



RACCORDERIE METALLICHE



Suomi

Tekninen käsikirja



		PRODUKTE DER WASSERVERSORGUNG	DW-8511AU2084 (W 534)	Ø 15 – 108 mm
		EDELSTAHLROHR "INOXPRES"	DV-7301 BM3426 (GW 541)	Ø 15 – 108 mm
		ROHRSYSTEM EDELSTAHL "INOXPRES" PRESSFITTINGSYSTEM AUS EDELSTAHL DN 20 BIS DN 65 VERWENDUNG: IN ORTSFESTEN WASSERLÖSCHANLAGEN	G 4060006 (VdS 2344 - VdS 2100)	Ø 22 – 76,1 mm
		TRINKWASSERHAUSINSTALLATIONSSYSTEM = INOXPRES®=	W 1.402 (PW 402)	Ø 15 – 108 mm
		TRINKWASSERVERTEILSYSTEME	0007-4278 (TPW 132)	Ø 15 – 108 mm
		INOXPRES-VALIKOIMA RUOSTUMATTOMIA TERÄSLIITTIMIÄ PUTKIIN (VEDENSYÖTTÖ) INOXPRES-VALIKOIMA RUOSTUMATTOMIA TERÄSLIITTIMIÄ (VEDENSYÖTTÖ)	0610090 0904055	Ø 15 – 54 mm Ø 76,1 – 108 mm
		PRESSFITTINGS TIL RUSTFRI STÅLRØR INOXPRES RUSTFRI STÅLRØR TIL BRUGSVANDSINSTALLATIONER I BYGNING OG JORD INOXPRES	VA 1.22/16056 VA 1.12/16488	Ø 15 – 108 mm Ø 15 – 108 mm
		PRESSKOPPLINGAR FÖR ROSTFRIA STÅLRÖR	1174/99	Ø 15 – 108 mm
		RUOSTUMATTOMAT TERÄSLIITTIMET - INOXPRES® - (VEDENSYÖTTÖ) RUOSTUMATTOMAT TERÄSPUTKET - INOXPRES® - (VEDENSYÖTTÖ)	K40834/02 (BRL-K774) K40835/02 (BRL-K762)	Ø 15 – 108 mm
		PUTKILIITTIMET TYYPIMERKINNÖIN, INOXPRES-SOVELLUTUS: SPRINKLERIJÄRJESTELMÄT, PAINELMA, SANITEETTI, JUOMAVESI, HÖYRY (VAIN LUOKAN II PUTKET) JA KONDENSIVESI.	P-12085 (DNV-OS-D101)	Ø 15 – 108 mm
		INOXPRES PRESSFITTINGSYSTEM I RUSTFRITT STÅL	Nr. 1623	Ø 15 – 108 mm
		INOXPRES PRODUKTE DER WASSERVERSORGUNG INOXPRES GAS PRESSFITTINGSYSTEM FÜR GAS INSTALLATION	ПОСЦИТ. Д.Е01.В35268	Ø 15 – 108 mm WASSER Ø 15 – 54 mm GAS
		INOXPRES-PURISTUSLIITTIMET RUOSTUMATTOMASTA TERÄKSESTÄ (VEDENSYÖTTÖ)	TEST REPORT ZH 173	Ø 15 – 108 mm
		ROZSDAMENTES ACÉL CSŐVEK ÉS PRÉSIDOMOK INOXPRES	A-712/2007	Ø 15 – 108 mm
		LACZNIKI ZAPRASOWYWANE ZE STALI SYSTEMU INOXPRES I STEELPRES DO LACZENIA RUR ZE STALI	AT-15-7863/2008	Ø 15 – 108 mm
		TUBOS SOLDADOS EM AÇO INOXIDÁVEL PARA TRANSPORTE DE LÍQUIDOS AQUOSOS INCLUÍDO ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.	TAC - 001/2007	Ø 15 – 108 mm
		RUOSTUMATTOMIEN TERÄSPUTKIEN JA RUOSTUMATTOMIEN PURISTUSLIITTIMIEN JÄRJESTELMÄ, INOXPRES	B-30-00255-10	Ø 15 – 108 mm
		CONFORMITÀ AL DECRETO MINISTERIALE 174/2004		Ø 15 – 108 mm
		GIUNTI MECCANICI PER TUBATURE INOXPRES	MAC138111CS	Ø 15 – 108 mm
		DAU 11/072 INOXPRES	DAU 11/072	Ø 15 – 108 mm

		SYSTÈMES DE CANALISATIONS DE DISTRIBUTION D'EAU - SYSTÈME STEELPRES	595 - 79 - 855	Ø 15 – 108 mm
		PUTKILIITTIMET TYYPIMERKINNÖIN, STEELPRES-SOVELLUTUS: SPRINKLERIJÄRJESTELMÄT, PAINELMA, SANITEETTI, JUOMAVESI, HÖYRY (VAIN LUOKAN II PUTKET) JA KONDENSIVESI.	P-12085 (DNV-OS-D101)	Ø 15 – 108 mm
		STEELPRES-PURISTUSLIITINJÄRJESTELMÄ	ПОСЦИТ. Д.Е01.В35267	Ø 15 – 108 mm
		HORGANYZOTT ACÉL CSŐVEK ÉS PRÉSIDOMOK STEELPRES PVC BEVONATOS HORGANYZOTT ACÉL CSŐVEK	A-712/2007	Ø 15 – 108 mm Ø 15 – 54 mm
		LACZNIKI ZAPRASOWYWANE ZE STALI SYSTEMU INOXPRES I STEELPRES DO LACZENIA RUR ZE STALI	AT-15-7863/2008	Ø 15 – 108 mm
		TERÄSPUTKIEN JA TERÄSPURISTUSLIITTIMIEN JÄRJESTELMÄ, STEELPRES	B-30-00055-11	Ø 15 – 108 mm
		SYSTÉM OCEL'OVÝCH RÚR A OCEL'OVÝCH LISOVACÍCH TVAROMEK STEELPRES	0026/104/2011	Ø 15 – 108 mm
		DAU 11/073 STEELPRES	DAU 11/073	Ø 15 – 108 mm

Hakemisto

1.0	Johdanto	5
1.1	Raccorderie Metalliche S.p.A.....	5
1.2	Puristusliitinjärjestelmät vesi-, lämmitys- ja jäähdytysasennuksissa.....	6
2.0	Puristusliitinjärjestelmät	7
2.1	Liitântätekniikka	7
2.2	Inoxpres -puristusliittimet.....	7
2.3	Inoxpres Gas -puristusliittimet.....	8
2.4	Inoxpres -putket.....	8
2.5	Steelpres -puristusliittimet.....	9
2.6	Steelpres -putket.....	9
2.7	Tiivistysosat	10
2.7.1	Tiivisterenkaan profiili	10
2.7.2	Materiaalit, ominaisuudet, käyttökohteet.....	10
2.8	Puristustyökalut.....	12
2.8.1	Yleistä	12
2.8.2	Hyväksytyt puristustyökalut	12
3.0	Käyttökohteet	14
3.1	Inoxpres	15
3.1.1	Juomavesi, sprinklerijärjestelmän vesi, käsitelty vesi, jäähdytys- ja kylmäsäilytyspiirit	15
3.1.2	Paineilma ja inertti kaasu.....	15
3.1.3	Höyry, lauhdutus, aurinkotekniikka, alipaine.....	16
3.1.4	Teolliset sovellutukset	16
3.1.5	Laivanrakennus.....	16
3.2	Inoxpres kaasu	16
3.3	Steelpres	16
3.3.1	Lämmitys	17
3.3.2	Jäähdytys- ja kylmäsäilytyspiirit	17
3.3.3	Paineilma ja alipaine.....	17
3.3.4	Alipaine ja aurinkotekniikka	17
4.0	Käsittely	19
4.1	Varastointi ja kuljetus	19
4.2	Putkien katkaisu määrämittaana, purseenpoisto ja taivutus.....	19
4.3	Liitântäsyvyyden merkintä / kuoriminen.....	19
4.4	Puristusliitoksen tiivisterenkaan tarkistus	20
4.5	Puristusliitoksen tekeminen	20
4.6	Putkien ja liitosten suojaaminen ulkoiselta korroosiolta - yleisohjeita.....	22
4.7	Puristuksen vähimmäisetäisyydet ja tilantarve	23

4.8	Kierre- ja laippaliitännät	23
5.0	Suunnittelu	24
5.1	Putken kiinnitys, etäisyys kiinnikkeiden välillä	24
5.2	Laajenemisen kompensointi	25
5.3	Lämpöemissio	28
5.4	Eristys	29
5.5	Äänenvaimennus (DIN 4109)	29
5.6	Palosuojaus	30
5.7	Potentiaalintasaus	30
5.8	Mitoitus	30
5.9	Lämmityskaapeli	31
6.0	Käyttöönotto	32
6.1	Painetestaus	32
6.2	Järjestelmän huuhtelu ja käyttöönotto	32
6.3	Säännölliset tarkastukset	32
7.0	Korroosio	33
7.1	Inoxpres	33
7.1.1	Bimetallikorroosio (seka-asennus)	33
7.1.2	Rako- ja pistekorroosio (kolmivaihekorroosio)	33
7.1.3	Ulkoinen korroosio	34
7.2	Inoxpres kaasu	34
7.2.1	Ulkoinen korroosio	35
7.3	Steelpres	35
7.3.1	Sisäpuolinen korroosio	35
7.3.2	Bimetallikorroosio (seka-asennus)	36
7.3.3	Ulkoinen korroosio	36
8.0	Desinfointi	37
9.0	Hygienia	37
10.0	Tuotevalikoima - yleiskuvaus	38
10.1	Inoxpres	38
10.2	Inoxpres kaasu	39
10.3	Steelpres	40
11.0	Vaatimustenmukaisuuslausunnon pyyntölomake	41
12.0	Takuu	42

1.0 Johdanto

1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A

Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) perustettiin perheyrittäksenä Italian Mantovan provinssissa vuonna 1970. Yritys on erikoistunut muhvien, liittimien ja putkitaitteiden valmistukseen ja jakeluun, sekä hiiliteräksestä että ruostumattomasta teräksestä valmistettuna, sekä putkien kiinnitysjärjestelmiin. Vuonna 1999 yhtiö julkisti **Inoxpresin**, puristusliitinjärjestelmän ruostumattomasta teräksestä ja myöhemmin **Steelpresin**, hiiliteräksisen puristusliitinjärjestelmän.

Laajat investoinnit rakennuksiin ja uusimman tekniikan koneisiin varmistavat nykyisen, noin 8 miljoonan puristusliittimeen vuotuisen kapasiteetin. Erikoistuneet saniteetti- ja lämmitysalan markkinat Euroopassa sekä tietyt Euroopan ulkopuoliset markkinat saavat toimituksensa kolmivaiheiselta jakeluorganisaatiolta: markkinoita tukevat tytäryhtiöt ovat Saksassa, Itävallassa ja Espanjassa.

Yhtiöllä on selkeä laatuja järjestelmä, joka on sertifioitu standardin UNI EN ISO 9001:2008 mukaisesti.

Tässä käsikirjassa kuvattujen **Inoxpres-** ja **Steelpres-** puristusliitinjärjestelmien soveltuvuus määritettyihin käyttökohteisiin on vaatimusten mukaisesti testattu ja sertifioitu Saksassa WRAS:n ja DVGW:n toimesta sekä useiden muiden kansainvälisten organisaatioiden toimesta.



DET NORSKE VERITAS

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificato No. /Sertifikaatti nro **CERT-00317-94-AQ-MIL-SINCERT**

Si attesta che / Täten todistetaan, että

Il sistema di gestione per la qualità di

RACCORDERIE METALLICHE S.P.A.

Strada Sabbionetana, 59 - 46010 Campitello di Marcaria (MN) - Italy
Via Montanara Sud, 126 - 46010 Pilastro di Marcaria (MN) - Italy

E conforme ai requisiti della norma per i sistemi di gestione per la qualità
moudattaa seuraavaa johtamisjärjestelmästandardia

UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)

Questa certificazione è valida per il seguente campo applicativo:
Tämä sertifikaatti kattaa seuraavat toiminnot tai palvelut:

(Ulteriori chiarimenti riguardanti lo scopo e l'applicabilità dei requisiti della normativa si possono ottenere consultando l'organizzazione certificata)
(Lisä tietoja standardien vaatimusten laajuudesta ja sovellettavuudesta saa sertifioitulta organisaatiolta)

Produzione e commercializzazione di raccorderia metallica, a saldare, filettata, a pressare e relativo isolante; collari e sistemi di fissaggio per tubi e radiatori. Commercializzazione di valvole mix e a sfogo d'aria, prodotti/accessori complementari per impieghi idro-termo sanitari, in accordo a normative nazionali/internazionali, specifiche fornite dal cliente e specifiche interne consolidate

Hiisuttujen, kierteistettyjen ja puristettujen metalliputkilittimien ja erityisen eristysjärjestelmän valmistus ja myynti; kaulukset ja puristusjärjestelmät putkille ja jäähdyttimille. Sekoitusventtiilien ja automaattisten ilmaventtiilien, notteiden ja tarvikkeiden myynti lämmitys- ja putkistoontkityöhön kansallisten/kansainvälisten standardien mukaisesti, tekniset tiedot asiakkaan ja yrityksen vakiintuneiden käytäntöjen mukaisesti

Data Prima Emissione
Alkuperäinen sertifikaatti myönnetty
1994-11-10

Data di scadenza
Sertifikaatin voimassaolo päättyy
2012-10-07

Luogo e data
Paikka ja aika
Agrate Brianza, (MI) 2009-10-05

per l'Organismo di Certificazione
Akreditoitu yksikkö
DET NORSKE VERITAS ITALIA S.R.L.

Settore EA : 17 - 29a



ISSA Registrations N. 0004
ISO Registrations N. 0000
PQS Registrations N. 0000

Vittore Marangon
Johdon edustaja

Renzo Serra
Pääarvioija

La validità del presente certificato è subordinata a sorveglianza periodica (ogni 6, 9 o 12 mesi) e al riesame completo del sistema con periodicità triennale
Tämän sertifikaatin kehysoisuus tarkistetaan määrättyvälein (6, 9 tai 12 kuukauden välein) ja koko järjestelmä arvioidaan uudelleen kolmen vuoden välein
Le aziende appartenenti al sistema possono nella loro data del sito www.dnv.it o del sito Sincert (www.sincert.it) - Anche presso, sulla su richiesta presso: veritas.it o veritas.com

1.2 Puristusliitinjärjestelmät vesi-, lämmitys- ja jäähdytysasennuksessa

Teräksestä ja kuparista valmistetut puristusliittimet kehitettiin Ruotsissa 50-luvun lopussa, ja liittimillä on ollut jatkuvasti kasvava, suuri markkinaosuus Euroopassa 80-luvun alusta lähtien.

Liitöntekniikkaa pidetään edelleenkin innovatiivisena, koska kokeiltu ja luotettava, yksinkertainen kylmäkiinnitystekniikka mahdollistaa nopean, luotettavan ja kestäväen putkien liitoksen, erityisesti juomavesi-, kaasu- ja lämmitysasennuksissa. Samaan aikaan liitöntekniikka puristusliitosten muodossa on levinnyt paitsi kaikentyyppiseen metalliin, hiiliteräkseen, ruostumattomaan teräkseen, kupariin, punametalliin jne. myös muoviin ja muovikomposiittiputkiin, ja on Euroopassa johtava liitöntekniikka.

Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) on kehittänyt edelleen hiiliteräksen ja ruostumattoman teräksen perinteisiä puristusliittimiä ja selvästi helpottanut kokoonpanoa muuttamalla tiivisterengasta ja puristusliitosta. Samalla tiivistuspinta on suurentunut ja tahattoman puristamattomuuden riski on minimoitu kehittämällä turvatiivisterengas. Juomaveden ja kaasuasennusten ruostumattoman teräksen **Inoxpres**-puristusliitinjärjestelmän sekä suljettujen vesilämmitysjärjestelmien **Steelpres**-järjestelmän avulla RM tarjoaa kattavan liitinsarjan ulkohalkaisijan mitoissa 12-108 mm sekä putket, puristustyökalut ja tarvikkeet. Asentajan työn helpottamiseksi liittimien puristaminen on tehty sellaiseksi, että kaikki mapress-puristusliitinjärjestelmää varten hyväksytyt työkalut eli puristustyökalut sekä puristusleuat tai -kaulukset ovat myös RM:n hyväksymiä.

