general. The distinctive characteristics of the copper-nickel alloy used for the system make it especially resistant to the corrosion and to the high flow rate. For these reasons it can be considered like an ideal solution in case of severe environment operational mode.

3.3.2 Marine and naval applications

The TURBO CuNi system can be used on board of ships, yachting crafts and naval vessels for a large range of applications in accordance with the specific rules in force for piping lines categorized as 3rd class. Main applications are related to the fire-fighting, cooling, washing, desalination, ballast and bilge plants. The FKM O-ring seals assure suitable performances in case of high temperatures or in presence of hydrocarbons/oils too. Therefore, the TURBO CuNi range can be also used for compressed air, fuel, lubricant oil and other service lines. The TURBO CuNi system is approved by the main class societies (American Bureau Shipping, Bureau Veritas, Det Norske Veritas, Germanischer Lloyd, Lloyd's Register, Registro Italiano Navale) for all the relevant applications in the marine and naval field.

3.3.3 Systems with treated and additived water

Further to the naval and marine field the TURBO CuNi system is also ideally suitable for applications with specially aggressive/corrosive waters, like for example the swimming pool ones, that are necessarily treated with high concentration of chlorine. In case of eventual different applications we recommend to consult the technical staff of Rubinetterie Bresciane in order to evaluate the relevant suitability.

4. 4. Design og dimensionering af udstyr

En væske i bevægelse møder modstand, hvilket resulterer i et trykfald, dels distribueret over de lige overflader (rørene), og dels koncentreret til retningsændringer og/eller sektioner (fittings). Nedenfor analyserer vi metoderne til evaluering af sidstnævnte med henblik på at bruge dem til dimensionering af anlæg.

4. Design and equipment sizing

A moving fluid encounters resistance that results as a drop, partly distributed on the straight surfaces (tubes) and partly concentrated in the changes of direction and/or section (fittings). Here below we analyze the methods for assessment of the latter in order to allow its use while sizing the installations.

4.1 Tryktab i rør

For at beregne det samlede tryktab i et rørs lige sektioner skal man multiplicere tryktabsenheden (R) med rørledningernes faktiske længde. De efterfølgende tabeller viser tryktabsenheden (R) for kulstål (Tabel 6) samt for rustfrit stål og kobbernikkel (Tabel 7) i relation til de mest udbredte væskehastigheder (V). Et yderligere element, som kan påvirke omfanget af tryktab, er temperaturen, som ændrer vandets massefylde og bevægelsesmodstand. Til dette formål viser Tabel 5 de korrektionsfaktorer, der bør anvendes på tabsenhederne, ved driftstemperaturer som adskiller sig fra dem, der er anvendt i Tabel 6 og 7.

- Tabel 5: Korrektionsfaktorer for tryktab som en funktion af temperatur.
- Tabel 6: Trykfald i kulstålrør ved vandtemperatur T=80°C.
- Tabel 7: Trykfald i rustfri stålrør ved vandtemperatur T=15°C.

4.1 Pressure loss in pipes

In order to calculate the total pressure loss in the straight sections of a pipe, you should consider the pressure drop unit (R) and multiply it for the actual length of the ducts. The tables here below show the pressure drop unit (R) for carbon steel program (Tab. 6) and for stainless steel and copper-nickel programs (Tab. 7) related to the most commonly used fluid speeds (V). A further element that may affect the level of losses is temperature, which changes water density and water resistance to motion. At this purpose the table 5 shows the correction factors which should be applied to loss units at different operating temperatures than those considered in Tab. 6 and 7.

- Table 5: Correction factors to pressure losses as a function of temperature.
- Table 6: Pressure drops in carbon steel pipes at water temperature T=80°C.
- Table 7: Pressure drops in stainless steel pipes at water temperature T=15°C.

**Tab.5: Korrektionsfaktorer for tryktab som en funktion af temperatur.
Correction factors to pressure losses as a function of temperature.**

Temperatur (T) °C Temperature (T) °C	Korrektionsfaktor for trykfald (K1) Correction factor for pressure drops (K1)
10	1,016
15	1,000
20	0,983
30	0,950
40	0,921
50	0,895
60	0,875
70	0,860
80	0,844
90	0,826

Tab. 6: Trykfall i kulst lsr r ved vandtemperatur T=80 C
Pressure drops in carbon steel pipes at water temperature T=80 C

R�r af kulstofstål - Carbon steel pipes										
D.E. x sp (mm)	15 x 1,2		18 x 1,2		22 x 1,5		28 x 1,5		35 x 1,5	
D.I. (mm)	12,6		15,6		19,0		25,0		32,0	
Tryktab Pressure drops	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
(mbar/m)	(m/s)	(l/h)	(m/s)	(l/h)	(m/s)	(l/h)	(m/s)	(l/h)	(m/s)	(l/h)
0,29	0,13	60	0,16	110	0,18	187	0,22	390	0,26	765
0,32	0,14	64	0,17	115	0,19	197	0,23	410	0,28	800
0,35	0,15	67	0,18	121	0,20	207	0,24	430	0,29	845
0,39	0,16	72	0,19	128	0,21	219	0,26	455	0,31	900
0,44	0,17	77	0,20	137	0,23	234	0,27	480	0,33	950
0,49	0,18	81	0,21	146	0,24	249	0,29	505	0,35	1015
0,54	0,19	86	0,22	154	0,26	262	0,30	530	0,37	1070
0,59	0,20	90	0,23	161	0,27	275	0,32	560	0,39	1125
0,64	0,21	94	0,25	170	0,28	288	0,33	590	0,41	1175
0,69	0,22	98	0,26	176	0,29	300	0,35	620	0,42	1225
0,74	0,23	102	0,27	183	0,31	312	0,37	650	0,44	1265
0,78	0,24	106	0,28	190	0,32	323	0,39	685	0,45	1315
0,88	0,25	113	0,29	202	0,34	345	0,41	720	0,48	1400
0,98	0,27	120	0,31	215	0,36	366	0,43	755	0,51	1485
1,08	0,28	127	0,33	226	0,38	386	0,45	795	0,54	1565
1,18	0,30	133	0,35	238	0,40	405	0,47	835	0,57	1640
1,28	0,31	140	0,36	248	0,41	423	0,50	875	0,59	1715
1,37	0,32	145	0,38	260	0,43	440	0,52	915	0,62	1785
1,47	0,33	150	0,39	270	0,45	457	0,54	955	0,64	1850
1,57	0,35	155	0,41	280	0,46	474	0,56	995	0,66	1915
1,67	0,36	160	0,42	288	0,48	490	0,58	1025	0,68	1980
1,77	0,37	165	0,43	298	0,49	505	0,60	1060	0,71	2045
1,86	0,38	171	0,44	306	0,51	521	0,62	1095	0,73	2100
1,96	0,40	178	0,46	315	0,52	535	0,64	1130	0,75	2165
2,16	0,41	185	0,48	332	0,55	564	0,66	1170	0,79	2275
2,35	0,43	194	0,51	348	0,58	591	0,70	1235	0,82	2385
2,55	0,45	204	0,53	364	0,61	618	0,73	1285	0,86	2485
2,75	0,47	213	0,55	380	0,63	643	0,76	1345	0,89	2590
2,94	0,49	221	0,57	395	0,65	668	0,79	1395	0,93	2685
3,24	0,52	233	0,60	415	0,69	703	0,83	1465	0,98	2825
3,53	0,54	244	0,63	435	0,72	737	0,87	1535	1,02	2965
3,92	0,58	260	0,67	460	0,76	780	0,92	1625	1,08	3135
4,41	0,61	276	0,71	490	0,81	831	0,98	1725	1,15	3335
4,90	0,65	292	0,76	520	0,86	880	1,03	1825	1,22	3525
5,40	0,68	306	0,79	545	0,91	926	1,09	1925	1,28	3710
5,89	0,72	322	0,83	572	0,95	970	1,14	2015	1,34	3885
6,38	0,75	336	0,87	600	0,99	1012	1,19	2100	1,40	4050
6,87	0,78	351	0,90	622	1,03	1053	1,24	2185	1,46	4215
7,36	0,81	364	0,94	645	1,07	1093	1,28	2265	1,51	4370
7,85	0,84	377	0,97	670	1,11	1131	1,33	2345	1,56	4520
8,83	0,90	402	1,03	710	1,18	1204	1,41	2500	1,66	4810
9,81	0,95	425	1,09	750	1,25	1274	1,50	2645	1,76	5085
10,79	1,00	448	1,15	790	1,31	1340	1,57	2775	1,85	5345
11,77	1,04	469	1,21	830	1,37	1403	1,64	2900	1,93	5595
12,75	1,09	489	1,26	866	1,43	1464	1,87	3300	2,01	5830
13,73	1,13	509	1,31	900	1,49	1522	1,78	3150	2,09	6060
14,71	1,18	528	1,36	935	1,55	1578	1,85	3265	2,17	6285
15,70	1,22	547	1,40	966	1,60	1633	1,92	3385	2,24	6500
16,69	1,26	564	1,45	1000	1,65	1686	1,96	3470	2,33	6750
17,66	1,30	582	1,50	1030	1,70	1737	2,00	3540	2,40	6950

Rør af kulstofstål - Carbon steel pipes				
D.E. x sp (mm)	42 x 1,5		54 x 1,5	
D.I. (mm)	39		51	
Tryktab Pressure drops	V	Q	V	Q
	(m/s)	(l/h)	(m/s)	(l/h)
0,13	0,19	835	0,23	1670
0,22	0,25	1085	0,30	2220
0,29	0,29	1255	0,35	2570
0,32	0,31	1335	0,37	2710
0,39	0,35	1500	0,41	3000
0,47	0,39	1670	0,45	3280
0,53	0,41	1755	0,49	3570
0,63	0,45	1940	0,53	3880
0,72	0,49	2100	0,56	4150
0,78	0,51	2180	0,58	4300
0,89	0,54	2340	0,63	4600
0,98	0,57	2450	0,66	4850
1,03	0,58	2515	0,68	5000
1,08	0,60	2600	0,72	5280
1,18	0,63	2715	0,74	5430
1,30	0,66	2850	0,77	5700
1,37	0,68	2925	0,80	5850
1,51	0,71	3070	0,84	6150
1,57	0,73	3130	0,85	6270
1,64	0,74	3200	0,87	6400
1,80	0,77	3330	0,91	6700
2,01	0,81	3480	0,95	7000
2,07	0,83	3550	0,97	7170
2,16	0,84	3600	1,00	7380
2,25	0,85	3670	1,03	7550
2,35	0,88	3780	1,05	7700
2,55	0,90	3880	1,07	7870
2,70	0,94	4040	1,11	8200
2,79	0,97	4170	1,15	8450
2,83	0,98	4230	1,17	8570
2,94	0,99	4260	1,19	8750
3,09	1,01	4340	1,21	8900
3,19	1,03	4450	1,24	9150
3,29	1,05	4520	1,26	9280
3,53	1,07	4590	1,28	9420
3,68	1,11	4760	1,33	9780
3,74	1,15	4940	1,36	9980
3,92	1,16	5000	1,37	10050
4,07	1,19	5130	1,40	10300
4,41	1,21	5220	1,43	10500
4,52	1,26	5440	1,48	10900
4,71	1,28	5500	1,50	11050
4,90	1,31	5620	1,56	11450
5,09	1,33	5740	1,58	11650
5,40	1,36	5840	1,62	11900
5,89	1,40	6020	1,67	12250
5,95	1,46	6280	1,74	12800
6,38	1,47	6320	1,75	12850
6,63	1,56	6700	1,81	13320
7,36	1,60	6870	1,85	13600

Rør af kulstofstål - Carbon steel pipes						
D.E. x sp	76,1 x 2		88,9 x 2		108 x 2	
D.I. (mm)	72,1		84,9		104	
Tryktab Pressure drops	V	Q	V	Q	V	Q
	(m/s)	(l/h)	(m/s)	(l/h)	(m/s)	(l/h)
0,11	0,28	4100	0,32	6500	0,36	11000
0,13	0,30	4400	0,34	7000	0,39	12000
0,16	0,35	5200	0,39	7900	0,44	13400
0,21	0,39	5800	0,45	9100	0,51	15500
0,25	0,44	6400	0,49	9900	0,56	17000
0,30	0,48	7000	0,54	11000	0,63	19200
0,31	0,50	7300	0,56	11500	0,64	19700
0,35	0,53	7800	0,59	12100	0,68	20700
0,37	0,55	8100	0,62	12700	0,69	21200
0,40	0,58	8500	0,64	13100	0,73	22300
0,45	0,60	8800	0,68	13800	0,78	24000
0,50	0,65	9500	0,72	14600	0,82	25200
0,55	0,68	10000	0,76	15400	0,86	26300
0,58	0,70	10300	0,78	16000	0,88	27000
0,60	0,72	10600	0,83	16900	0,91	27800
0,65	0,75	11000	0,87	17700	0,95	29000
0,70	0,78	11400	0,94	19100	0,99	30200
0,74	0,80	11800	0,97	19800	1,02	31300
0,80	0,84	12300	1,00	20400	1,08	33000
0,85	0,86	12700	1,04	21100	1,11	34000
0,90	0,89	13100	1,07	21800	1,14	35000
0,95	0,92	13500	1,09	22300	1,18	36000
1,00	0,95	13900	1,13	23000	1,20	36800
1,05	0,98	14400	1,18	24000	1,24	38000
1,10	1,00	14700	1,23	25000	1,27	38800
1,20	1,05	15500	1,29	26200	1,34	41000
1,30	1,10	16200	1,33	27200	1,39	42500
1,40	1,15	16900	1,36	27800	1,45	44300
1,50	1,18	17300	1,40	28500	1,52	46400
1,55	1,20	17700	1,45	29500	1,54	47000
1,65	1,25	18400	1,50	30500	1,59	48700
1,75	1,30	19100	1,57	32000	1,65	50500
1,85	1,35	19800	1,63	33200	1,69	51800
2,00	1,39	20500	1,67	34000	1,77	54000
2,15	1,45	21300	1,73	35200	1,84	56200
2,25	1,50	22000	1,76	35800	1,88	57500
2,40	1,55	22800	1,78	36300	1,96	59800
2,50	1,58	23200	1,84	37500	2,00	61200
2,55	1,60	23500	1,87	38200	2,02	61900
2,70	1,65	24200	1,94	39500	2,09	63800
2,80	1,70	25000	2,00	40800	2,13	65000
3,00	1,75	25700	2,11	43000	2,20	67200
3,20	1,80	26400	2,25	45800	2,28	69600
3,50	1,85	27200	2,28	46400	2,40	73400
3,90	1,90	27900	2,35	48000	2,56	78200
4,00	2,00	29400	2,46	50200	2,60	79600
4,20	2,05	30200	2,60	53000	-	-
4,60	2,10	30800	-	-	-	-
5,00	2,15	31600	-	-	-	-
6,00	2,20	32400	-	-	-	-

Tab. 7: Trykfald i rør af rustfrit stål og kobbernikkel ved vandtemperatur T=15°C
Pressure drops in stainless steel and copper-nickel pipes at water temperature T=15°C

Rør af rustfrit stål og cupro-nikkel Stainless steel and copperrnickel pipes												
D.E. x sp (mm)	15 x 1,00		18 x 1,00		22 x 1,00 (CuNi)		22 x 1,2 (Inox)		28 x 1,5 (CuNi)		28 x 1,2 (Inox)	
D.I. (mm)	13		16		20		19,6		25		25,6	
Kapacitet	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R
(l/min)	(m/s)	(mbar/m)	(m/s)	(mbar/m)	(m/s)	(mbar/m)	(m/s)	(mbar/m)	(m/s)	(mbar/m)	(m/s)	(mbar/m)
3	0,4	2,2	0,2	0,8	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
6	0,8	7,3	0,5	2,7	0,3	1,0	0,3	1,1	0,2	0,3	0,2	0,3
9	1,1	14,8	0,7	5,5	0,5	1,9	0,5	2,0	0,3	0,7	0,3	0,6
12	1,5	24,5	1,0	9,1	0,6	3,3	0,6	3,3	0,4	1,1	0,4	1,1
15	1,9	36,2	1,2	13,5	0,8	4,8	0,8	4,8	0,5	1,6	0,5	1,5
18	2,3	49,9	1,6	18,5	1,0	6,5	1,0	6,5	0,6	2,1	0,6	2,1
21	2,8	65,8	1,7	24,3	1,1	8,6	1,1	8,6	0,7	2,8	0,7	2,7
24	3,0	83,1	2,0	30,8	1,3	10,7	1,3	10,7	0,8	3,6	0,8	3,4
27	3,4	102,4	2,2	37,9	1,4	13,3	1,4	13,3	0,9	4,4	0,9	4,3
30	3,8	123,8	2,5	45,7	1,6	16,0	1,5	16,0	1,0	5,3	1,0	5,2
33	4,1	146,5	2,7	54,1	1,8	18,9	1,8	18,9	1,1	6,2	1,1	6,1
36	4,5	171,1	3,0	63,2	1,9	22,2	1,9	22,2	1,2	7,3	1,2	7,2
39	4,9	197,5	3,2	72,9	2,1	25,6	2,2	27,6	1,3	8,3	1,3	8,2
42			3,5	83,2	2,2	29,1	2,3	31,5	1,4	9,5	1,4	9,4
45			3,7	94,1	2,4	33,0	2,5	35,6	1,5	10,8	1,5	10,7
48			4,0	105,6	2,5	37,0	2,7	39,9	1,6	12,0	1,6	11,9
51			4,2	117,6	2,7	41,2	2,9	44,4	1,7	13,5	1,7	13,3
54			4,5	130,3	2,9	45,6	3,0	49,1	1,8	14,8	1,8	14,6
57			4,7	143,6	3,0	50,3	3,2	54,2	1,9	16,4	1,9	15,1
60			5,0	157,4	3,2	55,0	3,3	59,4	2,0	17,9	2,0	17,7
63					3,3	60,1	3,5	64,8	2,1	19,6	2,1	19,5
66					3,5	65,3	3,7	70,4	2,2	21,2	2,2	20,9
69							3,8	76,3	2,3	23,0	2,3	22,8
72							4,0	82,3	2,4	24,8	2,4	24,6
75							4,2	88,6	2,5	26,7	2,5	26,5
78							4,3	95,0	2,6	28,6	2,6	28,4
81							4,5	101,7	2,8	30,7	2,8	30,5
84							4,6	108,6	2,9	32,7	2,9	32,5
87							4,8	115,6	3,0	34,8	3,0	34,5
90							5,0	122,9	3,1	37,0	3,1	36,8
93										39,2	3,2	38,9
96										41,5	3,3	41,3
99										43,8	3,4	43,5
102										46,3	3,5	46,1
105											3,6	48,4
108											3,7	50,9
111											3,8	53,5
114											3,9	56,2
117											4,0	59,0
120											4,1	61,7
123											4,2	64,8
126											4,3	67,6
129											4,4	70,5
132											4,5	73,4
135											4,6	76,4
138											4,7	79,6
141											4,8	82,7
144											4,9	86,0
147											5	89,1
150											5,1	92,4

