



Pressliitmiksüsteemid Tehniline käsiraamat



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

RIM
RACCORDERIE METALLICHE

	Riik/ Piirkond	Sertifit- seerimis- utus	Sertifikaadi number	Mõõtmed
inoxPRES			DW-8511AU2084 (W 534)	Ø 15 - 108 mm
			DW-7301 BM3426 (GW 541)	Ø 15 - 108 mm
			G 4060006 (VdS 2344 - VdS 2100)	Ø 22 - 88,9 mm
			DW-7301BT0667	Ø 15-54 mm
			W 1.402 (PW 300)	Ø 15 - 108 mm
			0007-4278 (TPW 132)	Ø 15 - 108 mm
			1209070	Ø 15 - 108 mm
			15/20055	Ø 15 - 108 mm
			79 - 2217	Ø 15 - 108 mm
			38058/A0 BV	Ø 15 - 108 mm
			VA 1.22/19224 VA 1.12/18410	Ø 15 - 108 mm Ø 15 - 108 mm
			02/00005	Ø 15 - 108 mm
			1174/99	Ø 15 - 108 mm
			K40834/03 K40835/03	Ø 15 - 108 mm
			P-14757	Ø 15 - 108 mm
			Nr. 1623	Ø 15 - 108 mm
			POCCIT. MH08.H 26536	Ø 15 - 108 mm
			TEST REPORT ZH 173	Ø 15 - 108 mm
			A-2156/2012	Ø 15 - 108 mm
			AT-15-7863/2014	Ø 15 - 108 mm
		HK/W/0541/01/2015	Ø 15 - 108 mm	
		A0 202/C5/2016	Ø 15 - 108 mm	
		MAC011614CS/002	Ø 15 - 108 mm	
		TIFQ - 0311R99	Ø 15 - 108 mm	
		WMK 25928 25929	Ø 15 - 108 mm	
		14-GE1273370-PDA	Ø 15 - 108 mm	

	Riik/ Piirkond	Sertifit- seerimis- utus	Sertifikaadi number	Mõõtmed
marinePRES			MAC069514CS / 002	Ø 15 - 108 mm
			TAP 000007B	Ø 15 - 108 mm
			15/20055	Ø 15 - 108 mm
			38059/A0 BV	Ø 15 - 108 mm
			15-GE1308502-PDA	Ø 15 - 108 mm

	Riik/ Piirkond	Sertifit- seerimis- utus	Sertifikaadi number	Mõõtmed
inoxPRES GAS			DG-8531BP0295 (G5614)	Ø 15 - 108 mm
			DW-7301 BM3426 (GW 541)	Ø 15 - 108 mm
			G 2.827 (PG 500, PG 314)	Ø 15 - 108 mm
			05-088-06 (VP 614)	Ø 15-54 mm
			CA06-00231	Ø 15 - 108 mm
			POCCIT. MH08.H26536	Ø 15 - 108 mm
			A-69/2016	Ø 15 - 108 mm
			A0 202/C5/2016	Ø 15 - 108 mm
			C-16-3743-A	Ø 15 - 54 mm

	Riik/ Piirkond	Sertifit- seerimis- utus	Sertifikaadi number	Mõõtmed
steelPRES			79 - 1975	Ø 15 - 108 mm
			V1005A	Ø 15 - 108 mm
			P-14757	Ø 15 - 108 mm
			POCCIT. MH08.H26536	Ø 15 - 108 mm
			A-2156/2012	Ø 15 - 108 mm
			AT-15-7863/2014	Ø 15 - 108 mm
			STO-30-00050-11	Ø 15 - 108 mm
			0026/104/2011	Ø 15 - 108 mm
			15-GE1329696-PDA	Ø 15 - 108 mm

	Riik/ Piirkond	Sertifit- seerimis- utus	Sertifikaadi number	Mõõtmed
aesPRES			DW-8511CL0331 (W534)	Ø 15 - 54 mm
			1209071	Ø 15 - 54 mm
			n° 1988	Ø 15 - 54 mm
			K83136/01	Ø 15 - 54 mm
			VA 1.22/20514	Ø 15 - 54 mm
		SC0265-12	Ø 15 - 54 mm	

	Riik/ Piirkond	Sertifit- seerimis- utus	Sertifikaadi number	Mõõtmed
aesPRES GAS			DG-8531CL0376 (G5614)	Ø 15 - 54 mm
			CA06.00293	Ø 15 - 54 mm
			C-16-3742-A	Ø 15 - 54 mm
			13/16	Ø 15 - 54 mm

Selle tehnilise käsiraamatu ilmumisel kaotavad varasemad väljaanded kehtivuse.

Sisukord

➤	1.0 Sissejuhatus	5
➤	1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A	5
➤	1.2 Pressliitmikusüsteemid vee-, kütte- ja jahutusinstallatsioonides.	6
➤	2.0 Pressliitmikusüsteemid	7
➤	2.1 Ühendamise moodus - M profiil	7
➤	2.2 InoxPRES pressliitmikud	7
➤	2.3 inoxPRES GAS pressliitmikud	8
➤	2.4 inoxPRESi torustik	8
➤	2.5 steelPRES pressliitmikud	9
➤	2.6 steelPRESi torustik	9
➤	2.7 aesPRES pressliitmikud	10
➤	2.8 aesPRES GAS pressliitmikud	10
➤	2.9 aesPRES - aesPRES GAS vasktorustik	11
➤	2.10 marinePRES pressliitmikud	12
➤	2.11 marinePRESi torustik	12
➤	2.12 Tihenduselemendid	13
➤	2.12.1 Tihendusrõnga profiil	13
➤	2.12.2 Materjalid, omadused, kasutusala	13
➤	2.13 Presstöriistad	15
➤	2.13.1 Üldised põhimõtted	15
➤	2.13.2 Heakskiidetud presstöriistad	15
➤	2.13.3 Perioodiline varustuse hooldus	17
➤	3.0 Kasutusala	18
➤	3.1 Kasutusala	20
➤	3.1.1 Joogivesi, töödeldud vesi, kustutussüsteemide vesi	20
➤	3.1.2 Küte	21
➤	3.1.3 Jahutus- ja külmaahelad	21
➤	3.1.4 Suruõhk ja inertgaas	21
➤	3.1.5 Maagaasi / LPG seadmestik	21
➤	3.1.6 Päikeseküte, vaakum, aur, kondensatsioon	22
➤	3.1.7 Tööstuslikud kasutusala	22
➤	3.1.8 Laevaehitus	23
➤	3.1.9 Kustutussüsteemid, sprinklersüsteemid	23
➤	3.1.10 Glükoolid seadmestikele	24
➤	4.0 Töötlemine	25
➤	4.1 Hoiustamine ja transport	25
➤	4.2 Torud - lõikamine, eemaldamine, painutamine	25
➤	4.3 Sisestussügavuse märkimine / ümbrise eemaldamine	25
➤	4.4 Pressliitmiku tihendusrõnga kontroll	26
➤	4.5 Pressimine	26
➤	4.6 Seadmestike paigaldamine Austraalias / Uus-Meremaal	27
➤	4.7 Toruliinide ja ühenduste kaitse välise korrosiooni eest - üldine	27
➤	4.8 Minimaalsed kaugused ja ruumivajadus pressimisel	29
➤	4.9 Keerme- või äärikühendused	29

➤	5.0 Projekteerimine	30
➤	5.1 Torude kinnitamine, toruklambrate vahelised kaugused	30
➤	5.2 Joonpaisumise kompenseerimine	30
➤	5.3 Soojuse eraldumine	34
➤	5.4 Soojusisolatsioon	35
➤	5.5 Mürakaitse (DIN 4109)	36
➤	5.6 Tulekaitse	36
➤	5.7 Potentsiaaliühtlustus	37
➤	5.8 Mõõtmete määramine	37
➤	5.9 Toruküte	37
➤	6.0 Käivitamine	38
➤	6.1 Survekatse	38
➤	6.2 Süsteemi pesu ja käivitamine	39
➤	6.3 Regulaarne kontroll	39
➤	7.0 Korrosioon	39
➤	7.1 inoxPRES	39
➤	7.1.1 Bimetalli korrosioon (segapaigaldis) – DIN 1988 osa 200	39
➤	7.1.2 Lõhe-, aukkorrosioon (kolmefaasiline korrosioon)	40
➤	7.1.3 Väline korrosioon	40
➤	7.2 inoxPRES GAS	41
➤	7.2.1 Väline korrosioon	41
➤	7.3 steelPRES	42
➤	7.3.1 Sisekorrosioon	42
➤	7.3.2 Bimetalli korrosioon	42
➤	7.3.3 Väline korrosioon	42
➤	7.4 aesPRES / marinePRES	43
➤	7.4.1 Bimetalli korrosioon (segapaigaldis)	43
➤	7.4.2 Läbistav korrosioon	43
➤	7.4.3 Väline korrosioon	43
➤	7.5 aesPRES GAS	44
➤	8.0 Desinfektsioon	45
➤	9.0 Hügieen	45
➤	10.0 Ühilduvuse taotluse blankett	46
➤	11.0 Survetesti protokoll	47
➤	11.1 Survetesti protokoll joogivesüsteemidele "märgades oludes"	47
➤	11.2 Survetesti protokoll kuuma veega küttesüsteemidele	48
➤	11.3 Joogivee survetesti protokoll suruõhuga	49

1.0 Sissejuhatus

1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A

Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) loodi 1970 Itaalias Mantova provintsis pereettevõttena. Firma on spetsialiseerunud süsinikterasest ja roostevabast terasest muhvide, liitmike ja torupõlvede, torukinnitussüsteemide ning alates 1999. aastast **inoxPRES**(roostevabast terasest pressliitmikusüsteem) ja **steelPRES**(süsinikterasest pressliitmikusüsteem) tootmisele.

Põhjalikud firmasisesed uuringud ning ülimoodne masinapark kindlustavad tänapäeval ligi 8 miljoni pressliitmiku tootmise aastas. Kolmeastmelise müügistruktuuri kaudu varustatakse Euroopa ja mõnede Euroopa-väliste turgude sanitaar- ja küttetehnikasektorit; Saksamaal, Hispaanias ja Prantsusmaal asuvad müügiga tegelevad haruettevõtted.