Juomavesi- ja lämmitysjärjestelmien suunnittelu ja asennus edellyttää kattavaa asiantuntemusta sekä osaamista lukuisista teollisista standardeista ja teknisistä ohjeista. Tämän teknisen käsikirjan tarkoitus on antaa varsinkin suunnittelijoille ja asentajille olennaiset tiedot sekä käyttökohteen mitoituksessa että ammattimaisessa asennuksessa.

Tässä käsikirjassa viitataan enimmäkseen Saksassa voimassa oleviin teollisiin standardeihin ja määräyksiin. Erityisen tärkeitä ovat DIN 1988, VDI-ohje 6023, DIN EN 1717 sekä lisäys juomavettä koskevaan lainsäädäntöön (TrinkwV), joka astui voimaan 1.1.2003, sekä DVGW-ohjeet W 534 ja GW 541.

Lisätietoja antavat Raccorderie Metalliche S.p.A.:n ja U.K. pressfittingsin (Guildford, Surrey), tekniset osastot. Nimet, osoitteet ja muut tiedot ovat tämän käsikirjan loppuosassa.

2.0 Puristusliitinjärjestelmät

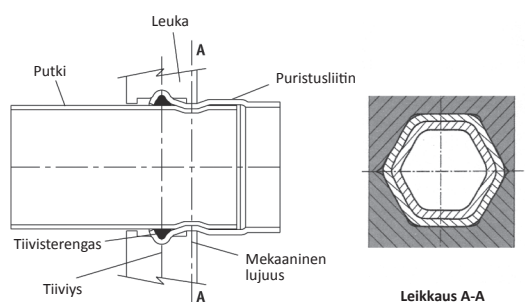
2.1 Liitäntäteknikka

Puristusliitos tehdään työntämällä putki puristusliittimeen merkittyyn liitäntäsyvyyteen asti. Liitos tehdään puristamalla käyttäen hyväksyttyä puristustyökalua (katso kohta 2.8 Puristustyökalut). Liitoksen pituussuuntaisen ja puristumissulkemisen ominaisuudet näkyvät selkeästi kuvissa 1 ja 2.

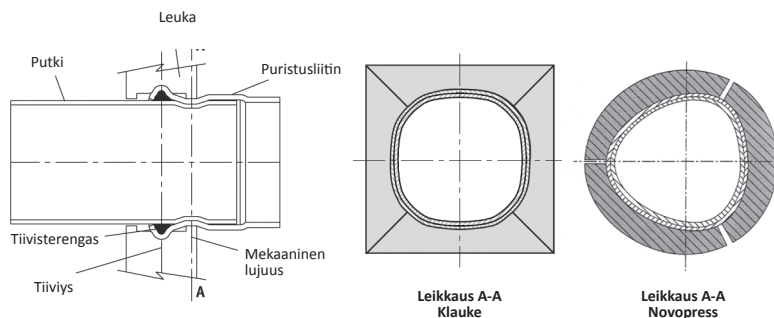
Inoxpres-liittimien mitat 12-35 mm on puristettava käyttäen kitoja, koot 42-108 mm on puristettava puristuskauluksilla/-ketjuilla.

Puristuksen aikana tapahtuu muodonmuutos kahdessa tasossa. Ensimmäinen taso luo pysyvän liitoksen ja tuottaa mekaanisen lujuuden puristusliittimen ja putken mekaanisen muodonmuutoksen johdosta.

Toisella tasolla tiivisterenkaan poikkileikkaus muuttuu ja elastisten ominaisuuksien ansiosta se luo pysyvästi tiiviin liitoksen.



Kuva 1 - Poikkileikkaus **Inoxpres / Steelpres**-liitännästä kita edelleen paikallaan. Mitat 12 -35 mm tuottavat kuusikulmisen puristusprofiilin.



Kuva 2 - Poikkileikkaus **Inoxpres / Steelpres**-liitännästä kaulus edelleen paikallaan. Mitat 42 -108 mm tuottavat määrätynmuotoisen puristusprofiilin.

2.2 Inoxpres-puristusliittimet

Inoxpres-puristusliittimet valmistetaan korkeaseosteisesta austeniittisestä ruostumattomasta Cr-Ni-Mo-teräksestä, jonka materiaalinumero on 1.4404 (AISI 316 L).

Puristusliittimiin on merkitty häviämättömästi mustalla valmistajan nimi, halkaisija, DVGW-testimerkintä sekä sisäinen koodi. Puristusliitosten muotoiltuihin päihin kiinnitetään vakiona musta EPDM-tiivisterengas juomavesisovellutuksia varten.



Kuva 3 - **Inoxpres**-puristusliitin

2.3 Inoxpres Gas -puristusliittimet

Inoxpres Gas -puristusliittimet 15 - 54 mm ulkohalkaisijalla on testattu DVGW VP 614 -ohjeiden mukaisesti sekä Itävallan PG 500: ja PG 314:n mukaisesti.

Ne eroavat **Inoxpres**-liittimistä juomavesiasennuksiin siinä, että niissä on tehtaalla asennettu keltainen NBR-tiivisterengas ja ne on myös merkitty häviöttömästi Inoxpres-merkinnällä mustalla ja keltaisella RM-merkinällä sekä painealueella PN 5 /GT 1.



Kuva 4 - **Inoxpres Gas** -puristusliitin

RM Fit antaa lisätietoja Inoxpres Gas -liittimien käytöstä kaasusovellutuksissa Britanniassa.

2.4 Inoxpres-putket

Inoxpres-putket ovat pituussaumahitsattuja, ohutseinämäisiä putkia, jotka on valmistettu runsasseosteisesta, austeniittisesta ruostumattomasta Cr-Ni-Mo-teräksestä, materiaalinumero 1.4404 (AISI 316L), ja putkia, jotka on valmistettu ferriittisestä (nikkelittömästä) ruostumattomasta teräksestä, materiaalinumero 1.4521 (AISI 444). Putket ovat Saksan kaasu- ja vesiyhdistyksen GW 541 -määrityksen, EN 10217-7 (DIN 17455) ja EN 10312 mukaisia ja siten hyväksytyjä juomavesi- ja kaasuasennukseen (pois lukien putket, joiden materiaali on 1.4404). Sisä- ja ulkopinnat ovat paljasta metallia eikä niissä ole päästöväriä tai korroosiota lisääviä aineita. **Inoxpres**-putket on luokiteltu palamattomiksi putkiksi materiaaliluokan A mukaisesti. Ne toimitetaan 6 metrin pituuksina ja päissä on muovitulpat.

Myös muiden valmistajien ruostumattomia putkia voidaan käyttää **Inoxpres**-puristusliittimien kanssa edellyttäen että putket täyttävät Saksan kaasu- ja vesiyhdistyksen GW 541 -määrityksen vaatimukset. Näiden putkien toiminta ei kuitenkaan ole RM:n vastuulla.

TAULUKKO 1: INOXPRES-PUTKET - MITAT JA OMINAISUUDET

Putken ulkohalkaisija x seinämänpaksuus, mm	Nimellisleveys DN	Putken sisähalkaisija, mm	Massa, kg/m	Vesitilavuus, l/m
15 x 1,0	12	13	0,351	0,133
18 x 1,0	15	16	0,426	0,201
22 x 1,2	20	19,6	0,624	0,302
28 x 1,2	25	25,6	0,790	0,514
35 x 1,5	32	32,0	1,240	0,804
42 x 1,5	40	39,0	1,503	1,194
54 x 1,5	50	51,0	1,972	2,042
76,1 x 2,0	65	72,1	3,550	4,080
88,9 x 2,0	80	84,9	4,150	5,660
108 x 2,0	100	104,0	5,050	8,490

2.5 Steelpres-puristusliittimet

Steelpres-puristusliittimet on valmistettu seostamattomasta teräksestä, materiaalinumero E 275 + N (materiaalinumero 1.0225) ulkohalkaisijan kokoon 54 mm asti ja materiaalinumerolla E 235 (materiaalinumero 1.0308) ulkohalkaisijan kokoon 76,1 mm asti. Galvaaninen sinkkipinnoitus, jonka paksuus on vähintään 10 mikronia, suojaa ulkoiselta korroosiolta.

Toisin kuin **Inoxpres**-puristusliittimet, **Steelpres**-liittimiin on merkitty häviämättömästi punaisella valmistajan nimi, halkaisija ja sisäinen koodi. **Inoxpres**-liittimissä käytetty musta EPDM-tiivisterengas on kiinnitetty puristusliittimien muotoilutuihin päihin.



Kuva 5 - Steelpres-puristusliitin

2.6 Steelpres-putket

Steelpres-putket ovat pituussaumahitsattuja, ohutseinämäisiä tarkkuusteräsputkia normin DIN EN 10305-3 mukaisesti. Saatavana on seuraavat materiaalit:

- E220CR2S3 (materiaalinro 1.0215) -putket on galvanoitu ulkopuolelta. Sinkkipinnoitteen paksuus on noin 10 µm.
- E 190 CR2S3 (materiaalinro 1.0031) -putket on sendimir-galvanoitu molemmilta puolilta. Sinkkipinnoitteen paksuus on noin 10 µm.

Hitsaussauma on tasoitettu hyvän tiivistepinnan varmistamiseksi. **Steelpres**-putket PP-pinnoitteella ovat saatavana ulkohalkaisijoilla 12 - 54 mm, luokitus DIN 4102-1, rakennusmateriaaliluokka B2 - ei tiputa materiaalia palaessaan. **Steelpres**-putket toimitetaan 6 metrin pituuksina.

TAULUKKO 2: STEELPRES-PUTKET - MITAT JA OMINAISUUDET

Putken ulkohalkaisija x seinämänpaksuus, mm	Nimellisleveys DN	Putken sisähalkaisija, mm	Massa, kg/m	Vesitilavuus, l/m	Putken ulkohalkaisija, mm
ilman PP-pinnoitetta					PP-pinnoitteella
12 x 1,2	10	9,6	0,320	0,072	14
15 x 1,2	12	12,6	0,408	0,125	17
18 x 1,2	15	15,6	0,497	0,191	20
22 x 1,5	20	19	0,824	0,284	24
28 x 1,5	25	25	1,052	0,491	30
35 x 1,5	32	32	1,320	0,804	37
42 x 1,5	40	39	1,620	1,194	44
54 x 1,5	50	51	2,098	2,042	56
76,1 x 2	65	72,1	3,652	4,080	-
88,9 x 2	80	84,9	4,290	5,660	-
108 x 2	100	104	5,230	8,490	-

2.7 Tiivistysosat

2.7.1 Tiivisterenkaan profiili

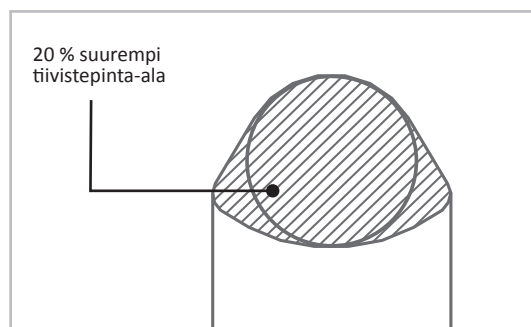
Perinteisissä puristusliitinjärjestelmissä käytetään pyöreitä tiivisterenkaita, jotka voivat helposti vaurioitua huolimattomassa asennuksessa.

RM käyttää sen sijaan patentoitua tiivisterengasta, jossa on linssimäinen profiili, joka sopii puristuspoimun uraan.

Tällä saadaan seuraavat edut:

- 20 % suurempi tiivistepinta-ala
- Paljon vähäisempi riski tiivisterenkaan ulospuristumiselle ja vaurioitumiselle.

Musta EPDM-tiivisterengas koossa 15 - 54 mm sisältää lisäturvaominaisuuden, joka painetestauksessa aiheuttaa vuodon, jos liitäntä on vahingossa jäänyt puristamatta.



Kuva 6 - Tiivisterenkaan profiili



Kuva 7 - Turvatiivisterengas

2.7.2 Materiaalit, ominaisuudet, käyttökohteet





Puristusliitosjärjestelmät kehitettiin alun perin juomavesikäyttöön ja lämmitysasennuksissa, ja ne kiinnitettiin yhdellä, standardoidulla tiivisterenkaalla näissä sovellutuksissa.

Muita käyttöalueita kuten kaasua ja aurinkotekniikka on lisätty käyttämällä ruostumatonta teräsmateriaalia ja samalla on kehitetty näihin sovellutuksiin sopivia tiivisterenkaita.

RM tarjoaa neljää erilaista tiivisterengasta. Niiden ominaisuudet ja käyttöalat on esitetty taulukossa 3.

Musta EPDM-vakiotiivisterengas asennetaan vain tehtaalla **Inoxpres-** ja **Steelpres-**puristusliittimien silikonoiduissa versioissa.

TAULUKKO 3: TIIVISTERENKAAT – KÄYTTÖALUEET JA TEKNISET TIEDOT

Tekninen termi	Väri	Käyttölämpötila min. -/ max. Celsius-astetta	Suurin käyttöpaine, bar	Hyväksynyt ja sertifiointiperuste	Käyttöalueet	Tehdasasennettu
EPDM	musta 	-20°/+120°	16	KTW W 270 DVGW W 534	Juomavesi Lämmitys Jäähdytys- ja kylmäsäilytyspiirit Käsitelty vesi Vesi josta on poistettu suola Sadevesi (luokka 1-4)	kyllä
NBR	keltainen 	-20°/+70°	5	G 260HTB DVGW VP 614	Maakaasu Maakaasu Nestekaasu	kyllä
FKM	vihreä 	-20°/+220°	16	-	Aurinkotekniikka Paineilma (luokka 5)	ei
MVQ	punainen 	-20°/+180°	16	-	Teolliset sovellutukset RM:n hyväksynnän mukaan	ei

Lukuun ottamatta juomavettä, lämmitystä, aurinkotekniikkaa, paineilmaa ja kaasua, yllä olevan taulukon luvut ovat vain ohjeelliset. Siksi RM:n tarkastelu ja hyväksyntä vaaditaan kussakin tilanteessa.

2.8 Puristustyökalut

2.8.1 Yleistä

Puristustyökalut sisältävät yleensä puristuskoneen (= käyttölaitteen) ja puristusleuat tai kaulukset/ketjut. Monia puristusleukoja/kauluksia voidaan yleensä käyttää yhden valmistajan puristuskoneilla. Lisäksi monet puristustyökalujen valmistajat ovat standardisoineet leukojen kiinnityksen niin, että voidaan käyttää myös muiden valmistajien puristusleukoja.

Periaatteessa kaikissa metallisissa puristusliitinjärjestelmissä puristusliittimessä on puristuspinta, joka vastaa puristusleukojen/kaulusten profiilia. Tästä syystä on tärkeää, että käytettävien puristusliittimien valmistaja on hyväksynyt työkalut.

Huom: on myös tärkeää noudattaa tarkkaan puristustyökalun valmistajan kunnossapito- ja huolto-ohjeita.



Kuva 8 - Puristustyökalu - Novopress AFP 202



Kuva 9 - Puristustyökalu - Klauke UAP 100L

2.8.2 Hyväksytyt puristustyökalut

RM jakelee hyväksytyt työkalut, joiden valmistaja on Klauke ja Novopress. Työkalut on lueteltu alla taulukoissa 4a ja 4b.

Nämä ovat puristustyökaluja, joissa on soveltuvat puristusleuat tai -kaulukset/ketjut.

TAULUKKO 4a: TAULUKKO 4: RM-PURISTUSTYÖKALUT - VALMISTAJA KLAUKE

Tyyppi	MAP1	UAP2 UAP3L	UNP2	UAP4 UAP4L	UAP 100 UAP100L	KING SIZE
Männän voima	15 KN	32 KN	32 KN	32 KN	190 KN	0,75 kW
Mittaväli	15 ÷ 22 mm	12 ÷ 54 mm	12 ÷ 54 mm	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 mm PN10	76,1 ÷ 108 mm	76,1 ÷ 108 mm
Paino	~ 2,5 kg	~ 3,5 kg	~ 3,5 kg	~ 4,3 kg	~ 12,7 kg	~ 28 kg
Yhteensopivat leuat	ei yhteensopiva	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 EFP202/AFP202 ECO 1 / ACO 1	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 EFP202/AFP202 ECO 1 / ACO 1	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 EFP202/AFP202 ECO 1 / ACO 1	ei yhteensopiva	ei yhteensopiva

Klauken puristustyökalussa UAP4/UAP4L rajoitus PN 10 kohdalla on huomioitava ulkohalkaisijan king-size-mitoissa 76-108 mm.