Rør af rustfrit stål og cupro-nikkel Stainless steel and copper-nickel pipes						
D.E. x sp (mm)	35 x 1,5		42 x 1,5		54 x 1,5	
D.I. (mm)	32,0		39		51	
Kapacitet	V	R	V	R	V	R
(l/min)	(m/s)	(mbar/m)	(m/s)	(mbar/m)	(m/s)	(mbar/m)
12	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
24	0,5	1,1	0,3	0,4	0,2	0,1
36	0,7	2,3	0,5	0,9	0,3	0,3
48	1,0	3,7	0,7	1,5	0,4	0,5
60	1,2	5,6	0,8	2,2	0,5	0,7
72	1,5	7,7	1,0	3,1	0,6	0,9
84	1,7	10,2	1,2	4,0	0,7	1,2
96	2,0	12,9	1,3	5,1	0,8	1,6
108	2,2	16,1	1,5	6,3	0,9	1,9
120	2,5	19,4	1,7	7,6	1,0	2,3
132	2,7	22,9	1,8	8,9	1,1	2,6
144	3,0	26,8	2,0	10,5	1,2	3,1
156	3,2	31,1	2,2	12,1	1,3	3,6
168	3,5	35,5	2,3	13,7	1,4	4,1
180	3,7	40,2	2,5	15,5	1,5	4,6
192	4,0	45,2	2,7	17,5	1,6	5,2
204	4,2	50,4	2,8	19,4	1,7	5,8
216	4,5	55,9	3,0	21,5	1,8	6,5
228	4,7	61,6	3,2	23,7	1,9	7,1
240	5,0	67,6	3,3	26,1	2,0	7,7
252			3,5	28,4	2,1	8,4
264			3,7	30,8	2,2	9,2
276			3,9	33,5	2,3	9,9
288			4,0	36,2	2,4	10,7
300			4,2	38,9	2,5	11,6
312			4,4	41,9	2,6	12,4
324			4,5	44,7	2,8	13,3
336			4,7	47,8	2,9	14,2
348			4,9	50,9	3,0	14,9
360			5,0	54,2	3,1	16,1
372					3,2	17,1
384					3,3	17,9
396					3,4	19,1
408					3,5	20,1
420					3,6	21,3
432					3,7	22,2
444					3,8	23,4
456					3,9	24,6
468					4,0	25,9
480					4,1	26,9
492					4,2	28,2
504					4,3	29,6
516					4,4	30,8
528					4,5	32,2
540					4,6	33,4
552					4,7	34,8
564					4,8	36,3
576					4,9	37,5
588					5,0	39,1
600					5,1	40,5

Rør af rustfrit stål og cupro-nikkel Stainless steel and copper-nickel pipes						
D.E. x sp (mm)	76,1 x 2		88,9 x 2		108 x 2	
D.I. (mm)	72,1		84,9		104,0	
Kapacitet	V	R	V	R	V	R
(l/min)	(m/s)	(mbar/m)	(m/s)	(mbar/m)	(m/s)	(mbar/m)
60	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0
120	0,5	0,4	0,4	0,2	0,2	0,1
180	0,7	0,8	0,5	0,4	0,4	0,1
240	1,0	1,4	0,7	0,6	0,5	0,2
300	1,2	1,9	0,9	0,9	0,6	0,4
360	1,5	2,7	1,1	1,3	0,7	0,5
420	1,7	3,6	1,2	1,7	0,8	0,6
480	2,0	4,6	1,4	2,2	0,9	0,8
540	2,2	5,9	1,6	2,7	1,1	1,0
600	2,5	7,1	1,8	3,1	1,2	1,2
660	2,7	8,4	1,9	3,7	1,3	1,4
720	2,9	9,9	2,1	4,4	1,4	1,7
780	3,2	11,4	2,3	5,1	1,5	2,0
840	3,4	12,9	2,5	5,8	1,7	2,2
900	3,7	14,8	2,7	6,6	1,8	2,5
960	3,9	16,6	2,8	7,4	1,9	2,8
1020	4,2	18,5	3,0	8,3	2,0	3,2
1080	4,4	20,5	3,2	9,2	2,1	3,5
1140	4,7	22,7	3,4	10,2	2,2	3,9
1200	4,9	24,9	3,5	11,2	2,4	4,3
1260	5,1	27,1	3,7	12,3	2,5	4,6
1320			3,9	13,3	2,6	5,1
1380			4,1	14,5	2,7	5,5
1440			4,2	15,7	2,8	5,9
1500			4,4	16,9	3,0	6,4
1560			4,6	18,1	3,1	6,8
1620			4,8	19,6	3,2	7,3
1680			5,0	20,9	3,3	7,8
1740					3,4	8,4
1800					3,5	8,9
1860					3,7	9,5
1920					3,8	9,9
1980					3,9	10,5
2040					4,0	11,1
2100					4,2	12,3
2160					4,3	12,8
2220					4,4	13,5
2280					4,6	14,2
2340					4,7	14,9
2400					4,8	15,6
2460					4,9	16,3
2520					5,0	17,1
2580						
2640						
2700						
2760						
2820						
2880						
2940						
3000						

4.2 Trykfald i fittings

Der er to forskellige metoder til beregning af trykfald i fittings:

- Den "matematiske" metode, som er mere avanceret, men besværlig.
- Metoden "ækvivalent længde", som er hurtigere, men mindre præcis.

Ved anvendelse af den matematiske metode beregnes det koncentrerede trykfald ved hjælp af udtrykket:

$$\Delta p = \Sigma \zeta \rho v^2 / 2$$

Δp = tryktab

$\Sigma \zeta$ = summen af koefficienterne for koncentreret modstand

ρ = væskens massefylde

v = flowhastighed

med koefficiente ζ , som hovedsageligt afhænger af samlingens type. Tabel 8 angiver værdien for koefficienten ζ for de hyppigst anvendte fittings. Det trykfald, som beregnes på denne måde, adderes derefter til de trykfald, som er fordelt på de lige rørvægge, for at nå frem til anlæggets samlede trykfald.

4.2 Pressure drops in fittings

There are two different approaches to calculate the pressure drop located:

- the "mathematician" method, more sophisticated but laborious.
- the "equivalent length" method, faster but less precise.

Using the mathematical approach the concentrated pressure drop is calculated with the expression:

$$\Delta p = \Sigma \zeta \rho v^2 / 2$$

Δp = pressure drop

$\Sigma \zeta$ = sum of the coefficients of concentrated resistance


ρ = density of the fluid


v = flow velocity

with the coefficient ζ which depends mostly on the type of connection. Tab.8 provides the value of the coefficients ζ for fittings of most common use. The pressure drop so calculated are then added to the drops distributed on the straight walls of the pipes in order to obtain the total pressure drop of the installation.

Tab. 8: Koefficienter for koncentreret modstand - Coefficients of concentrated resistance

DN	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Fitting - Fitting	koefficient ζ - coefficiente ζ									
Bøjning 90° - Elbow 90°	0,4	0,5	0,6	0,9	1,2	1,4	1,8	2,8	3,6	4,9
Bøjning 45° - Elbow 45°	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,3	1,9	2,4	3,3
Rørknæ - Angle	0,9	1,1	1,4	1,9	2,5	3,1	4	6,1	7,8	10,6
Overgang - Pipe bridge	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,3	2,4	3	4,1
Reduktion - Reduction	0,25	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,6	1,9	2,2
Krydsende T - Crossing tee (←↓←)	0,5	0,65	0,8	1,1	1,5	1,8	2,3	4,7	6	8,2
Lige T - Straight tee (←↑←)	0,7	0,9	1,2	1,5	2,1	2,6	3,3	6,1	7,8	10,6
Adskillende T - Diverting tee (←↓→)	0,9	1,1	1,4	1,9	2,5	3,1	4	7,1	9	12,3
Samlende T - Union tee (→↑←)	1,8	2,3	2,8	3,8	5	6,2	8	14,2	18	24,6

 Metoden med ækvivalent længde har fået dette navn, fordi den konverterer et trykfald forårsaget af koncentreret modstand til en anden ækvivalent forårsaget af modstand distribueret på en fordefineret rørlængde. Ved derefter at addere længdeækvivalenterne relateret til hver enkelt fitting, som vist i Tabel 9, til anlæggets rørlængde og multiplicere med modstandsenheden (R) udledt fra de specifikke tabeller 6-7 kan vi finde det samlede trykfald i hele anlægget.

 The method of the equivalent length is called in such way because it converts a pressure drop due to the concentrated resistance in another equivalent caused by the resistance distributed on a predetermined length of pipe. Then summing the lengths equivalent related to each fitting, as reported in Tab. 9, to the lengths of pipe in the installation, and multiplying by the resistance unit (R) derived from specific Tab. 6-7 we will know the total pressure drop of the entire system.

Tab. 9: Ækvivalente længder på fittings med henblik på beregning af trykfald - Equivalent length of fittings used for calculating the pressure drop

DN	15÷54	76÷108
Fitting - Fitting	Ækvivalente metre - Equivalent meters	Ækvivalente metre - Equivalent meters
Bøjning 90° - Elbow 90°	0,7	0,6
Bøjning 45° - Elbow 45°	0,5	0,4
Rørknæ - Angle	1,5	1,3
Overgang - Pipe bridge	0,5	-
Reduktion- Reduction	0,4	0,2
Krydsende T - Crossing tee (←↓←)	0,9	0,9
Lige T - Straight tee (←↑←)	1,3	1,3
Adskillende T - Diverting tee (←↓→)	1,5	1,5
Samlende T - Union tee (→↑←)	3	3

4.3 Termisk udvidelse

Hvert enkelt anlæg er underlagt temperatursvingninger, enten som følge af temperaturen på cirkulationsvæsken, eller som følge af det miljø de fungerer i. Disse termiske variationer kan indebære betydelige udvidelser, især i de lige rørsektioner, og disse skal evalueres i forvejen for korrekt placering af fæstepunkter (både faste og glidende) og for udarbejdelse af eventuelle udvidelseskompensatorer. Det udtryk, som anvendes til at beregne længdevariationer i en rørledning, er følgende:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

ΔL = lineær termisk udvidelse [mm]

α = koefficient for lineær udvidelse [mm/m°C]

L = rørledningens længde [m]

ΔT = termiske svingninger [°C]

Værdierne α for de forskellige materialer er vist i tabel 10 herunder.

Lad os f.eks. betragte et ret stykke rør i rustfrit stål Turbo Inox, 15 meter langt, som udsættes for en temperaturændring på 30°C; det giver følgende beregning:

$$\Delta L = 0,0165 \text{ [mm/m°C]} \times 15 \text{ [m]} \times 30 \text{ [°C]} = 7,425 \text{ mm}$$

4.3 Thermal expansions

Each installation is subjected to temperature excursions either due to the temperature of the fluid circulating or due to the environment in which they operate. These thermal variations may involve significant expansions especially at the straight sections of pipelines that are to be assessed in advance for the proper disposal of the points of clamps (both fixed and sliding), and for the development of any compensating expansion. The expression used to calculate the variations in length of the pipeline is as follows:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

ΔL = linear thermal expansion [mm]

α = coefficient of linear expansion [mm/m°C]

L = length of the track [m]

ΔT = thermal excursions [°C]

The values of α for different materials are shown in table 10 here below.

To take a simple example, considering a stretch of straight pipe in stainless steel TURBO INOX 15 m long subjected to a change in temperature of 30°C we have:

$$\Delta L = 0,0165 \text{ [mm/m°C]} \times 15 \text{ [m]} \times 30 \text{ [°C]} = 7,425 \text{ mm}$$

Tab. 10: Koefficient for lineær udvidelse i temperaturintervallet 0-100°C [mm/m°C] - Linear expansion coefficients in the temperature range 0÷100°C [mm/m°C]

PE	PVC	Flerlag Multilayer pipe	Aluminium Aluminium	Turbo CuNi	Kobber Copper	Turbo inox	Turbo steel	Støbejern Cast iron
0,12	0,08	0,025	0,024	0,017	0,0165	0,0165	0,011	0,009

L (m)	Δt (°C)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	ΔL (mm) TURBO INOX									
1	0,17	0,33	0,50	0,66	0,83	0,99	1,16	1,32	1,49	1,65
2	0,33	0,66	0,99	1,32	1,65	1,98	2,31	2,64	2,97	3,30
3	0,50	0,99	1,49	1,98	2,48	2,97	3,47	3,96	4,46	4,95
4	0,66	1,32	1,98	2,64	3,30	3,96	4,62	5,28	5,94	6,60
5	0,83	1,65	2,48	3,30	4,13	4,95	5,78	6,60	7,43	8,25
6	0,99	1,98	2,97	3,96	4,95	5,94	6,93	7,92	8,91	9,90
7	1,16	2,31	3,47	4,62	5,78	6,93	8,09	9,24	10,40	11,55
8	1,32	2,64	3,96	5,28	6,60	7,92	9,24	10,56	11,88	13,20
9	1,49	2,97	4,46	5,94	7,43	8,91	10,40	11,88	13,37	14,85
10	1,65	3,30	4,95	6,60	8,25	9,90	11,55	13,20	14,85	16,50
11	1,82	3,63	5,45	7,26	9,08	10,89	12,71	14,52	16,34	18,15
12	1,98	3,96	5,94	7,92	9,90	11,88	13,86	15,84	17,82	19,80
13	2,15	4,29	6,44	8,58	10,73	12,87	15,02	17,16	19,31	21,45
14	2,31	4,62	6,93	9,24	11,55	13,86	16,17	18,48	20,79	23,10
15	2,48	4,95	7,43	9,90	12,38	14,85	17,33	19,80	22,28	24,75
16	2,64	5,28	7,92	10,56	13,20	15,84	18,48	21,12	23,76	26,40
17	2,81	5,61	8,42	11,22	14,03	16,83	19,64	22,44	25,25	28,05
18	2,97	5,94	8,91	11,88	14,85	17,82	20,79	23,76	26,73	29,70
19	3,14	6,27	9,41	12,54	15,68	18,81	21,95	25,08	28,22	31,35
20	3,30	6,60	9,90	13,20	16,50	19,80	23,10	26,40	29,70	33,00

L (m)	Δt (°C)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	ΔL (mm) TURBO STEEL									
1	0,11	0,22	0,33	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	0,99	1,10
2	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54	1,76	1,98	2,20
3	0,33	0,66	0,99	1,32	1,65	1,98	2,31	2,64	2,97	3,30
4	0,44	0,88	1,32	1,76	2,20	2,64	3,08	3,52	3,96	4,40
5	0,55	1,10	1,65	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	4,95	5,50
6	0,66	1,32	1,98	2,64	3,30	3,96	4,62	5,28	5,94	6,60
7	0,77	1,54	2,31	3,08	3,85	4,62	5,39	6,16	6,93	7,70
8	0,88	1,76	2,64	3,52	4,40	5,28	6,16	7,04	7,92	8,80
9	0,99	1,98	2,97	3,96	4,95	5,94	6,93	7,92	8,91	9,90
10	1,10	2,20	3,30	4,40	5,50	6,60	7,70	8,80	9,90	11,00
11	1,21	2,42	3,63	4,84	6,05	7,26	8,47	9,68	10,89	12,10
12	1,32	2,64	3,96	5,28	6,60	7,92	9,24	10,56	11,88	13,20
13	1,43	2,86	4,29	5,72	7,15	8,58	10,01	11,44	12,87	14,30
14	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,86	15,40
15	1,65	3,30	4,95	6,60	8,25	9,90	11,55	13,20	14,85	16,50
16	1,76	3,52	5,28	7,04	8,80	10,56	12,32	14,08	15,84	17,60
17	1,87	3,74	5,61	7,48	9,35	11,22	13,09	14,96	16,83	18,70
18	1,98	3,96	5,94	7,92	9,90	11,88	13,86	15,84	17,82	19,80
19	2,09	4,18	6,27	8,36	10,45	12,54	14,63	16,72	18,81	20,90
20	2,20	4,40	6,60	8,80	11,00	13,20	15,40	17,60	19,80	22,00

L (m)	Δt (°C)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	ΔL (mm) TURBO CuNi									
1	0,17	0,34	0,51	0,68	0,85	1,02	1,19	1,36	1,53	1,70
2	0,34	0,68	1,02	1,36	1,70	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40
3	0,51	1,02	1,53	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	4,59	5,10
4	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	4,08	4,76	5,44	6,12	6,80
5	0,85	1,70	2,55	3,40	4,25	5,10	5,95	6,80	7,65	8,50
6	1,02	2,04	3,06	4,08	5,10	6,12	7,14	8,16	9,18	10,20
7	1,19	2,38	3,57	4,76	5,95	7,14	8,33	9,52	10,71	11,90
8	1,36	2,72	4,08	5,44	6,80	8,16	9,52	10,88	12,24	13,60
9	1,53	3,06	4,59	6,12	7,65	9,18	10,71	12,24	13,77	15,30
10	1,70	3,40	5,10	6,80	8,50	10,20	11,90	13,60	15,30	17,00
11	1,87	3,74	5,61	7,48	9,35	11,22	13,09	14,96	16,83	18,70
12	2,04	4,08	6,12	8,16	10,20	12,24	14,28	16,32	18,36	20,40
13	2,21	4,42	6,63	8,84	11,05	13,26	15,47	17,68	19,89	22,10
14	2,38	4,76	7,14	9,52	11,90	14,28	16,66	19,04	21,42	23,80
15	2,55	5,10	7,65	10,20	12,75	15,30	17,85	20,40	22,95	25,50
16	2,72	5,44	8,16	10,88	13,60	16,32	19,04	21,76	24,48	27,20
17	2,89	5,78	8,67	11,56	14,45	17,34	20,23	23,12	26,01	28,90
18	3,06	6,12	9,18	12,24	15,30	18,36	21,42	24,48	27,54	30,60
19	3,23	6,46	9,69	12,92	16,15	19,38	22,61	25,84	29,07	32,30
20	3,40	6,80	10,20	13,60	17,00	20,40	23,80	27,20	30,60	34,00

4.4 Kompensation for termiske udvidelser

De termiske udvidelser forårsager en strækning, som ikke altid kan absorberes af rørenes elasticitet. Derfor er det vigtigt at være særligt opmærksom på dette, især ved installation i murriller og i væggennemføringer, eftersom disse kan udgøre farlige faste punkter.

I disse tilfælde er det nødvendigt at sørge for montering af rørkapper af elastisk materiale i passende tykkelse som f.eks. polymerskum, mineraluld og gummi, hvilket i forvejen hyppigt anvendes til isolering mod energitab og støj.

Man bør være særligt opmærksom på placeringen af rørenes befæstigelsespunkter for at undgå farlige vægtstangseffekter med selve rørbefæstigelsen som omdrejningspunkt.

Den afstand, hvormed de placeres, skal tage højde for både den faktiske og forventede udvidelse af de installerede rørs diameter. Det følgende diagram viser de forventede reaktioner i forhold til en given udvidelse i et typisk anlæg samt konfiguration af minimumslængden LA for udvidelsesforgreningen (Fig. 2).

I tilfælde af store rørlængder med utilstrækkelig udvidelsesplads er det obligatorisk at indsætte kompensationsbølge eller alternativt at skabe kompensation Ω (Omega) ved at kombinere rør af fastlagt længde LU, som angivet i de følgende diagrammer, med passende fittings (Fig. 3).

4.4 Compensation of thermal expansions

The thermal expansions cause stretching which may not always be absorbed by the elasticity of the pipes. For this reason it is important to pay particular attention, especially in installations under track and crossings the walls, as they could become dangerous fixed points. In these cases it is necessary to provide for the placement of pipelines sheaths of elastic material of suitable thickness such as polymer foam, mineral wool and rubber, being already often used for the containment of energy dispersion and noise.

Particular attention should be paid to the positioning of the points of attachment of piping to avoid dangerous lever effects whose fulcrum is the hardware itself.