Ettevõttel on väljakujunenud kvaliteedijuhtimissüsteem, mis on sertifitseeritud UNI EN ISO 9001:2008 sertifikaadi kohaselt.

Tehnilises käsiraamatus kirjeldatud pressliitmikusüsteemide **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** ja **marinePRES** sobivust ettenähtud kasutusvaldkondades on kontrollitud ja sertifitseeritud DVGW ja muude rahvusvaheliste organisatsioonide poolt.



Joonis 1 – Campitello peakontor ja tehas

DNV-GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificato No./Certificate No.: CERT-00317-94-AQ-MIL-SINCERT Data prima emissione/Initial date: 10 novembre 1994 Validità/Valid: 07 ottobre 2015 - 15 settembre 2018

Si certifica che il sistema di gestione di/This is to certify that the management system of

RACCORDERIE METALLICHE S.p.A.

Strada Sabbionetana, 59 - 46010 Campitello di Marcaria (MN) - Italy

È conforme ai requisiti della norma per il Sistema di Gestione Qualità/
has been found to conform to the Quality Management System standard:

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

<p>Questa certificazione è valida per il seguente campo applicativo:</p> <p>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</p> <p>(Settore EA: 17 - 29)</p>	<p>This certificate is valid for the following scope:</p> <p>Manufacture and trade of welding, threaded and press metal pipe fittings and dedicated insulation system; collars and clamping systems for pipes and radiators. Trade of mixing valves and automatic float air vents, products and accessories for heating and plumbing uses in conformity with national/international standards, specifications furnished by the customer and established company specifications</p> <p>(EA Sector: 17 - 29)</p>
--	---

Luogo e Data/Place and date: Vimercate, 14 ottobre 2015



ACCREDIA

Per l'Organismo di Certificazione/
For the Certification Body



Vittorio Marangon
Management Representative

La validità del presente Certificato è subordinata al rispetto delle condizioni contenute nel contratto di Certificazione/
Lack of fulfillment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.
DNV GL Business Assurance Italia S.r.l. via Energy Park, 14, 20871 Vimercate (MB), Italy, Tel: 039 08 99 905, www.dnvgl.it/businessassurance

Joonis 2 – EN ISO 9001:2008 RM Sertifikaat

Pressliitmikusüsteemid vee-, kütte- ja jahutusinstallatsioonides.

Terasest ja vasest pressliitmikusüsteemid töötati välja juba 50. aastate lõpus Rootsisis ning need on hõivanud alates 80. aastatest, eelkõige saksakeelses Euroopas, üha suuremaid turuosasid. Ühendustehnika on endiselt uuenduslik. See võimaldab läbiproovitud lihtsat, „külma“ paigaldustehnikat, st torude kiiret, lahutamatu ja püsiva lekkekindlusega ühendamist eelkõige kütte-, vee- ja gaasisüsteemides. Pressliitmike abil ühendatavad torustikud on levinud nii süsinikterasele, roostevabale terasele, vasele, erimessingile kui ka plast- ja plastsulamitorudele, olles seega Euroopas levinuim ühendustehnika.

Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) on edasi arendanud süsinikterase, roostevaba terase ja nüüd ka vask/vask-nikkel pressliitmike sortimente. Lisaks on paigaldus muudetud lihtsamaks läbi o- rõnga kuju ja -pesa modifikatsiooni. Suurendatud on ka o- rõnga tihenduspinna ja lisatud lekkeindikaator lohud, mis vähendavad liitmike pressimata jätmise ohtu.



Joonis 3 - Tootevalik

Roostevabast terasest pressliitmikusüsteemi **inoxPRES**-i (joogivee- ja gaasipaigaldistele), **steelPRES**-i (jahutuse- ja küttesüsteemidele), **aesPRES**-i (joogivee ja gaasipaigastele), **marinePRES**-i (meresektorile) näol pakub RM laiaulatuslikku liitmikuvalikut vahemikus 12–108 mm (väline läbimõõt) ning lisaks sobivaid torusid, presstööriistu ja tarvikuid.

Paigaldamise lihtsustamiseks on liitmike pressimine selliselt konstrueeritud, et kõik tööriistad, mis on liitmiktorusüsteemide peamiste tootjate poolt heaks kiidetud, st presstangid, -klambrid ja -rõngad on heaks kiidetud ka RMi poolt. Projekteerimine ja paigaldamine, mh joogivee- ja kütteseadmete oma, nõuab põhjalikke erialateadmisi ning paljude normide ja tehniliste eeskirjade tundmist. Esile tuleks tõsta standardeid DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN EN 12329 ning DIN 1988 osa 100–600, VDI eeskirja 6023, kaasa arvatud alates 01.01.2003 kehtivat joogiveemääruse uuendust ning DVGW juhendeid W 534 ja GW 541. Antud käsiraamatus antakse olulist teavet kasutusala hindamise ning asjakohase paigalduse kohta eelkõige projekteerijale ja paigaldajale.

Antud käsiraamatus arvestatakse Saksamaal kehtivaid tehnilisi eeskirju. Esile tuleks tõsta standardeid DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN EN 12329 ning DIN 1988 osa 100–600, VDI eeskirja 6023, kaasa arvatud alates 01.01.2003 kehtivat joogiveemääruse uuendust ning DVGW juhendeid W 534 ja GW 541.

Lisainformatsiooni saamiseks kontakteeruge palun Raccorderie Metalliche S.p.A. vastava osakonnaga.

Nimed, aadressid ja muud andmed leiate lehelt **.raccorderiemetalliche.com**.

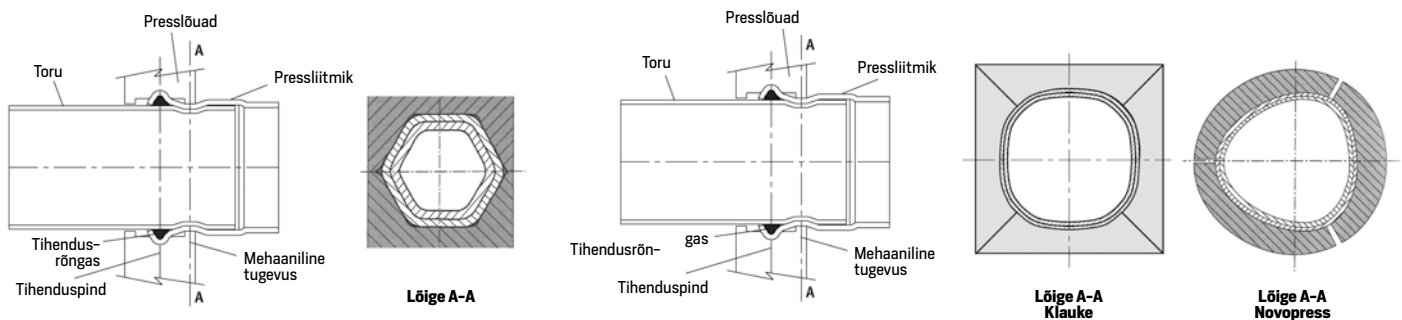
2.0 Pressliitmikusüsteemid

2.1 Ühendamise moodus - M profiil

Pressühenduse loomiseks sisestatakse toru kuni eelnevalt märgitud sisestussügavuseni pressliitmikusse. Ühendus luuakse heakskiidetud presstöörüistade (vt punkt 2.13 Presstöörüistad) abil.

12–35 mm- mõõtmetega pressliitmikud tuleb kokku suruda tangidega (lõugadega), 42–108 mm mõõtmetega tuleb kokku suruda presskrae või -kettidega.

Joonistel 4 ja 5 on näha ühenduse piki- ja profiilliteline metalli deformatsiooni kuju. Pressimise ajal toimub kahetasandiline deformeerumine. Esimesel tasandil luuakse pressliitmiku ja toru mehaanilise deformeerimise teel lahutamatu ühendus ning mehaaniline jäikus. Teisel tasandil deformeeritakse tihendusrõngast ristlõike suunas ning luuakse selle elastse tagastumisvõime abil ühenduse püsiv lekkekindlus.



Joonis 4 – inoxPRES / steelPRES / aesPRES / marinePRES ühenduse lõige lõugadega pressitult. 12–35 mm suuruse korral luuakse kuuekandiline pressjälg.

Joonis 5 – inoxPRES / steelPRES / aesPRES / marinePRES ühenduse lõige kettidega pressitult. 42–108 mm suuruse korral luuakse kindlapiiriline kontuur.

Kogu **inoxPRES, steelPRES, aesPRES** ja **marinePRES** pressliitmikusüsteemide valikut on kirjeldatud "Tootevaliku" kataloogis.

2.2 InoxPRES pressliitmikud

inoxPRES pressliitmikud toodetakse kõrgeleeritud austeinitsest roostevabast Cr-Ni-Mo-terasest, mille materjalinumber on 1.4404 (AISI 316 L).

Pressliitmikud on laseriga püsivalt märgistustatud tootja nimega, läbimõõduga, DVGW kontrolli sümboliga ning firmasisese koodiga. Kumera servaga otstesse on joogiveepaigaldiste korral paigaldatud standardvarustusena must tihendusrõngas.



Joonis 6 – inoxPRESi pressliitmik

2.3 inoxPRES GAS pressliitmikud

inoxPRES GASi pressliitmikud välise läbimõõduga 15–108 mm on kontrollitud vastavalt DVGW töölehele G 5614 ning Austrias vastavalt PG 500 ja PG 314 nõuetele.

Gaasitorude paigaldamisel ei tohi kasutada sega torustikke. Need liitmikud erinevad **inoxPRESi** joogiveeliitmikest selle poolest, et neisse on juba tehases paigaldatud kollane NBR/HNBR tihend ning neil on lisaks **inoxPRESi** mustale märgistusele püsiv kollane märgistus: RM Gas ja survevahemik PN 5 / GT 1.