TAULUKKO 4b: RM-PURISTUSTYÖKALUT - VALMISTAJA NOVOPRESS

Tyyppi	EFP2	EFP201/EFP202	AFP201/AFP202
Männän voima	32 KN	32 KN	32 KN
Mittaväli	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm
Paino	~ 6,1 kg	~ 4,4 kg	~ 4,3 kg
Yhteensopivat leuat	EFP 201 / AFP201 ECO 1 / ACO1	EFP 2 ECO 1 / ACO 1	EFP 2 ECO 1 / ACO 1

Lisäksi taulukon 5 Rems-puristustyökalut ja soveltuvat puristusleuat (M - profiilit) ovat RM:n hyväksymät.

TAULUKKO 5: REMS-PURISTUSTYÖKALUT						
Tyyppi	Power-Press E	Power-Press 2000	Power-Press ACC	Akku-Press	Akku-Press ACC	Mini-Press ACC
Männän voima	32 KN	32 KN	32 KN	32 KN	32 KN	24 KN
Mittaväli	15-35 mm	15-35 mm	15-35 mm	15-35 mm	15-35 mm	15-28 mm
Paino	~ 4,7 kg	~ 4,8 kg	~ 5,0 kg	~ 4,3 kg	~ 4,3 kg	~ 2,4 kg
Yhteensopivat leuat	Power-Press 2000 Power-Press ACC Akku-Press Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press ACC Akku-Press Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press 2000 Akku-Press Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press 2000 Power-Press ACC Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press 2000 Power-Press ACC Power-Press ACC Akku-Press	ei yhteensopiva

Käytettäessä edellä mainittuja Rems-puristusleukoja on huomioitava seuraava rajoitus: REMS-puristuspihdit, joissa on merkintä "77", "87" tai valmistuspäivämäärästä 2008 alkaen merkinnällä "108" (vuoden 2008 1. neljännes), "208" (vuoden 2008 2. neljännes) jne. ovat soveltuvia. Merkintä on leimattu kuhunkin puristusleukaan. REMS-koneita ja pihtejä ei ole hyväksytty **Inoxpres Gas** -puristusliitinjärjestelmiä varten. Ainoat hyväksytyt REMS-leuat ovat M-merkkiset.

Geberit Mapress on hyväksynyt Novopressin valmistamat puristustyökalut puristusliitinjärjestelmiinsä taulukon 6 mukaisesti (puristustyökalut ja leuat/ketjut), ja RM on myös hyväksynyt nämä ilman rajoitusta. Novopress ECO 301 -puristustyökäluä **ei kuitenkaan ole hyväksytty** king size -mitoille 76,1-108 mm.

TAULUKKO 6: NOVOPRESS-PURISTUSTYÖKALUT					
Tyyppi	ECO 1 / ACO 1	ACO 3	ECO 301	HCP	ACO 401
Männän voima	32 KN	36 KN	45 KN	190 KN	100 KN
Mittaväli	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm	76,1 ÷ 108 mm	76,1 ÷ 108 mm
Paino	~ 4,7 kg	~ 5,0 kg	~ 5,0 kg	~ 14-16 kg	~ 13 kg
Yhteensopivat leuat/ ketjut	EFP 2	ECO 3	ACO 3	ei yhteensopiva	ei yhteensopiva

RM on lisäksi hyväksynyt kaikki ne puristuskoneet, jotka on hyväksytty niin kutsutun yhteensopivuusilmoituksen mukaisesti, valmistajina Viega ja Geberit Mapress, mapress-puristusliitosjärjestelmiä varten - katso taulukko 7.

TAULUKKO 7: MUIDEN PURISTUSLIITINVALMISTAJIEN HYVÄKSYTYT PURISTUSKONEET					
Tyyppi	PWH 75	Typ 2	Typ 3	PT3AH	Akku Press- Handy
Liitinvalmistaja	Geberit	Viega	Viega	Viega	Viega
Mittaväli	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm

3.0 Käyttöalueet

TAULUKKO 8: INOXPRES-/STEEPRES-PURISTUSLIITINJÄRJESTELMIEN KÄYTTÖKOHEET

Sovellutus	Järjestelmä	O-renkas	Huomautuksia	enintään PN (bar)	T °C
Juomavesi	Inoxpres (putki 1.4404 tai 1.4521)	EPDM musta		16	-20° / +120°C
Lämmitys	Steelpres (gal. putki/sisäpuolinen musta putki)	EPDM musta	Käytä vain galvanoituja putkia, suojaus ulkoista korroosiota vastaan	16	-20° / +120°C
	Inoxpres	EPDM musta		16	-20° / +120°C
Sprinklerijärjestelmä** (märkä)	Inoxpres (putki 1.4404)	EPDM musta	Mitat $\varnothing 22 \div 76$ mm (VdS-sertifioitu)	12,5	Huoneilman lämpötila
	Steelpres VdS-FM (gal. putki/sisäpuolinen musta putki)	MVQ punainen	Mitat $\varnothing 22 \div 54$ mm, ulkoisen/sisäisen galvanoitun putken käyttö	16	Huoneilman lämpötila
** VdS-FM-sertifioinnit mahdollistavat käytön sprinklerijärjestelmissä. Tarkista tilanne RM:ltä.					
Jäähdytys	Inoxpres	EPDM musta		16	-20° / +120°C
	Steelpres (galvanoitu putki / sisäinen musta putki ja PP-pinnoite)	EPDM musta	Käytä vain galvanoituja putkia, suojaus ulkoista korroosiota vastaan vedenpitävällä eristyksellä	16	-20° / +120°C
Aurinkotekniikka	Inoxpres	FKM vihreä		6	-20° / +220°C
	Steelpres (gal. putki/sisäpuolinen musta putki)	FKM vihreä	Käytä mustaa putkea sisäisesti. Kiinnitä erityistä huomiota ulkoiseen korroosiosuojaukseen ja käytä varmaa eristyspinnoitetta	6	-20° / +220°C
Metaani Maakaasu Kaasumainen GPL	Inoxpres Gas (putki 1.4404)	NBR keltainen	Mitat $\varnothing 15 \div 54$ mm	5	-20° / +70°C
Paineilma	Inoxpres	EPDM musta luokka 1+4* jäljellä < 5mg/m ³ FKM luokan 5* öljy jäljellä > 5 mg/m ³	Järjestelmä ei ole silikoniton (ei sovi lakkausjärjestelmiin)	16 bar mittaan $\varnothing 54$ 10 bar mitasta $\varnothing 76 \div 108$ mm	Huoneilman lämpötila
	Steelpres (galvanoitu putki / sisäinen galvanointi)	EPDM musta luokka 1+4* jäljellä < 5mg/m ³ FKM luokan 5* öljy jäljellä > 5 mg/m ³	Järjestelmä ei ole silikoniton (ei sovi lakkausjärjestelmiin). Puhdasta ja pölytöntä ilmaa edellyttävissä järjestelmissä suositellaan Inoxpres-järjestelmän käyttöä	16 bar mittaan $\varnothing 54$ 10 bar mitasta $\varnothing 76 \div 108$ mm	Huoneilman lämpötila
Typpi kaasumaisessa muodossa	Inoxpres	EPDM musta	Vain teolliseen käyttöön (ei elintarvike-/lääketeollisuuteen)	16 bar mittaan $\varnothing 54$ 10 bar mitasta $\varnothing 76 \div 108$ mm	Huoneilman lämpötila
	Steelpres (galvanoitu putki / sisäinen galvanointi)	EPDM musta	Vain teolliseen käyttöön (ei elintarvike-/lääketeollisuuteen)	16 bar mittaan $\varnothing 54$ 10 bar mitasta $\varnothing 76 \div 108$ mm	Huoneilman lämpötila
Argon kaasumaisessa muodossa	Inoxpres	EPDM musta	Vain teolliseen käyttöön (ei elintarvike-/lääketeollisuuteen)	16 bar mittaan $\varnothing 54$ 10 bar mitasta $\varnothing 76 \div 108$ mm	Huoneilman lämpötila
	Steelpres (galvanoitu putki / sisäinen galvanointi)	EPDM musta	Vain teolliseen käyttöön (ei elintarvike-/lääketeollisuuteen)	16 bar mittaan $\varnothing 54$ 10 bar mitasta $\varnothing 76 \div 108$ mm	Huoneilman lämpötila
Kuiva hiilidioksidi kaasumaisessa muodossa	Inoxpres	EPDM musta	Vain teolliseen käyttöön (ei elintarvike-/lääketeollisuuteen)	16 bar mittaan $\varnothing 54$ 10 bar mitasta $\varnothing 76 \div 108$ mm	Huoneilman lämpötila
	Steelpres (galvanoitu putki / sisäinen galvanointi)	EPDM musta	Vain teolliseen käyttöön (ei elintarvike-/lääketeollisuuteen)	16 bar mittaan $\varnothing 54$ 10 bar mitasta $\varnothing 76 \div 108$ mm	Huoneilman lämpötila
Höyry	Inoxpres	FKM vihreä		Enintään 1 bar	Enintään 120°C
Alipaine	Inoxpres	EPDM musta		Enintään 0,8 bar	Huoneilman lämpötila

Edellä mainitut tiedot/yhteensopivuudet eivät vapauta suunnittelupäällikköä vastuusta laatia yksityiskohtainen suunnittelu- ja riskianalyysi PED-painejärjestelmädirektiivin 97/23/EY mukaisesti.

* Standardin ISO 8573-1/2001 mukaan

3,1 Inoxpres

3.1.1 Juomavesi, sprinklerijärjestelmän vesi, käsitelty vesi, jäähdytys- ja kylmäsäilytyspiirit

Inoxpres-puristusliitinjärjestelmä valmistetaan korkeaseosteisesta austeniittisesta ruostumattomasta Cr-Ni-Mo-teräksestä, jonka materiaalinumero on 1.4404 (AISI 316 L). Materiaalin hyvän korroosionkeston ja hygieni ominaisuuksien ansiosta Inoxpresia voidaan käyttää kaikissa juomavesisovellutuksissa Saksan juomavettä koskevan lainsäädännön (TrinkwV) mukaisesti.

Koska materiaalista ei irtoa raskasmetalleja veteen, **Inoxpres**-puristusliitinjärjestelmä ei vaikuta juomaveden puhtauteen. Musta EPDM-tiivisterengas täyttää KTW-suositusten vaatimukset ja täyttää DVGW-määrityksen W 270 vaatimukset.

Inoxpres EPDM-tiivisterenkailla soveltuu seuraaviin käyttöalueisiin:

- Juomavesi kylmä-, lämmin- ja kiertovesiputkistossa.
- Sprinklerijärjestelmän putket DIN 1988 osan 6 mukaisesti.
- Käsitelty vesi, kuten pehmennetty sekä vesi, josta on poistettu hiili ja suola.
- Jäähdytys- ja kylmäsäilytyspiirit suljettuina ja avoimina versioina, käyttölämpötilat $-20^{\circ}/+120^{\circ}\text{C}$. Korroosionesto- ja jäätymisenestoaineiden käyttö edellyttää RM:n hyväksyntää.
- Lämmitysjärjestelmät DIN 4751 mukaisesti avoimina ja suljettuina versioina, käyttölämpötilat $-20^{\circ}/+120^{\circ}\text{C}$. Korroosionesto- ja jäätymisenestoaineiden käyttö edellyttää RM:n hyväksyntää.
- Sadevesijärjestelmät, pH-arvo > 4 .

Inoxpres ei sovi käyttökohteisiin, jotka edellyttävät puhtaampaa kuin juomakelpoista vettä, esimerkiksi farmaseuttista vettä tai erittäin puhdasta vettä.



Kuva 10 - **Inoxpres** - juomavesi



Kuva 11 - **Inoxpres** - jäähdytetty vesi

3.1.2 Paineilma ja inertti kaasu

Inoxpres-puristusliitinjärjestelmä sopii paineilmalinjoihin ja inertille kaasulle. Järjestelmissä, joiden jäännösöljyn luokka on 1 - 4 (standardin ISO 8573-1/2001 mukaan), voidaan käyttää mustaa EPDM-tiivisterengasta. Järjestelmissä, joiden jäännösöljyn luokka on 5 (standardin ISO 8573-1/2001 mukaan), voidaan käyttää vihreää FKM-tiivisterengasta. Se toimitetaan erikseen, ja tehtaalla asennettu musta EPDM-tiivisterengas korvataan. Paineilma- tai alipainelinjojen ihanteellisen tiivistyksen varmistamiseksi suositellaan tiivisterenkaan kostuttamista vedellä ennen asennusta.

3.1.3 Höyry, lauhdutus, aurinkotekniikka, alipaine

Inoxpres-järjestelmää, jossa on vihreät FKM-tiivisterenkaat korkeampaa lämpötilaa ja öljynkestävyyttä varten, voidaan käyttää seuraaviin tarkoituksiin:

- Höyry- ja lauhdutusputkisto, lämpötila enintään 220° C ja höyrynpaine enintään 1 bar
- Aurinkoputkisto, lämpötila-alue -20°/+220°C. Lämpötila-alue on sallittu vain aurinkojärjestelmissä, joissa käytetään veden ja glykolin seosta.
- Alipaineputkisto, enintään 200 mbar absoluuttisena.

Paineilma- ja alipaineputkiston ihanteellisen tiivistyksen aikaansaamiseksi on suositeltavaa kostuttaa tiivisterengas vedellä ennen asennusta.

Vihreät FKM-tiivisterenkaat toimitetaan erikseen, ja asentajan on korvattava tehtaalla asennetut mustat EPDM-tiivisterenkaat niillä.

3.1.4 Teolliset sovellutukset

Suuremmasta lämpötilankestosta johtuen **Inoxpres** punaisilla MVQ-tiivisterenkailla sopii erityisesti useille aineille teollisissa sovellutuksissa. RM:n hyväksyntä yksittäistapauksiin vaaditaan.

3.1.5 Laivanrakennus

Inoxpres on sertifioitu eri käyttökohteisiin laivanrakennuksessa. Lisätietoja tarjotaan pyydettäessä.




3.2 Inoxpres Gas

- **Inoxpres Gas** ulkohalkaisijat 15 - 54 mm tehtaalla asennetulla keltaisella NBR-tiivisterenkaalla varustettuna on hyväksytty Saksassa maa- ja nestekaasuille DVGW-määrityksen G 260 mukaisesti. Sertifiointin perustana on DVGW-määritys VP 614 yhdessä standardin DIN EN 682 kanssa.
- **Inoxpres Gas** -liittimiä voidaan käyttää rakennusten sisällä seinän pintaan ja sisään asennettuna, mutta rakennusten ulkopuolella vain maanpinnan yläpuolelle asennettuna.
- **Inoxpres Gas** -liittimien mitat 42 ja 54 mm on puristettava puristuskauluksilla/-ketjuilla. Kidoilla puristaminen on kiellettyä.

RM Fit antaa lisätietoja **Inoxpres Gas** -liittimien käytöstä kaasusovellutuksissa Britanniassa.

3.3 Steelpres

TAULUKKO 9: STEELPRES-PUTKIEN VALINTA

316/005 galvanoitu ulkopuolelta, musta sisäpuoli	316/003 galvanoitu ulkopuolelta, musta sisäpuoli + PP-pinnoite	316/002 galvanoitu sisä-/ulkopuolelta
Mitat: $\varnothing 12 \div 108$ mm	Mitat: $\varnothing 12 \div 54$ mm	Mitat: $\varnothing 22 \div 54$ mm
		
Lämmitys Aurinkotekniikka	Lämmitys Jäähdytys (Mitoissa $\varnothing 76 \div 108$ mm tarjolla on vain ulkopuolelta galvanoitunut putket höyrysulkusuojauksella: pohjamaali, liitântä, laippa ja niin edelleen).	Sprinklerijärjestelmä $\varnothing 22 \div 54$ mm VdS-FM-sertifioitu (vesijärjestelmä) Paineilma Inertit kaasut

3.3.1 Lämmitys

Mustilla EPDM-tiivisterenkailla varustettua Steelpres-puristusliitinjärjestelmää käytetään suljetuissa vesilämmitysjärjestelmissä standardin DIN 4751 mukaisesti. Virtauslämpötilan on oltava enintään 120°, ja järjestelmä sopii asennettavaksi sekä seinän pintaan että seinän sisään.