The distances at which they will be placed should take into consideration the actual and expected expansion of the diameter of the pipe installed. The following diagram shows the expected reactions in the face of a given expansion in a typical installation and configuration of the minimum distance LA of the arm of expansion (Fig. 2).

In case the length of the pipe is large and the space expansion is inappropriate it is compulsory to insert compensating bellows or alternatively to create compensating Ω (Omega) combining tube of determined length LU as specified in the following diagrams, with the appropriate fittings (Fig. 3).

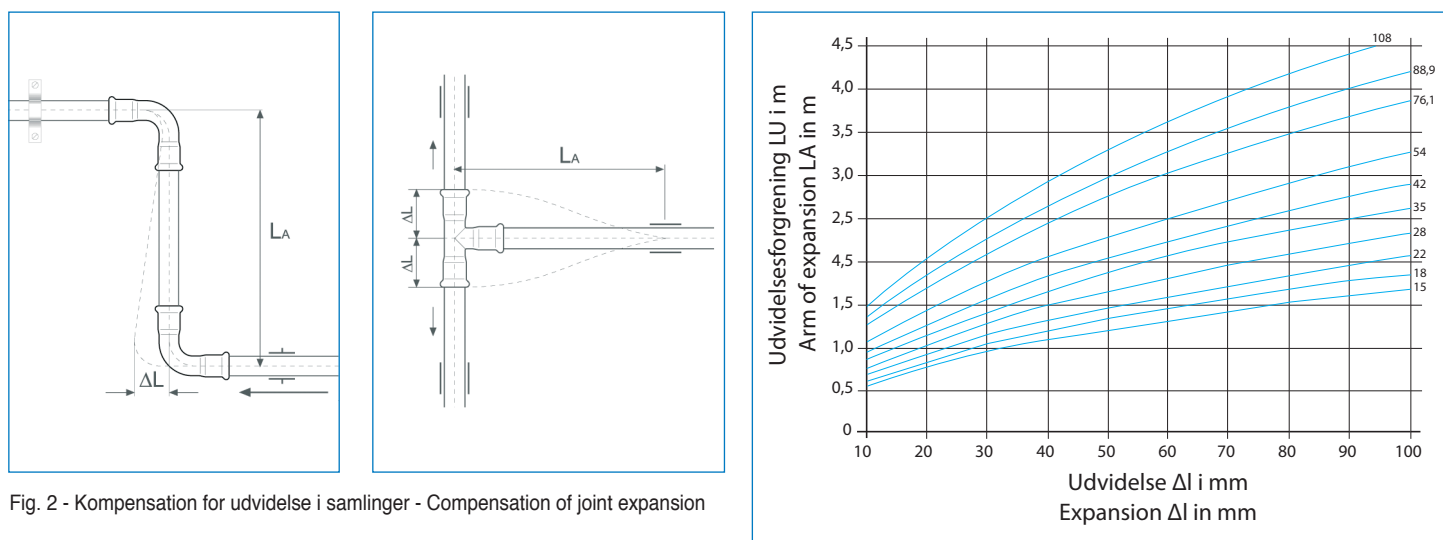


Fig. 2 - Kompensation for udvidelse i samlinger - Compensation of joint expansion

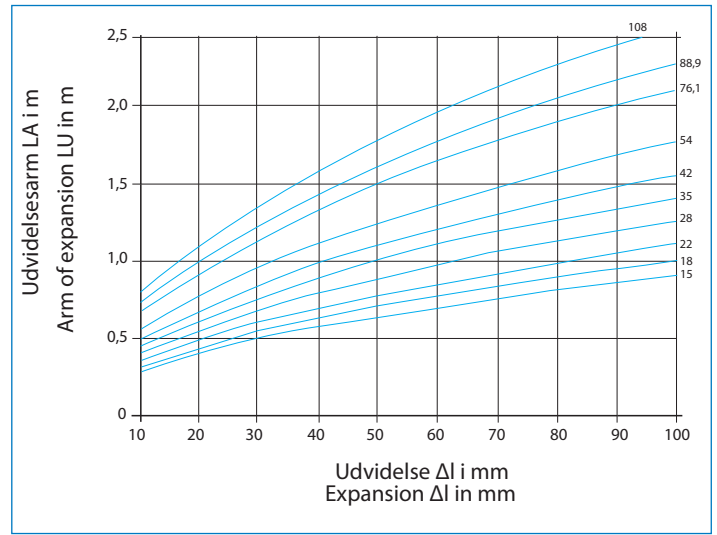
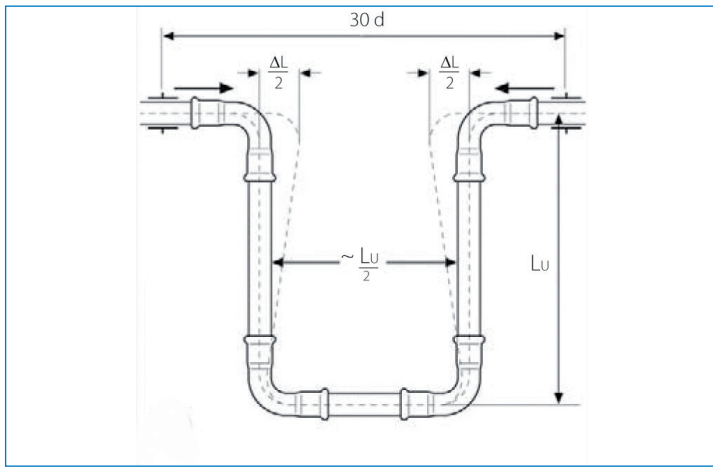


Fig. 3 - Kompensation for udvidelse i U-rørbøjning - Compensation of "U" expansion

4.5 Fastgørelse af rørledninger

De rørbøjler, som er nødvendige for at forankre rørledningerne, er særligt følsomme over for store temperatursvingninger, fordi de ved dårlig placering i stedet for at styre den termiske udvidelse i den rette retning kan hæmme udvidelsen, med deraf følgende skadelig indvirkning på anlægget.

Det er nødvendigt at skelne mellem faste punkter (som forebygger enhver bevægelse af rørledningen) og glidende punkter (som kun tillader aksial forskydning af rørene).

I den forbindelse er der en række regler, som altid skal overholdes for at beskytte anlægget:

- En lige rørlængde uden retningsændringer og udvidelseskompensator bør have et enkelt fikspunkt, helst centralt, for at tillade udvidelser i begge retninger, og de øvrige ophæng skal være glidende.
- De faste punkter må aldrig placeres på en fitting.
- De glidende punkter skal placeres på en sådan måde, at man undgår at gøre dem til farlige faste punkter.

Afstanden mellem rørbøjlerne er vist i Tabel 11. De afhænger af den foreslåede maksimale diameter på rørledningen.

4.5 Fixing pipes

The mounting collars necessary to anchor the pipelines are particularly sensitive to the high temperature variation because, if poorly positioned, instead of guiding the resulting thermal expansion in the right direction, can become an obstacle to expansion with deleterious effects on the system.

It is necessary to distinguish between fixed points (preventing any movement of the pipeline) and sliding points (only allowing axial translation of the tubes).

In this regard there are a number of rules that must always be respected for the preservation of the installation:

- A section of straight pipe with no changes of direction and compensating expansion bellows should have a single fixed point, possibly central, to allocate expansions in both directions, the other hardware have to be sliding.
- The fixed points should never be at a fittings.
- The slide points should be positioned in such a way to avoid being turned into dangerous fixed points.

Depending on the diameter of the pipeline maximum suggested, distances between the mounting collars are listed at Tab.11.

Tab 11: Afstand mellem rørbøjlerne - Distances between the mounting collars

DN	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
mm	100	2000	2500	2500	3500	3500	3500	5000	5000	5000

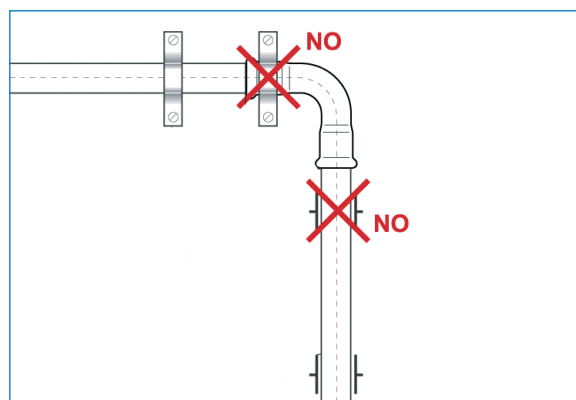


Fig. 4: Befæstigelse af rør - Fixing pipes

4.6 Termisk udvidelse

Rørsystemerne Turbo Steel og Turbo Inox er fremstillet af metallegeringer og har derfor en god varmeledningsevne. Varmeemissionen er grundlæggende koblet til den termiske udveksling (ΔT) mellem den væske, der cirkulerer i røret, og miljøet udenfor. Vejledende termisk emission (w/m) for rør i forskellige anlæg af kulstål, rustfrit stål og kobbernikkel i forskellige diametre og med et termisk spring på 50°C ($\Delta T = 50^\circ\text{C}$) er som følger (Tabel 12).

4.6 Thermal emission

Piping systems TURBO STEEL, TURBO INOX are made of metal alloys and therefore are good conductors of heat. The heat emission is fundamentally linked to the thermal shift (ΔT) between the fluid circulating in the pipe and the environment outside. Indicatively thermal emission (w/m) of pipe for different systems in carbon steel, stainless steel and copper-nickel in various diameters and with a thermal jump of 50°C ($\Delta T = 50^\circ\text{C}$) are as follows (Tab. 12).

**Tab. 12: Termisk emission for TURBO CuNi, TURBO STEEL og TURBO INOX rør med $\Delta T=50^\circ\text{C}$
Thermal emission of TURBO CuNi, TURBO STEEL and TURBO INOX pipes with $\Delta T=50^\circ\text{C}$**

Udvendig diameter (mm) External diameter (mm)	TURBO CUNI AF KOBBERNIKKEL (W/M) TURBO CuNi in Copper-nickel (w/m)	TURBO INOX AF RUSTFRIT STÅL (W/M) TURBO INOX in Stainless steel (w/m)	TURBO STEEL BEKLÆDT MED KULSTOFSTÅL (W/M) TURBO STEEL coated in Carbon Steel (w/m)
15	31,3	23,7	22,7
18	36,7	28,8	26,3
22	43,4	34,7	32,5
28	53,3	43,3	40,2
35	64,5	53,5	48,2
42	75,4	63,5	60,2
54	94,6	85,3	74,5
76,1	125,7	120,5	105,2
88,9	144,0	140,8	122,4
108	170,5	169,4	147,0

4.7 Termisk isolering

Termisk isolering af rør er noget, som ikke bør overses under design og installation af et anlæg, eftersom det - ved korrekt implementering - ikke bare sikrer overholdelse af de standarder, der er relateret til begrænsning af energiforbrug, men også udgør en barriere mod utilsigtet kontakt (farer ved væsker med høj temperatur såsom kogende vand og overophedet damp), frostskafer, kondensation og støj.

Rørisoleringen skal opnås på en ensartet, sømløs måde, uden reduktion i tykkelse, godt fastgjort til rørene og med stor omhu for samlingerne mellem beklædningerne. Det anbefales kraftigt at anvende isoleringsmaterialer med lukket cellestruktur, som er i stand til at forhindre passage af fugt og damp.

Hvis rørene udsættes for potentielt aggressive biologiske, kemiske, mekaniske eller radioaktive miljøer, skal selve isoleringslagene beskyttes yderligere.

I hvert enkelt land fastlægger forskrifterne materialer, størrelser og installationsanvisninger afhængigt af anlæggets specifikke type.

4.7 Thermal insulation

The thermal insulation of pipes is something that should not be overlooked in the design and installation of a facility that not only allows, if properly implemented, compliance with the standards related to the containment of energy consumption, but also constitutes a barrier to accidental contacts (dangerous with high temperature fluids such as water and superheated steam), to freezing, to condensation and noise.

The pipe insulation must be achieved in a uniform, seamless way, without a reduction in thickness, well attached to the pipes and with great attention to the joints between the sheathings. It is highly recommended the use of insulating materials with closed cell structure capable of preventing the passage of moisture and steam.

In case the pipes are exposed to potentially aggressive biological, chemical, mechanical or radioactive environments, the sheaths of insulation will be further protected themselves.

The regulations establish in each country, depending on the particular type of installation, materials, sizes and installation instructions.

4.8 Støjbekæmpelse

Rørledninger kan være med til at udbrede støj, som genereres af andre kilder som f.eks. vandhaner, ventiler, pumper mv. Den mest effektive metode til eliminering af støjoverførsel er brug af kraver fastgjort til den lydtætte isoleringsbeklædning, som normalt er til stede på rørene. I hvert enkelt land findes der standarder, som fastlægger materialer, størrelser og installationsanvisninger afhængigt af anlægsmaterialernes specifikke type.

4.8 Noise control

Ducts may be the means of propagation of noise generated by other sources such as taps, valves, pumps, etc.. The most efficient method to eliminate the transmission of noise is the use of collars attached to the soundproof insulating sheath normally present on the pipes. The standards establish in each country, depending on the particular type of plant materials, sizes and installation instructions.

4.9 Jordforbindelse

I overensstemmelse med standarderne for elektriske installationer skal alle metaliske rørledninger til ledning af elektricitet jordforbindes. Installatøren har ansvaret for udførelsen af installationen og bør derfor sikre samme potentiale mellem rørene i anlægget og andre metalmasser.

4.9 Connection to the earth

In compliance with the standards for electrical installations, all metallic pipelines for electricity conduction, must be connected to the earth. The installer is in charge of the enforcement of the installation and should therefore ensure equal-potentiality between the pipes in the facility and other metal masses.

5. Opbevaring og håndtering

Under transport og opbevaring er det nødvendigt at håndtere rør og fittings forsigtigt for at undgå eventuelle skader og forurening. Materialerne skal oplagres i deres originale emballager indendørs i lagerbygninger eller lukkede rum (ikke udsat for udendørs miljøer) for at undgå eventuel oxidation og korrosionsangreb. Vi anbefaler på det kraftigste at håndtere rørbundter i de stropper, som er fastgjort til hvert bundt, ved hjælp af en kran.

5. Storage and handling

During the transportation and storage it's necessary to handle pipes and fittings carefully, avoiding any possible damage and dirty contamination. The materials must be stocked with their original packaging inside the warehouse or closed space (not exposed to external environment) in order to avoid any possible oxidation or corrosion attack. We strongly suggest to handle the pipe bundles by the straps that are attached to each bundle, using a crane.

6. Tekniske installationer

6.1 Forberedelse af rørene

Rørene skal skæres til den ønskede længde vinkelret på deres akse ved hjælp af et skærehjul eller alternativt en nedstryger med tynde tænder, som er egnet til denne type materiale. Man bør undlade brug af oliekoledede save, skæreskiver eller oxyacetylenbrændere for at undgå udbrud af korrosion, som er særligt farlige for rustfrit stål.

Når det gælder overmalede rør af kulstofstål skal belægningen fjernes i begge ender af røret ved hjælp af en særlig skæreanordning eller en pennekniv.

Før røret indsættes i fittingen skal enderne omhyggeligt afgrates både indvendigt og udvendigt; ellers er der risiko for at beskadige eller skære O-ringen med deraf følgende risiko for svigt.

En korrekt samling sikres, hvis røret - afhængig af diameter - indstikkes i fittingen i et omfang svarende til den længde, som er angivet i tabellen nedenfor (Tabel 13).

Af samme årsag er det nødvendigt at markere indstiksdybden for hver enkelt rørstykke med en permanent mærkningspen.

6. Technical installations

6.1 Preparation of the pipes

The pipes must be cut to desired length in the orthogonal direction to their axis by means of a cutter wheel or alternatively with a hacksaw blade with thin teeth suitable for the type of material you are working on. Are to avoid the use of oil-cooled saws, flexible or oxyacetylene flames in order to avoid the onset of corrosion that is particularly dangerous for stainless steel.

In the coated pipe carbon steel version the coating must be removed at the ends of the pipe using a special cutter or penknife. Before inserting the pipe into the fitting carefully deburr ends both internally and externally, otherwise there is the risk to damage or cut the O-ring with consequent risk of a failure.


The connection is ensured if the tube, depending on the diameter, will be inserted into the fittings of a section equal to the length shown in the table below (Tab. 13).


For this reason, it is necessary to mark with the indelible marker the depth length for each piece of pipe.

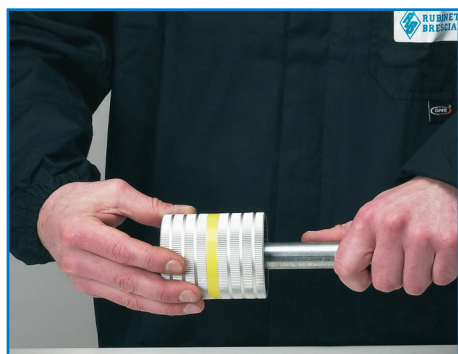
Tab. 13: Længde på rørindstik - Length of pipe insertion

Udvendig diameter (mm) External Diameter (mm)	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Indstiksdybde (mm) Depth length (mm)	19	19,5	21	22	27	30	35	54	61	76




 1) Tilskær rørene med egnede værktøjer for at undgå risiko for skævheder. Brug af nedstrygere og skæreskiver anbefales ikke.


 1) Cut the pipes using suitable tools that will avoid the risk of buckling. The use of hacksaws and disc grinding wheels is not recommended.




 2) Afgrat røret omhyggeligt, både indvendigt og udvendigt, eftersom en eventuel efterladt grat kan beskadige O-ringen og gøre samlingen utæt.

 2) Carefully deburr the pipe, both internally and externally, as a possible residual burr could damage the O-ring and compromise the tightness of the connection.



 3) Indsæt røret i fittingen til anslag, samtidig med at det drejes let. Marker indstiksdybden med en pen for at kunne kontrollere for eventuel glidning før og under presning.

 3) Insert the pipe into the fitting as far as the bottom, while turning it slightly. Mark the joint with a pen in order to check any sliding before or during the pressing.

6.2 Samling og presning

Det første trin består i at bekræfte korrekt placering af O-ringen inde i det ringformede sæde i fittingen og eventuel fjernelse af fremmedlegemer. Indsætning af røret i fittingen skal udføres ved et forsigtigt aksialt stød samtidig med en let rotation af røret (som en skrue), indtil det når det første mærke, som tidligere blev afsat. Det er vigtigt at huske, at man aldrig må anvende smøremidler som olie eller fedt for at gøre det lettere at indføre røret i fittingen: i vanskelige tilfælde anbefaler vi brug af sæbevand.

Ved presning skal presbakkerne passe til profiltypen (M) og fittingens diameter. Navnlig skal presbakkerne være i god stand og rene, især på rilledelen.

Før presmaskinen betjenes, skal presbakkerne tilpasses over fittingens ender for at sikre, at rillen er placeret i O-ringens overlap; samtidig skal det kontrolleres, at det minimale arbejdsområde som beskrevet i afsnit 5.3 er til stede. Når først presningen er startet, skal den gennemføres til fuld afslutning. Til diametre fra 42 mm og op skal der anvendes preskæder/slynger.

Vi henviser til hjemmesiden www.rubinetteriebresciane.it/cat_danese.pag for godkendte værktøjer.

6.2 Union and pressing

The first step consists in verifying the correct positioning of the O-ring inside the toroidal seat of the fitting and the possible removal of foreign parts.