Joonis 7 – **inoxPRES GASi** pressliitmik

Gaasirakenduste jaoks Eestis kontrollige kohalikke seadusi/regulatsioone, mis puudutavad **inoxPRES GAS** kasutamist.

2.4 inoxPRESi torustik

inoxPRESi torud on pikikeevisõmblusega õhukeseseinalised torud, mis on valmistatud kõrgleegeritud austeniitsest roostevabast Cr-Ni-Mo-terasest, mille materjalinumber on 1.4404 (AISI 316L), samuti ferriitsest (niklivabast) roostevabast terasest, mille materjalinumber on 1.4521 (AISI 444).

Torud vastavad Saksa Gaasi ja Vee Assotsiatsiooni töölehele GW 541, standardile EN 10217-7 (DIN 17455) ja standardile EN 10312 ning on seega heaks kiidetud:

- joogiveele ja gaasile (1.4404 AISI 316L);
- ainult joogiveele (1.4521 AISI 444);
- surveõhule ainult torudes, mille materjalinumber on 1.4301 (AISI 304).

Sise- ja välispinnad on metallist stantspinnad ega sisalda värvimuutusi ja korrosiooni soodustavaid aineid.

inoxPRESi torud kuuluvad mittepõlevate torude ehitusklassi A; torude pikkus on 6 m ning on otstest suletud plastkorkide/-kaantega.

TABEL 1: INOXPRESI TORUD – MÕÖTMED JA NÄITAJAD

Toru välisläbimõõt x seinapaksus mm	Nominaalne laius DN	Toru sisemine diameeter mm	Mass kg/m	Vesi Maht l/m
15 x 1	12	13	0,351	0,133
18 x 1	15	16	0,426	0,201
22 x 1,2	20	19,6	0,625	0,302
28 x 1,2	25	25,6	0,805	0,514
35 x 1,5	32	32	1,258	0,804
42 x 1,5	40	39	1,521	1,194
54 x 1,5	50	51	1,972	2,042
76,1 x 2	65	72,1	3,711	4,080
88,9 x 2	80	84,9	4,352	5,660
108 x 2	100	104	5,308	8,490

2.5 steelPRES pressliitmikud

steelPRES pressliitmikud on tehtud legeerimata terasest materjalinumbriga E 195 (materjali nr 1.0034) kuni 108 mm välise diameetriteni. 6÷12 µm paksune galvaaniline tsinkkate kaitseb välise korrosiooni eest.

inoxPRESi pressliitmikest eristamiseks on **steelPRESi** pressliitmikel püsiv punane märgistus: tootja tähis, läbimõõt ja firmasisene kood. Pressliitmike kumera servaga otstesse paigaldatakse täpselt nii nagu **inoxPRESi** puhul samuti mustad EPDM-tihendid.



Joonis 8 – steelPRESi pressliitmik

2.6 steelPRESi torustik

steelPRESi torud on pikikeevisõmblustega õhukese seinaga täppisterastorud, mis vastavad standardile DIN EN 10305-3. Saadaval on järgmised materjalid:

- ▶ E 220 CR2S3 (materjali nr 1.0215) galvaniseeritud välispinnaga torud, tsingikihi paksus 6÷12 µm;
- ▶ E 190 CR2S3 (materjali nr 1.0031) sendzimir-galvaniseeritud välispinnaga torud; tsingikihi paksus 10÷20 µm.

Keevisõmblus on tsingitud, tagades laitmatu tihenduspinna.

steelPRES-i torud, millel on 1 mm paksune PP-kate, mis on saadaval välisümberrõõdus alates 12 mm kuni 108 mm (materjal E 220 CR2S4 - n° 1.0215), on klassifitseeritud vastavalt standardile DIN 4102-1 ehitusklassi B2 – mittepõlev tilkuv.



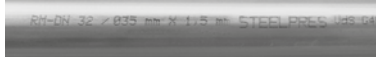
steelPRES-i toru, millel on PP-kate: maksimaalne kasutustemperatuur 120° C.

steelPRESi torusid tarnitakse 6 m pikkustena.

TABEL 2: STEELPRESI TORUD – MÕÖTMED JA NÄITAJAD

Toru välisläbimõõt x seinapaksus mm	Nimilaius DN	Toru sisemine diameeter mm	Mass kg/m	Vesi Maht l/m	Toru välimine diameeter mm
Ilma PP-ümbriseta					PP-ümbrisega
12 x 1,2	10	9,6	0,320	0,072	14
15 x 1,2	12	12,6	0,408	0,125	17
18 x 1,2	15	15,6	0,497	0,191	20
22 x 1,5	20	19	0,824	0,284	24
28 x 1,5	25	25	1,052	0,491	30
35 x 1,5	32	32	1,320	0,804	37
42 x 1,5	40	39	1,620	1,194	44
54 x 1,5	50	51	2,098	2,042	56
76,1 x 2	65	72,1	3,652	4,080	78,1
88,9 x 2	80	84,9	4,290	5,660	90,9
108 x 2	100	104	5,230	8,490	110

TABEL 3: VALIK STEELPRESI TORUSID

316/005	316/003	316/002
välispidiselt galvaniseeritud, seest musta värvi	välispidiselt galvaniseeritud, seest musta värvi + PP kate	seest-/välispidiselt galvaniseeritud
Mõõtmed: $\varnothing 12 \div 108$ mm	Mõõtmed: $\varnothing 12 \div 108$ mm	Mõõtmed: $\varnothing 22 \div 108$ mm
		
Küte - Päikeseküte		Vee pihustisüsteem (ainult märgseadmestikele)
Suruõhk - Inertsed gaasid	Küte	Suruõhk
Vee pihustisüsteem (ainult märgseadmestikele)	Jahutus	Inertsed gaasid

2.7 aesPRES pressliitmikud

aesPRES pressliitmikud on tehtud DHP Cu-DHP 99.9 (CW024A) vasest ja CuSn5Zn5Pb2 (CC499K) pronksist vahemikus $\varnothing 12$ kuni $\varnothing 54$ mm. **aesPRES** liitmikutele on püsivalt markeeritud lasersüsteemiga tootja nimi, diameeter ja DVGW markeering ning firmasine kood. Pressliitmikute otstesse on pandud must EPDM o-rõngas.

Ühendkuningriigis on aesPRES-i süsteem sertifitseeritud WRAS kvaliteedimärgiga alates $\varnothing 15 \div 54$ mm.



Joonis 9 – aesPRESi pressliitmik

2.8 aesPRES GAS pressliitmikud

aesPRES GASi pressliitmikud, välise läbimõõduga 15–54 mm, on kontrollitud vastavalt DVGW töölehele G 5614. Need erinevad **aesPRES**ist (joogivesüsteemi variant) järgmistest tunnustest:

- NBR kollane o-rõngas, mis on sisestatud tootmise lõpus;
- kollane püsimarkeering RM Gas ja survealaga PN 5/GT1, mis asub **aesPRES**-i tootemärgi kõrval.

Saksamaal peab gaasisüsteemide puhul vastavus olema TRGI-ga.



Joonis 10 – aesPRES GASi pressliitmik

Gaasirakenduste jaoks Eestis kontrollige kohalikke seadusi/regulatsioone, mis puutuvad **aesPRES GAS** kasutamist.

2.9 aesPRES - aesPRES GAS vasktorustik

Vee ja gaasi vaskpaigaldiste torustik peaks vastama standardile EN 1057 2010, "Vask ja vasksulamid – keevitusteta ringikujulised vasktorud tervishoiu- ja kütterakendustes vee ja gaasi tarbeks".

TABEL 4: VASKTORUDE - EN 1057 - MEHAANILISED OMADUSED

Rif. EN 1173	Olukord	Minimaalne tõmbetugevus Rm (Mpa)
R220	Karastatud	220
R250	Pool-kõva	250
R290	Kõva	290
Läbimõõdu ulatus		
Rif. EN 1173	∅ (mm)	A min. (%)
R220	12÷22	40
R250	12÷28	30
R290	12÷54	30
Kättetoimetamise seisund		
R220	Karastatud	Rullid
R250	Pool-kõva	Sirged torud
R290	Kõva	Sirged torud

aesPRES-i ja **aesPRES GAS**-i pressliitmikutega kasutatavad torusuurused on ära toodud lisatud tabelis.

TABEL 5: AESPRES PIPES - MÕÖTMED JA NÄITAJAD - EN 1057 / DVGW GW 392

Toru välisläbimõõt x seinapaksus mm	Nominaalne laius DN	Toru sisemine diameeter mm	Mass kg/m	Vesi Maht l/m	Tarne seisund
12x1	10	10	0,309	0,079	Rull 25/50 m (R 220) või 5 m sirge toru (R 250)
15x1	12	13	0,393	0,133	
18x1	15	16	0,477	0,201	
22x1	20	20	0,589	0,314	5 m sirge toru (R250)
28x1,5	25	25	1,115	0,491	
35x1,5	32	32	1,410	0,804	5 m sirge toru (R290)
42x1,5	40	39	1,704	1,194	
54x2	50	50	2,918	1,963	

2.10 marinePRES pressliitmikud

marinePRES-i pressliitmikud on vahemikus \varnothing 15 to \varnothing 108 mm, toodetud CuNi10Fe1.6Mn (WL 2.1972) vask-niklist. **marinePRES**-i liitmikutele on püsivalt markeeritud lagersüsteemiga tootja nimi, diameeter ning firmasise kood. Pressliitmikute otstesse on pandud roheline FKM o-rõngas.



Joonis 11 – **marinePRESi** pressliitmik

2.11 marinePRESi torustik

marinePRES torustik on õmbluseta õhukeseseinalisest CuNi10Fe1.6Mn vask-niklist. Vask-nikkel torud on valmistatud vastavuses DIN 86019 standardiga. Sise- ja välispinnad ei sisalda karastusvärve ja korrosiooni soodustavaid aineid. **marinePRES** torud on klassifitseeritud mitte-süttivatena, kuuludes tulele vastupanu klassi A. Torud on 6m pikad.