Korroosionesto- ja jäätyminenestoaineiden käyttö edellyttää RM:n hyväksyntää. RM suosittelee vain ulkopuolelta galvanoitujen putkien käyttöä



Kuva 12 - Steelpres - teollisuus

3.3.2 Jäähdytys- ja kylmäsäilytyspiirit

Jäähdytys- ja kylmäsäilytyspiirit ovat sallittuja vain suljetussa versiossa käyttölämpötiloissa -20°/+120° ja käytettäessä mustaa EPDM-tiivisterengasta.

Korroosionesto- ja jäätyminenestoaineiden käyttö edellyttää RM:n hyväksyntää. RM suosittelee vain ulkopuolelta galvanoitujen putkien käyttöä.

3.3.3 Paineilma ja alipaine.

Steelpres-puristusliitinjärjestelmä sopii paineilmalinjoihin ja inertille kaasulle. Järjestelmissä, joiden jäännösöljyn luokka on 1 - 4 (standardin ISO 8573-1/2001 mukaan), voidaan käyttää mustaa EPDM-tiivisterengasta. Järjestelmissä, joiden jäännösöljyn luokka on 5 (standardin ISO 8573-1/2001 mukaan), voidaan käyttää vihreää FKM-tiivisterengasta. Se toimitetaan erikseen, ja tehtaalla asennettu musta EPDM-tiivisterengas korvataan.

Puhdasta ilmaa edellyttävissä paineilmajärjestelmissä on suositeltavaa käyttää Inoxpres-puristusliitinjärjestelmää. Paineilma- tai alipainelinjojen ihanteellisen tiivistyksen varmistamiseksi suositellaan tiivisterenkaan kostuttamista vedellä ennen asennusta.

3.3.4 Alipaine ja aurinkotekniikka

Steelpres-järjestelmä, jossa on vihreä FKM-tiivisterengas korkeampia lämpötiloja ja öljynkestävyyttä varten, sopii seuraaviin tarkoituksiin:

- Alipaineputkisto, enintään 200 mbar absoluuttisena.
- Aurinkoputkisto, lämpötila-alue -20°/+220°C. Lämpötila-alue on sallittu vain aurinkojärjestelmissä, joissa käytetään vettä ja glykolin seosta.

Paineilma- ja alipaineputkiston ihanteellisen tiivistyksen aikaansaamiseksi on suositeltavaa kostuttaa tiivisterengas vedellä ennen asennusta.

Vihreät FKM-tiivisterenkaat toimitetaan erikseen, ja asentajan on korvattava mustat EPDM-tiivisterenkaat niillä. RM suosittelee vain ulkopuolelta galvanoitujen putkien käyttöä.



Kuva 13 - Steelpres PP-pinnoitettu putki



Kuva 14 - Steelpres - puristusliittimet

Oheisessa taulukossa on lueteltu joitakin glykoleita, joita käytetään yleensä lämmitys-, jäähdytys- ja aurinkojärjestelmissä. Jos halutaan käyttää muita kuin taulukon glykoleita, ota yhteys Raccorderie Metallichen tekniseen osastoon.

TAULUKKO 10: GLYKOLIEN KEMIALLINEN YHTEENSOPIVUUS

GLYKOLI/JÄÄTYMISESTOAINE*	Valmistaja	Käyttöalueet	Inoxpres	Steelpres**
GLYKOSOL N	Pro Kühlsole GmbH	Lämmitys-jäähdytyskierröt	OK	OK
PEKASOL L	Pro Kühlsole GmbH	Lämmitys-jäähdytyskierröt	OK	OK
PEKASOLar 50	Pro Kühlsole GmbH	Aurinkotekniikka	OK	OK
PEKASOLar 100	Pro Kühlsole GmbH	Aurinkotekniikka	OK	OK
TYFOCOR	Tyforop Chemie GmbH	Lämmitys-jäähdytyskierröt	OK	OK
TYFOCOR L	Tyforop Chemie GmbH	Lämmitys-jäähdytyskierröt Aurinkotekniikka	OK	OK
TYFOCOR LS	Tyforop Chemie GmbH	Aurinkotekniikka	OK	OK
Antifrogen N	Clariant	Lämmitys-jäähdytyskierröt	OK	OK
Antifrogen L	Clariant	Lämmitys-jäähdytyskierröt	OK	OK
Antifrogen SOL-HT	Clariant	Aurinkotekniikka	OK	OK

* Noudata valmistajan käyttöohjeita

** Käytä vain 316/005-putkia (musta sisäpuoli)

4.0 Käsittely

4.1 Varastointi ja kuljetus

Inoxpres / Steelpres-järjestelmän osat on suojattavat lialta ja vaurioilta kuljetuksen ja varastoinnin aikana. **Inoxpres**- ja pinnoitettujen **Steelpres**-putkien päädyt on tehtaalta varustettu tulpilla/hatuilla lian pääsyn estämiseksi.

Putket on säilytettävä telineessä, jossa on suojapinnoite tai joka on muovia, jotta putket eivät kosketa muihin materiaaleihin. Lisäksi putket ja puristusliittimet on säilytettävä katetulla alueella suojattuna kosteutta vastaan pinnan korroosiota ja/tai hapettumista vastaan (erityisesti **Steelpres**-puristusliitinjärjestelmän osalta).



Kuva 15 - Putken leikkaus määrämitta

4.2 Putkien katkaisu määrämitta, purseenpoisto ja taivutus

Inoxpres / Steelpres-putket katkaistaan määrämitta ammattimaisilla putkileikkureilla, jotka soveltuvat käytettävälle materiaalille. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää hienohampaisia rautasahoja tai sopivia sähkösaahoja.

Kielletyt työkalut:

- Työkalut, jotka aiheuttavat mustumista leikkauksen aikana.
- Öljyjäähdytteiset sahat.
- Polttoleikkaimet ja kulmahiomakoneet.



Kuva 16 - Putken purseiden poisto

Jotta tiivisterengas ei vaurioidu, kun putki työnnetään puristusliittimeen, on putkesta poistettava purseet huolellisesti sisä- ja ulkopuolelta määrämitta leikkaamisen jälkeen. Tämä voidaan tehdä materiaalille soveltuvilla manuaalisilla purseenpoistotyökaluilla, suurille mitoille voidaan käyttää sopivia sähköisiä putkien purseenpoistotyökaluja tai viiloja. **Inoxpres**- ja **Steelpres**-putket voidaan taivuttaa tavanomaisilla taivutustyökaluilla 22 mm ulkohalkaisijaan asti ($R = 3,5 \times D$). Putkia ei saa kuumataivuttaa.

4.3 Liitännäsvyyden merkintä / kuoriminen

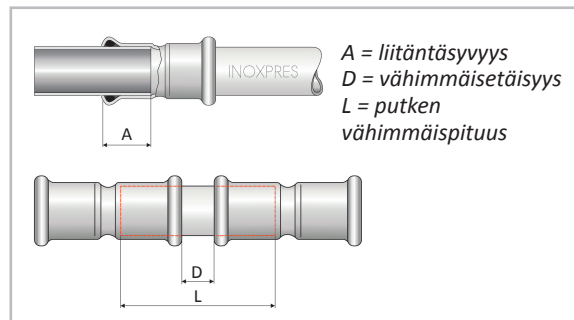
Puristusliitoksen riittävä mekaaninen lujuus saavutetaan vain käyttämällä taulukon 9 mukaisia liitännäsvyyksiä. Nämä liitännäsvyydet koskevat **Inoxpres/Steelpres**-putkia tai **Inoxpres/Steelpres**-liittimiä liitännäspäädillä (eli liittimiä, joissa ei ole puristussovitepäätä), ja ne on merkittävä sopivalla merkintätyökalulla.

Putken liitännäsvyyden merkintä on oltava näkyvässä suoraan tehdyn puristusliitoksen muotoillun päädyn vieressä. Putken/liittimen merkinnän etäisyys puristusliitoksen muotoillusta päädestä ei saa olla yli 10 % tarvittavasta liitännäsvyydestä, muuten liitoksen mekaanista lujuutta ei voi taata.

Steelpres PP-pinnoitetuissa putkissa liitännäsvyyvyys määritetään kuorimalla muovipinnoite sopivalla kuorintatyökalulla.

TAULUKKO 11: INOXPRES / STEELPRES
LIITÄNTÄSYVYYS JA VÄHIMMÄISETÄISYYDET

Putken ulkohalkaisija, mm	A mm	D mm	L mm
12	18	20	56
15	20	20	60
18	20	20	60
22	21	20	62
28	23	20	66
35	26	20	72
42	30	40	100
54	35	40	110
76,1	55	60	170
88,9	60	60	180
108	75	60	210



Kuva 17 - Liittämisyvyys ja vähimmäismitat



Kuva 18 - Liittämisyvyden merkintä



Kuva 19 - Kuorinta (Steelpres PP-pinnoitettu)



Kuva 20 - Tiivisterengas tarkistus

4.4 Puristusliitoksen tiivisterengas tarkistus

Ennen asennusta on tarkastettava, että tiivisterengas on oikein puristusurassa ja että se on puhdas ja vahingoittumaton. Tarvittaessa tiivisterengas on vaihdettava.

Lisäksi asentajan on tarkastettava, onko tiivisterengas soveltuva käyttökohteeseen vai onko käytettävä toista tiivisterengasta.

4.5 Puristusliitoksen tekeminen

Painamalla ja kiertämällä samalla työnnä putki puristusliittimeen merkittyyn liittämisyvyteen. Jos sovite on niin ahdas, että putken työntämiseen puristusliittimeen tarvitaan lisävoimaa, käytä vettä tai saippuavettä voiteluaineena.

Öljyä tai rasvaa ei saa käyttää voiteluaineena.

Puristaminen tehdään soveltuvalla sähkömekaanisella/sähköhydraulisella puristustyökalulla ja mittaa vastaavilla puristusleuoilla tai kauluksilla/ketjuilla. Testatut ja hyväksytyt puristustyökalut tai -leuat/kaulukset/ketjut on lueteltu kohdassa 2.8.2. Hyväksytyt puristustyökalut.

Sopiva puristusleuka kiinnitetään puristuskoneeseen tai sopiva kaulus/ketju kiinnitetään liittimeen puristusliittimen mittojen mukaan. Puristusleuan/kauluksen rako on sovittava tarkkaan puristusliittimen muotoiltuun päähän.

Puristuksen jälkeen koko liitännä on tarkistettava sen varmistamiseksi että työ on tehty oikein ja liitännäsyvyys on oikea. Asentajan tulee myös varmistaa, että kaikki liitännät on puristettu.

Puristuksen jälkeen puristuskohdia ei saa rasittaa enää mekaanisesti. Putkien asemointi ja suoristaminen sekä kierrelitosten tiivistäminen on tehtävä siten ennen liitosten puristamista. Vähäinen liike ja esimerkiksi putkien nostaminen maalausta varten on sallittu.



Kuva 21 - Putken työntäminen puristusliittimeen



Kuva 22 - Puristusliitoksen tekeminen



Kuva 23 - Puristusliitoksen tarkastaminen

4.6 Putkien ja liitosten suojaaminen ulkoiselta korroosiolta - yleistä

Kaikki kylmää tai kuumaa nestettä kuljettavat putket on suojattava ulkopuolelta soveltuvilla pinnoitteilla, jotta vältetään ei-toivotut ilmiöt kuten:

- kondensoituminen;
- kondensoituminen ja ulkoinen korrosio;
- korrosio ulkoisesta vaikutuksesta;
- lämpöhävikki.

Putket ja liitännät on suojattava lakalla, muovipinnoitteella, suojakumeilla ja teipillä sekä lämpöeristeellä (kato käyttöoppaan luku 5.4).

Ulkoisen korroosion välttämiseksi Steelpres-järjestelmissä, varsinkin jos kondenssivettä ilmenee runsaasti (esim. ilmastointi- ja jäähdytyslaitteissa), on seuraava suositeltavaa:

- Käytä polypropeenipinnoituja putkia, jos käytössä on seostamaton teräs.
- Suojaa putket/liitännät asianmukaisesti pinnoitteella ja pohjusteella.
- Suojaa putket/liitännät asianmukaisesti viskoelastisella teipillä, butanoli-mastik, jonka tukena on tiheä polyeteenikalvo (kokonaispaksuus noin 0,8 mm).

Butanoliteipillä (tyyppi RM-koodi 850NS000000) on suuri vetolujuus ja kiinnittyvyys, ja se on itsestään sulavaa. Se ei tarvitse kiinnittämispohjustetta, tekee pinnoille täydellisen vedenhylkivyyden ja eristää ilmakehän vaikutukselta ja kemikaaleilta. Suuri joustavuus antaa teipille laajan käyttöalan kaikenlaisille pinnoille, myös epäsäännöllisen muotoisille, kuten taivutukset, T-kappaleet, holkit jne.

Käyttökohteessa riittää, että pinta on puhdas muttei märkä. Teipin täytyy olla paineenalainen ja puhdistettu tilanteen mukaan. Teippi venyy yli 700 % alkuperäispituudesta ja leveys päädyssä määräytyy venymisen mukaan. Suosittelemme asettamaan teipin päällekkäin vähintään 10 % teipin leveydeltä.

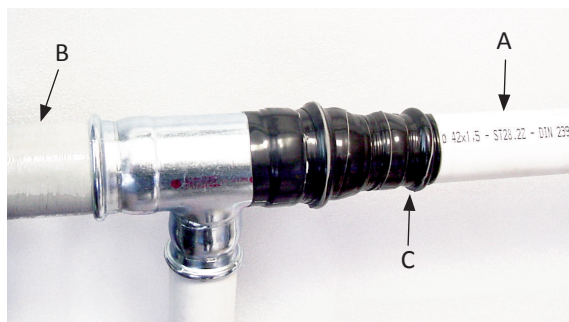
Suojapinnoite teipin ja/tai lakan avulla on tehtävä aina järjestelmän koekäytön jälkeen.



Kuva 24 - Liitäntöjen ja putkien päällystys pohjusteella.



Kuva 25 - Liittimien suojaus butanoliteipillä.



Kuva 26 - Suojaus ulkoisia syövyttäviä materiaaleja vastaan:
A. Putki PP-pinnoitteella
B. Lakka pohjusteella
C. Suojaus butanoliteipillä

4.7 Puristuksen vähimmäisetäisyydet ja tilantarve

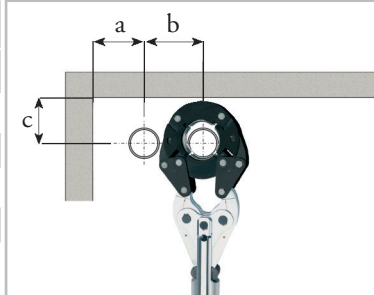
Oikea puristusliitoksen tekeminen edellyttää vähimmäisetäisyyttä putken ja seinän välissä sekä putkien välillä taulukkojen 12 ja 13 mukaisesti.