The insertion of the pipe in the fitting must be done through a delicate axial thrust associated with a simultaneous rotation of the same (like a screw) until reaching the first marker previously assigned. It is important to remember that should never be used lubricants from oil or grease to facilitate the insertion of the pipe in the fitting: in more difficult cases we recommend the use of soapy water.

For the pressing operation the jaws need to match the type of profile (M) and the diameter of the fitting. The jaws, in particular, must be in good conditions and clean especially in the groove part.

Before operating the press machine, the jaws must be fit over the ends of the fitting to ensure that the groove is located in the overlap of the o-ring, verifying simultaneously the minimum working spaces as described in section 5.3. Once started pressing it must be carried up to its full completion. For the diameters from 42mm and above tools of chain types must be used.

Refer to the website www.rubinetteriebresciane.it/cat_danese.pag for the approved tools.



1) Tjek at O-ringen er korrekt placeret i det ringformede kammer og smør den med mild sæbevand. Olie eller fedt må overhovedet ikke bruges.

1) Check the correct position of the O-ring inside the toroidal chamber and lubricate it with water and soap. Do not use oil or grease at all.



2) Udstyr presværktøjet med passende presbakker (M) svarende til diameteren på den fitting, som skal presses. Til diametre fra 42 mm og op skal der anvendes preskæder. Vi henviser til hjemmesiden www.rubinetteriebresciane.it/cat_danese.pag for godkendte værktøjer.

2) Provide the pressing tool with the suitable jaw (M) corresponding to the diameter of the fitting to be pressed. For the diameters from 42mm and above tools of chain types must be used. Refer to the website www.rubinetteriebresciane.it/cat_danese.pag for the approved tools.



3) Anlæg presværktøjet korrekt og sørg for at det ringformede kammer er inde i presbakkerne. Udfør presningen, indtil bakkerne berører hinanden.

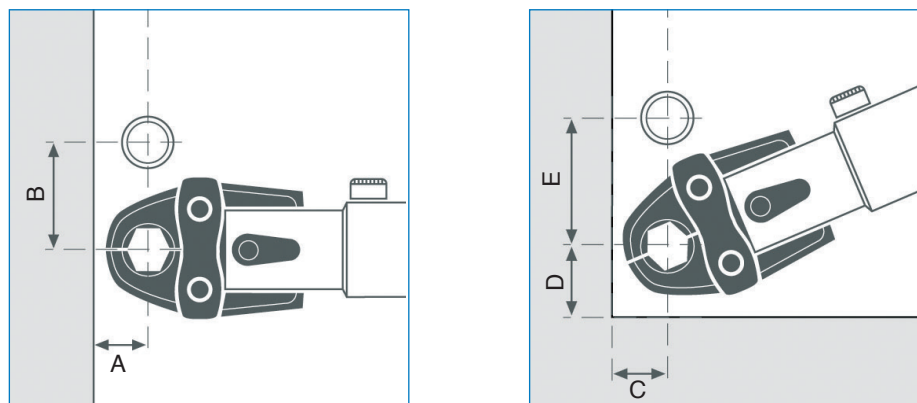
3) Set the pressing tool properly and make sure that the toroidal chamber is inside the jaws. Carry out the pressing until the jaws touch each other.

6.3 Generelle dimensioner for samling og presning af Turbo fittings

For at sikre korrekt installation er det nødvendigt at sørge for tilstrækkelig plads til installation af fittings og presning af disse. Nedenfor er angivet en oversigt over de minimale pladskrav ved anvendelse af presmaskine og presbakker (Tabel 14-15 for ECO 301 Novopress).

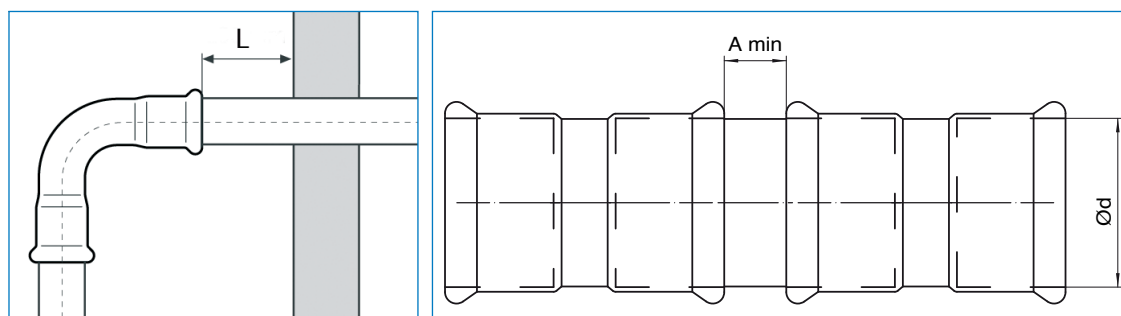
6.3 Overall dimensions for the assembly and pressing of TURBO fittings

To ensure the proper installation it is necessary to provide the space for the installation of fittings and their pressing. Below is a summary of the minimum space needed by using press machine and jaws (Tab. 14-15, for ECO 301 Novopress).



Tab. 14: Minimale funktionsdimensioner for presmaskinen - Minimum functional dimension to the press machine

Udvendig diameter (mm) External Diameter (mm)	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
A (mm)	20	20	25	25	30	75	85	110	120	140
B (mm)	56	60	65	75	75	115	120	140	150	170
C (mm)	20	25	31	31	31	75	85	110	120	140
D (mm)	28	28	35	35	44	75	85	110	120	140
E (mm)	75	75	80	80	80	115	120	140	150	170



Tab. 15: Minimumsafstand mellem samlinger og væg - Minimum distance between connections and wall

Udvendig diameter (mm) External Diameter (mm)	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Minimumsafstand (mm) L Minimum distance (mm) L	35	35	35	35	35	35	35	65	65	65
Minimumsafstand (mm) A Minimum distance (mm) A	10	10	10	10	10	20	20	30	30	30

6.4 Gevind-, flange- og svejsesamlinger

I sortimentet af TURBO INOX, TURBO STEEL og TURBO CuNi fittings er der mange konfigurationer med gevind, svejsning og flanger.

6.4 Threaded, flanged and sweat unions

In the range of TURBO INOX, TURBO STEEL and TURBO CuNi fittings there are many configurations with thread, weld and flanges. It is not allowed for the direct threading of pipe for any installations, the use of teflon tape on threaded fittings in stainless steel.

7. Afprøvning og idriftsætning

7.1 Afprøvning

Efter endt installation af anlægget, men før det isoleres, skal installatøren teste systemet ved hjælp af trykluft, inert gas eller filtreret vand under tryk for at kontrollere, at det er tæt og opfylder de gældende standarder for det specifikke anvendelsesformål.

7.2 Vask af rørledninger og idriftsætning

Rustfri stålør, som er beregnet til transport af drikkevand, skal omhyggeligt rengøres for urenheder og aflejringer efter trykprøvning og altid før idriftsætning.

7.3 Desinficering af rørledninger i TURBO INOX

Årsagerne til kontaminering af et sanitetsanlæg kan være vidt forskellige (fyldt med stillestående vand, manglende kontraventiler på steder, hvor de er nødvendige, forkerte materialevalg, størrelse, ledningsføring mv.). Dette kan afhjælpes ved desinficering. Hvis der anvendes klorbehandling, er det absolut nødvendigt at overholde standardkravene til mængde, varighed og maksimale restværdier for halogenerede kemiske forbindelser, der anvendes til opretholdelse af anlæggets integritet og hygiejne (f.eks. DVGW W291). Hvis dette er nødvendigt anbefaler vi, at man konsulterer teknisk afdeling hos Rubinetterie Bresciane.

7. Testing and implementation

7.1 Testing

After finishing the installation of the system, but before making the insulation, the installer must test the system through compressed air, inert gas or filtered compressed water in order to check the sealing and complying with the standards in force for the specific destination of use.

7.2 Washing lines and implementation

The stainless steel pipes dedicated to the transport of drinking water must be properly cleaned from impurities and deposit pollutants after the test pressure and always before implantation.

7.3 Disinfection of pipelines TURBO INOX

The causes of contamination of a sanitary installation may be the most disparate (drawn with stagnant water, lack of backflow preventers where required, errors in the choice of materials, size, paths, etc.), It can be repaired with disinfection thereof. If the chlorination is adopted, it is absolutely necessary to meet the standard requirements that set amount, duration and maximum residual values of halogenated chemical compounds used to preserve the integrity of the plant and its hygiene (i.e. DVGW W291). In cases of need we recommend to consult the technical office of Rubinetterie Bresciane.

8. Beskyttelsesforanstaltninger

8.1 Beskyttelse mod korrosion

For at beskytte mod korrosionsangreb fra ydersiden er det god praksis at beskytte rør og fittings grundigt. Rørbeklædninger med lukkede celler er en glimrende løsning til begge systemer. Beklædningen skal være korrekt dimensioneret og meget omhyggeligt sømløst samlet i hele rørledningens længde for at sikre dens integritet i hele anlæggets levetid.

For at forebygge indvendige korrosionsangreb er det vigtigt at undgå samtidig tilstedeværelse af de tre faser metal, vand og luft, så anlægget skal enten holdes helt fyldt eller helt tomt. Henvend dig til teknisk afdeling hos Rubinetterie Bresciane for at få oplyst kompatibilitet for andre væsker end dem, der er angivet under anvendelsesområde.

8.1.1 TURBO STEEL

Rør i kulstål fås i to udgaver: blot galvaniseret eller yderligere beklædt med et lag af polypropylen, der varmpåføres fra fabrikken.

Ved installation i riller, i områder der er våde eller fugtige i længere perioder (f.eks. kølevandsanlæg) eller ved galvanisk kontakt med andre metaller (armeringsjern i betonkonstruktioner, andre rørledninger mv.) anbefaler vi anvendelse af beklædte rør, eftersom de takket være deres lag af ekstruderet polypropylen ikke er modtagelige for udvendig korrosion. De galvaniserede fittings skal derimod efter presning og afprøvning af anlægget individuelt beskyttes med vandtætte bandager eller omviklinger, som også dækker de tilstødende rør uden at efterlade ubeskyttede områder. Ved afslutning af installation skal man være særligt opmærksom på beskyttelse af isoleringsdelene, som i tilfælde af beskadigelse skal bringes tilbage til deres oprindelige tilstand.

I lukkede varme-/kølekredsløb skal det forhindres, at ilt trænger ind i kredsløbet for at undgå skader forårsaget af indvendig korrosion og galvanisk korrosion ved kombination med andre materialer. Den smule ilt, som trænger ind ved påfyldning af anlægget, er absolut ikke farlig for start af korrosionsprocessen, fordi den har en tendens til at reagere med rørens indvendige flader, hvor den danner jernoxider, som giver vandet en karakteristisk brunlig farve, men denne nedbrydes hurtigt og har ingen yderligere konsekvenser.

Hvis det er nødvendigt at tilsætte additiver til anlægget, som f.eks. frostsikringsmidler, korrosionsinhibitorer mv., anbefaler vi, at man konsulterer teknisk afdeling hos Rubinetterie Bresciane for at afklare midlernes egnethed.

8.1.2 TURBO INOX

Rustfrit stål nr. 1.4404 (AISI 316L) er det sikreste, når det gælder hygiejnisk ledningsføring af vand, der defineres som drikkevand (maks. niveau på 250 ppm klorid/liter), hvad enten det drejer sig om behandlet, demineraliseret, blødgjort eller osmotisk vand.

Rustfrit stål kan tåle de fleste korrosive midler, men alle nødvendige forholdsregler skal træffes, hvis der er risiko for kontakt med klor, jod og andre halogenidsalte.

Disse bør undgås i situationer, hvor rester af drikkevand stadig er til stede i rørene efter afprøvning eller på grund af delvis udtømmning, fordi kloridniveauet ved fordampning kan nå niveauer, som kan forårsage korrosionsgennemtæring. I disse tilfælde bør det foretrækkes at gennemføre tryktesten med luft eller endnu bedre med inert gas.

Materialer som Teflon eller paksalve indeholdende klorider samt isoleringsmaterialer, der indeholder mere end 0,05 vægt-% vandopløselige klorioner, bør undgås til samling af gevind, fordi frigivelse af sådanne materialer kan forårsage lokal spaltekorrosion.

Skæring (autogenbrænder) og arbejde ved høje temperaturer (varmbukning) bør undgås, fordi det kan gøre det rustfrie stål "overfølsomt" med efterfølgende risiko for interkrySTALLISK korrosion.

Rustfrit stål er modstandsdygtigt over for bimetallisk korrosion takket være legeringens nobilitet, der passiverer den i forhold til de fleste materialer. For at beskytte de mindre noble metalkomponenter, som kan komme i kontakt, (især zinkstål) er det bedre at indsætte ikke-jernholdige samlinger som f.eks. Rødgods (gunmetal) og legeringer heraf i en længde på mindst 50 mm.

8.1.3 TURBO CuNi

90/10 kobbernikkel-legeringen har glimrende korrosionsresistens, især i forbindelse med havvandsapplikationer. Denne egenskab skyldes, at der hurtigt dannes en tynd og meget vedhæftende beskyttelsesfilm, som er særligt bestandig/effektiv ved udsættelse for uforurennet havvand i starten af driftsperioden. Hvis rørledninger i Turbo CuNi-anlæg installeres og idriftsættes korrekt, har de en optimal ydeevne med flowhastigheder op til 3,5 m/s.

90/10 kobbernikkel-legeringen udviser endvidere god bestandighed over for mange andre elementer i industrivand, mens anvendelse ved tilstedeværelse af sulfider og ammoniak eller tilsvarende produkter ikke anbefales. I tilfælde af anvendelse sammen med andet end havvand eller med forurennet havvand kan det være nødvendigt at udføre en indledende gennemskylning med ferskvand tilsat egnede additiver. I disse tilfælde anbefales det at konsultere teknisk afdeling hos Rubinetterie Bresciane.

Det brede sortiment af Turbo CuNi-anlæg giver mulighed for valg af den mest egnede løsning uden brug af varme arbejder, såsom svejsning og bukning, hvilket ikke anbefales under nogle omstændigheder, fordi det kan udløse intergranulær korrosion.

Den eventuelle risiko for bimetallisk korrosion med denne type legering er ekstremt lav takket være dens position i den noble ende af det galvaniske spektrum. Det er vigtigt at huske på, at de bedste begroingshindrende egenskaber ved kobbernikkel, dets egne naturlige og fordelagtige egenskaber, bedst sikres ved fraværet af katodiske/galvaniske beskyttelsessystemer.

8.2 Frostsikring

Hvis det skønnes, at der er risiko for, at vandet kan fryse i rørene, skal disse isoleres korrekt og om nødvendigt beskyttes med varmekabler, forudsat at opvarmningstemperaturen på indersiden af rørene (i rustfrit stål og kobbernikkel) ikke overstiger 60 °C (70 °C meget kortvarigt).

8.3 Brandsikring

Anlæg i Turbo Steel, Turbo INOX og Turbo CuNi giver mulighed for anvendelse af kold installation uden emission af flammer, varme og røg, og de er dermed i sagens natur sikre i enhver sammenhæng, der involverer tilstedeværelse af brandfarlige materialer. Om nødvendigt kan der leveres passende trykluft- eller manuelt udstyr, som ikke genererer gnister under anvendelsen. Rør af rustfrit stål, kobbernikkel og galvaniseret stål er ikke brandfarlige (klasse A), mens rør i kulstål beklædt med polypropylen er klassificeret som brandfarlige (klasse B).

8. Protective measures

8.1 Protection against corrosion

In order to prevent corrosive attacks from the outside it is a good behavior to properly protect the pipes and fittings. The pipe covers with closed cells are an excellent solution for both systems. The sheath must be appropriately sized and seamless joined along the entire route of the pipeline with the greatest care to assure their integrity throughout the life of the installation.

To prevent internal attacks from corrosive is important to avoid the co presence of the three-stages metal/water and air so the installation would be kept completely full or completely empty. To know the compatibility with different fluids than those provided in the fields of application please to consult the technical department of Rubinetterie Bresciane.

8.1.1 TURBO STEEL

The tubes in carbon steel are available in two versions: just galvanized or additionally coated with a layer of polypropylene hot applied in the factory.

In installations in the track, in a wet or likely to become for prolonged periods (eg chilled water installations) or in case of galvanic contact with other metals (armor of reinforced concrete structures, other pipelines, etc.), We recommend the use of covered pipe, thanks to the layer of extruded polypropylene they are unassailable by external corrosion. The galvanized fittings instead must be individually protected after the pressing and the testing of the system with waterproof bandages or girdles that cover adjacent tubes too without leaving shares discoveries. During the completion of the installation should be given the utmost attention to the protection of the insulation parts that, in case of damage will have to be restored as originally.

In heating/cooling closed-circuit, the oxygen, being unable to enter in the circulation, are to be excluded damages from internal corrosion and galvanic corrosion due to the combination with other materials. The small amount of oxygen introduced during the filling of the system is absolutely not dangerous for the start of the corrosion process because it tends to react with the internal surface of pipes with formation of iron oxides which tend to give to water the typical brownish color, but with rapid consumption and without any further consequences. If it is necessary to introduce additives into the system such antifreeze, corrosion inhibitors, etc., we recommend to consult the technical department of Rubinetterie Bresciane for their suitability.

8.1.2 TURBO INOX

The stainless steel N. 1.4404 (AISI 316L) is the safest in terms of hygiene in the adduction any water that may be defined drinking water (maximum level of 250 ppm chloride/l) even if additivity, demineralized, softened or osmosis.

The stainless steel system fears few corrosion agents, but all precautions must be taken in case of possible contact with chlorine, iodine, and their other halide salts.

Should be avoided in situations where deposits of drinking water are still remaining in the pipes after testing or because of partial depletion, because, by the effect of evaporation, the levels of chlorides can reach levels that create corrosion piercing. In these cases it is preferable to perform the pressure test with air or even better with inert gas.

Materials like teflon or paste containing chlorides and insulating materials containing percentage greater than 0.05% by weight of water-soluble chlorine ions should be avoided to tape the thread, because the release of such materials can cause interstitial localized corrosion.

Cuts should be avoided (ossiacetilenico torch) or working at high temperatures (hot folding) because they can "sensitize" the stainless steel with consequent risk of inter crystal corrosion.

Stainless steel is resistant to the bi-metallic corrosion due to the nobility of its alloy passivated compared to most materials. In order to protect the less noble metal components which may come into contact (especially zinc steel) is better to provide inclusion of non-ferrous joints such as copper and its alloys for a length of at least 50 mm.

8.1.3 TURBO CuNi

The coppernickel 90/10 alloy has excellent properties of corrosion resistance, especially emphasized in case of sea water applications. These characteristics are due to the quick generation of a thin-protective-film extremely adherent which is naturally generated and particularly resistant/effective in case of exposition to not polluted sea water at the beginning of the service. If properly installed and put into service, the piping lines made with the TURBO CuNi system shows an optimum performance with a flow rate up to 3,5 m/s.

The coppernickel 90/10 alloy shows a good resistance also with regards to many other elements of industrial waters, whereas the use in presence of sulphides and ammonia or relevant products is not recommended. In case of applications different than sea water, as well as in absence of not polluted sea water, it can be appropriate to carry out an initial flushing with suitably added fresh water. In such a case it's advisable to consult the technical staff of Rubinetterie Bresciane.

The wide supply range of the TURBO CuNi system allows to adopt the most suitable solutions without using hot works, like welding and bending, that is not recommended in any case since could trigger off inter-granular corrosion.