TABEL 6: MARINEPRESI TORUD – MÕÖTMED JA NÄITAJAD

Toru välisläbimõõt x seinapaksus mm	Nominaalne laius DN	Toru sisemine diameeter mm	Mass kg/m	Vesi Maht l/m
15x1	12	13	0,392	0,133
18x1	15	16	0,476	0,201
22x1	20	20	0,588	0,314
28x1,5	25	25	1,114	0,491
35x1,5	32	32	1,408	0,804
42x1,5	40	39	1,702	1,195
54x1,5	50	51	2,206	2,042
76,1x2	65	72,1	4,146	4,080
88,9x2	80	84,9	4,874	5,660
108x2,5	100	103	7,389	8,332

2.12 Tihenduselemendid

2.12.1 Tihendusrõnga profiil

Traditsioonilistes pressliitmikusüsteemides kasutatakse ümartihendeid (o- rõngaid), mis võivad vale töötlemise korral kergelt kahjustada saada.

RM kasutab seevastu presssoonele kohandatud patenteeritud tihendusrõngast, millel on läätsekujuline profiil.

Selle eelised on:

- 20% võrra suurem tihenduspinde;
- tihendusrõnga väljavajutamise või kahjustamise oht väheneb märgatavalt;
- soon teeb torude sisestuse lihtsamaks.

Mustal EPDM-tihendil on 15–54 mm suuruse korral lisaturvafunktsioon, mis aitab juhuslikult kokkupressimata jäänud ühenduste korral tuvastada lekkekindluse katse käigus vee või suruõhu abil lekkekohad.

- Lekke- ja rõhutest tuleb sooritada enne torustiku katmist (näiteks isolatsiooniga);
- Test tehakse DVGW töölehe W534 ning Saksa Sanitaar-, Kütte- ja Õhujärelvalve Keskasutuse, ZVSHK andmelehe "Joogiveetorustike lekkestid surveõhu, inertgaasi või veega" alusel;
- Surveõhu testide puhul järgige gaasiseadmestike tehnilisi juhiseid "DVGW-TRGI";
- Nõutud paigalduse kvaliteedi eest vastutab paigaldaja. Lisa kindlustusena paigaldajale on o- rõngastel lekkeindikaatorid, mis hakkavad lekkima, juhul kui liitmik jääb pressimata.

Eelnev on õige viis lekke ja rõhu testi läbiviimiseks. See ei vabasta kohustusest teha visaalne ja kuulde test kontrollimaks ühenduse kohti.

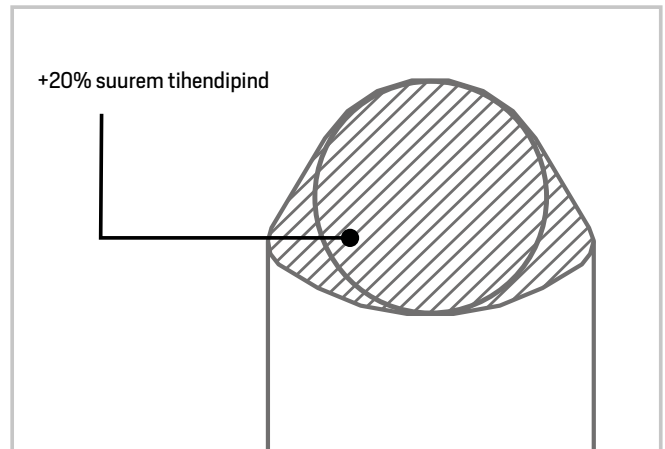
Visuaalse ja kuulde testi tulemused tuleb märkida üles nõutud viisil testi andmetesse.

2.12.2 Materjalid, omadused, kasutusala

Pressliitmikusüsteemid töötati algselt välja joogivee- ja kütteseadmestikele ning on varustatud standardis nendele süsteemidele mõeldud tihendusrõngaga.

Roostevaba terase kasutusele võtmine aitas avada järjest uusi rakendusalasid nagu gaas ja päikeseküte, mis nõudsid neile rakendustele sobivate tihendusrõngaste väljatöötamist. RM pakub nelja eri tihendusrõngast, mille omadused ja rakendusala on kokku võetud tabelis 7.

Must EPDM-standard tihendusrõngas asetatakse tehases **inoxPRESi**, **steelPRESi** ja **aesPRESi** pressliitmikesse. Rohelise FKM tihendusrõngas on ainult **marinePRES** pressliitmikesse tehase poolt paigaldatud.



Joonis 12 – Tihendirõnga profiil



Joonis 12 – EPDM turva-tihendusrõngas (∅ 15 ÷ 54 mm).

TABEL 7: TIHENDUSRÕNGAD - KASUTUSALAD JA TEHNILISED ANDMED

Tehniline nimetus	Värv	Kasutustemperatuur min/max kraadi Celsiuse järgi	Töösurve max baarides	Load ja kontrolli alusdokumendid	Kasutusala	Tehases sisestatud
EPDM	must	-20°/+120°	16	KTW W 270 DVGW W 534	Joogivesi Küte Jahutus- ja külmaahelad Puhastatud vesi Täielikult soolatustatud vesi Vihmavesi Suruõhk (klass 1÷4)	JAH
NBR HNBR	Kollane	-20°/+70°	5	G 260HTB DVGW G 5614	Looduslik gaas Maagaas GPL (gaasiline olek)	JAH
FKM	Roheline	-20°/+220°	16	-	Päikeseküte Suruõhk (klass 5) Mere	JAH (marinePRES-ile)
MVQ	Punane	-20°/+180°	16	-	Tööstusrakendused mis järgnevad RM heakskiidule	EI

Kui joogivesi, küte, päikeseenergia, suruõhk ja gaas välja arvata, on ülaltoodud tabelis olevad andmed üksnes orienteeruvad andmed; seetõttu on iga konkreetse juhtumi puhul alati vajalik RMI poolne kontroll ja heakskiit.

2.13 Presstööriistad

2.13.1 Üldised põhimõtted

Presstööriistad koosnevad põhimõtteliselt presstangidest (=ajamist) ja pressklambrist või pressrõngast/-ketist. Suuremat osa kasutatavatest pressklambritest/-rõngastest saab üldiselt kasutada sama tootja eri presstangidega. Lisaks on paljudel presstangide tootjatel klambrikinnitus selliselt standardiseeritud, et nendega saab kasutada ka teiste tootjate pressklambreid.

Pressliitmikud mõõtmetes 12–35 mm pressitakse lõugadega, liitmikud mõõtmetega 42–108 mm tuleb pressida pressrõnga/-ketiga. Põhimõtteliselt on kõigi metallist pressliitmikusüsteemide puhul pressliitmiku soone kontuur kohandatud pressklambri või pressrõnga/-keti vastavale profiilile. Seetõttu peab vastava pressliitmikusüsteemi tootja pressklambri/rõnga/-keti heaks kiitma. Lisaks tuleb järgida presstööriista tootja kasutus- ja hooldusjuhiseid.



Joonis 14 – Klauke UAP3L



Joonis 15 – Klauke UAP100L



Joonis 16 – Novopress ACO203



Joonis 17 – Novopress ACO401

2.13.2 Heakskiidetud presstööriistad

RM kiidab heaks Klauke ja Novopressi toodetud tööriistad, mis on loetletud alumistes tabelites 8 ja 9. Need on sobilike presstangide/lõugadega või rõngaste/kettidega presstööriistad.

TABEL 8: TOOTJA KLAUKE

Tüüp	Kolb tugevus	Mõõtmete vahemik	Kaal	Ühildub klambritega	
MAP1 – MAP2L	15 KN	12 ÷ 22 mm	~ 2,5 Kg	--	
UAP2 – UAP3L	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,5 Kg	Novopress EFP2 / EFP201 / AFP201 / EFP202 / AFP202 / ECO 1 / ACO 1	
UNP2	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,5 Kg	Novopress EFP2 / EFP201 / AFP201 / EFP202 / AFP202 / ECO 1 / ACO 1	
UAP4 – UAP4L	32 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 mm PN10	~ 4,3 Kg	Novopress EFP2 / EFP201 / AFP201 / EFP202 / AFP202 / ECO 1 / ACO 1 12 ÷ 54 mm	
UAP100 – UAP100L	120 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 12,7 Kg	--	
AH- P700LS	PKUAP3	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 12,3 Kg	Novopress EFP2 / EFP201 / AFP201 / EFP202 / AFP202 / ECO 1 / ACO 1 12 ÷ 54 mm
	PKUAP4	32 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 mm PN10	~ 12,6 Kg	
	PK100AHP	120 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 20,2 Kg	--
EHP2/SANB	0,75 KW	76,1 ÷ 108 mm	~ 28 Kg	--	

Ekstrasuurte suuruste korral (välisläbimõõt 76–108 mm) tuleb Klauke UAP4/ UAP4L presstööriista puhul arvestada PN 10 piiranguga.