TAULUKKO 12: VÄHIMMÄISETÄISYYDET JA TILANTARVE
12 - 35 mm

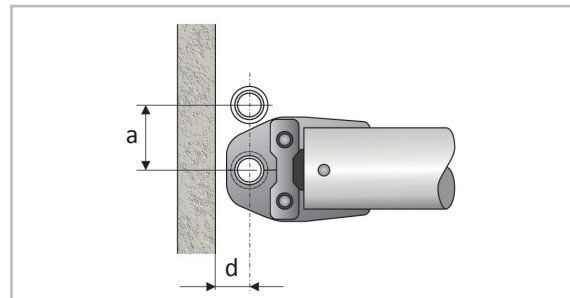
PUTKI Ø	Kuva 24	Kuva 25		Kuva 26			Kuva 27					
		a	d	a	d	d1	a	c	d	d1	d	e
-	12 x 1,2	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
15 x 1,0	15 x 1,2	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
18 x 1,0	18 x 1,2	60	30	75	30	40	85	165	30	40	40	60
22 x 1,2	22 x 1,5	75	40	80	40	40	85	165	40	40	40	61
28 x 1,2	28 x 1,5	82	40	90	40	45	90	180	40	45	40	63
35 x 1,5		85	40	90	40	45	90	180	40	45	40	66

TAULUKKO 13: VÄHIMMÄISETÄISYYDET 42 - 108 mm

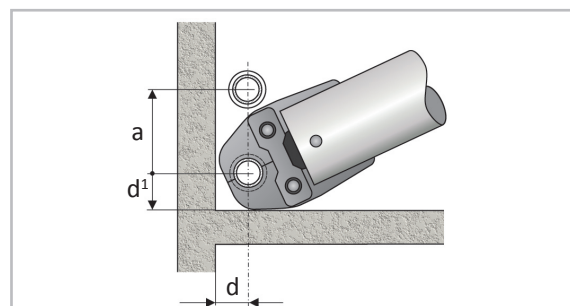
PUTKEN Ø	Kuva 31		
	a	b	c
42 x 1,5	150	150	110
54 x 1,5	150	150	110
76,1 x 2,0	170	210	170
88,9 x 2,0	190	260	190
108 x 2,0	200	320	280



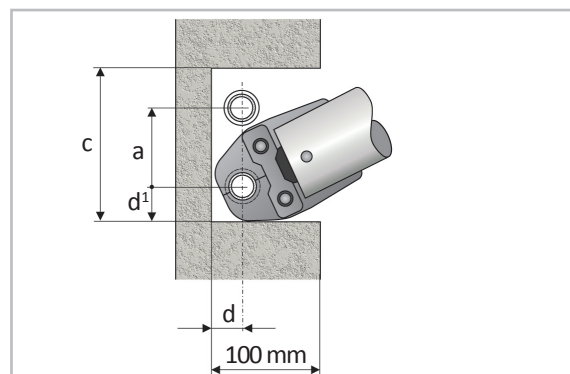
Kuva 31 - Vähimmäisetäisyydet ketjut/kaulukset



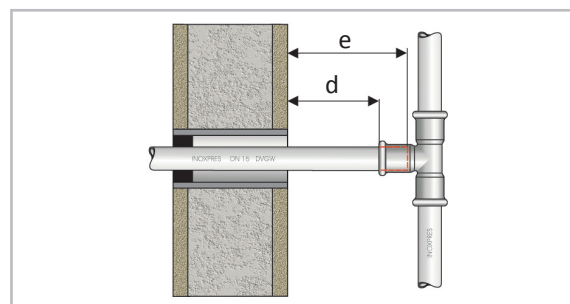
Kuva 27 - Vähimmäisetäisyydet ja tilantarve



Kuva 28 - Vähimmäisetäisyydet ja tilantarve



Kuva 29 - Vähimmäisetäisyydet ja tilantarve



Kuva 30 - Vähimmäisetäisyydet ja tilantarve

4.8 Kierre- ja laippaliitännät

Inoxpres / Steelpres-liittimet voidaan kytkeä alan tavallisilla kierrelähtimillä standardin ISO 7-1 mukaan (kierrestandardi DIN 2999) tai ISO 228 (kierrestandardi DIN 259) tai liittimillä, jotka on valmistettu ruostumattomasta teräksestä tai värimetalleista. Kierrelähtimien tiivistämisessä ei saa käyttää klooria sisältäviä tiivisteaineita (esimerkiksi teflonteippiä).

Inoxpres-valikoiman laipat voidaan liittää tavallisiin laippoihin painevaiheessa PN 10/PN 16.

Asentamisessa on tehtävä ensin kierre/laippaliitos ja sitten puristusliitos.

5.0 Suunnittelu

5.1 Putken kiinnitys, etäisyys kiinnikkeiden välillä

Putki kiinnitetään kattoon tai seinään kannattimilla, ja niiden tulee ottaa vastaan lämpötilanmuutoksista johtuvat pituuden vaihtelut.

Kiinteillä ja liukuvilla kiinnityksillä putken pituusvaihtelut ohjataan haluttuun suuntaan.

Putken kannakkeita ei saa kiinnittää liittimiin. Liukuvat kannakkeet on sijoitettava niin, että ne eivät estä putken liikettä.

Suurimmat sallitut kannakkeiden välimatkat **Inoxpress/Steelpres**-putkille on esitetty taulukossa 14.

TAULUKKO 14: SUURIN SALLITTU ETÄISYYS KANNAKKEIDEN VÄLILLÄ

DN	Putken ulkohalkaisija, mm	Kannakkeiden etäisyys metreinä DIN 1988	Inoxpress/Steelpres ohjearvot metreinä
10	12	1,25	1,50
12	15	1,25	1,50
15	18	1,50	1,50
20	22	2,00	2,00
25	28	2,25	2,50
32	35	2,75	2,50
40	42	3,00	3,00
50	54	3,50	3,50
65	76,1	4,25	4,00
80	88,9	4,75	4,50
100	108	5,00	5,00

5.2 Laajenemisen kompensointi

Metallit laajenevat eri tavoin lämmön vaikutuksesta.

Inoxpres- ja **Steelpres-**putkien pituusvaihtelut eri lämpötilaeroissa on esitetty taulukossa 15. Pituussuuntainen muutos voidaan kompensoida käyttämällä oikein kiinteitä ja liukuvia kiinnityksiä, asentamalla kompensoija, s-mutkia, u-mutkia sekä muodostamalla riittävät laajenemistilat. Tyypilliset asennukset on kuvattu kuvissa 31 a - c.

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

Taulukossa 15 on esitetty **Inoxpres/Steelpres**-putkien pituusvaihtelut

Yleistä pituuslaajenemisesta:

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

ΔL = pituuslaajeneminen, mm

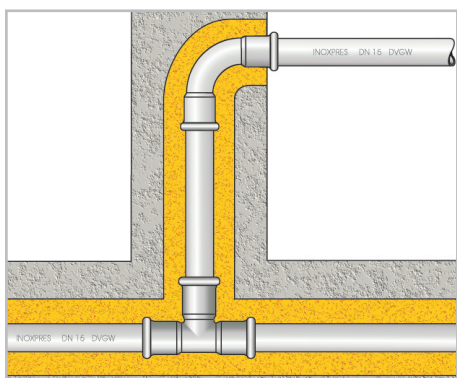
L = putken pituus, m

α = pituuden lämpötilakerroin, 1/K

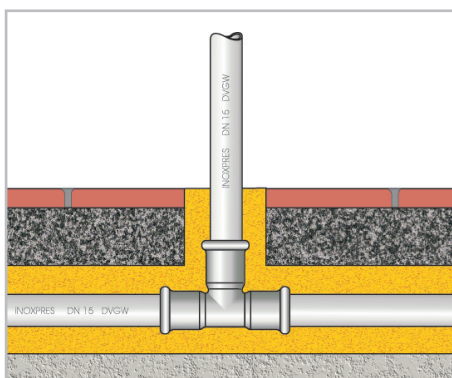
Inoxpres $\alpha = 0,0166$ mm/m

Steelpres $\alpha = 0,0120$ mm/m

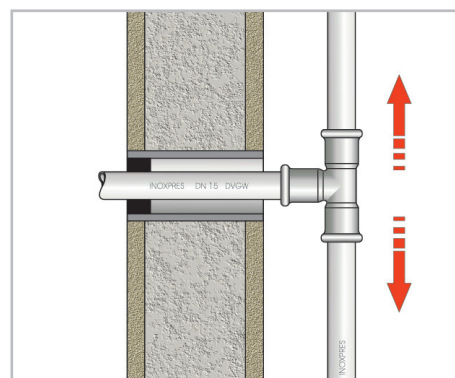
Δt = Lämpötilaero, K



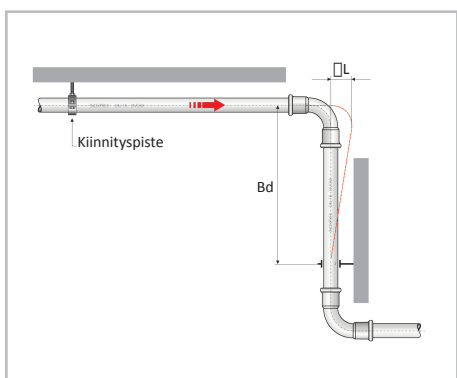
Kuva 31a - Laajenemistilojen muodostaminen



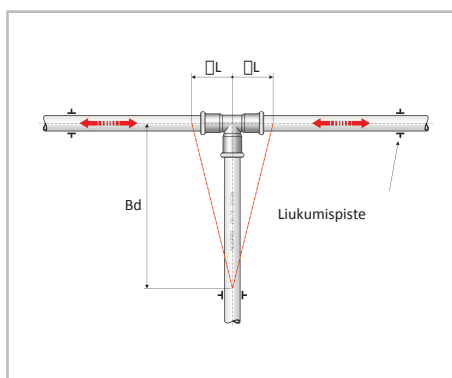
Kuva 31b - Laajenemistilojen muodostaminen



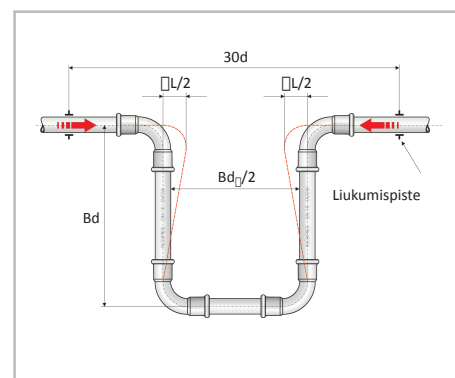
Kuva 31c - Laajenemistilojen muodostaminen



Kuva 32 - Z-muotoinen laajenemistila



Kuva 33 - Laajenemisen kompensointihaara

Kuva 34 - U-mutka $Bd\Omega = Bd / 1,8$

Laskentakaava, Z - taivutus ja T-liitos

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

k = vakio (Inoxpres ja Steelpres) 45
 da = putken ulkohalkaisija (mm)
 ΔL = pituuslaajeneminen, mm

Laskentakaava - U-taivutus

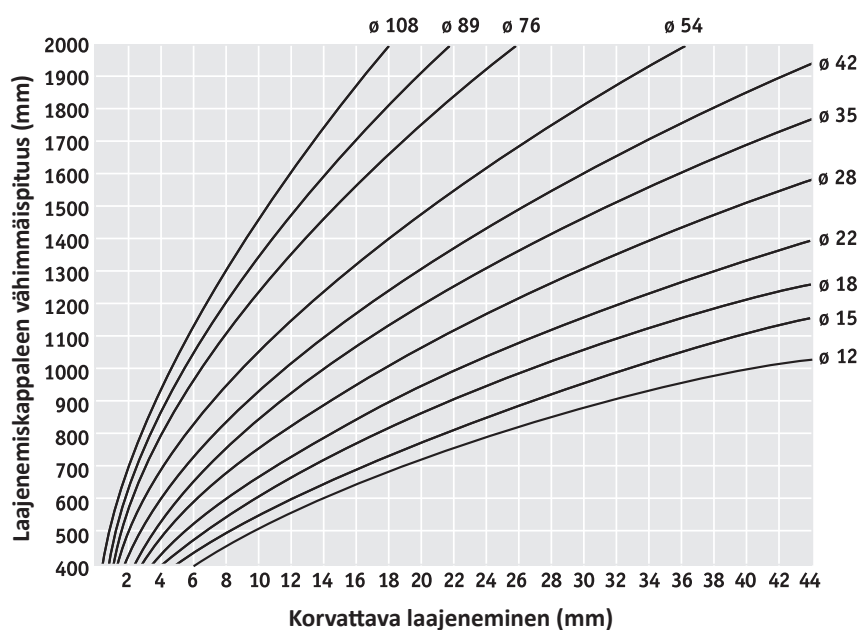
$$Bd\Omega = k \times \sqrt{(da \times \Delta L)} \text{ tai}$$

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

k = vakio (Inoxpres ja Steelpres) 25
 da = putken ulkohalkaisija (mm)
 ΔL = pituuslaajeneminen, mm

Tarvittava laajenemisen kompensointi on esitetty taulukossa 16.

TAULUKKO 16: LAAJENEMISEN LASKENTA
INOXPRES/STEELPRES



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

TAULUKKO 17: LAAJENEMISKAPPALE U-MUTKAAN (cm) INOXPRES / STEELPRES

Putken mitat		Kompensoitava lämpölaajeneminen (mm)																
I	S	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
-	12 x 1,2	27,4	30,0	32,4	34,6	36,7	38,7	40,6	42,4	44,2	45,8	47,4	49,0	50,5	52,0	53,4	54,8	56,1
15 x 1	15 x 1,2	30,6	33,5	36,2	38,7	41,1	43,3	45,4	47,4	49,4	51,2	53,0	54,8	56,5	58,1	59,7	61,2	62,7
18 x 1	18 x 1,2	33,5	36,7	39,7	42,4	45,0	47,4	49,7	52,0	54,1	56,1	58,1	60,0	61,8	63,6	65,4	67,1	68,7
22 x 1,2	22 x 1,5	37,1	40,6	43,9	46,9	49,7	52,4	55,0	57,4	59,8	62,0	64,2	66,3	68,4	70,4	72,3	74,2	76,0
28 x 1,2	28 x 1,5	41,8	45,8	49,5	52,9	56,1	59,2	62,0	64,8	67,5	70,0	72,5	74,8	77,1	79,4	81,5	83,7	85,7
35 x 1,5		46,8	51,2	55,3	59,2	62,7	66,1	69,4	72,5	75,4	78,3	81,0	83,7	86,2	88,7	91,2	93,5	95,9
42 x 1,5		51,2	56,1	60,6	64,8	68,7	72,5	76,0	79,4	82,6	85,7	88,7	91,7	94,5	97,2	99,9	102,5	105,0
54 x 1,5		58,1	63,6	68,7	73,5	77,9	82,2	86,1	90,0	93,7	97,2	100,6	103,9	107,1	110,2	113,2	116,2	119,1
76,1 x 2		68,9	75,5	81,5	87,2	92,5	97,5	102,2	106,8	111,1	115,4	119,4	123,3	127,1	130,8	134,4	137,8	141,2
88,9 x 2		74,5	81,7	88,2	94,3	100,0	105,4	110,6	115,5	120,2	124,7	129,1	133,3	137,4	141,4	145,3	149,1	152,8
108 x 2		82,2	90,0	97,2	103,9	110,2	116,2	121,9	127,3	132,5	137,5	142,3	147,0	151,5	155,9	160,2	164,3	168,4

5.3 Lämpöemissio

Lämmin putkisto vapauttaa lämpötilaeron mukaisesti lämpöä ympäristöönsä. **Inoxpres/Steelpres**-putkien lämpöemissio on esitetty taulukoissa 18 ja 19.

TAULUKKO 18: INOXPRES-/STEELPRES-PUTKEN LÄMPÖEMISSIO (W/M), EI PEITETTYNÄ											
d x s (mm)		Δt Lämpötilaero [°K]									
I	S	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-	12 x 1,2	3,7	7,5	11,2	14,9	18,6	22,4	26,1	29,8	33,5	37,3
15 x 1,0	15 x 1,2	4,7	9,3	14	18,6	23,3	28	32,6	37,3	41,9	46,6
18 x 1,0	18 x 1,2	5,6	11,2	16,8	22,4	28	33,6	39,2	44,8	50,4	55,9
22 x 1,2	22 x 1,5	6,8	13,7	20,5	27,4	34,2	41	47,9	54,7	61,5	68,4
28 x 1,2	28 x 1,5	8,7	17,4	26,1	34,8	43,5	52,2	60,9	69,6	78,3	87,1
35x1,5		10,9	21,8	32,7	43,5	54,4	65,3	76,2	87,1	98	108,8
42x1,5		13,1	26,1	39,2	52,3	65,3	78,4	91,4	104,5	117,6	130,6
54x1,5		16,8	33,6	50,4	67,2	84	100,8	117,6	134,4	151,2	168
76,1x2		23,7	47,3	71	94,7	118,4	142	165,7	189,4	213,1	236,7
88,9x2		27,7	55,3	83	110,6	138,3	165,9	193,6	221,2	248,9	276,6
108x2		33,6	67,2	100,8	134,4	168	201,6	235,2	268,8	302,4	336

Ulkoinen tulokerroin $\alpha_e = 10 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{ok})$

TAULUKKO 19: STEELPRES-PUTKEN LÄMPÖEMISSIO (W/M), EI PEITETTYNÄ											
S		Δt Lämpötilaero [°K]									
d x s (mm)		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
12 x 1,2		3,7	7,5	11,2	15,0	18,7	22,5	26,2	30,0	33,7	37,5
15 x 1,2		4,6	9,1	13,7	18,2	22,8	27,3	31,9	36,5	41,0	45,6
18 x 1,2		5,4	10,7	16,1	21,5	26,8	32,2	37,6	42,9	48,3	53,7
22 x 1,5		6,4	12,9	19,3	25,8	32,2	38,7	45,1	51,5	58,0	64,4
28 x 1,5		8,1	16,1	24,2	32,2	40,3	48,4	56,4	64,5	72,5	80,6
35 x 1,5		9,9	19,9	29,8	39,8	49,7	59,7	69,6	79,6	89,5	99,5
42 x 1,5		11,8	23,7	35,5	47,3	59,2	71,0	82,8	94,7	106,5	118,3
54 x 1,5		15,1	30,1	45,2	60,3	75,3	90,4	105,5	120,5	135,6	150,7

Ulkoinen tulokerroin $\alpha_e = 9 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{ok})$

5.4 Eristys

Putkiston ei-toivotun lämpöemission minimoimiseksi tulee varmistaa taulukon 20 mukainen eristykseen vähimmäispaksuus. Lisäksi kansallisia määräyksiä on noudatettava.