Eventual risk of bi-metallic corrosion for this kind of alloy is extremely low because of the position in the noble part of the galvanic chart. It's necessary to consider that the best anti-fouling property of coppernickel, it's own natural and profitable characteristic, is at the best in case of no cathodic/galvanic protection systems.

8.2 Protection against freezing

If it is believed that a water freezing could occur in the pipes, pipes must be properly insulate and in case protect them with heating cables providing that heating temperature of the inner surface of the pipe (in stainless steel and copper-nickel) will not exceed 60°C (70°C for very short periods).

8.3 Protection against fire

TURBO STEEL, TURBO INOX and TURBO CuNi systems allow to use cold installations with no emission of flame, heat, and smoke and thus are inherently safe in any situations even in the presence of flammable materials. In case, appropriate pneumatic or manual equipment can be supplied, not involving therefore, sparks during operation. The stainless steel tubes, copper-nickel and galvanized steel tubes are not flammable (class A) while the tubes in carbon steel coated with polypropylene sheath material are classified as flammable (class B).



GARANTICERTIFIKAT FOR SYSTEMET - SYSTEM WARRANTY CERTIFICATE

Rubinetterie Bresciane yder en garanti på 10 år for systemerne TURBO STEEL, TURBO INOX, TURBO INOX GAS og TURBO CuNi. Virksomheden udsteder endvidere et systemgaranticertifikat direkte til installatøren for hvert enkelt anlæg.

Dette garanticertifikat er kun gyldigt og kan kun påberåbes over for Rubinetterie Bresciane Bonomi S.p.A., hvis virksomhedens officielle vejledninger/retningslinjer for installation er blevet nøje overholdt, og de nødvendige forholdsregler i henhold til god skik og brug har været fulgt. På vores hjemmeside www.rubinetteriebresciane.it kan du læse, hvordan proceduren fungerer.

The TURBO STEEL, TURBO INOX, TURBO INOX GAS AND TURBO CuNi systems are guaranteed by Rubinetterie Bresciane for 10 years. The company also issues a system warranty certificate directly to the plumber for every single installation.

This warranty certificate shall be valid and claimable against Rubinetterie Bresciane Bonomi S.p.A. only if the RB official installation instructions/guidelines have been accurately followed and the reasonable cautions required by the nature of the goods duly applied. Please check our website www.rubinetteriebresciane.it in order to find out how the procedure works.

ABS CERTIFICATE OF DESIGN ASSESSMENT. This is to certify that a representative of this Bureau did, at the request of RUBINETTERIE BRESCIANE BONOMI SPA - LUMEZZANE...

ABS CERTIFICATE OF DESIGN ASSESSMENT. This is to certify that a representative of this Bureau did, at the request of RUBINETTERIE BRESCIANE BONOMI SPA - LUMEZZANE...

TYPE APPROVAL CERTIFICATE. Rubinetteria Bresciane Bonomi Spa LUMEZZANE - BS - ITALY. PIPE COUPLING WITH O-RING SEAL. Pressurizing System TURBO CUNI.

Type Approval Certificate. This is to certify that the submitted product has been tested in accordance with the relevant requirements of the GL Type Approval System.

Type Approval Certificate. This is to certify that the submitted product has been tested with satisfactory results in accordance with the relevant requirements of the Lloyd's Register Type Approval System.

TYPE APPROVAL CERTIFICATE. No. MAC071123004. This is to certify that the product identified below is in compliance with the regulations herewith specified.

TYPE APPROVAL CERTIFICATE. No. MAC071123004. This is to certify that the product identified below is in compliance with the regulations herewith specified.

DVGW-Baumusterprüfzertifikat. DVGW type examination certificate. Anwendungsbereich: Produkte der Wasserversorgung...

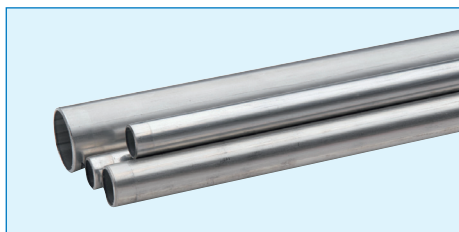
DVGW-Baumusterprüfzertifikat. DVGW type examination certificate. Anwendungsbereich: Produkte der Gasversorgung...

DVGW-Baumusterprüfzertifikat. DVGW type examination certificate. Anwendungsbereich: Produkte der Wasserversorgung...

DVGW-Baumusterprüfzertifikat. DVGW type examination certificate. Anwendungsbereich: Produkte der Wasserversorgung...

DVGW-Baumusterprüfzertifikat. DVGW type examination certificate. Anwendungsbereich: Produkte der Gasversorgung...

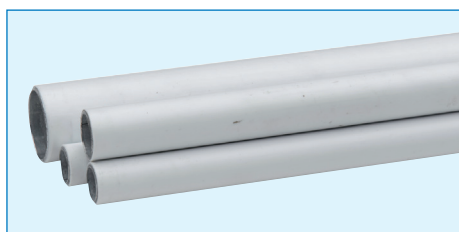




Art. 51T001

Udvendigt zinkpletteret rør af kulstål.
 External zinc plated carbon steel pipe.

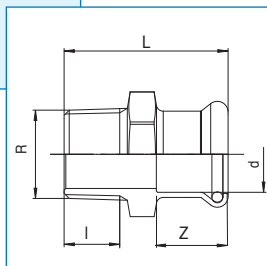
STØRRELSE SIZE	SP	m/STANG m/BAR	m/BUNDT m/ BUNCH	KODE CODE
15	1,2	6	2430	51T00115
18	1,2	6	1884	51T00118
22	1,5	6	1302	51T00122
28	1,5	6	1026	51T00128
35	1,5	6	810	51T00135
42	1,5	6	690	51T00142
54	1,5	6	510	51T00154
76,1	2	6	276	51T00176
88,9	2	6	198	51T00188
108	2	6	108	51T001108



Art. 51T200

Rør af kulstofstål, zinkbehandlet indvendigt og udvendigt, beklædt.
 Covered carbon steel pipe.

STØRRELSE SIZE	SP	m/STANG m/BAR	m/BUNDT m/BUNDLE	KODE CODE
15	1,2	6	120/1080	51T20015
18	1,2	6	90/540	51T20018
22	1,5	6	60/540	51T20022
28	1,5	6	60/540	51T20028
35	1,5	6	30/450	51T20035
42	1,5	6	30/450	51T20042
54	1,5	6	30/300	51T20054
76	2	6 m	-	51T20076
88	2	6 m	-	51T20088
108	2	6 m	-	51T200108

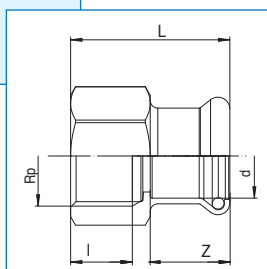


Art. 510000

Blandet mufte - hangevind.
 Male adaptor.

LBP

d-R	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z	I
15-R 3/8"	10	300	5100001503	40	19	11,4
15-R 1/2"	10	300	5100001504	44	19	15
15-R 3/4"	10	200	5100001505	46	19	16,3
18-R 1/2"	10	250	5100001804	45	19,5	15
18-R 3/4"	10	200	5100001805	47	19,5	16,3
22-R 1/2"	5	150	5100002204	47	21	15
22-R 3/4"	5	150	5100002205	46	21	16,3
22-R 1"	5	150	5100002206	51	21	19,1
28-R 3/4"	5	150	5100002805	50	22	16,3
28-R 1"	5	100	5100002806	53	22	19,1
35-R 1"	5	90	5100003506	59	27	19,1
35-R 1 1/4"	5	70	5100003507	60	27	21,4
42-R 1 1/2"	2	40	5100004208	63	30	21,4
54-R 2"	2	28	5100005410	73	35	25,7
76-R 2 1/2"	1	10	5100007612	101	54	30,2
88-R 3"	1	10	5100008814	108	61	33,3
108-R 4"	1	10	51000010818	128	76	39,3

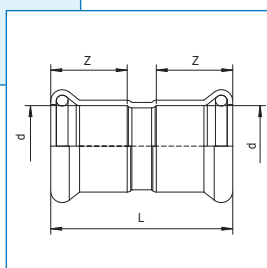


Art. 510100

Blandet mufte - hungevind.
 Female adaptor.

LBP

d-Rp	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z	I
15-Rp 3/8"	10	400	5101001503	36,5	19	11,4
15-Rp 1/2"	10	200	5101001504	41	19	15
18-Rp 1/2"	10	200	5101001804	41	19,5	15
18-Rp 3/4"	10	200	5101001805	42	19,5	16,3
22-Rp 1/2"	5	150	5101002204	39	21	15
22-Rp 3/4"	5	150	5101002205	42	21	16,3
22-Rp 1"	5	120	5101002206	46	21	19,1
28-Rp 1/2"	5	100	5101002804	39	22	15
28-Rp 3/4"	5	100	5101002805	44	22	16,3
28-Rp 1"	5	100	5101002806	47,5	22	19,1
35-Rp 1 1/4"	5	75	5101003507	54	27	21, 4
42-Rp 1 1/2"	2	30	5101004208	58	30	21,4
54-Rp 2"	2	30	5101005410	67	35	25,7

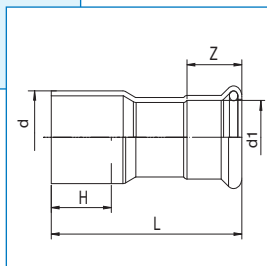


Art. 510200

Mufte.
 Coupling.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	10	250	51020015	48	19
18	10	250	51020018	49,5	19,5
22	5	200	51020022	51	21
28	5	100	51020028	55	22
35	5	75	51020035	68,5	27
42	2	46	51020042	78,5	30
54	2	28	51020054	90	35
76,1	1	10	51020076	130,5	54
88,9	1	8	51020088	147	61
108	1	3	510200108	189	76

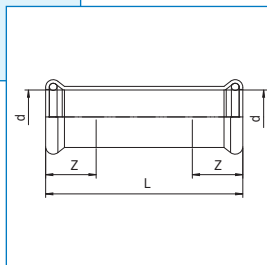


Art. 510400

Reduktionsmuffe M/F.
 M/F reducer.

LBP

d-d1	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	H	Z	L
18-15	10	250	5104001815	19,5	19	54
22-15	10	250	5104002215	21	19	64
22-18	10	250	5104002218	21	19,5	60
28-15	10	200	5104002815	22	19	70
28-18	10	200	5104002818	22	19,5	70
28-22	5	150	5104002822	22	21	69
35-15	5	100	5104003515	27	20	67,5
35-18	5	100	5104003518	27	20	66,5
35-22	5	100	5104003522	27	21	71,5
35-28	5	100	5104003528	27	22	72
42-22	2	80	5104004222	30	21	89
42-28	2	80	5104004228	30	22	77
42-35	2	60	5104004235	30	27	80
54-22	2	40	5104005422	35	21	84
54-28	2	40	5104005428	35	22	107,5
54-35	2	40	5104005435	35	27	104
54-42	2	30	5104005442	35	30	98
76,1-54	1	24	5104007654	54	35	144
88,9-54	1	12	5104008854	61	35	171
88,9-76,1	1	10	5104008876	61	54	160
108-76,1	1	5	51040010876	76	54	210
108-88,9	1	3	51040010888	76	61	199

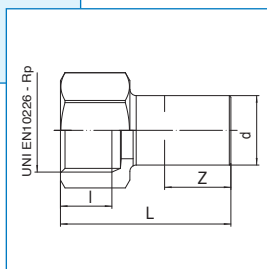
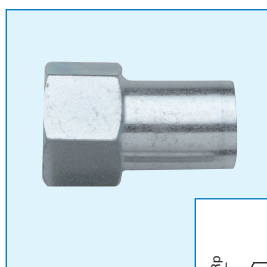


Art. 510500

Gennemgående muffe.
 Slip coupling.

LBP

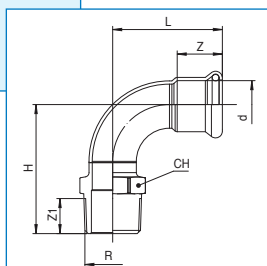
d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	10	250	51050015	71	19
18	10	250	51050018	77	19,5
22	5	125	51050022	82	21
28	5	75	51050028	90	22
35	5	50	51050035	98	27
42	2	24	51050042	116	30
54	2	16	51050054	141	35
76,1	1	4	51050076	232,5	54
88,9	1	3	51050088	255	61
108	1	2	510500108	315,5	76



Art. 510900

Hanadapter - hungevind.
 Male adaptor - female thread.

d-Rp	SAC.	MASTER BOX	CODICE CODE	L	Z	I
15-Rp 1/2"	10	200	5109001504	51	19	15
18-Rp 1/2"	10	200	5109001804	50,5	19,5	15
18-Rp 3/4"	10	200	5109001805	52	19,5	16,3
22-Rp 1/2"	5	150	5109002204	51	21	15
22-Rp 3/4"	5	150	5109002205	54	21	16,3

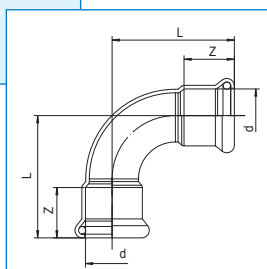


Art. 511000

Blandet buk 90° - hangevind.
 Male thread mixed curve 90°.

LBP

d-R	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	H	Z	Z1	CH
15-R 1/2"	10	150	5110001504	41	48	20	15	22
18-R 1/2"	10	200	5110001804	45	49	20	15	22
22-R 3/4"	5	125	5110002205	51	60	21	16,3	27

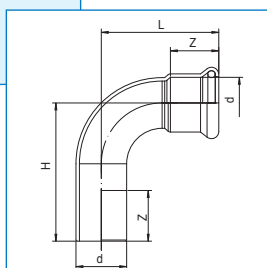


Art. 511200

Buk 90° F/F.
 90° elbow F/F.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	10	250	51120015	41	19
18	10	200	51120018	45	19,5
22	5	125	51120022	51	21
28	5	70	51120028	60,5	22
35	5	40	51120035	76,5	27
42	2	20	51120042	95,9	30
54	2	8	51120054	124,3	35
76,1	1	5	51120076	160	54
88,9	1	2	51120088	185	61
108	1	1	511200108	250	76

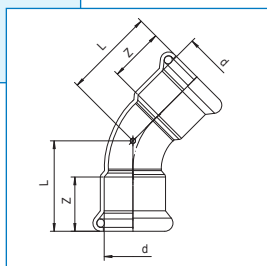


Art. 511300

Buk 90° M/F.
 M/F 90° elbow.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	H	Z
15	10	250	51130015	41	47,5	19
18	10	250	51130018	45	51,5	19,5
22	5	120	51130022	51	57,5	21
28	5	60	51130028	60,5	66,5	22
35	5	40	51130035	76,5	83	27
42	2	20	51130042	96	102,5	30
54	2	12	51130054	124,5	131,5	35
76,1	1	5	51130076	160	166	54
88,9	1	2	51130088	185	193	61
108	1	2	511300108	250	258	76



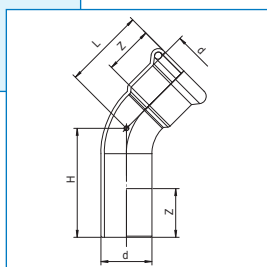
Art. 511400

Buk 45°.

45° elbow.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	10	250	51140015	31	19
18	10	250	51140018	32	19,5
22	5	120	51140022	38	21
28	5	60	51140028	41	22
35	5	50	51140035	52	27
42	2	24	51140042	66,3	30
54	2	16	51140054	86,3	35
76,1	1	5	51140076	101	54
88,9	1	3	51140088	116	61
108	1	2	511400108	153	76



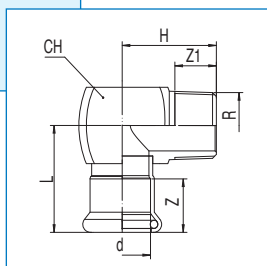
Art. 511500

Buk 45° M/F.

M/F 45° elbow.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	H	Z
15	10	250	51150015	31	37,5	19
18	10	250	51150018	32	38,5	19,5
22	5	120	51150022	38	47	21
28	5	60	51150028	41	50,5	22
35	5	40	51150035	52	58,5	27
42	2	24	51150042	66,3	72,8	30
54	2	16	51150054	86,3	93,3	35
76,1	1	7	51150076	103	109	54
88,9	1	3	51150088	116	124	61
108	1	2	511500108	153	161	76



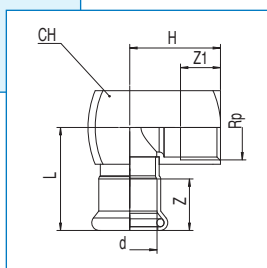
Art. 511600

Blandet vinkelstykke - hangevind.

90° male angle adaptor.

LBP

d-R	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	H	Z	Z1	CH
15-R 3/8"	10	200	5116001503	35	35,5	20	15	24
15-R 1/2"	10	200	5116001504	34,5	35,5	20	15	24
18-R 1/2"	10	150	5116001804	36,5	35,5	20	15	24
18-R 3/4"	10	100	5116001805	39,5	37	20	16,3	30
22-R 3/4"	5	100	5116002205	42,5	37	21	16,3	30

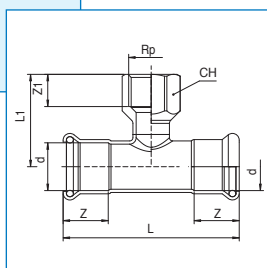


Art. 511700

Blandet vinkelstykke - hungevind.
 90° female angle adaptor.

LBP

d-Rp	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	H	Z	Z1	CH
15-Rp 1/2"	10	180	5117001504	34,5	35,5	20	15	24
18-Rp 1/2"	10	120	5117001804	36,5	35,5	20	15	24
22-Rp 3/4"	5	100	5117002205	42,5	37	21	16,3	30
28-Rp 1/2"	5	60	5117002804	45	40,5	23	15	32

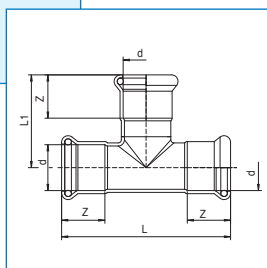


Art. 513100

"T" med forgrening - hungevind.
 "T" with female thread derivation.

LBP

d-Rp-d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	L1	Z	Z1	CH
15-Rp 1/2"-15	10	160	513100150415	68	40	19	15	24
18-Rp 1/2"-18	10	160	513100180418	69	42	19,5	15	24
22-Rp 1/2"- 22	5	100	513100220422	82	44,5	21	15	24
22-Rp 3/4"- 22	5	75	513100220522	82	44,5	21	16,3	30
28-Rp 1/2"-28	5	60	513100280428	90	48	22	15	24
28-Rp 3/4"-28	5	60	513100280528	90	49	22	16,3	30
35-Rp 1/2"-35	5	40	513100350435	107	51	27	15	24
35-Rp 3/4"-35	5	40	513100350535	107	51	27	16,3	30
42-Rp 1/2"-42	2	30	513100420442	117	54	30	15	24
42-Rp 3/4"-42	2	24	513100420542	117	55	30	16,3	30
54-Rp 1/2"-54	2	16	513100540454	145	60	35	15	24
54-Rp 3/4"-54	2	16	513100540554	145	61	35	16,3	30
76,1-Rp 3/4"-76,1	1	6	513100760576	232	72	54	16,3	30
88,9-Rp 3/4"-88,9	1	3	513100880588	243	78	61	16,3	30
108-Rp 3/4"-108	1	2	51310010805108	310	90	76	16,3	30

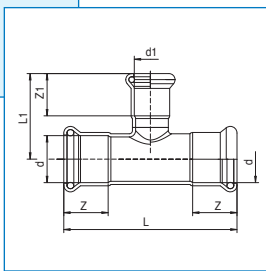
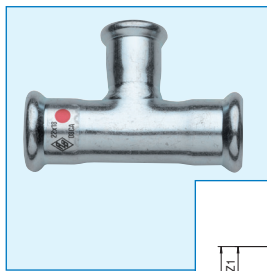


Art. 513200

"T".
 Equal "T".