TABEL 9: TOOTJA NOVOPRESS

Tüüp	Kolvi etteandejõud	Mõõtmed vahemik	Kaal	Ühildub klambritega
ACO 102	19 KN	12 ÷ 22 mm	~ 1,7 Kg	--
EFP2	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 6,1 Kg	EFP 201 / AFP 201 / ECO 1 / ACO 1
EFP 201/EFP 202	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,4 Kg	EFP 2 ECO 1 / ACO 1
AFP 201/AFP 202	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,3 Kg	EFP 2 ECO 1 / ACO 1
ECO 202/ACO 202 ECO 203/ACO 203	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,3 Kg	ECO 201 / ACO 201 ECO 1 / ACO 1
ACO 202XL ACO 203XL	32 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 mm PN10	~ 4,6 Kg	ECO 202 / ACO 202
ACO401	100 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 13 kg	--
ACO 3	36 KN	15 ÷ 54 mm	~ 5,0 Kg	ECO 3
ECO 301	45 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 mm PN10	~ 5,0 Kg	ACO 3
HCP	190 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 70 Kg	--

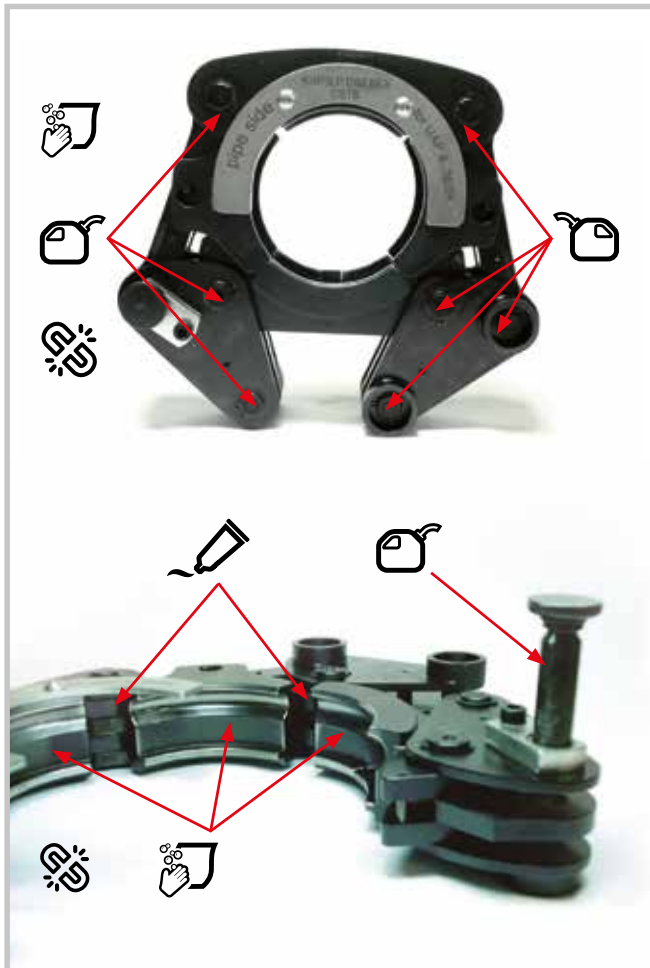
Novopress presstöõriista ACO 202 XL / ACO 203 XL / ECO 301 puhul, peab piirangut PN 10-l jälgima ekstrasuurte mõõtmete juures väliste diameetritega 76-108 mm.

inoxPRES GAS liitmikud suurustes 76 ÷ 108 mm peavad olema pressitud ainult pressrõngaste/-kettidega ning UAP100/ UAP100L/ACO401 pressmasinaga [teised pressmasinad pole heakskiidetud].

2.13.3 Perioodiline varustuse hooldus

Pressüksustest peavad lõuad ja ketid korrektsete liitmikute saamiseks olema hooldatud. Presstööriistad peavad olema kontrollitud ametlikult autoriseeritud parandaja poolt, vastavalt valmistaja määratlustele. Lisaks peavad kõik liikuvad osad (juhtrullikud) ja presslõugade ja -kettide pinnad (sisemised profiilid) olema igapäevaselt hooldatud, puhastatud ja õlitatud.

Iga võimalik oksüdeerumine, värv või mustus võib üldiselt mõjutada tööriista töökindlust, mis viib varustuse libisemiseni liitmikel pressimise ajal.



Joonis 18 - Klauke varustus



Joonis 19 - Novopressi varustus



Hoidke ketti puhtana



Hoidke tihvtid määratuna õliga



Hoidke tihvtid määratuna määrdega



Tähelepanu, see võib murduda

3.0 Kasutusala

TABEL 10: KASUTUSALA PRESSLIITMIKSÜSTEEMIDE INOXPRES / STEELPRES / AESPRES JAOKS

Kasutusala	Süsteem	O-rõngas	Märkused	PN max. (baar)	T °C
Joogivesi	InoxPRES (toru AISI 316L või Tüüp 444)	EPDM must	-	16	0° / +120°C
	aesPRES (vasktoru tabel 4-5)	EPDM must	-	16	0° / +120°C
Küte	steelPRES (toru 316/005)	EPDM must	Kasutage ainult sisemiselt musti torusid. Pöörates erilisel tähelepanu välisele kaitsele korrosiooni vastu kasutades PP kattega toru + krunti (värv) / sidet.	16	0° / +120°C
	InoxPRES	EPDM must	-	16	0° / +120°C
	aesPRES (vasktoru tabel 4-5)	EPDM must	-	16	0° / +120°C
Kustutamise vesi ⁽¹⁾	inoxPRES (toru AISI 316L toru AISI 304 toru AISI 444)	EPDM must	Mõõtmed: $\varnothing 15 \div 108$ mm	16	Toatemperatuur
	aesPRES (vasktoru tabel 4-5)	EPDM must	Mõõtmed: $\varnothing 15 \div 54$ mm	16	Toatemperatuur
Sprinklersüsteem ⁽²⁾	inoxPRES (toru AISI 316L ⁽³⁾ toru AISI 304 toru AISI 444)	EPDM must	Mõõtmed: $\varnothing 22 \div 108$ mm ⁽³⁾	16	Toatemperatuur
	steelPRES ⁽⁴⁾ (toru 316/002-316/005)	EPDM must	Mõõtmed: $\varnothing 22 \div 108$ mm	16	Toatemperatuur
	aesPRES ⁽⁴⁾ (vasktoru tabel 4-5)	EPDM must	Mõõtmed: $\varnothing 22 \div 54$ mm	16	Toatemperatuur
Jahutus	inoxPRES	EPDM must	-	16	-20° / +120°C
	steelPRES (toru 316/003)	EPDM must	Kasutage ainult sisemiselt musti torusid. Pöörates erilisel tähelepanu välisele kaitsele korrosiooni vastu kasutades PP kattega toru + krunti (värv) / sidet.	16	-20° / +120°C
	aesPRES (vasktoru tabel 4-5)	EPDM must	-	16	-20° / +120°C
Päikeseküte	inoxPRES	FKM roheline	-	6	-20° / +220°C
	steelPRES (toru 316/005)	FKM roheline	Kasutage ainult sisemiselt musti torusid. Pöörates erilisel tähelepanu välisele kaitsele korrosiooni vastu, kasutades sobivat isoleerkihti.	6	-20° / +220°C
	aesPRES (vasktoru tabel 4-5)	FKM roheline	-	6	-20° / +220°C

⁽¹⁾ Kuni $\varnothing 54$ mm liitmikute jaoks kasuta masinaid, mille ajami jõud ulatub ≥ 32 KN. Ekstrasuurte liitmikute ($\varnothing 76 \div 108$ mm) jaoks kasuta pressmasinaid, mille jõud vastab ≥ 100 KN.

Iga riigi puhul peavad seadused ja regulatsioonid olema üle vaadatud pressliitmike kasutamisel kustutus- ja sprinklersüsteemides.

⁽²⁾ Kuni $\varnothing 54$ mm liitmikute jaoks kasuta masinaid, mille ajami jõud ulatub ≥ 32 KN. Ekstrasuurte ($\varnothing 76 \div 108$ mm) liitmikute jaoks kasuta masinaid, mille ajami jõud ulatub ≥ 100 KN.

⁽³⁾ Sertifitseeritud VdS materjal AISI 316L alates $\varnothing 22$ kuni 76,1 mm PN12,5, $\varnothing 88,9$ PN16 (märg ja kuiv)

VdS sertifikaat ja EN 12845 norm määratlevad pritsisüsteemide võimalikud rakendusala.

Iga riigi puhul peavad seadused ja regulatsioonid olema üle vaadatud pressliitmike kasutamisel kustutus- ja sprinklersüsteemides.

⁽⁴⁾ Ainult märgseadmestikele. EN 12845 järgi võib vaske kasutada LH, OH1, OH2 ja OH3 ohuklassidega veepritsüsteemides.

TABEL 10: KASUTUSALA PRESSLIITMIKSÜSTEEMIDE INOXPRES / STEELPRES / AESPRES JAOKS

Kasutusala	Süsteem	O-rõngas	Märkused	PN max (baar)	T °C
Maagaas Looduslik gaas LPG (gaasiline olek)	inoxPRES GAS (toru AISI 316L)	NBR / HNBR kollane	Mõõtmed: $\varnothing 15 \div 108$ mm	5	-20° / +70°C
	aesPRES GAS (vasktoru tabel 4-5)	NBR kollane	Mõõtmed: $\varnothing 15 \div 54$ mm	5	-20° / +70°C
Suruõhk	inoxPRES	⁽⁵⁾ EPDM must Klass 1÷4 (jääkõli < 5 mg/m ³) FKM roheline Klass 5 (jääkõli < 5 mg/m ³)	Süsteem pole silikoonivaba (ei sobi lakkimis-süsteemidele)	16	Toatemperatuur
	steelPRES	⁽⁵⁾ EPDM must Klass 1÷4 (jääkõli < 5 mg/m ³) FKM roheline Klass 5 (jääkõli < 5 mg/m ³)	Süsteem pole silikoonivaba (ei sobi lakkimis-süsteemidele) inoxPRES-i kasutamist soovitatakse süsteemidele, mis vajavad puhast tolmu sisaldusteta õhku.	16	Toatemperatuurw
	aesPRES (vasktoru tabel 4-5)	⁽⁵⁾ EPDM must Klass 1÷4 (jääkõli < 5 mg/m ³) FKM roheline Klass 5 (jääkõli < 5 mg/m ³)	Süsteem pole silikoonivaba (ei sobi lakkimis-süsteemidele)	16 baari mõõt. $\varnothing 54$	Toatemperatuur
⁽⁵⁾ Vastavalt ISO 8573-1/2010 standardile					
Lämmastik gaasilises olekus	inoxPRES	EPDM must	Ainult tööstuslikuks kasutuseks (välja arvatud meditsiin)	16	Toatemperatuur
	steelPRES	EPDM must	Ainult tööstuslikuks kasutuseks (välja arvatud meditsiin)	16	Toatemperatuur
	aesPRES (vasktoru tabel 4-5)	EPDM must	Ainult tööstuslikuks kasutuseks (välja arvatud meditsiin)	16 baari mõõt. $\varnothing 54$	Toatemperatuur
Argoon gaasilises olekus	inoxPRES	EPDM must	Ainult tööstuslikuks kasutuseks (välja arvatud meditsiin)	16	Toatemperatuur
	steelPRES	EPDM must	Ainult tööstuslikuks kasutuseks (välja arvatud meditsiin)	16	Toatemperatuur
	aesPRES (vasktoru tabel 4-5)	EPDM must	Ainult tööstuslikuks kasutuseks (välja arvatud meditsiin)	16 baari mõõt. $\varnothing 54$	Toatemperatuur
Kuiv süsihappegaas gaasilises olekus	inoxPRES	EPDM must	Ainult tööstuslikuks kasutuseks (välja arvatud meditsiin)	16	Toatemperatuur
	steelPRES	EPDM must	Ainult tööstuslikuks kasutuseks (välja arvatud meditsiin)	16	Toatemperatuur
	aesPRES (vasktoru tabel 4-5)	EPDM must	Ainult tööstuslikuks kasutuseks (välja arvatud meditsiin)	16 baari mõõt. $\varnothing 54$	Toatemperatuur
Aur	inoxPRES	FKM roheline	-	Max 1 baar	Max 120°C
Vaakum	inoxPRES	EPDM must FKM roheline	-	Max 0,8 baari Maksimaalselt kuni -0,95/-0,98 baari.	Toatemperatuur
	steelPRES	EPDM must FKM roheline	Süsteemide puhul, mis nõuavad puhaste torude kasutamist, kus pole tolmu ega mustust, soovitatakse kasutada inoxPRES-i.	Max 0,8 baari Maksimaalselt kuni -0,95/-0,98 baari.	Toatemperatuur
	aesPRES (vasktoru tabel 4-5)	EPDM must FKM roheline	-	Max 0,8 baari Maksimaalselt kuni -0,95/-0,98 baari.	Toatemperatuur