Putkiston eristäminen voi myös estää veden kondensoitumista, ulkopuolista korroosiota, siirrettävän aineen ei-toivottua lämpenemistä sekä melun syntymistä ja siirtymistä. Kylmävesiputket on eristettävä niin, että lämpeneminen ei vaikuta juomaveden laatuun.

Inoxpres-putkien eristykseen saa käyttää vain eristysmateriaaleja, jotka sisältävät alle 0,05 % vesiliukoisia kloridi-ioneja. AGI-Q135:n mukaiset AS-laatuiset eristysmateriaalit alittavat tämän arvon ja sopivat siis käytettäviksi **Inoxpres**-putkien kanssa.

Eristysmateriaalin ohjeelliset vähimmäispaksuudet esitetään taulukossa 20.

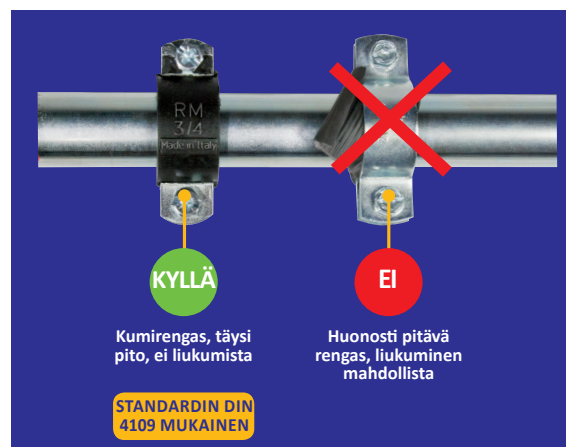
TAULUKKO 20: ERISTYSMATERIAALIN VÄHIMMÄISPAKSUUS PUTKISTOSSA

Kylmävesiputkisto		Kuumavesiputkisto	
Asennustyyppi	Eristysmateriaalin paksuus (mm) $\lambda = 0,040 \text{ W/ (m x } ^\circ\text{K)}$	Ulkohalkaisija mm	Eristysmateriaalin paksuus (mm) $\lambda = 0,040 \text{ W/ (m x } ^\circ\text{K)}$
Putkisto paljaana, ei lämmitettynä (esimerkiksi kellarissa)	4	12	20
Putkisto paljaana ilman kuumavesilinjoja	9	15	20
Putkisto kanavassa, ei kuumavesilinjoja	4	18	20
Putkisto kanavassa, kuuma vesi	13	22	20
Putkisto seinän raossa, nousut	4	28	30
Putkisto seinän raossa, kuuma vesi	13	35	30
Putkisto betonilattialla	4	42	40
		54	50
		76,1	65
		88,9	80
		108	100

5.5 Äänenvaimennus (DIN 4109)

Juomavesi- ja lämmitysasennusten melu syntyy lähinnä hanoissa ja kylpyhuonekalusteissa. Putket voivat siirtää melun rakennukseen ja tuottaa siten häiritsevää ilmassa kantautuvaa ääntä.

Äänen siirtymistä voidaan vähentää huomattavasti käyttämällä äänieristettyjä pidikkeitä ja äänieristämällä putket.



Kuva 35 - Kumirengas PRATIKO, standardi DIN 4209 (RM-yksiköt, sarjat 355/G - 351/G - 555/G - 156/G)

5.6 Palosuojaelu

Inoxpres-putket on luokiteltu palamattomaksi materiaaliksi rakennusmateriaaliluokassa A DIN 4102-1 mukaisesti. **Steelpres**-putket PP-pinnoitteella on luokiteltu rakennusmateriaaliluokkaan B2 - ei tiputa materiaalia palaessaan, DIN 4102-1. Muut kansalliset palosuojelumääräykset toteutetaan parhaiten käyttämällä tulta pidättäviä tiivistystekniikoita.

5.7 Potentiaalintasaus

DIN VDE 0100:n mukaisesti kaikki sähköä johtavat metallisten ja kaasuputkistojen osat on sisällytettävä rakennuksen potentiaalintasaukseen.

Inoxpres ja **Steelpres** ovat sähköä johtavia järjestelmiä ja siten ne on sisällytettävä potentiaalintasaukseen.

Vastuu tästä työstä on sähköjärjestelmän asentajilla.

5.8 Mitoitus

Putkiston laskennan tarkoituksena on saada täydellisesti toimiva järjestelmä taloudellisilla putkihalkaisijoilla. Seuraavia määräyksiä on erityisesti noudatettava:

Juomavesiasennukset:

- DIN 1988 - 3
- DVGW-määrittelyt 551 - 553
- VDI-ohje 6023

Lämmitysasennukset:

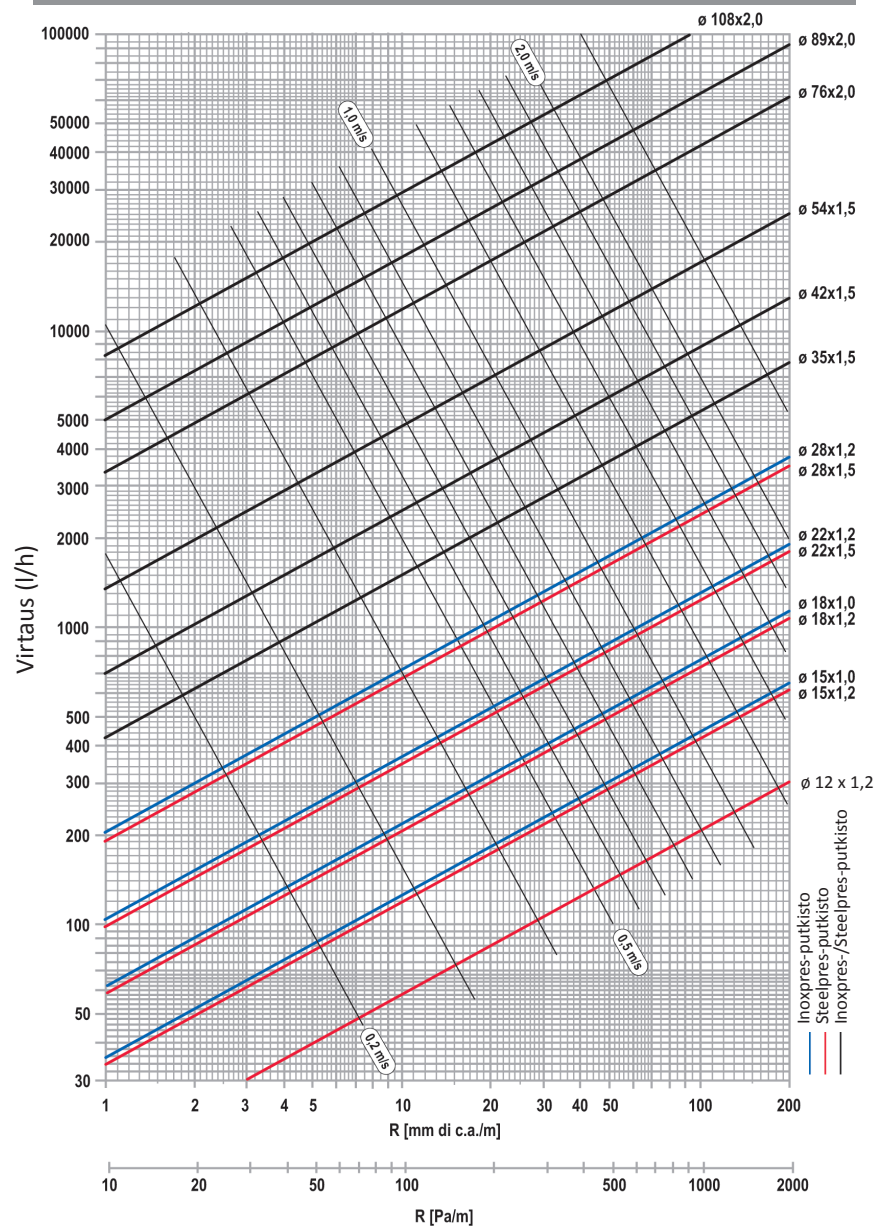
- DIN 4751

Kaasuasennukset:

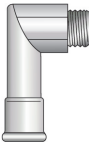
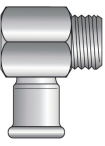




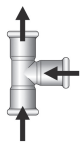
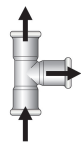
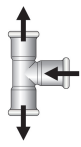
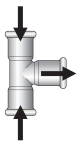
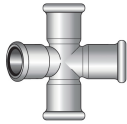
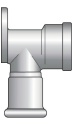
- TRGI / TRF

Putken kitkapaineen lasku **Inoxpres** / **Steelpres**-putkille on esitetty taulukossa 21. Paineenhäviön laskun kertoimet yksittäisille **Inoxpres** / **Steelpres**-liittimille on esitetty taulukossa 22.

TAULUKKO 21: PUTKEN KITKAPAIINEEN LASKU - INOXPRES/STEELPRES



TAULUKKO 22: INOXPRES-/STEELPRES-YHTEIDEN YKSILÖLLINEN VASTUS

[ζ]-arvo ja vastaava mittari useimmin käytetyille yhteille							
Putken koko		ζ					
Inoxpres	Steelpres	1,5	1,5	0,7	0,5	0,5	0,4
	12 x 1,2			0,30			0,15
15 x 1		0,90		0,40	0,30	0,30	0,25
	15 x 1,2		0,80	0,35	0,30	0,30	0,25
18 x 1		1,10		0,50	0,40	0,40	0,30
	18 x 1,2		1,00	0,40	0,35	0,35	0,30
22 x 1,2		1,40		0,60	0,50	0,50	0,40
	22 x 1,5		1,30	0,50	0,45	0,45	0,35
28 x 1,2		1,90		0,90	0,60	0,60	0,50
	28 x 1,5			0,80	0,50	0,50	0,45
35 x 1,5	35 x 1,5	2,50		1,20	0,80	0,80	0,45
42 x 1,5	42 x 1,5	3,10		1,40	1,00	1,00	0,90
54 x 1,5	54 x 1,5	4,00		1,80	1,30	1,30	1,10
76 x 2	76 x 2			2,50	1,90		1,60
89 x 2	89 x 2			3,00	2,20		1,90
108 x 2	108 x 2			3,50	2,60		2,20
[ζ]-arvo ja vastaava mittari useimmin käytetyille yhteille							
Putken koko		ζ					
Inoxpres	Steelpres	0,9	1,3	1,5	3,0	3,0	1,5
	12 x 1,2	0,35	0,50	0,55	1,10		
15 x 1		0,50	0,70	0,90	1,80	1,80	0,90
	15 x 1,2	0,45	0,70	0,80	1,70	1,70	0,80
18 x 1		0,65	0,90	1,10	2,30	2,30	1,10
	18 x 1,2	0,60	0,80	1,00	2,10	2,10	1,00
22 x 1,2		0,80	1,20	1,40	2,80	2,80	1,40
	22 x 1,5	0,70	1,10	1,30	2,60	2,60	1,30
28 x 1,2		1,10	1,50	1,90	3,80	3,80	
	28 x 1,5	1,00	1,40	1,80	3,50	3,50	
35 x 1,5	35 x 1,5	1,50	2,10	2,50	5,00		
42 x 1,5	42 x 1,5	1,80	2,60	3,10	6,20		
54 x 1,5	54 x 1,5	2,30	3,30	4,00	8,00		
76 x 2	76 x 2	3,10	5,00	5,60	11,5		
89 x 2	89 x 2	3,70	5,80	6,50	13,0		
108 x 2	108 x 2	4,40	7,00	7,80	16,0		

5.9 Lämmityskaapeli

Lämmityskaapelia käytettäessä putken sisäseinämän lämpötila ei saa ylittää 60 °C.

Kuumadesinfiointia varten sallitaan väliaikainen lämmön nousu 70 °C (1 tunti päivässä). Tyhjennysventtiilillä tai takaiskuventtiileillä varustetut putket on suojattava liialliselta lämmön aiheuttamalta paineen nousulta. Lämmityskaapelin valmistajan asennusohjeita on noudatettava tarkkaan.

6.0 Käyttöönotto

Seuraavia ohjeita on noudatettava Saksassa, kun tehdään käyttöönotto- ja painetestit:

Juomavesijärjestelmät:	DIN 1988-2 ZVSHK -määritys ”Juomavesiputkiston tiiviystarkastus paineilmalla, inertillä kaasulla tai vedellä” (Dichtheitsprüfung von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser) BHKS -säätö 5.001 VDI 6023
Lämmitysjärjestelmät:	DIN-VOB 18380
Kaasujärjestelmät:	DVGW G 600 TRGI (kaasuasennuksen tekniset määräykset) TRF (nestekaasun tekniset määräykset)

6.1 Painetestaus

Juomavesiputkien osalta painetestaus on tehtävä DIN 1988–2 mukaisesti suodatetulla juomavedellä. Juomavesijärjestelmä on pidettävä kokonaan täytettynä, kunnes se otetaan käyttöön. Jäljelle jäävät vesimäärät putkistossa lisäävät metalliputkiston korroosioriskiä suuresti (kolmivaihekorrosio). Jos juomavesijärjestelmää ei käytetä pian painetestauksen jälkeen, painetestaus on tehtävä paineilmalla tai inertillä kaasulla.

6.2 Järjestelmän huuhtelu ja käyttöönotto

Tavallisesti juomavesijärjestelmä huuhdellaan vesi-ilmaseoksella korroosion estämiseksi.

Korroosion kannalta **Inoxpres**-juomavesiasennuksissa riittää yksinkertainen huuhtelu suodatetulla juomavedellä, koska erityisen liitântätekniiikan ansiosta ei tarvita lisäaineita kuten leikkuuöljyä.

Hygieniasyistä voidaan edellyttää korkealaatuista järjestelmän huuhtelua (esimerkiksi sairaalat ja hoitolaitokset). Tällöin tulee noudattaa ZVSHK / BHKS -ohjeita.

Talon syöttövesiputken seisova vesi ei saa päästä juomavesiasennukseen.

Järjestelmän painetestaus, huuhtelu ja käyttöönotto on dokumentoitava.

Järjestelmän käyttäjälle on ohjeistettava oikeat työtavat.

6.3 Säännölliset tarkastukset

Juomaveden laadun ylläpito voidaan varmistaa vain järjestelmän säännöllisellä valvonnalla. Tästä syystä käyttäjille tulisi tarjota kunnossapitosopimusta.

7.0 Korroosio

7.1 Inoxpres

Inoxpres-puristusliitinjärjestelmän korroosikäyttäytyminen määräytyy käytettävän materiaalin mukaan. **Inoxpres**-puristusliitinjärjestelmän korroosio määräytyy Cr-Ni-Mo-teräs, materiaalinumero 1.4404 (AISI 316 L) ja Cr-Mo nro 1.4521 (AISI 444) mukaan. Ne tuottavat seuraavat ominaisuudet:

- Sopii kaikkeen juomavesikäyttöön Saksan juomavesimääräysten mukaisesti
- Täysin hygieeninen
- Ei ulkoisen aineen aiheuttamaa korroosiota
- Ei pinta-, rako- tai pistekorroosiota
- Sopii yhdistettyyn asennukseen
- Sopii käsitellylle, pehmitetylle ja suolasta puhdistetulle vedelle.

7.1.1 Bimetallikorroosio (seka-asennus)

Inoxpres voidaan yhdistää kaikkiin värimetalleihin (kupari, messinki, punametalli) seka-asennuksessa huomioimatta virtaussäätöjä.

Muiden metallien virtaavat korroosiotuotteet eivät aiheuta korroosiovaurioita **Inoxpres**-osiin.