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	L1	Z
15	10	150	51320015	68	35	19
18	10	150	51320018	69,5	39,5	19,5
22	5	90	51320022	82	44,5	21
28	5	50	51320028	90	50,5	22
35	5	30	51320035	107	59,5	27
42	2	24	51320042	117	65	30
54	2	14	51320054	144,5	77	35
76,1	1	4	51320076	232	112	54
88,9	1	2	51320088	243	133,5	61
108	1	1	513200108	310	158	76

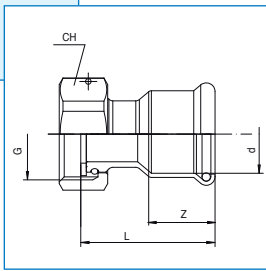
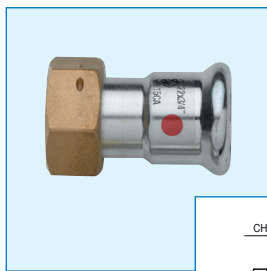


Art. 513300

"T", reduceret.
 Reducing "T".

LBP

d-d1-d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	L1	Z	Z1
18-15-18	10	160	513300181518	68	37,5	19,5	19
22-15-22	10	100	513300221522	82	40	21	19
22-18-22	10	120	513300221822	82	41,5	21	19,5
28-15-28	5	100	513300281528	90	43,5	22	19
28-18-28	5	70	513300281828	90	45,5	22	19,5
28-22-28	5	70	513300282228	90	48,5	22	21
35-15-35	5	50	513300351535	107	46	27	19
35-18-35	5	50	513300351835	107	48	27	19,5
35-22-35	5	40	513300352235	107	51	27	21
35-28-35	5	40	513300352835	107	52,5	27	22
42-22-42	2	30	513300422242	117	54,5	30	21
42-28-42	2	24	513300422842	117	56	30	22
42-35-42	2	24	513300423542	117	63	30	27
54-22-54	2	16	513300542254	144,5	60,5	35	21
54-28-54	2	16	513300542854	144,5	62	35	22
54-35-54	2	16	513300543554	144,5	70	35	27
54-42-54	2	16	513300544254	144,5	72	35	30
76,1-35-76,1	1	4	513300763576	232	80	54	27
76,1-54-76,1	1	4	513300765476	232	88	54	35
88-35-88	1	3	513300883588	243	86,5	61	27
88-54-88	1	3	513300885488	243	94,5	61	35
88,9-76,1-88,9	1	2	513300887688	243	118,5	61	54
108-35-108	1	2	51330010835108	310	96	76	27
108-42-108	1	2	51330010842108	310	98	76	30
108-54-108	1	2	51330010854108	310	104	76	35
108-76-108	1	1	51330010876108	310	128	76	54
108-88,9-108	1	1	51330010888108	310	140	76	61

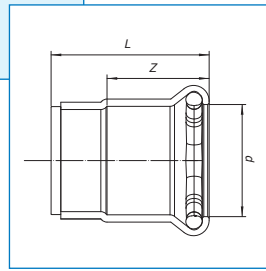
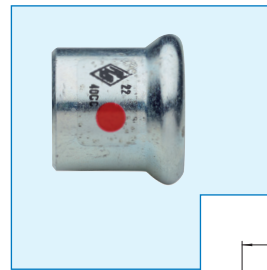


Art. 515000

Samlestykke med overløbsmøtrik af messing.
 Valve connector with a swivel nut in brass.

LBP

d x G	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	CH	L	Z
15 x 3/4"	10	200	5150001505	30	31,5	19
18 x 3/4"	10	200	5150001805	30	31,5	19,5
22 x 3/4"	5	100	5150002205	30	43,5	21
22 x 1"1/2	5	60	5150002208	52	31	21
28 x 1"	5	80	5150002806	37	48,5	22
28 x 1"1/2	5	60	5150002808	52	31	22
35 x 1"1/4	5	60	5150003507	47	56,5	27
35 x 1"1/2	5	50	5150003508	52	38	27
42 x 1"1/2	2	54	5150004208	52	61	30
54 x 2"	2	30	5150005410	64	71,5	35

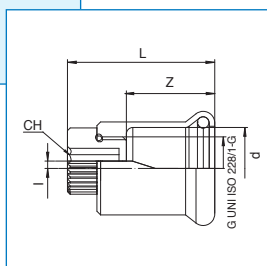


Art. 515300

Prop.
 Plug.

LBP

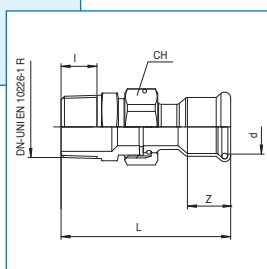
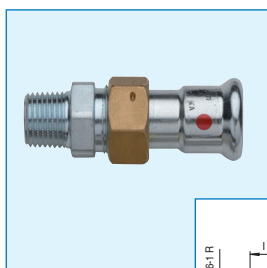
d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	5	250	51530015	27,5	19
18	5	250	51530018	29,5	19,5
22	5	200	51530022	32,5	21
28	5	200	51530028	34	22
35	5	150	51530035	41	27
42	2	100	51530042	43	30
54	2	50	51530054	49	35
76,1	1	24	51530076	73	54
88,9	1	18	51530088	85	61
108	1	6	515300108	101	76



Art. 515310 Prop med udluftning.
 Plug with air vent.

LBP

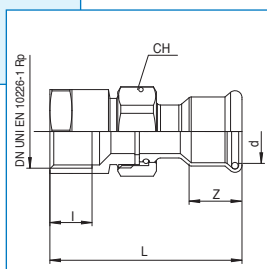
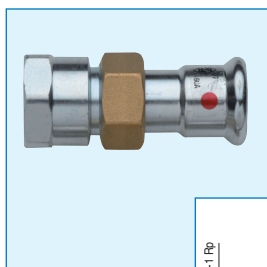
d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	5	500	51531015	34,5	19
18	5	400	51531018	34,5	19,5
22	5	300	51531022	36	21
28	5	200	51531028	38	22
35	5	150	51531035	42,5	27
42	2	60	51531042	45,5	30
54	2	120	51531054	50,5	35



Art. 515400 Munding med fladt sæde, hangevind med overløbsmøtrik af messing.
 Socket union with flat seat, thread male with brass nut.

LBP

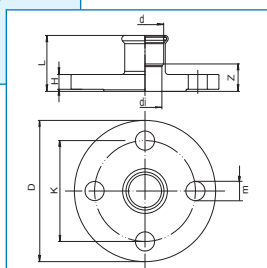
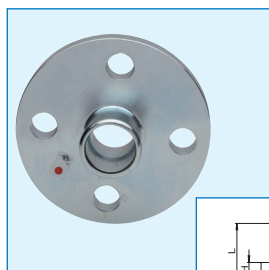
d x R	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	I	L	Z	CH
15-R 1/2"	10	150	5154001504	15	68	19	30
15-R 3/4"	10	150	5154001505	16,3	69	19	30
18-R 1/2"	10	150	5154001804	15	68	19,5	30
18-R 3/4"	10	120	5154001805	16,3	69	19,5	30
22-R 1/2"	5	120	5154002204	15	80	21	30
22-R 3/4"	5	100	5154002205	16,3	81	21	30
22-R 1"	5	100	5154002206	19,1	85	21	30
28-R 1"	5	80	5154002806	19,1	90	22	37
35-R 1 1/4"	5	40	5154003507	21,4	103,5	27	47
42-R 1 1/2"	2	40	5154004208	21,4	108	30	52
54-R 2"	2	20	5154005410	25,7	128,5	35	65



Art. 515500 Munding med fladt sæde, hungevind med overløbsmøtrik af messing.
 Socket union with flat seat, thread female with brass nut.

LBP

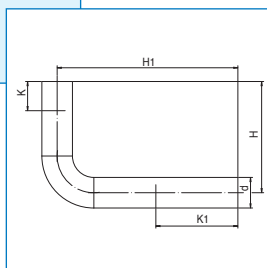
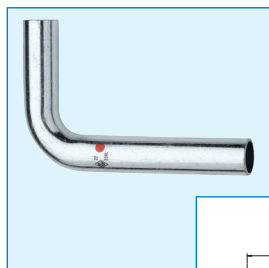
d x R	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	I	L	Z	CH
15-Rp 1/2"	10	150	5155001504	15	62	19	30
18-Rp 1/2"	10	120	5155001804	15	62	19,5	30
18-Rp 3/4"	10	120	5155001805	16,3	65	19,5	30
22-Rp 3/4"	5	100	5155002205	16,3	77	21	30
22-Rp 1"	5	100	5155002206	19,1	84,5	21	30
28-Rp 1"	5	80	5155002806	19,1	87	22	37
35-Rp 1 1/4"	5	40	5155003507	21,4	100	27	46
42-Rp 1 1/2"	2	30	5155004208	21,4	105	30	52
54-Rp 2"	2	20	5155005410	25,7	124,5	35	64



Art. 515600 Muffe med flange PN10/16.
 Flanged joint PN10/16.

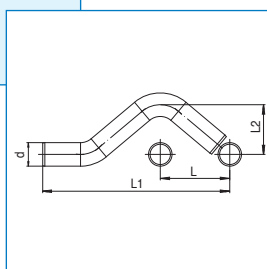
LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	D	di	L	H	m	K	Z
35	2	20	51560035	140	32	53	14	18	100	26
42	2	10	51560042	150	39	56,5	13	18	110	26,5
54	2	10	51560054	165	51	65	15	18	125	30
76,1	1	5	51560076	185	72	72	15	18	145	18
88,9	1	3	51560088	200	85	78	17	18	160	20
108	1	2	515600108	220	104	96	17	18	180	20



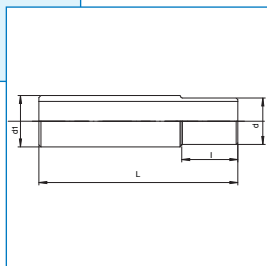
Art. 516000 Bukket rør 90°.
 90° elbow with plain ends.

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	H1	H	K	K1
15	5	150	51600015	120	70	20	72
18	5	100	51600018	120	70	20	67
22	5	75	51600022	125	85	21	59
28	5	60	51600028	125	97	23	47
35	5	50	51600035	200	120	27	110
42	2	20	51600042	250	150	30	144
54	2	8	51600054	300	200	35	165



Art. 516700 Kort overføring.
 Pre-formed pipebridge.

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L1	L2	L
15	5	125	51670015	145	42	57
18	5	100	51670018	162	44	60
22	5	75	51670022	175	46	65
28	5	50	51670028	226	52	74



Art. 516800

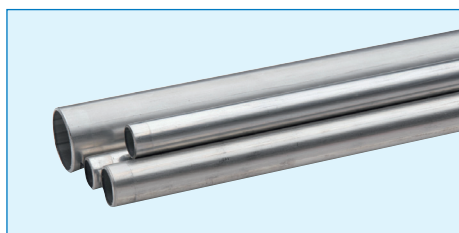


Mellemsamlestykke.



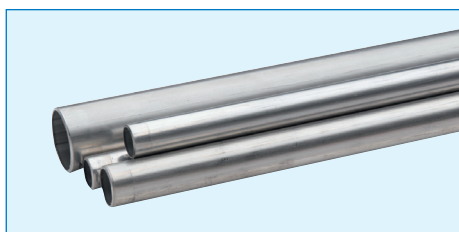
Steel adapter sweat/press connection.

d-d1	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	I
15-17	5	200	51680015	120	30
18-20	5	125	51680018	120	30
22-24	5	100	51680022	120	34
28-31	5	50	51680028	120	34
35-38	5	150	51680035	120	40
42-44,5	2	40	51680042	120	45
54-57	2	20	51680054	120	50
76,1-80	1	10	51680076	230	75
88,9-95	1	4	51680088	230	80
108-114	1	3	51680108	230	95



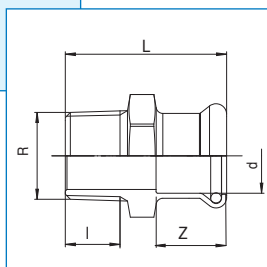
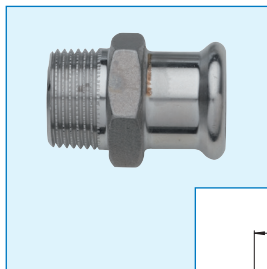
Art. 52T001 •  Rør af rustfrit stål AISI 316L udglødet.
 Stainless steel annealed pipe AISI 316L.

MISURA SIZE	SP	m/BARRA m/BAR	m/FASCIO m/ BUNCH	KODE CODE
15	1	6	1.014	52T00115
18	1	6	1.014	52T00118
22	1,2	6	762	52T00122
28	1,2	6	546	52T00128
35	1,5	6	546	52T00135
42	1,5	6	366	52T00142
54	1,5	6	366	52T00154
76,1	2	6	222	52T00176
88,9	2	6	114	52T00188
108	2	6	114	52T001108



Art. 52T011 •  Rør af rustfrit stål AISI 316L rå.
 Stainless steel raw pipe AISI 316L.

MISURA SIZE	SP	m/BARRA m/BAR	m/FASCIO m/ BUNCH	KODE CODE
15	1	6	1.014	52T01115
18	1	6	1.014	52T01118
22	1,2	6	1.014	52T01122
28	1,2	6	546	52T01128
35	1,5	6	360	52T01135
42	1,5	6	234	52T01142
54	1,5	6	234	52T01154
76,1	2	6	168	52T01176
88,9	2	6	138	52T01188
108	2	6	114	52T011108



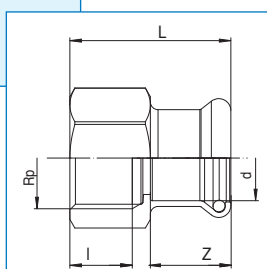
Art. 520000

Blandet mufte - hangevind.

Male adaptor.

LBP

d-R	SAC.	MASTER BOX	CODICE CODE	L	Z	I
15-R 1/2"	10	300	5200001504	44	19	15
15-R 3/4"	10	200	5200001505	46	19	16,3
18-R 1/2"	10	250	5200001804	45	19,5	15
18-R 3/4"	10	200	5200001805	47	19,5	16,3
22-R 1/2"	5	150	5200002204	47	21	15
22-R 3/4"	5	150	5200002205	46	21	16,3
22-R 1"	5	150	5200002206	51	21	19,1
28-R 3/4"	5	150	5200002805	50	22	16,3
28-R 1"	5	100	5200002806	53	22	19,1
28-R 1"1/4	5	90	5200002807	60	22	21,4
35-R 1"	5	90	5200003506	59	27	19,1
35-R 1"1/4	5	70	5200003507	60	27	21,4
35-R 1"1/2	5	60	5200003508	61	27	21,4
42-R 1"1/4	2	40	5200004207	63	30	21,4
42-R 1"1/2	2	40	5200004208	63	30	21,4
54-R 1"1/2	2	30	5200005408	70	35	21,4
54-R 2"	2	28	5200005410	73	35	25,7
76,1-R 2"1/2	1	10	5200007612	101	54	30,2
88,9-R 3"	1	10	5200008814	108	61	33,3



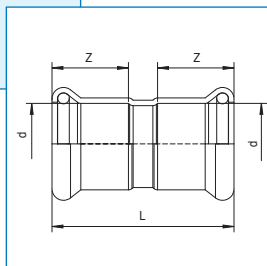
Art. 520100

Blandet mufte - hangevind.

Female adaptor.

LBP

d-Rp	SAC.	MASTER BOX	CODICE CODE	L	Z	I
15-Rp 1/2"	10	200	5201001504	41	19	15
15-Rp 3/4"	10	200	5201001505	42	19	16,3
18-Rp 1/2"	10	200	5201001804	41	19,5	15
18-Rp 3/4"	10	200	5201001805	42	19,5	16,3
22-Rp 1/2"	5	150	5201002204	39	21	15
22-Rp 3/4"	5	150	5201002205	42	21	16,3
22-Rp 1"	5	120	5201002206	46	21	19,1
28-Rp 1/2"	5	100	5201002804	39	22	15
28-Rp 3/4"	5	100	5201002805	44	22	16,3
28-Rp 1"	5	100	5201002806	47,5	22	19,1
28-Rp 1"1/4	5	90	5201002807	49,5	22	21,4
35-Rp 1"	5	70	5201003506	49	27	19,1
35-Rp 1"1/4	5	75	5201003507	54	27	21,4
35-Rp 1"1/2	5	60	5201003508	55	27	21,4
42-Rp 1"1/4	2	50	5201004207	55	30	21,4
42-Rp 1"1/2	2	30	5201004208	58	30	21,4
54-Rp 1"1/2	2	24	5201005408	60	35	21,4
54-Rp 2"	2	30	5201005410	67	35	25,7

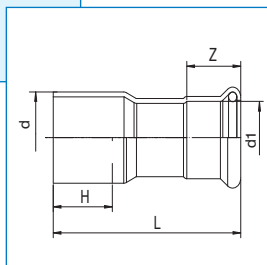
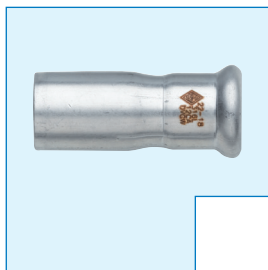


Art. 520200

Muffe med anslag.
 Joint with folder.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	10	250	52020015	48	19
18	10	250	52020018	49,5	19,5
22	5	200	52020022	51	21
28	5	100	52020028	55	22
35	5	75	52020035	68,5	27
42	2	46	52020042	78,5	30
54	2	28	52020054	90	35
76,1	1	10	52020076	130,5	54
88,9	1	8	52020088	147	61
108	1	3	52020108	189	76

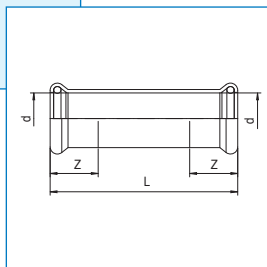


Art. 520400

Reduktion M/F.
 M/F reducer.

LBP

d-d1	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	H	Z
18-15	10	250	5204001815	54	19,5	19
22-15	10	250	5204002215	64	21	19
22-18	10	250	5204002218	60	21	19,5
28-15	10	200	5204002815	70	22	19
28-18	10	200	5204002818	70	22	19,5
28-22	5	150	5204002822	69	22	21
35-22	5	100	5204003522	71,5	27	21
35-28	5	100	5204003528	72	27	22
42-22	2	80	5204004222	89	30	21
42-28	2	80	5204004228	77	30	22
42-35	2	60	5204004235	80	30	27
54-28	2	40	5204005428	107,5	35	22
54-35	2	40	5204005435	104	35	27
54-42	2	30	5204005442	98	35	30
76,1-54	1	15	5204007654	144	54	35
88,9-54	1	12	5204008854	171	61	35
88,9-76,1	1	10	5204008876	160	61	54
108-54	1	3	52040010854	217	76	35
108-76,1	1	5	52040010876	210	76	54
108-88,9	1	4	52040010888	199	76	61

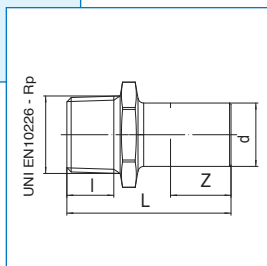
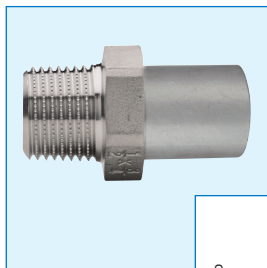


Art. 520500

Gennemgående muffe.
 Slip coupling.