Ülalmainitud informatsioon/ühildatavus ei vabasta vastutavat projektijuhti detailse teostusplaani ja riskianalüüsi loomisest vastavuses survesüsteemide direktiivi 97/23/CE PED sätetega.

3.1 Kasutusala

3.1.1 Joogivesi, töödeldud vesi, kustutussüsteemide vesi

inoxPRESi kõrgeleeritud pressliitmikusüsteem on valmistatud roostevabast Cr-Ni-Mo-terasest (materjalnr. 1.4404). Tänu selle kõrgele korrosioonitaluvusele ja hügieenilisele ohutusele sobib **inoxPRES** joogiveele, mis vastab joogiveemäärusele.

Kuna see materjal ei erita vette raskemetalle, ei muuda **inoxPRESi** pressliitmikusüsteem joogivee kvaliteeti.

aesPRES-i pressliitmikute süsteem on saadaval vasest ja pronksist ning neid saab kasutada joogiveega, kuna need on bakteriostaatilised ning pärsvad seega bakterite levikut.

Kui vasktorusid ja -liiteid peaks olema hüdro-sanitaarsüsteemide puhul kasutatud, peaksid need vastama standardi DIN 50930 osale 6:

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

TOC, orgaanilise süsiniku koguhulk, on vees leiduvate kogu orgaaniliste ainete sisalduse näitaja.

Must EPDM-tihendusrõngas vastab KTW soovitudele ning DVGW töölehe W 270 hügieeninõuetele.

Mustade EPDM tihendusrõngastega **inoxPRES** ja **aesPRES** sobivad kasutamiseks järgmistes kategooriates:

- ❑ joogivesi külmavee-, soojavee- ja tsirkulatsiooniahelates;
- ❑ puhastatud vesi, nt pehmendatud, dekarboniseeritud ja täielikult magestatud vesi.

Korrosioonikaitse- või külmumiskaitsevahendite kasutamisel on vajalik nende heakskiitmine RMI poolt.

Musta EPDM-tihendusrõngaga **inoxPRES** sobib järgmistesse kasutusalaadesse:

- ❑ kustutusveetorud vastavalt standardi DIN 1988, osale 600;

Korrosioonikaitse- või külmumiskaitsevahendite kasutamisel on vajalik nende heakskiitmine RMI poolt.

Inoxpres ja **aesPRES** ei sobi juhul, kui vee puhtusele esitatakse erinõudeid, mis ületavad joogivee kvaliteedi, nt farmaatsiatööstuse vesi või puhtaimat laadi vesi.



Joonis 20 - **inoxPRES** - joogivesi



Joonis 21 - **inoxPRES** - tööstus

3.1.2 Küte

inoxPRES, **steelPRES** ja **aesPRES** mustade EPDM tihendusrõngastega pressliitmikutesüsteeme kasutatakse vesiküttesüsteemides vastavuses DIN 4751-ga, mille voolu temperatuur ulatub kuni 120° C ja maksimaalne surve PN16: suletud ja avatud versioonid (**inoxPRES** ja **aesPRES**), suletud versioon (**steelPRES**).

Nad sobivad nii seinte peale kui seinasiseste paigaldistena (koos asjakohaste kaitsetega).

Põrandaradiaatori ühenduste puhul on vajalik tagada järjepidev roostekaitse liitetihendiga, mis on valmistatud vastavuses kõrgeimate standarditega. Vastasel juhul võib olla oht, et vee läbistus hüdreerib isolatsiooni ja suurendab seeläbi roostetamise tõenäosust.

Korrosioonikaitse- või külmumiskaitsevahendite kasutamisel on vajalik nende heakskiitmine RMI poolt. **steelPRES** pressliitmikutesüsteemi puhul soovitab RM kasutada torusid, mis on üksnes väljaspoolt galvaniseeritud.

3.1.3 Jahutus- ja külmaahelad

Mustade EPDM tihendusrõngastega **inoxPRES**, **steelPRES** ja **aesPRES** sobivad kasutamiseks jahutus- ja külmaahelates suletud ja avatud versioonides (**inoxPRES** ja **aesPRES**), suletud versioonis (**steelPRES**) nii, et töötemperatuurid jäävad -20°/+120° C vahele. Korrosioonikaitse- või külmumiskaitsevahendite kasutamisel on vajalik nende heakskiitmine RMI poolt.

steelPRES pressliitmikutesüsteemi puhul soovitab RM kasutada torusid, mis on galvaniseeritud üksnes välispidiiselt, pöörates erilist tähelepanu süsinikterasest torude välisele kaitsele (vt peatükk 4.7).

3.1.4 Suruõhk ja inertgaas

inoxPRES, **steelPRES** ja **aesPRES** pressliitmikutesüsteemid sobivad suruõhule ja inertgaasidele. Jääkõlalisaldusega süsteemides klassiga 1 kuni 4 (vastavalt standardile ISO 8573-1/2010) on kasutatav must EPDM-tihendusrõngas. Klassi 5 jääkõlalisaldusega (vastavalt standardile ISO 8573-1/2010) süsteemides tuleb kasutada rohelist FKM-tihendusrõngast. See tarnitakse lahtisena ning tuleb paigaldaja poolt vahetada tehases paigaldatud musta EPDM-tihendusrõnga asemele. Tagamaks suruõhu- või vaakumtorude optimaalne tihendus, on soovitatav, et tihendõngad oleksid enne kokkusobitamist veega niisutatud. Kui on vaja saada tolmuvaba puhast õhku, on soovitatav kasutada **inoxPRES** süsteemi.

3.1.5 Maagaasi / LPG seadmestik

inoxPRES GAS ja **aesPRES GAS** pressliitmikutesüsteemid sobivad maagaasile ja LPG-le, järgides alltoodud nõudeid:

- **inoxPRES GAS**, välise läbimõõduga 15–108 mm ja tehases paigaldatud kollase NBR/HBNR-tihendusrõngaga, on Saksamaal heaks kiidetud looduslikele, maa- ja vedelgaasidele vastavalt DVGW töölehele G 260. Sertifikaadi aluseks on siin DVGW tööleht G 5614 ja DIN EN 682.
- **aesPRES GAS**, välise läbimõõduga 15–54 mm ja tehases paigaldatud kollane NBR-tihendusrõngas, on Saksamaal heaks kiidetud looduslikele, maa- ja vedelgaasidele vastavalt DVGW töölehele G 260. Sertifikaadi aluseks on siin DVGW tööleht G 5614 ja DIN EN 682.

- **inoxPRES** ja **aesPRES GAS** liitmikud mõõtmetes 42 ja 54 mm tuleb kokku pressida presskraede/-kettidega; presslõugade kasutamine pole lubatud.
- liitmikud suurustes 76 ÷ 108 mm peavad olema pressitud ainult presskraede/-kettidega ning UAP100/ UAP100L/ACO401 pressmasinaga (teised pressmasinad pole heaks kiidetud).

Gaasirakenduste jaoks Eestis kontrollilise kohalike seadusi/regulatsioone, mis puutuvad **inoxPRES GAS** / **aesPRES GAS** kasutamist.

3.1.6 Päikeseküte, vaakum, aur, kondensatsioon

Suurema temperatuuri- ja õlikindlusega rohelise FKM-tihendusrõngaga **inoxPRES**, **steelPRES** ja **aesPRES** sobib järgmistesse kasutus- valdkondadesse:

- päikesekütte torustik, temperatuurivahemik $-20^{\circ}/+220^{\circ}$ C. Temperatuurivahemik kehtib ainult vee-glükooli seguga päikeseküttesüsteemidele;
- vaakumtorud kuni 200 mbar absoluutne rõhk, ($-0,8$ baari Maksimaalselt kuni $-0,95/-0,98$ baari). Suruõhu- või vaakumtorude optimaalse tihendamise tagamiseks soovitatakse tihendusrõngast enne paigaldamist veega niisutada.

Rohelised FKM-tihendusrõngad tarnitakse eraldi ning paigaldaja peab nendega välja vahetama tehases sisetatud mustad EPDM tihendusõngad.

steelPRES pressliitmikusüsteemi puhul soovitab RM kasutada torusid, mis on üksnes väljaspoolt galvaniseeritud. Roheliste FKM-tihendusrõngastega **inoxPRES** sobib järgmistesse kasutusvaldkondadesse:

- aur- ja kondensaaditorud, temperatuur max 120° C aururõhu max 1 baari korral;

3.1.7 Tööstuslikud kasutusala

Punase MVQ-tihendusrõngaga **inoxPRES** sobib eelkõige oma suurema temperatuuritaluvuse tõttu kokku paljude tööstuses kasutatavate ainetega. Selleks on vaja igal konkreetsel juhul RMI heakskiitu.