Bimetallikorroosiota voi esiintyä vain sinkkipinnoitetuissa osissa, jos ne ovat suorassa kosketuksessa **Inoxpres**-osiin. Bimetallikorroosio voidaan estää asentamalla väliosa värimetallista > 50 mm (esimerkiksi sulkuventtiili).

7.1.2 Rako- ja pistekorroosio (kolmivaihekorroosio)

Liian suuri veden kloridipitoisuus ja rakennusmateriaalit voivat aiheuttaa korroosiojälkiä ruostumattomaan teräkseen.

Rako- tai pistekorroosiota voi esiintyä vain, kun veden kloridipitoisuus on sallittua suurempi (maks. 250 mg/l). Juomaveden kloridipitoisuuden voi tarkistaa paikalliselta vesiyhtiöltä.

Inoxpres-osiin voi tulla rako- tai pistekorroosiota, jos:

- Painetestauksen jälkeen järjestelmä tyhjenetään ja jäännösvettä jää putkistoon, joka on auki ympäröivään ilmaan. Jäljellä olevan veden hidas haihtuminen voi johtaa liialliseen kloridipitoisuuteen ja siten aiheuttaa kuoppautumista (kolmivaihekorroosiota) veden ja ilman rajapinnassa. Jos järjestelmää ei oteta käyttöön pian vedellä painetestauksen jälkeen, painetestausta on tehtävä ilmalla. Katso lisätietoja kohdasta 6.1 Painetestausta.
- Veden lämpötilan nousun aiheuttaa ulkopuolelta putken seinämän kautta (esimerkiksi lämmityskaapeli). Kloridi-ionien määrä voi nousta muodostuvissa kertymissä tämän tyyppisessä käytössä. Katso lisätietoja kohdasta 5.9 Lämmityskaapeli.

- Käytössä on hyväksymättömiä tiivisteaineita tai muoviteippejä, joissa on kloridia. Kloridi-ionien siirtyminen tiivisteaineista juomaveteen voi aiheuttaa paikallisen kloridipitoisuuden nousun ja siten rakorrorrosiota. Katso lisätietoja kohdasta 4.7 Kierre- ja laippaliitännät.
- Jos materiaali herkistyy virheellisen lämmityksen vuoksi. Kaikki materiaalin lämmittäminen, joka johtaa materiaalin mikrorakenteen tummumismuutoksiin voi johtaa raerajakorroosioon. Putkia ei saa kuumataivuttaa eikä leikata hiomakoneella.

7.1.3 Ulkoinen korrosio

Inoxpres-osiin voi tulla ulkopuolista korrosiota, jos:

- Käytössä on hyväksymättömiä eristysmateriaalia tai pinnoitetta. Ainoat hyväksytyt eristysmateriaalit ja pinnoitteet ovat AS-laatua AGI Q 135 mukaisesti, enintään 0,05 painoprosenttia vesiliukoisia kloridi-ioneja.
- **Inoxpres** altistetaan kloridia sisältäville kaasuille tai höyryille (esimerkiksi galvanointilaitokset, uima-altaat).
- **Inoxpres** on kosketuksessa kloridia sisältäviin rakennusmateriaaliin kosteissa oloissa.
- Kloridipitoisuus nousee veden haihtuessa lämpimältä putkelta (uimahallien ilma).

Inoxpres-osat voidaan suojata ulkopuoliselta korrosiolta seuraavasti:

- Umpisoluinen eristysmateriaali tai pintakerros.
- Pinnoitus.
- Maalaus.
- Vältetään asentamasta tiloihin, joissa korrosioriski on suuri (esimerkiksi lattiaan, jos alla ei ole kellaritilaa);

Korroosionestotoimenpiteiden valinta ja asennus on suunnittelijan ja asentajan vastuulla.

7.2 Inoxpres Gas

Inoxpres Gas-puristusliitinjärjestelmien korrosiokäyttötymisen määrää käytettävä materiaali: Cr-Ni-Mo-teräs, materiaalinumero 1.4404 (AISI 316 L), jolla on seuraavat ominaisuudet:

- Sopii asennettavaksi sekä seinän pintaan että seinän sisään.
- Sopii asennettavaksi laastin alle.

Inoxpres Gas -osissa ei tavallisesti tarvita muuta korroosionsuojausta.

7.2.1 Ulkoinen korroosio

Inoxpres Gas -osiin voi tulla ulkopuolista korroosiota, jos:

- Käytössä on hyväksymätöntä eristysmateriaalia tai pinnoitetta. Ainoat hyväksytyt eristysmateriaalit ja pinnoitteet ovat AS-laatua AGI Q 135 mukaisesti, enintään 0,05 painoprosenttia vesiliukoisia kloridi-ioneja.
- **Inoxpres Gas** altistetaan kloridia sisältäville kaasuille tai höyryille (esimerkiksi galvanointilaitokset, uima-altaat).
- **Inoxpres Gas** on kosketuksessa kloridia sisältäviin rakennusmateriaaliin kosteissa oloissa.
- **Inoxpres Gas** ei ole sisällytetty potentiaalintasaukseen (esim. DC-linjat).

Inoxpres Gas -osat voidaan suojata ulkopuoliselta korroosiolta seuraavasti:

- Umpisoluinen eristysmateriaali tai pintakerros.
- Pinnoitus.
- Maalaus.
- Vältetään asentamasta tiloihin, joissa korroosioriski on suuri (esimerkiksi lattiaan, jos alla ei ole kellaritilaa).

Korroosionestotoimenpiteiden valinta ja asennus on suunnittelijan ja asentajan vastuulla.

7.3 Steelpres

Steelpres-puristusliitinjärjestelmän korroosiokäyttötymisen määrää seostamaton hiiliteräs, ja järjestelmä soveltuu

- suljettuihin lämmitysjärjestelmiin
- suljettuihin jäähdytys- ja kylmäsäilytyspiireihin
- paineilmajärjestelmiin
- suljettuihin aurinkolämpöjärjestelmiin.

7.3.1 Sisäpuolinen korroosio

Suljetuissa lämmitys-/jäähdytysjärjestelmissä ei yleensä ole ilmaa eikä siten korroosiovaaraa. Järjestelmän täyttämisen yhteydessä sisään pääsevä pieni määrä happea ei aiheuta ongelmia, koska se reagoi järjestelmän koko metallisen sisäpinnan kanssa ja pelkistyy tässä prosessissa.

Lisäksi happea vapautuu, kun lämmitysvettä kuumennetaan, ja se poistuu järjestelmän venttiilien kautta.

Hapen lisääntyminen voidaan myös estää käyttämällä happea sitovia materiaaleja. RM:n on kuitenkin hyväksyttävä nämä etukäteen.

Järjestelmien täytön yhteydessä pH-arvo ei saa laskea alle 7,2 (juomavesi).

7.3.2 Bimetallikorroosio (seka-asennus)

Steelpres voidaan tarvittaessa yhdistää suljetuissa lämmitys-/jäähdytysjärjestelmissä kaikkiin materiaaliin, mukaan lukien **Inoxpres**-osiin missä vain järjestyksessä.

7.3.3 Ulkoinen korroosio

Steelpres-putket ja -liittimet on suojattu ulkoista korroosiota vastaan galvaanisella sinkkipinnoitteella. Jos **Steelpres**-putket (ulkohalk. 12-54 mm) ovat myös PP-pinnoitetut, tämä lisää korroosiosuojaa. Tästä huolimatta pitkäaikainen kosteus voi johtaa **Steelpres**-osien ulkoiseen korroosioon.

Steelpres-osat voidaan suojata ulkopuoliselta korroosiolta seuraavasti:

- Korroosionsuoja sitomalla.
- Umpisoluinen eristysmateriaali tai pintakerros.
- Pinnoitus.
- Maalaus.
- Vältetään asentamasta tiloihin, joissa korroosioriski on suuri (esimerkiksi lattiaan, jos alla ei ole alapuolista tilaa).

Steelpres-osia ei tule altistaa jatkuvalle kosteudelle. Tästä syystä huopapinnoitteita tai -peitteitä ei hyväksytä, koska ne pidättävät vettä.

Korroosionestotoimenpiteiden valinta ja asennus on suunnittelijan ja asentajan vastuulla.

8.0 Desinfiointi

Juomavesijärjestelmien desinfiointi voi olla tarpeen, jos:

- Havaitaan bakteereja.
- Hygieniavaatimukset ovat korkeat.

Inoxpres-puristusliitinjärjestelmä on desinfioitava vetyperoksidilla (H₂O₂) DVGW-määrittelyn "W 291 - vedensyöttöjärjestelmien desinfiointi" mukaisesti.

Jos desinfiointi tehdään klooria käyttämällä, jäljempänä olevan kuvauksen annettuja pitoisuuksia ja desinfiointijaksoja on noudatettava tarkasti.

Kloorin määrä (vapaa kloori)	50 mg/l	100 mg/l
Desinfiointijakso	maks. 24 h	maks. 16 h

Kloorilla desinfiointin jälkeen järjestelmä on huuhdeltava huolellisesti juomavedellä, kunnes saavutetaan kloorista vapaa < 1mg/l järjestelmä.

Johtuen virheellisen klooridesinfiointin korroosiovaarasta suosittelemme desinfiointia vetyperoksidilla tai kuumadesinfiointia.

Desinfiointissa on aina käytettävä kokeneita ja koulutettuja henkilöitä.

9.0 Hygienia

Uusien juomavesimääräysten (TrinkwV) voimaantulo korostaa juomavesijärjestelmien hygieniatietoista suunnittelua, toteutusta ja käyttöä.

Seuraavat toimenpiteet soveltuvat sekä vaadittavan juomaveden laadun varmistamiseen että bakteeririskin minimoimiseen:

- Materiaalien valinta DIN 50930-6 mukaan.
- Käytetään putkiston laskennassa mahdollisimman pieniä kokoja.
- Hygieenisesti suunniteltu järjestelmä (suljetut järjestelmät).
- Ei seisovan veden putkia (tyhjennysputket, keräävät turvalaitteet).
- Yksittäiset turvalaitteet ovat suositeltavia.
- Sprinklerijärjestelmät erillään juomavesiverkosta.
- Tavoitelämpötilan saavuttamisen varmistaminen koko juomaveden lämmittimessä.
- Kiertoputkiston asennuksen mitat W 553 mukaisesti.
- Kylmävesiputkien suojaaminen lämmöltä.
- Materiaalien hygieeninen käsittely.
- Putkistojärjestelmän dokumentointi.
- Järjestelmän säännöllinen ylläpito (kunnossapitosopimus).

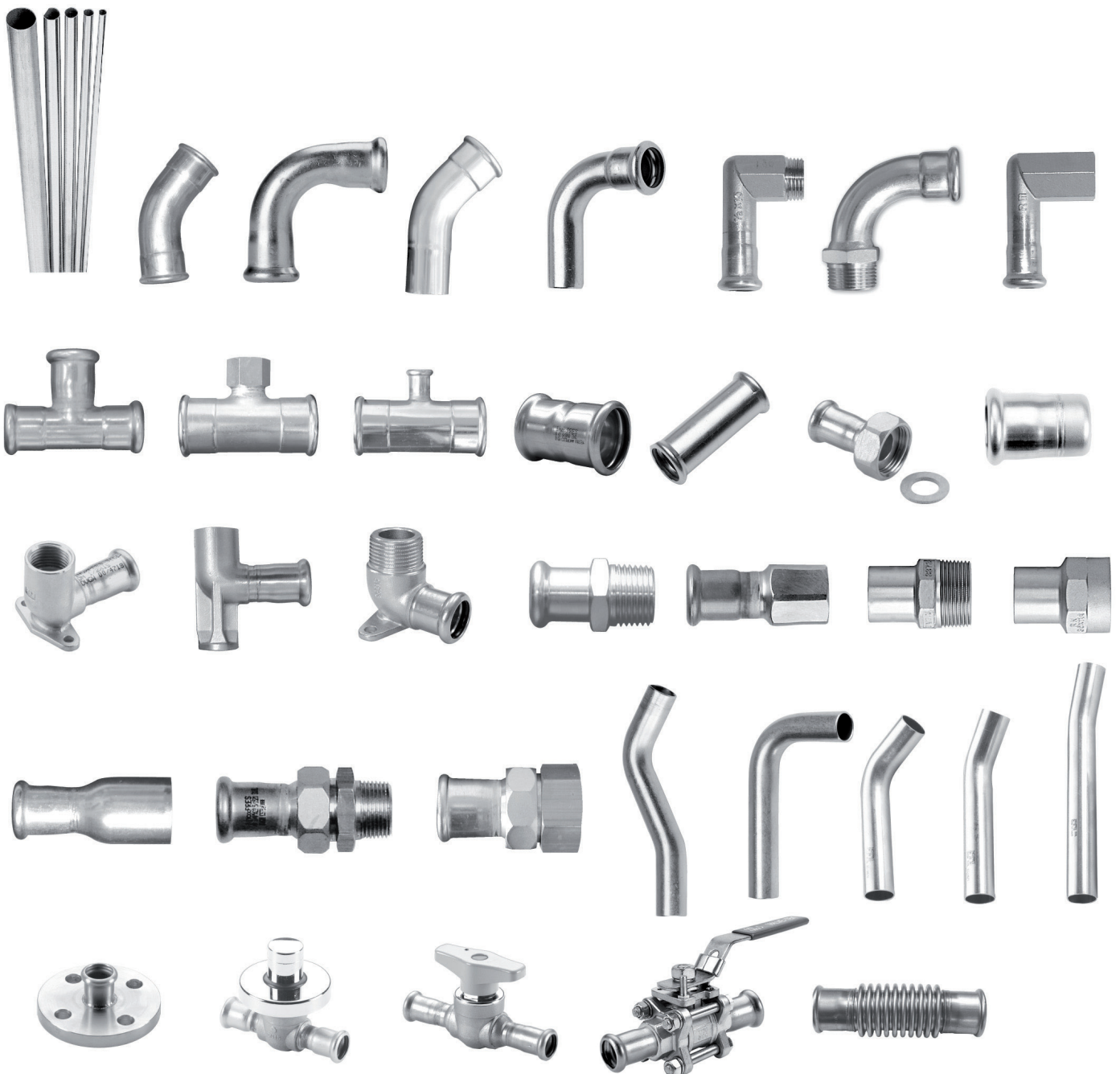
10.0 Tuotevalikoima - yleiskuvaus

10.1 **inoxPRES**[®]

Ruostumattomasta teräksestä valmistettu puristusliitinjärjestelmä juomavedelle, aurinkolämmölle ja paineilmalle.

Mitat:

Ulkohalk. 15 mm - 108 mm

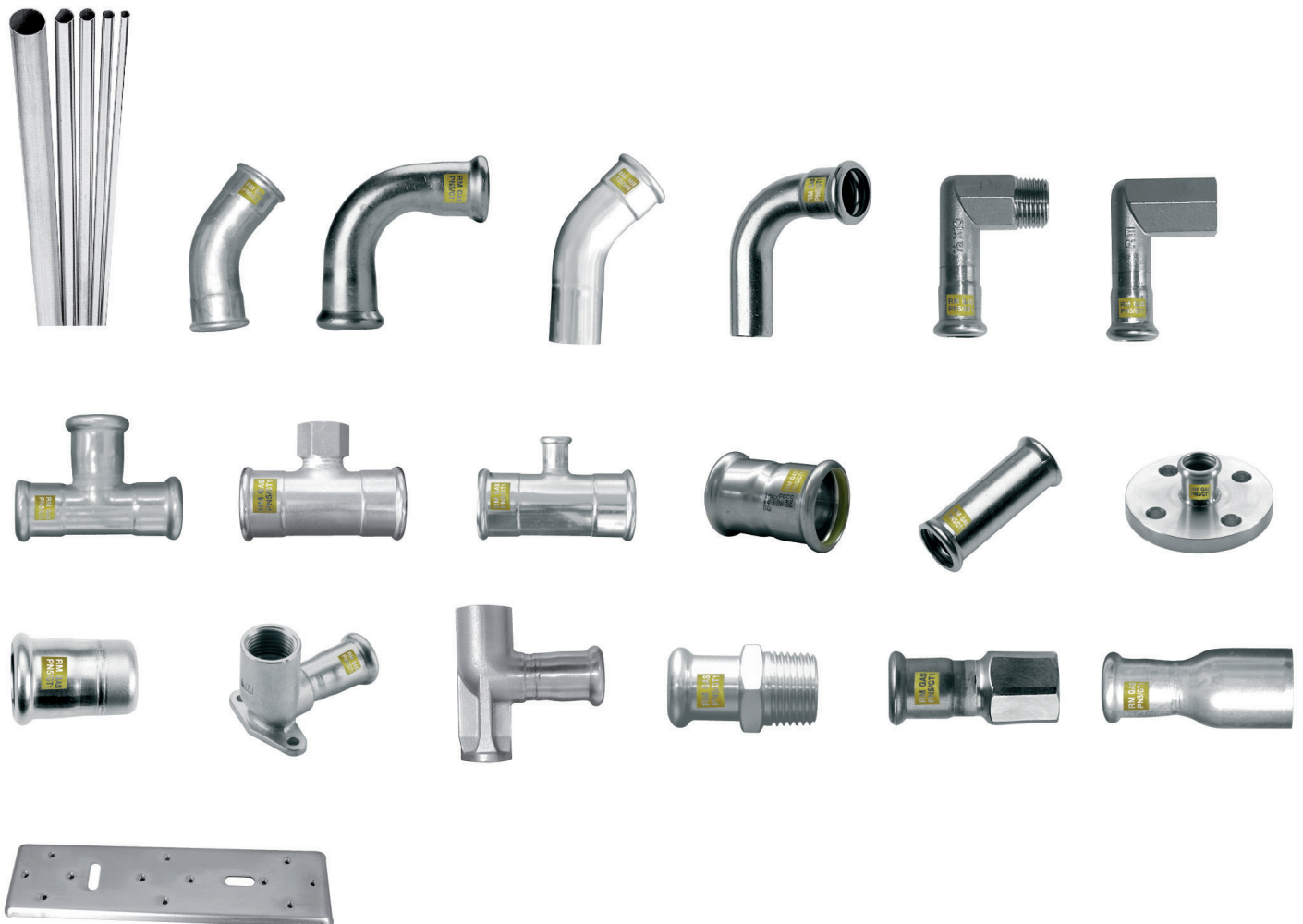


10.2 inoxPRES® GAS

Ruostumattomasta teräksestä valmistettu puristusliitinjärjestelmä kaasua varten.