LBP

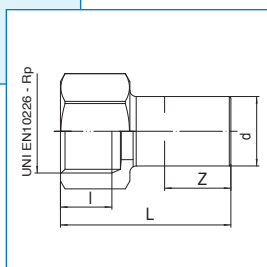
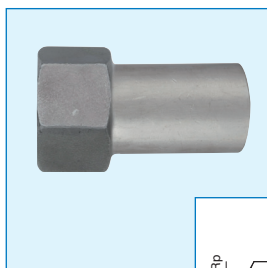
d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	10	250	52050015	71	19
18	10	250	52050018	77	19,5
22	5	125	52050022	82	21
28	5	75	52050028	90	22
35	5	50	52050035	98	27
42	2	24	52050042	116	30
54	2	16	52050054	141	35
76,1	1	4	52050076	232,5	54
88,9	1	3	52050088	255	61
108	1	2	520500108	315,5	76



Art. 520800

Hanadapter - hangevind.
 Male adaptor - male thread.

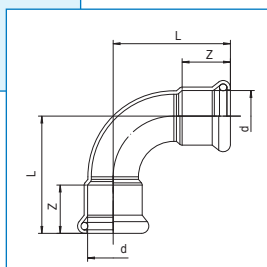
d-Rp	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z	I
15-Rp 1/2"	10	300	5208001504	52	19	15
18-Rp 1/2"	10	250	5208001804	52	19,5	15
18-Rp 3/4"	10	200	5208001805	56	19,5	16,3
22-Rp 1/2"	5	150	5208002204	53,5	21	15
22-Rp-3/4"	5	150	5208002205	57	21	16,3
28-Rp 3/4"	5	150	5208002805	57	22	16,3



Art. 520900

Hanadapter - hungevind.
 Male adaptor - female thread.

d-Rp	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z	I
15-Rp 1/2"	10	200	5209001504	51	19	15
18-Rp 1/2"	10	200	5209001804	50,5	19,5	15
18-Rp 3/4"	10	200	5209001805	52	19,5	16,3
22-Rp 1/2"	5	150	5209002204	51	21	15
22-Rp-3/4"	5	150	5209002205	54	21	16,3
28-Rp 3/4"	5	100	5209002805	54,5	22	16,3

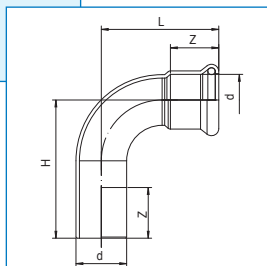


Art. 521200

Buk 90° F/F.
 F/F 90° elbow.

LBP

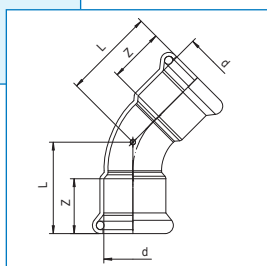
d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	10	250	52120015	41	19
18	10	200	52120018	45	19,5
22	5	125	52120022	51	21
28	5	70	52120028	60,5	22
35	5	40	52120035	76,5	27
42	2	20	52120042	95,9	30
54	2	8	52120054	124,3	35
76,1	1	5	52120076	160	54
88,9	1	2	52120088	185	61
108	1	1	521200108	250	76



Art. 521300 Buk 90° M/F. M/F 90° elbow.

LBP

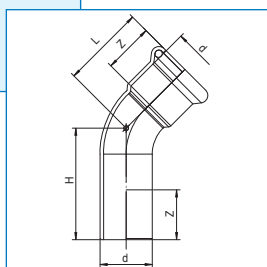
d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	H	Z
15	10	250	52130015	41	47,5	19
18	10	250	52130018	45	51,5	19,5
22	5	120	52130022	51	57,5	21
28	5	60	52130028	60,5	66,5	22
35	5	40	52130035	76,5	83	27
42	2	20	52130042	96	102,5	30
54	2	12	52130054	124,5	131,5	35
76,1	1	5	52130076	160	166	54
88,9	1	2	52130088	185	193	61
108	1	1	521300108	250	258	76



Art. 521400 Buk 45° F/F. F/F 45° elbow.

LBP

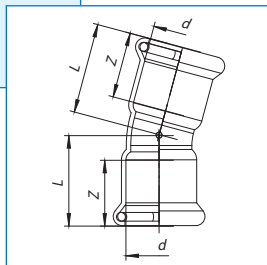
d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	10	250	52140015	31	19
18	10	250	52140018	32	19,5
22	5	120	52140022	38	21
28	5	60	52140028	41	22
35	5	50	52140035	52	27
42	2	24	52140042	66,3	30
54	2	16	52140054	86,3	35
76,1	1	5	52140076	101	54
88,9	1	3	52140088	116	61
108	1	2	521400108	153	76



Art. 521500 Buk 45° M/F. M/F 45° elbow.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	H	Z
15	10	250	52150015	31	37,5	19
18	10	250	52150018	32	38,5	19,5
22	5	120	52150022	38	47	21
28	5	60	52150028	41	50,5	22
35	5	40	52150035	52	58,5	27
42	2	24	52150042	66,3	72,8	30
54	2	16	52150054	86,3	93,3	35
76,1	1	9	52150076	103	109	54
88,9	1	3	52150088	116	124	61
108	1	2	521500108	153	161	76

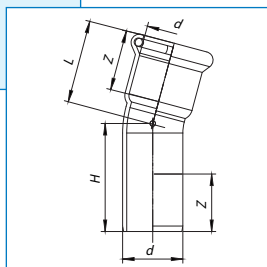


Art. 522600

Dobbeltbuk 15° F/F.
 F/F 15° double elbow.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	10	250	52260015	30	19
18	10	250	52260018	26,2	19,5
22	5	120	52260022	30,5	21
28	5	60	52260028	30	22
35	5	40	52260035	55,5	27
42	2	28	52260042	66,2	30
54	2	16	52260054	81,5	35
76,1	1	6	52260076	77,5	54
88,9	1	6	52260088	86	61
108	1	3	522600108	109,3	76

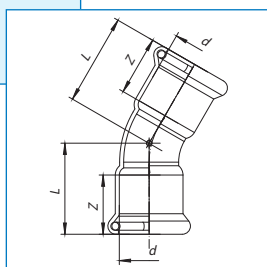


Art. 522700

Dobbeltbuk 15° M/F.
 M/F 15° double elbow.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	H	Z
15	10	250	52270015	30	36,5	19
18	10	250	52270018	26,2	32,7	19,5
22	5	120	52270022	30,5	37,5	21
28	5	60	52270028	30	39	22
35	5	40	52270035	55,5	62	27
42	2	30	52270042	68,2	72,7	30
54	2	16	52270054	81,5	88	35
76,1	1	6	52270076	75,5	83,5	54
88,9	1	6	52270088	86	94	61
108	1	3	522700108	109,3	117,3	76

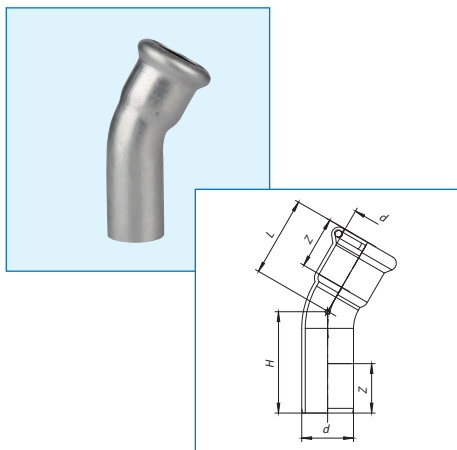


Art. 522800

Dobbeltbuk 30° F/F.
 F/F 30° double elbow.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	10	250	52280015	32,5	19
18	10	250	52280018	29,5	19,5
22	5	120	52800022	34	21
28	5	60	52280028	36	22
35	5	40	52280035	61,3	27
42	2	30	52280042	75,8	30
54	2	16	52280054	90,5	35
76,1	1	6	52280076	90,5	54
88,9	1	3	52280088	101,5	61
108	1	2	522800108	131,4	76

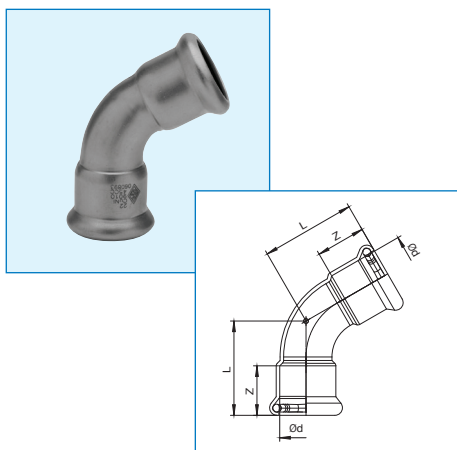


Art. 522900

Dobbeltbuk 30° M/F.
 M/F 30° double elbow.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	H	Z
15	10	250	52290015	32,5	39	19
18	10	250	52290018	29,5	36	19,5
22	5	120	52290022	34	41	21
28	5	60	52290028	36	42	22
35	5	40	52290035	61,3	67,8	27
42	2	28	52290042	75,8	80,1	30
54	2	16	52290054	90,5	97	35
76,1	1	6	52290076	88,5	96,5	54
88,9	1	3	52290088	101,5	109,5	61
108	1	2	522900108	131,4	139,4	76

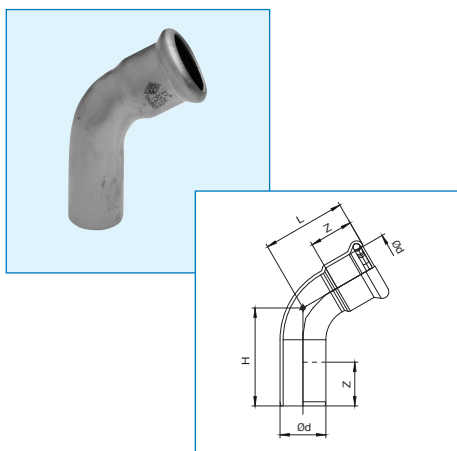


Art. 523800

Dobbeltbuk 60° F/F.
 F/F 60° double elbow.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	10	250	52380015	34	19
18	10	250	52380018	36	19,5
22	5	120	52380022	42,5	21
28	5	60	52380028	46,5	22
35	5	50	52380035	69	27
42	2	24	52380042	88,5	30
54	2	16	52380054	112,5	35
76,1	1	5	52380076	120	54
88,9	1	3	52380088	137	61
108	1	2	523800108	181,5	76

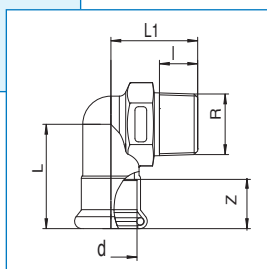


Art. 523900

Dobbeltbuk 60° M/F.
 M/F 60° double elbow.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	H	Z
15	10	250	52390015	34	40,5	19
18	10	250	52390018	36	42,5	19,5
22	5	120	52390022	42,5	49,5	21
28	5	60	52390028	46,5	54	22
35	5	50	52390035	69	75,5	27
42	2	24	52390042	88,5	95	30
54	2	16	52390054	112,5	119	35
76,1	1	5	52390076	120	126	54
88,9	1	3	52390088	137	145	61
108	1	2	523900108	181,5	189,5	76

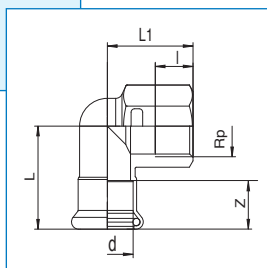


Art. 521600

Blandet vinkelstykke - hangevind.
 90° male angle adaptor.

LBP

d-R	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	L1	Z	I
15-R 1/2"	10	200	5216001504	40	35,5	19	15
18-R 1/2"	10	150	5216001804	40	35,5	19,5	15
22-R 3/4"	5	100	5216002205	44,5	37	21	16,3
28-R 1"	5	50	5216002806	50	48	22	19,1
35-R 1 1/4"	5	40	5216003507	60	48	27	21,4
42-R 1 1/2"	2	28	5216004208	66	53	30	21,4
54-R 2"	2	16	5216005410	78	62	35	25,5

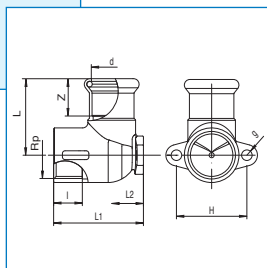


Art. 521700

Blandet vinkelstykke - hungevind.
 90° female angle adaptor.

LBP

d-Rp	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	L1	Z	Z1
15-Rp 1/2"	10	180	5217001504	40	35,5	19	15
18-Rp 1/2"	10	120	5217001804	40	35,5	19,5	15
22-Rp 3/4"	5	100	5217002205	44,5	37	21	16,3
28-Rp 1"	5	40	5217002806	50	54	22	19,1
35-Rp 1 1/4"	5	40	5217003507	60	62	27	21,4

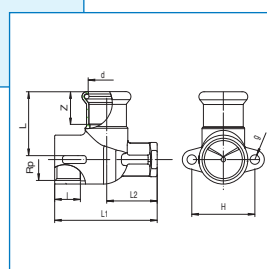


Art. 522000

Blandet vinkelstykke, hungevind med flange.
 90° female elbow with wallplate.

LBP

d-Rp	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	L1	L2	Z	I	H	g
15-Rp 1/2"	10	80	5220001504	38	43	12	20	15	34	5
18-Rp 1/2"	10	80	5220001804	38	43	12	20	15	34	5
22-Rp 3/4"	5	80	5220002205	43	51	18	21	16,3	40	6

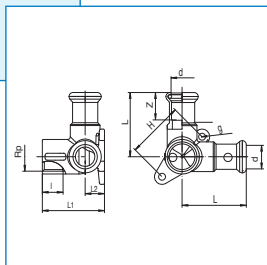


Art. 522100

Blandet vinkelstykke, hungevind med distanceret flange.
 90° female elbow with long wallplate.

LBP

d-Rp	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	L1	L2	Z	I	H	g
15-Rp 1/2"	10	80	5221001504	38	65	34	20	15	40	6
18-Rp 1/2"	10	80	5221001804	38	65	34	20	15	40	6
22-Rp 3/4"	5	50	5221002205	43	65	32	21	16,3	40	6

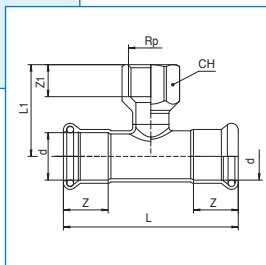


Art. 522200

Trevejs 90° hungevind med flange.
 Female corner with wallplate.

LBP

d-Rp	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	L1	L2	Z	Z1	H	g
15 x Rp 1/2"	10	80	5222001504	46,5	45	14	20	15	41	5

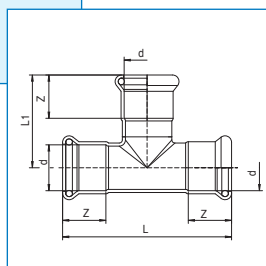


Art. 523100

T-hungevind.
 Female Tee threaded adaptor.

LBP

d-Rp-d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	L1	Z	Z1	CH
15-Rp 1/2"-15	10	160	523100150415	68	39,5	19	15	24
18-Rp 1/2"-18	10	160	523100180418	69	42	19,5	15	24
22-Rp 1/2"-22	5	100	523100220422	82	44,5	21	15	24
22-Rp 3/4"-22	5	75	523100220522	82	44,5	21	16,3	30
28-Rp 1/2"-28	5	60	523100280428	90	48	22	15	24
28-Rp 3/4"-28	5	60	523100280528	90	48,5	22	16,3	30
35-Rp 1/2"-35	5	40	523100350435	107	50,5	27	15	24
35-Rp 3/4"-35	5	40	523100350535	107	51	27	16,3	30
42-Rp 1/2"-42	2	30	523100420442	117	54	30	15	24
42-Rp 3/4"-42	2	24	523100420542	117	54,5	30	16,3	30
54-Rp 1/2"-54	2	16	523100540454	145	60	35	15	24
54-Rp 3/4"-54	2	16	523100540554	145	60,5	35	16,3	30
54-Rp 2"-54	2	10	523100541054	144,5	72	35	25,7	65
76,1-Rp 3/4"-76,1	1	6	523100760576	232	71,5	54	16,3	30
76,1-Rp 2"-76,1	1	4	523100761076	232	83	54	25,7	65
88,9-Rp 3/4"-88,9	1	3	523100880588	243	78	61	16,3	30
88,9-Rp 2"-88,9	1	3	523100881088	243	89,5	61	25,7	65
108-Rp 3/4"-108	1	2	52310010805108	310	89,5	76	16,3	30
108-Rp 2"-108	1	2	52310010810108	310	101	76	25,7	65

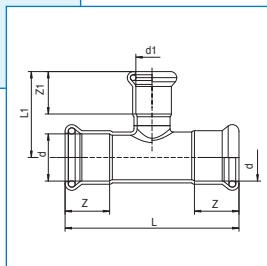


Art. 523200

T.
 Equal Tee.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	L1	Z
15	10	150	52320015	68	35	19
18	10	150	52320018	69,5	39,5	19,5
22	5	90	52320022	82	44,5	21
28	5	50	52320028	90	50,5	22
35	5	30	52320035	107	59,5	27
42	2	24	52320042	117	65	30
54	2	14	52320054	144,5	77	35
76,1	1	4	52320076	232	112	54
88,9	1	2	52320088	243	133,5	61
108	1	1	523200108	310	158	76

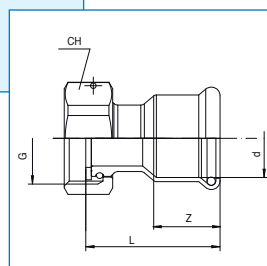


Art. 523300

Reduceret T.
 Reducing Tee.