Joonis 22 – **steelPRES** – jahutusvesi



Joonis 23 – **steelPRES** – PP kattekihiga toru



Joonis 24 – **steelPRESi** pressliitmikud

3.1.8 Laevaehitus

inoxPRES ja **marinePRES** on laevaehituses sertifitseeritud erinevate kasutusalaade jaoks.

Must EPDM-tihendusrõngas paigaldatakse standardis tehases vaid **inoxPRESi** pressliitmikesse. Roheline FKM tihendusrõngas on tehases sisestatud ainult **marinePRES** pressliitmikutesse.

Vajadusel saab selle kohta eraldi teavet.

3.1.9 Kustutussüsteemid, sprinklersüsteemid

inoxPRES ja **aesPRES** süsteeme, millel on must EPDM tihendusrõngas, võib kasutada kustutussüsteemides (viide normatiivile UNI 10779/2014). Lisaks sobivad pressliitmiksüsteemid märg- ja kuiv sprinklersüsteemidesse (viitega EN 12845), diametritega alates \varnothing 22 kuni 108 mm, vastavalt allolevale tabelile.

TABEL 11: PRESSLIITMIKUD KUSTUTUSSÜSTEEMIDES JA SPRINKLER PAIGALDISTES

Rakendus	inoxPRES	steelPRES	aesPRES
Kustutussüsteemid	OK	EI	OK
Sprinklersüsteem (kuiv)	OK	EI	EI
Sprinklersüsteem (märg)	OK	OK*	OK

* toru 316/002 - 316/005

Kustutus- ja sprinklersüsteemides kasutatud pressliitmiksüsteemid peavad olema üksnes paigutatud "maa peale" (välis- ja sisepaigutus). EN 12845 järgi võib vaske kasutada LH, OH1, OH2 ja OH3 ohuklassidega sprinklersüsteemides.

inoxPRES võib ametlikult kasutada sprinklersüsteemides VdS sertifikaadi alusel:

\varnothing 22 ÷ 76,1 mm PN 12,5 baar, \varnothing 88,9 mm PN 16 baar – materjal AISI 316L – **inoxPRES** standardse EPDM o-rõngaga märg- ja kuiv sprinklerpaigaldistes.

VdS sertifikaat nõuab kuni \varnothing 54 mm liitmike puhul pressmasinate kasutamist, mille ajami jõud on \geq 32 KN-ile, samas kui ekstrasuurte (\varnothing 76 ÷ 108 mm) liitmikute puhul kasutage ainult selliseid pressmasinaid, mille ajami jõud on \geq 100 KN (lisaks peab olema VdS-i nõuded üle kontrollitud).

Iga riigi puhul peavad seadused ja regulatsioonid olema üle vaadatud pressliitmike kasutamisel kustutussüsteemides ja sprinkler paigaldistes.

3.1.10 Glükoolid seadmestikele

Alljärgnev tabel reastab mõned glükoolid, mida tavaliselt kasutatakse kütte-, jahutus- ja päikesepatareisüsteemides. Kui peaks kasutatama tabelis mitteloetletud glükooli, siis palun kontakteeruge Raccorderie Metalliche tehnikakontoriga.

TABEL 12: KEEMILISTE GLÜKOOLIDE SOBIVUSED

GLICOLE	Tootja	Kasutusala
GLYKOSOL N	Pro Kühlsole GmbH	Küte Jahutusahelad
PEKASOL L	Pro Kühlsole GmbH	Küte Jahutusahelad
PEKASOLar 50	Pro Kühlsole GmbH	Päikeseküte
PEKASOLar 100	Pro Kühlsole GmbH	Päikeseküte
PEKASOLar F	BMS Energy	Päikeseküte
TYFOCOR	Tyforop Chemie GmbH	Küte Jahutusahelad
TYFOCOR L	Tyforop Chemie GmbH	Küte Jahutusahelad Päikeseküte
TYFOCOR LS	Tyforop Chemie GmbH	Päikeseküte
CosmoSOL	Tyforop Chemie GmbH	Küte Jahutusahelad Päikeseküte
Antifrogen N	Clariant	Küte Jahutusahelad
Antifrogen L	Clariant	Küte Jahutusahelad
Antifrogen SOL-HT	Clariant	Solar

MÄRKUS: palun järgige valmistaja märkusi kasutuse osas. **steelPRESi** puhul kasutage ainult sisemiselt musti torusid.

4.0 Töötlemine

4.1 Hoiustamine ja transport

inoxPRES / steelPRES / aesPRES / marinePRES süsteemikomponente tuleb transportimise ja hoiustamise ajal kaitsta määrumise ja kahjustuste eest. Torude otstes on tehases mustuse vältimiseks pandud katted/korgid.

Et vältida kokkupuude muude materjalidega, tuleb torude ladustamisel kasutada kaitsekattet või plastikust isolatsioon. Vältimaks korrosiooni ja/või oksüdeerumist (eriti **steelPRESi** süsteemi puhul), peavad torud ja liitmikud olema ladustatud keskkonda, mis on kaetud ning kaitstud niiskuse eest.

4.2 Torud - lõikamine, eemaldamine, painutamine

Torud tuleb vajalikku pikkusesse lõigata kasutatava materjaliga sobiva professionaalse torulõikuriga. Alternatiivina võib kasutada peenehambalisi käsisaage ja sobivaid elektrimehaanilisi saage. Lõikamise ja faasimise tööriistad peavad olema puhtad ja vabad nakkuvatest metallilaastudest. Pärast lõikamist/faasimist peavad lõiketerad ja toruotsad olema puhastatud metallilaastudest ja mustusest.



Joonis 25 – Toru lõikamine



Joonis 26 – Torult kidade eemaldamine

Lubatud pole:

- ✗ tööriistad, mis põhjustavad lõikamisel värvidefor-
matsioone;
- ✗ õljahutusega saage;
- ✗ kuumlõikamine või lihvimise teel lõikamine (Flex).

Tihendusrõnga kahjustuste vältimiseks toru sisseviimise ajal pressliitmikusse tuleb toru pärast lõikamist väljast ja seest hoolikalt kidadest puhastada. Seda saab teha vastava materjali jaoks sobiva kida käsieemaldusseadmega,

eelkõige suuremate mõõtmete korral võib kasutada sobivaid elektrilisi seadmeid või käsiviile. Kuni 22 mm välise läbimõõduga ($R \geq 3,5xD$) torusid saab painutada tavaliste painutusseadmete abil.

DN 12 - R=45 mm

DN 15 - R=55 mm

DN 18 - R=70 mm

DN 22 - R=77 mm.

Pole lubatud torude kuumpainutamine.

4.3 Sisestussügavuse märkimine / ümbrise eemaldamine

Pressliitmikuühenduse mehaaniline tugevus saavutatakse üksnes tabelis 13 esitatud sisestussügavustest kinnipidamisel, mis tuleb sobiva seadme abil märkida Inoxpresi/Steelpresi sisestatava otsaga torule või Inoxpresi/Steelpresi liitmikule (nt põlv).

Sisestussügavuse märgistus torul ja liitmikul peab pärast pressimist vahetult pressliitmiku kumeral serva kõrval näha olema. Torul ja liitmikul oleva märgistuse kaugus pressliitmiku kumerast servast ei tohi ületada 10% et-

tenähtud sisestussügavusest, sest vastasel korral pole tagatud ühenduse mehaaniline tugevus. PP-ümbrisega **steelPRESi** toru korral määratletakse sisestussügavus plastümbrise eemaldamise teel sobiva seadme abil. PP-isolatsiooniga toru lahti võtmisel kasutage nõuetekohaseid tööriistu, mis ei kahjusta toru pinda.

**TABEL 13:
SISETUSSÜGAVUS JA MINIMAALSED KAUGUSED**

Toru välisläbimõõt 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

(*) Lubatud piirhälve: ± 2 mm

4.4 Pressliitmiku tihendusrõnga kontroll

Enne paigaldust tuleb kontrollida, kas tihendusrõngas on õigesti pressliitmiku kumerusse asetatud ning pole määrdunud ega kahjustunud.

Vajadusel tuleb tihendusrõngas välja vahetada.

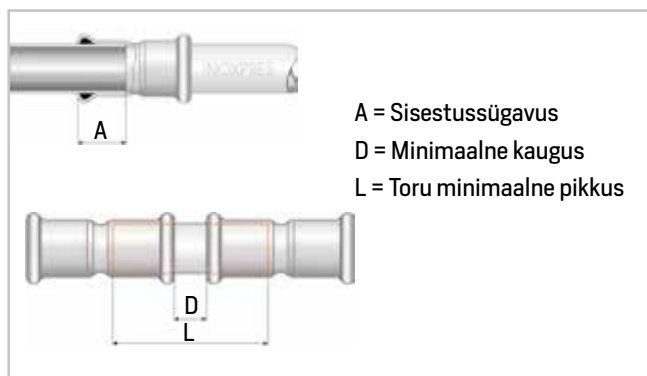
Lisaks tuleb kontrollida, kas on olemas konkreetseks kasutuseks sobiv tihendusrõngas või kas kasutada tuleb muud tihendit.

4.5 Pressimine

Kasutades üheaegselt kerget survet ja tehes keerava liigutuse, suru toru pressliitmikku kuni märgitud sisestussügavuseni. Juhul kui toru on võimalik lükata pressliitmikusse lisajõudu kasutades, võib libestusainena kasutada vett või seebilahust.

Libestusainetena pole õlide ja määrde kasutamine lubatud.

Pressimine teostatakse sobivate elektromehaaniliste/elektrohüdrauliliste presstööriistade ning mõõtmega sobivate presstangide või pressrõngaste/-kettide abil. Kontrollitud ja heaks kiidetud presstööriistad või presstangid/rõngad/ketid on üles märgitud tabelis 8-9 - heakskiidetud presstööriistad.