Mitat:

Ulkohalk. 15 mm - 54 mm

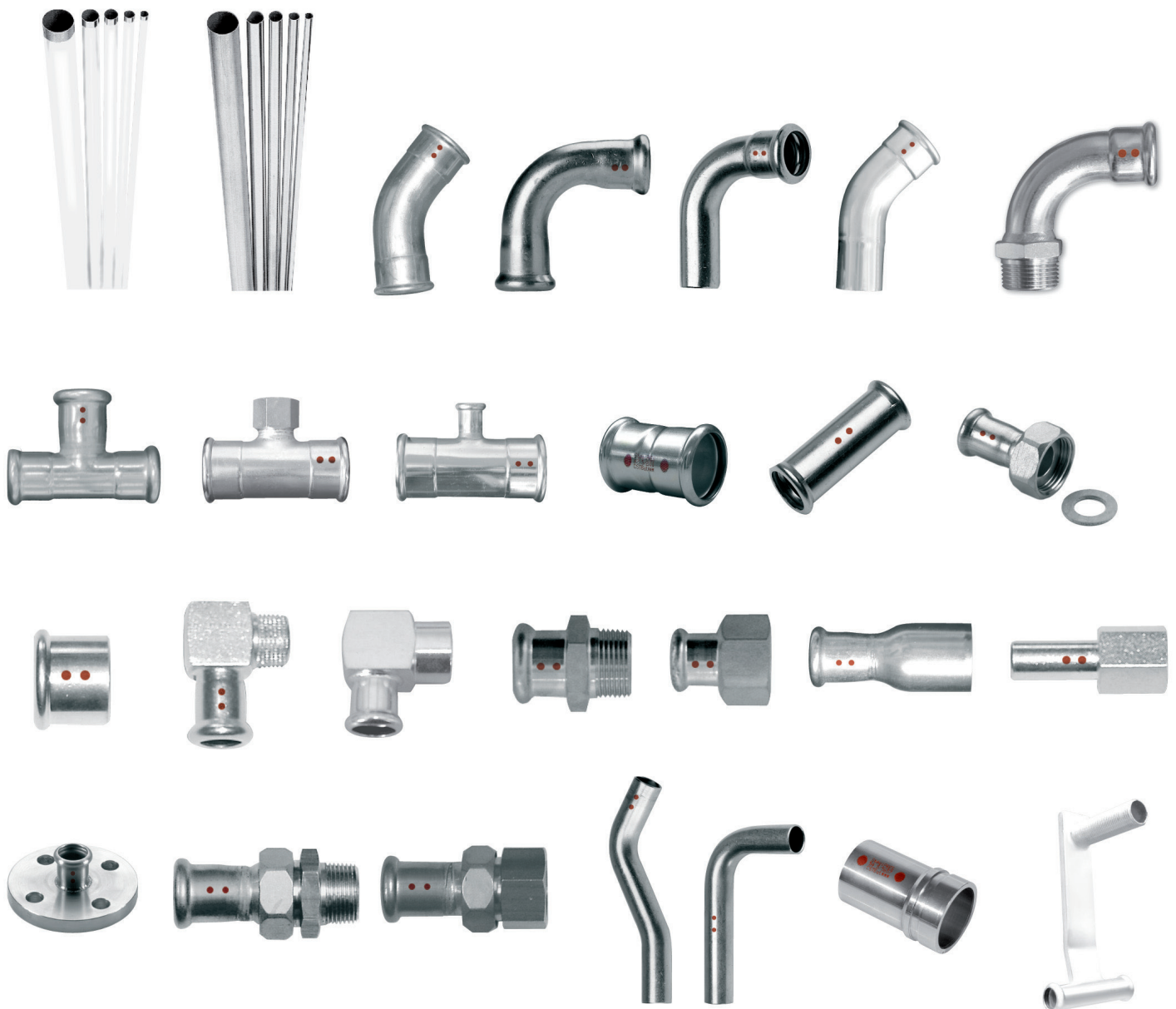


10.3 *steelPRES*[®]

Galvanoidusta hiiliteräksestä valmistettu puristusliitinjärjestelmä kuumavesi- ja lämmitysasennuksiin.

Mitat:

Ulkohalk. 12 mm - 108 mm



11.0 Vaatimustenmukaisuuslausunnon pyyntölomake

HAKIJAN TIEDOT

Hakija/yritys _____

Nimi _____

Osoite _____

Yhteyshenkilö _____

Päiväys _____

PROJEKTIN TIEDOT

Kuvaus _____

Järjestelmän määrittelyt _____

Putken halkaisija _____

Suunnittelupäällikkö _____

Tekniset tiedot _____

JÄRJESTELMÄ, JOLLE PYYDETÄÄN YHTEENSOPIVUUTTA

Inoxpres	<input type="checkbox"/>	Steelpres	<input type="checkbox"/>	Inoxpres GAS	<input type="checkbox"/>
Putki 1.4404 (316L)	<input type="checkbox"/>	Galvanoitu putki / musta sisäpuoli (316/005)	<input type="checkbox"/>	Putki 1.4404 (316L)	<input type="checkbox"/>
Putki 1.4521 (444)	<input type="checkbox"/>	Galvanoitu putki / galvanoitu sisäpuoli (316/002)	<input type="checkbox"/>		
		Galvanoitu putki / musta sisäpuoli ja PP-pinnoite (316/003)	<input type="checkbox"/>		

SIIRRETTÄVÄ AINE, JONKA YHTEENSOPIVUUS ON TARKISTETTAVA

Liitteet	Tekniset tiedot	<input type="checkbox"/>
	Turvallisuustiedot	<input type="checkbox"/>
	Kemiallinen analyysi	<input type="checkbox"/>

Järjestelmien käsittely (esimerkiksi puhdistus, korroosionesto ja kalvot)

JÄRJESTELMÄ

Kuvaus/työympäristö _____

KÄYTTÖOLOSUHTEET

Käyttölämpötila	vähintään _____ °C	enintään _____ °C
Paine	vähintään _____ barg	enintään _____ barg
pH	vähintään _____	enintään _____
Siirrettävän aineen pitoisuus	% vähintään _____	% enintään _____

MUUT AINEET

Kierron tyyppi	Avoin	<input type="checkbox"/>	Suljettu	<input type="checkbox"/>
Asennus	Suljettujen tilojen ulkopuolelle	<input type="checkbox"/>	Suljettuihin tiloihin	<input type="checkbox"/>

12.0 Takuu

Raccorderie Metalliche S.p.A. (jäljempänä RM) hyväksyy olevansa vastuussa seuraavasti valmistamiensa **Inoxpres-** ja **Steelpres-**puristusliitinjärjestelmien (jäljempänä tuotteet) asennusyritykselle RM:n hyväksymien sovellutusten puitteissa:

Jos asennusyritykselle aiheutuu vahinkoa rakennus-, materiaali- tai valmistusvirheistä tuotteiden oikean käytön aikana, RM ottaa vastuun aiheutuneista kustannuksista, kun tuotevika on vahvistettu. Enimmäissumma on 100 000,00 euroa tapausta tai rakennustyömaata kohti, mikä tarkoittaa seuraavaa:

- virheettömien uusien tuotteiden toimitus
- tarvittavien poisto- ja vaihtokustannusten korvaus
- niiden kustannusten korvaus, jotka aiheutuvat rakennuksen palauttamisesta alkuperäiseen kuntoonsa
- hyväksytyt ja laillisesti sallitun maksuvähennyksen korvaus asennusyrityksen laskusta alkuperäiselle asiakkaalle.

RM:n vastuu alkaa tuotteen asennuksesta ja päättyy viimeistään 5 vuoden kuluttua siitä, kun asennus on luovutettu asennusyrityksen asiakkaalle. Ennakkoehdona RM:n vastuulle on lisäksi se, että asennusyritys noudattaa asennusajankohtana voimassa olevia asennusmääräyksiä, erityisesti kaikkia käyttörajoituksia, tämän teknisen käsikirjan sisällön mukaisesti. Vahingon sattuessa asennusyrityksen on ilmoitettava RM:lle viipymättä vahingon luonteesta ja laajuudesta sekä annettava RM:lle mahdollisuus tarkastaa vahinkopaikka. Oletettavasti vialliset tuotteet on annettava RM:n käyttöön, jotta yritys voi selvittää mahdollisten vikojen syyn. Tämän takuuilmoituksen tulkintaan sovelletaan Italian lakeja.

Myyntiverkosto - vientialue

ALUEMYYNTOHTAJA
 Germania - Austria - Svizzera
 Rep. Ceca - Rep. Slovacka
 Ungheria - Olanda

Giuseppe Castaldo
 Puh. +39 0376 960259
 giuseppe.castaldo@racmet.com

ALUEMYYNTOHTAJA
 Francia - Danimarca - Finlandia
 Norvegia - Svezia - Estonia
 Lettonia - Lituania - Gran Bretagna
 Irlanda - Islanda - Belgio
 Lussemburgo

Alessandro Mugnaini
 Puh. +39 0376 960207
 alessandro.mugnaini@racmet.com

ALUEMYYNTOHTAJA
 Polonia - Russia - Ucraina
 Bielorrussia - Armenia - Croazia
 Serbia - Bosnia Erzegovina
 Slovenia - Kosovo
 Macedonia - Romania - Bulgaria

Francesco Guanzini
 Puh. +39 0376 960285
 francesco.guanzini@racmet.com

ALUEMYYNTOHTAJA
 Spagna - Portugallo - Andorra

Isabel Hernandez Soler
 Puh. +39 0376 960202
 isabel.hernandez@racmet.com

ALUEMYYNTOHTAJA
 Grecia - Egitto - Libano - Siria
 Giordania - Cipro - Tunisia
 Libia - Marocco - Turchia
 Malta - Albania - Middle East

Ettore Righetti
 Puh. +39 0376 960122
 etttore.righetti@racmet.com

Agentuurit

SAKSA
Horst Hageboeke
 Linden Str., 41
 D-32312 Lübbecke
 Puh. +49 (0) 5741 370180
 Faksi +49 (0) 5741 370182
 industrie@hageboeke.com

ISO-BRITANNIA JA IRLANTI
Puristusliittimet
Scott James
 Office 555, Chremma House
 14 London Road
 Guildford - GU1 2AG
 Puh. +44 208 123 8835
 scott@pressfittings.com

HOLLANTI
Rakennetekniikka
 Mart Stamstraat 10
 7425 AK Deventer
 The Netherlands
 Puh. +31(0) 570 652 221
 Faksi +31 (0) 570 655 543
 Matkapuh. +31 (0)623 108 610
 jcnota@constructortechinics.com

TSEKKI JA SLOVAKIA
MT Trading s.r.o. - Marcel Zezulka
 Přerovská 54 - 783 71 Olomouc CZ
 Puh. +420 776 788 575
 Faksi +420 585 155 338

Tecnicky Poradce - Radiam Oberherr
 Matkapuh. +420 777 049 805
 www.mttrading.cz

RANSKA
Comsider
 4, allée des Ecoreuils
 Parc tertiaire de Bois Dieu
 69380 Lissieu
 Puh. +33 04 72521450
 Faksi +33 04 78438336
 confirmation.R.M@comsider.fr

ITAVALTA
Fritz Polletin
 Amraser Strasse, 56
 6020 Innsbruck
 Puh. / Faksi +43 (0) 512 393970
 Matkapuh. +43 (0) 664 3819929

KROATIA-SERBIA-BOSNIA
Dejan Ugrinec
 Hrvatska - 10431 Sveta Nedjelja
 Novaki, Rakitska cesta 25
 Puh. ++385 (0) 1 3386-005
 Faksi ++385 (0) 1 3386-007
 Matkapuh. + 385 (0) 98 282-405
 ugrineks@zg.t-com.hr
 www.ugrineks.hr

TUNISIA - MAROKKO - ALGERIA
Salvatore Spitaleri
 Via degli Ioni, 7 91100 (TP)
 Puh. +39 0923 539149
 Faksi +39 0923 553588
 Matkapuh. +39 335 8435256
 alessandra@ssystemflex.it

PUOLA
Emer Serwis
 ul. Lazurowa 4/157,
 01-315 Warszawa
 Puh. +48 22 3711694
 Faksi +48 22 4355078
 Matkapuh. +48 60 9097079
 biuro@emerserwis.com

UNKARI
K. Kallai
 2040 Budaöis, Liget u.4
 Budapest
 Matkapuh. +36 30 350 0322
 Faksi +36 23 423 786
 k.kallai@t-online.hu

KREIKKA
B.Giannopoulos & Co O.E.
 P.O. Box 74202
 166 02 Varkiza
 Puh. +30 210 9654006
 Faksi +30 210 9654666
 info@bgiannopoulos.gr

KYPROS
Andros Charalambous
 Gerasia LTD
 1518 Nicosia
 P.O. Box 2167
 Puh. +357 2 766331
 Faksi +357 2 765947
 gerasia@cytanet.com.cy

LIBANON - SYIRIA
Expand Market Development S.A.R.L.
Abdo A. ABDO - Maroun J. NAJJAR
 Mansourieh Old Road, Abdo Bldg.
 P.O. Box. 179 Mansourieh EL - Metn Lebanon
 Matkapuh. +961 3 887217 - +961 3 727427
 Telefax: +961 4 401897
 expand@terra.net.lb

VENÄJÄ
Pavel Ryabykh
 Uspenskaya Street, 24-234
 Krasnogorsk, 143400,
 Moscow region
 Russian Federation
 Puh./Faksi +7-498-720-24-22
 Matkapuh. +7-916-207-57-85
 pavel_ryabykh@racmet.ru

RM Pressfitting GmbH - Technische Beratung Für Pressfittingssysteme

SAKSA
Sven Mähner (techn. Leiter)
 Auwiesen 8
 69254 Malsch
 Puh. +49-(0)7253 9872743
 Faksi +49-(0)7253 278462
 Matkapuh. +49-(0)151 52483379
 swen.maehner-RM@t-online.de

SAKSA
Falko Zedler
 Luxemburg Straße 11
 06846 Dessau - Rosslau
 Puh. +49-(0)340 2405730
 Faksi +49-(0)340 2405742
 Matkapuh. +49-(0)163 4874443
 falko.zedler-rm@t-online.de

SAKSA
Sebastian Faßold
 Enßerweg 1a
 90530 Wendelstein
 Puh. +49-(0)9129 2965620
 Faksi +49-(0)9129 2965621
 Matkapuh. +49-(0)1522 199 7175
 s.fassold-rm@t-online.de