LBP

d-d1-d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	L1	Z	Z1
18-15-18	10	160	523300181518	68	37,5	19,5	19
22-15-22	10	100	523300221522	82	40	21	19
22-18-22	10	120	523300221822	82	41,5	21	19,5
28-15-28	5	100	523300281528	90	43,5	22	19
28-18-28	5	70	523300281828	90	45,5	22	19,5
28-22-28	5	70	523300282228	90	48,5	22	21
35-15-35	5	50	523300351535	107	46	27	19
35-18-35	5	50	523300351835	107	48	27	19,5
35-22-35	5	40	523300352235	107	51	27	21
35-28-35	5	40	523300352835	107	52,5	27	22
42-15-42	2	24	523300421542	117	49,5	30	19
42-18-42	2	24	523300421842	117	51,5	30	19,5
42-22-42	2	30	523300422242	117	54,5	30	21
42-28-42	2	24	523300422842	117	56	30	22
42-35-42	2	24	523300423542	117	63	30	27
54-15-54	2	16	523300541554	144,5	55,5	35	19
54-18-54	2	16	523300541854	144,5	57,5	35	19,5
54-22-54	2	16	523300542254	144,5	60,5	35	21
54-28-54	2	16	523300542854	144,5	62	35	22
54-35-54	2	16	523300543554	144,5	70	35	27
54-42-54	2	16	523300544254	144,5	72	35	30
76,1-22-76,1	1	4	523300762276	232	71,5	54	21
76,1-28-76,1	1	4	523300762876	232	73	54	23
76,1-35-76,1	1	4	523300763576	232	80	54	27
76,1-42-76,1	1	4	523300764276	232	82	54	30
76,1-54-76,1	1	4	523300765476	232	88	54	35
88,9-22-88,9	1	3	523300882288	243	78	61	21
88,9-28-88,9	1	3	523300882888	243	79,5	61	23
88,9-35-88,9	1	3	523300883588	243	86,5	61	27
88,9-42-88,9	1	3	523300884288	243	88,5	61	30
88,9-54-88,9	1	3	523300885488	243	94,5	61	35
88,9-76,1-88,9	1	2	523300887688	243	118,5	61	54
108-22-108	1	2	52330010822108	310	87,5	76	21
108-28-108	1	2	52330010828108	310	89	76	23
108-35-108	1	2	52330010835108	310	96	76	27
108-42-108	1	2	52330010842108	310	98	76	30
108-54-108	1	2	52330010854108	310	104	76	35
108-76,1-108	1	1	52330010876108	310	128	76	54
108-88,9-108	1	1	52330010888108	310	140	76	61

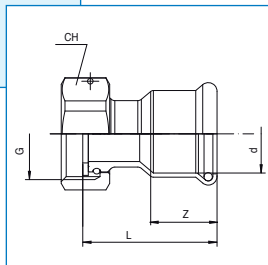


Art. 525000

Samlestykke med overløbsmøtrik af messing.
 Valve connector with a swivel nut in brass.

LBP

d-G	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	CH	L	Z
15-G 3/4"	10	200	5250001505	30	31,5	19
18-G 3/4"	10	200	5250001805	30	31,5	19,5
22-G 3/4"	5	100	5250002205	30	43,5	21
22-G 1"	5	120	5250002206	37	29	21
28-G 1"	5	80	5250002806	37	48,5	22
28-G 1 1/4"	5	100	5250002807	47	34,5	22
35-G 1 1/4"	5	60	5250003507	47	56,5	27
35-G 1 1/2"	5	50	5250003508	52	38	27
42-G 1 1/2"	2	54	5250004208	52	61	30
42-G 1 3/4"	2	50	5250004209	60	40	30
54- G 2"	2	30	5250005410	64	71,5	35
54- G 2 3/8"	2	30	5250005411	75	46	35



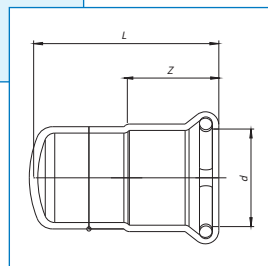
Art. 525001

Samlestykke med overløbsmøtrik af messing.

Valve connector with a swivel nut in inox.

LBP

d-G	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	CH	L	Z
15-G 3/4"	10	200	5250011505	30	31,5	19
18-G 3/4"	10	200	5250011805	30	31,5	19,5
22-G 1"	5	120	5250012206	37	29	21
28-G 1 1/4"	5	100	5250012807	47	34,5	22



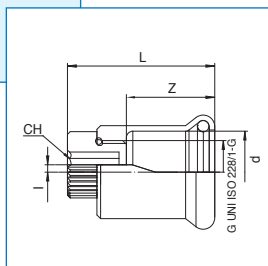
Art. 525300

Prop.

Plug.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	Z
15	5	250	52530015	33,5	19
18	5	250	52530018	38	19,5
22	5	200	52530022	42,5	21
28	5	200	52530028	46	22
35	5	150	52530035	53	27
42	2	150	52530042	58	30
54	2	50	52530054	66	35
76,1	1	24	52530076	98	54
88,9	1	18	52530088	112	61
108	1	6	525300108	131	76



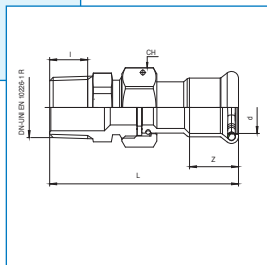
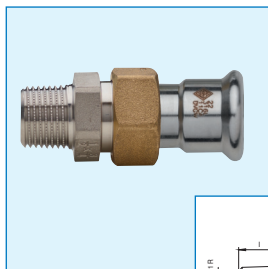
Art. 525310

Prop med udluftning.

Plug with air vent.

LBP

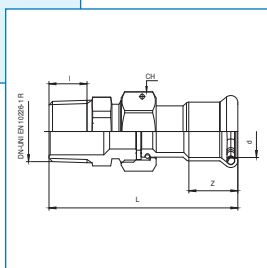
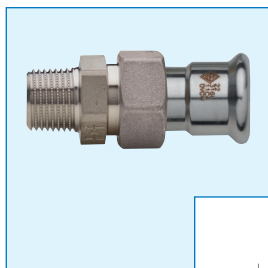
d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	CH	L	Z
15	5	500	52531015	6	34,5	19
18	5	400	52531018	6	34,5	19,5
22	5	300	52531022	6	36	21
28	5	200	52531028	6	38	22
35	5	150	52531035	6	42,5	27
42	2	60	52531042	6	45,5	30
54	2	60	52531054	6	50,5	35



Art. 525400 Munding med fladt sæde, hangevind.
 Flat seat joint with male thread.

LBP

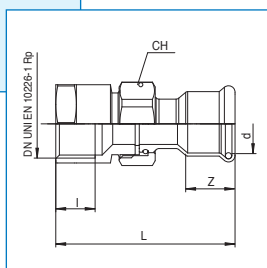
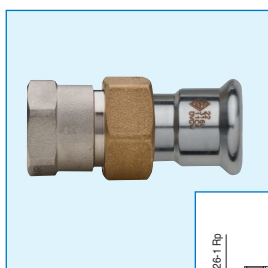
d-R	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	CH	L	Z	I
15-R 1/2"	10	150	5254001504	30	68	19	15
15-R 3/4"	10	150	5254001505	30	69	19	16,3
18-R 1/2"	10	150	5254001804	30	68	19,5	15
18-R 3/4"	10	120	5254001805	30	69	19,5	16,3
22-R 1/2"	5	120	5254002204	30	80	21	15
22-R 3/4"	5	100	5254002205	30	81	21	16,3
22-R 1"	5	100	5254002206	30	85	21	19,1
28-R 1"	5	80	5254002806	37	90,5	22	19,1
35-R 1"1/4	5	40	5254003507	47	103,5	27	21,4
42-R 1"1/2	2	40	5254004208	52	108	30	21,4
54-R 2"	2	20	5254005410	65	128,5	35	25,7



Art. 527200 Munding med fladt sæde, hangevind og overløbsmøtrik af rustfrit stål.
 Socket union with flat steel, thread male with inox steel nut.

LBP

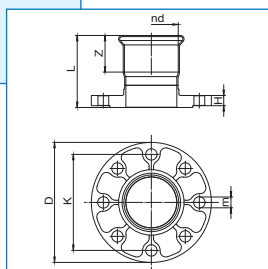
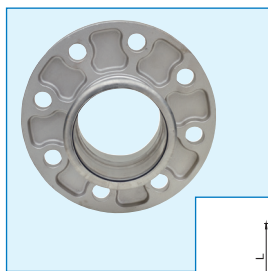
d-R	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	CH	L	Z	I
15-R 1/2"	10	150	5272001504	30	68	19	15
22-R 3/4"	5	100	5272002205	38	68	21	16,3
28-R 1"	5	50	5272002806	46	82	22	19,1
35-R 1"1/4	5	40	5272003507	52	91	27	21,4
42-R 1"1/2	2	40	5272004208	60	91	30	21,4
54-R 2"	2	20	5272005410	76	105	35	25,7



Art. 525500 Munding med fladt sæde, hungevind.
 Flat seat filler with female thread.

LBP

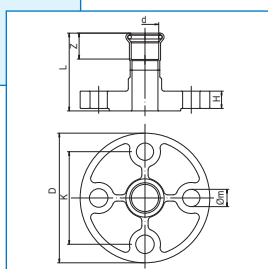
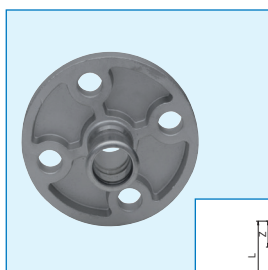
d-Rp	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	CH	L	Z	I
15-Rp 1/2"	10	150	5255001504	30	62	19	15
15-Rp 3/4"	10	150	5255001505	30	65	19	16,3
18-Rp 1/2"	10	120	5255001804	30	62	19,5	15
18-Rp 3/4"	10	120	5255001805	30	65	19,5	16,3
22-Rp 3/4"	5	100	5255002205	30	77	21	16,3
22-Rp 1"	5	100	5255002206	30	84,5	21	19,1
28-Rp 1"	5	80	5255002806	37	87	22	19,1
35-Rp 1"1/4	5	40	5255003507	46	100	27	21,4
42-Rp 1"1/2	2	30	5255004208	52	105	30	21,4
54-Rp 2"	2	20	5255005410	64	124,5	35	25,7



Art. **525600** Muffe med flange PN10/16.
 Flanged joint PN10/16.

LBP

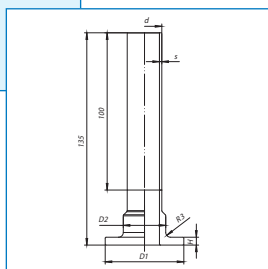
d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	D	L	H	m	k	Z	N° FORI
15	5	40	52560015	95	56,5	12	14	65	19	4
18	5	40	52560018	95	58,5	12	14	65	19,5	4
22	5	25	52560022	105	63,5	14	14	75	21	4
28	2	20	52560028	115	65	14	14	85	22	4
35	2	20	52560035	140	72	14	18	100	27	4
42	2	10	52560042	150	74	13	18	110	30	4
54	2	8	52560054	165	82	15	18	125	35	4
76,1	1	5	52560076	185	106	15	18	145	54	4
88,9	1	3	52560088	200	120	17	18	160	61	8
108	1	2	525600108	220	136	17	18	180	76	8



Art. **524600** Muffe med flange PN6.
 Flanged joint PN6.

LBP

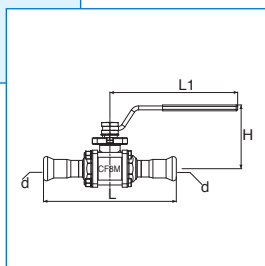
DN	d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	H	Z	D	K	m	N° FORI
10	15	5	40	52460015	54,5	10	19	80	55	11	4
15	18	5	40	52460018	56,5	10	19,5	80	55	11	4
20	22	5	40	52460022	61,5	12	21	90	65	11	4
25	28	2	20	52460028	63	12	22	100	75	11	4
32	35	2	40	52460035	70	12	27	120	90	14	4
40	42	2	30	52460042	72	12	30	130	100	14	4
50	54	2	20	52460054	78	12	35	140	110	14	4
65	76,1	1	5	52460076	102	12	54	160	130	14	4
80	88,9	1	3	52460088	116	14	61	190	150	18	4
100	108	1	2	524600108	132	14	76	210	170	18	4



Art. **525900** Studs til fri flange PN6-PN10/16.
 Collar for loose flanges PN6-PN10/16.

LBP

d x D1	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	PN	D2	H	s
22x50	2	52	5259002250	6	27,5	5	1
22x58	2	52	5259002258	10/16	27,5	5	1
28x60	2	36	5259002860	6	32,5	5	1,5
28x68	2	32	5259002868	10/16	32,5	5	1,5
35x70	2	28	5259003570	6	40,5	5	1,5
35x78	2	28	5259003578	10/16	40,5	5	1,5
42x80	2	20	5259004280	6	47	6	1,5
42x88	2	16	5259004288	10/16	47	6	1,5
54x90	2	16	5259005490	6	60	6	1,5
54x102	2	16	52590054102	10/16	60	6	1,5
76,1x110	2	4	52590076110	6	79	6	2
76,1x122	2	4	52590076122	10/16	79	6	2
88,9x128	2	4	52590088128	6	92	7	2
88,9x138	2	4	52590088138	10/16	92	7	2
108x148	2	4	525900108148	6	111,5	7	2
108x158	2	4	525900108158	10/16	111,5	7	2

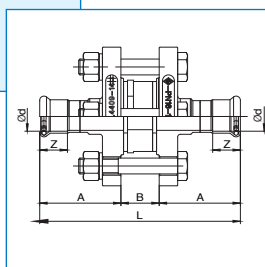
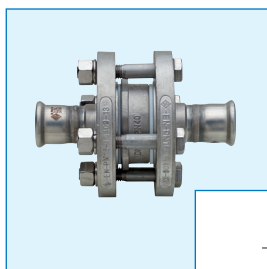


Art. 529000

Kugleventil i 3 stykker af rustfrit stål AISI 316-CF8M.
 3 piece ball valve in stainless steel AISI 316-CF8M.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L	H	L1
15	6	24	52900015	116	64	131
18	6	24	52900018	137	68,5	131
22	3	12	52900022	156	78	174
28	2	4	52900028	184	82,5	174
35	2	4	52900035	198	100	250,5
42	2	2	52900042	230	107	250,5
54	2	2	52900054	295	126	321
76,1	1	-	52900076	346	137,5	321
88,9	1	-	52900088	415	156,5	381,5
108	1	-	52900108	385	156,5	381,5

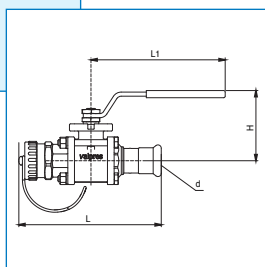
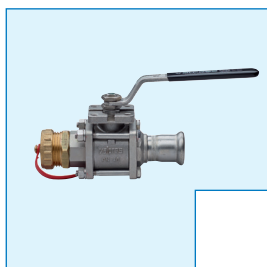


Art. 529100

Kontraventil med pladeform.
 Disco check valve.

LBP

d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	Z	A	B	L
15	1	8	52910015	19	52,5	26	131
18	-	-	52910018	-	-	-	-
22	1	6	52910022	21	57,5	29	144
28	1	6	52910028	22	59	32	150
35	1	4	52910035	27	68	38	174
42	1	4	52910042	30	70	42	182
54	1	2	52910054	35	78	50	206
76,1	1	1	52910076	54	102	56	260
88,9	1	1	52910088	61	116	60	292
108	1	1	52910108	76	134	70	338

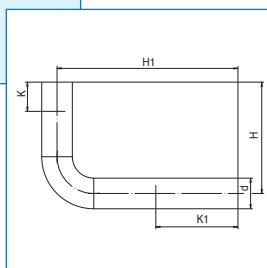
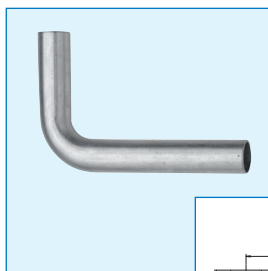


Art. 529200

Kugleventil med håndtag
 Hose connection ball valve.

LBP

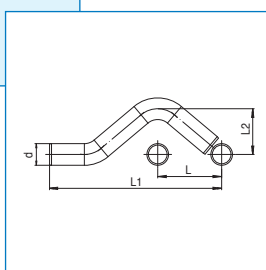
d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L1	L	H
22	6	24	52920022	131	139	68,5



Art. 526000

Bukket rør 90°.
 90° elbow with plain ends.

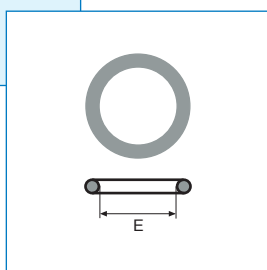
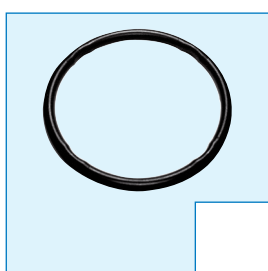
d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	H1	H	K	K1
15	5	150	52600015	120	70	20	72
18	5	100	52600018	120	70	20	67
22	5	75	52600022	125	85	21	59
28	5	40	52600028	125	97	23	47
35	5	50	52600035	200	120	27	110
42	2	20	52600042	250	150	30	144
54	2	8	52600054	300	200	35	165



Art. 526700

Kort overføring.
 Pre-formed pipebridge.

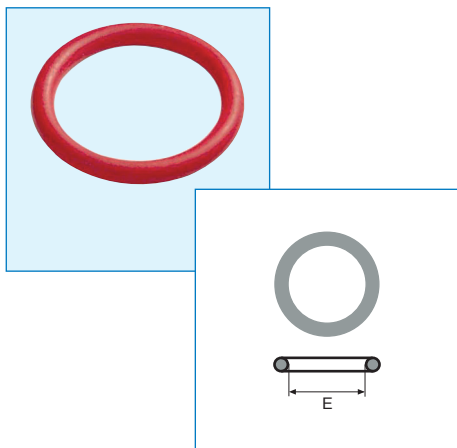
d	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE	L1	L2	L
15	5	125	52670015	145	42	57
18	5	100	52670018	162	44	60
22	5	75	52670022	175	46	65
28	5	50	52670028	226	52	74



Art. 51RI01

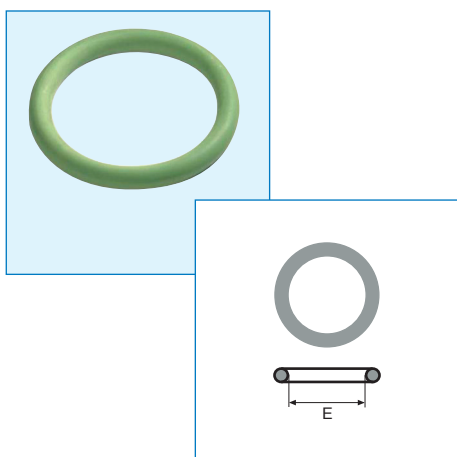
O-ring af EPDM til drikkevand.
 O-ring in EPDM for drinkable water.

Ø tubo-E	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE
15	20	-	51RI0115
18	20	-	51RI0118
22	20	-	51RI0122
28	20	-	51RI0128
35	20	-	51RI0135
42	20	-	51RI0142
54	20	-	51RI0154
76,1	1	-	51RI0176
88,9	1	-	51RI0188
108	1	-	51RI01108



Art. 51RI02• O-ring af NBR (rød) til mineralske olier.
 O-ring in NBR (red) for mineral oils.

Ø tubo-E	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE
15	20	-	51RI0215
18	20	-	51RI0218
22	20	-	51RI0222
28	20	-	51RI0228
35	20	-	51RI0235
42	20	-	51RI0242
54	20	-	51RI0254
76,1	1	-	51RI0276
88,9	1	-	51RI0288
108	1	-	51RI02108



Art. 51RI03• O-ring af FKM (grøn) til olier, kulbrinter og solpaneler.
 O-ring in FKM (green) for oils, hydrocarbons and solar panels.

Ø tubo-E	SAC.	MASTER BOX	KODE CODE
15	20	-	51RI0315
18	20	-	51RI0318
22	20	-	51RI0322
28	20	-	51RI0328
35	20	-	51RI0335
42	20	-	51RI0342
54	20	-	51RI0354
76,1	1	-	51RI0376
88,9	1	-	51RI0388
108	1	-	51RI03108