A = Sisestussügavus
D = Minimaalne kaugus
L = Toru minimaalne pikkus

Joonis 27 – Sisestussügavus ja minimaalsed kaugused



Joonis 28 – Sisestussügavuse märkimine



Joonis 29 – Ümbrise eemaldamine (PP kattega **steelPRES**)



Joonis 30 – Tihendusrõnga kontrollimine

Sõltuvalt pressliitmiku mõõtmetest tuleb kaasasolev pressklamber asetada presseadmesse või paigaldada sobiv pressrõngas/-kett liitmikule. Pressklambri, pressrõnga või -keti soon peab asetsema täpselt liitmiku pressliitmiku kumera serva kohal.

Pärast pressimist tuleb kontrollida tekkinud ühenduse õiget mudelit ning sisestussügavusest kinnipidamist. Paigaldaja peab lisaks veenduma, et kõik ühendused on pressitud.

Pärast pressimist ei tohi pressimiskohti enam mehaaniliselt koormata. Toru joondamine ja keermeühenduste tihendamise peab seetõttu toimuma enne pressimist. Toru kerge liigutamine ja tõstmine, näiteks värvimiseks, on lubatud.

4.6 Seadmetike paigaldamine Austraalias /Üus-Meremaal

Toru ja liitmike paigaldused peaksid Austraalias ja Uus-Meremaal vastama regulatsioonile AS/NZS 3500.1 ja järgima seadusemuudatusi.

4.7 Toruliinide ja ühenduste kaitse välise korrosiooni eest - üldine

Kõik kuumi või külmi vedelikke sisaldavad torud peavad olema välispidiselt kaitstud sobilike katetega, et vältida tahtmatuid juhtumeid nagu:

- ❑ kondensatsioon;
- ❑ kondensatsioon koos välise korrosiooniga;
- ❑ väliste mõjude tekitatud korrosioon;
- ❑ soojushajumine .

Torud ja ühendused peavad olema kaitstud värvi, plastikust katete, kleeplindiga pealepandavate katekummidega ja soojusisolatsiooniga (vt Juhendi peatükki 5.4).



Joonis 31 – Toru sisestamine pressliitmikusse



Joonis 32 – Pressühenduse loomine



Joonis 33 – pressühenduse kontrollimine



Joonis 34 – Ühenduste ja torude vööpamine kruntvärviga.

steelPRES süsteemide välispidise korrosiooni vältimiseks – eriti seal, kus võib järjepidevalt esineda vee kondensatsioon (nt kliima- ja jahutusseadmed) – on soovitatav teha järgmist:

- kui kasutate süsinik terasest torusid, siis kasutage torusid, millel on propüleenist kattekiht;
- katta torud ja liitmikud kruntvärviga;
- torude/ühenduste asjakohane kaitse viskoelastse teibiga, mis koosneb butanool-mastiksist, mida toetab kõrge tihedusega poluetüleenist kiht (kogu paksus umbes 0,8 mm).

Butanooli-liimlint (tüüp RM koodiga 850NS000000) on suure venivusega ja kleepuvusega ning on ise-räbustuv. See ei vaja kruntvärvi, võimaldab pindadel täielikult vett tõrjuda ning isoleerib atmosfääriliste mõjude ja lahtiste kemikaalide vastu. Suur venivus annab lindile paljude pindade puhul mitmeotstarbelise rakendavuse, isegi ebataavaliste pindade puhul nagu käänud, T-nurgad, jätkutorud, jne.

Rakendamise jaoks on vajalik, et pind oleks puhas, aga mitte märg. Kleeplint peab olema pingul ning olema puhastatud vastavalt olukorrale. See venib üle 700% võrreldes oma algse pikkusega, samas kui lõplik laius sõltub katvusest. Soovitatav on hoida ülekattet vähemalt 10% ulatuses lindi laiusest.

Pärast süsteemi proovikäivitust peab toimuma selle kaitsmine kleeplintide ja/või värvimisega.

Oluline: välispidise roostetamise vastase kaitse tüübi valik ja teostus on planeerija ja paigaldaja vastutada.



Joonis 35 – Ühenduste kaitse butanool-kleeplindiga.



Joonis 36 – Kaitse väliste korrodeerivate ainete vastu:

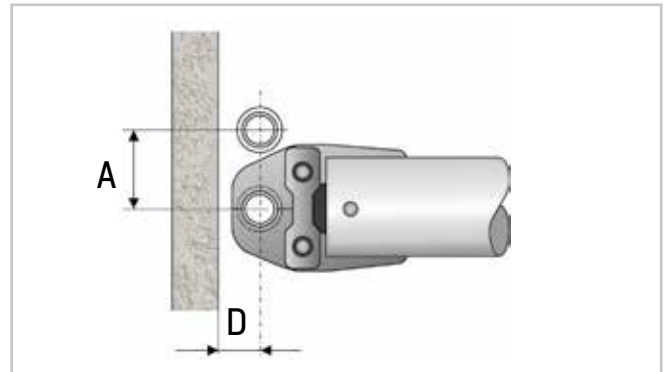
- A. PP-kihiga toru
- B. Võõpamine kruntvärviga
- C. Kaitse butanool-kleeplindiga

4.8 Minimaalsed kaugused ja ruumivajadus pressimisel

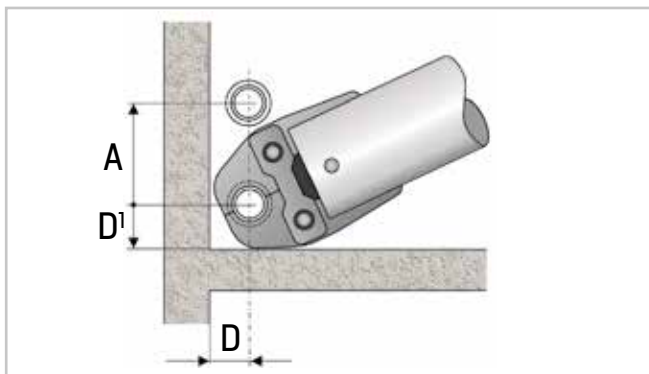
Pressimise õigeks läbiviimiseks tuleb kinni pidada toru ja ehitise ning toru ja toru vahelistest kaugustest vastavalt tabelitele 14 ja 15.

TABEL 14: MINIMAALSED KAUGUSED JA RUUMIVAJADUS mm MÕÖTMETELE 12–35 mm

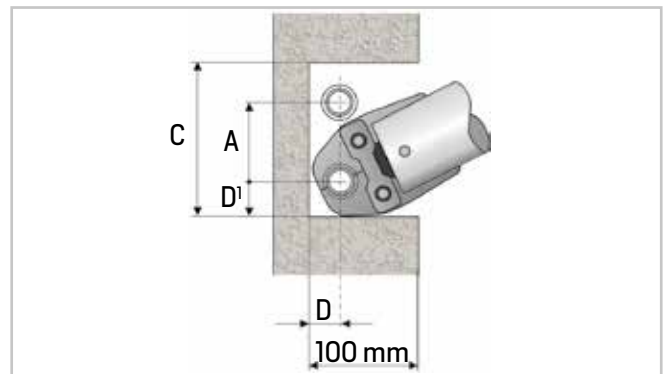
Toru Ø		Joonis 37		Joonis 38		Joonis 39			Joonis 40			
I	S	A	D	A	D	D1	A	C	D	D1	D	E
-	12 x 1,2	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
15 x 1	15 x 1,2	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
18 x 1	18 x 1,2	60	30	75	30	40	85	165	30	40	40	60
22 x 1,2	22 x 1,5	75	40	80	40	40	85	165	40	40	40	61
28 x 1,2	28 x 1,5	82	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



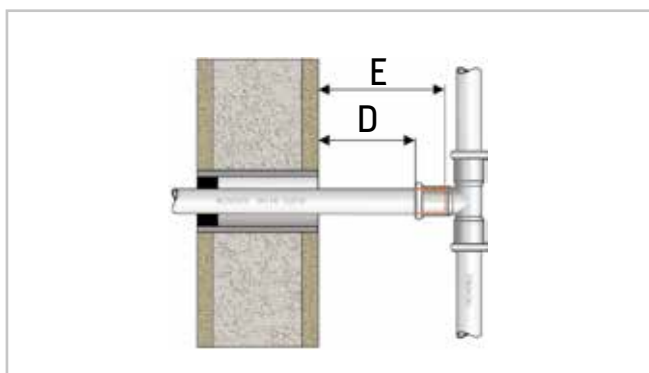
Joonis 37 – Minimaalsed kaugused ja ruumivajadus



Joonis 38 – Minimaalsed kaugused ja ruumivajadus



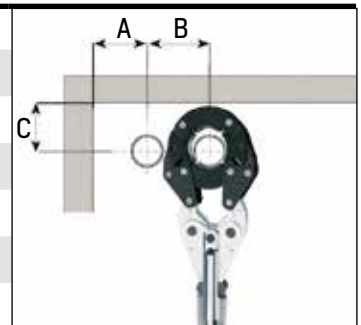
Joonis 39 – Minimaalsed kaugused ja ruumivajadus



Joonis 40 – Minimaalsed kaugused ja ruumivajadus

TABEL 15: MINIMAALSED PAIGALDUSMÕÖTMED mm MÕÖTMETELE 42–108 mm

Toru Ø	Figure 41		
	A	B	C
42 x 1,5	150	150	110
54 x 1,5	150	150	110
76,1 x 2	170	210	170
88,9 x 2	190	260	190
108 x 2	200	320	280



Joonis 41 – Minimaalsed kaugused kettidele / rõngastele

4.9 Keeme- või äärikühendused

Pressliitmikke saab ühendada tavaliste keermeliitmikega vastavalt standardile ISO 7-1 [keermenorm DIN 2999] või ISO 228 [keermenorm DIN 259] ning roostevabast terasest või värvilisest metallist armatuuridega. Keermehenduste tihendamisel ei tohi kasutada kloriidi sisaldavaid tihendusvahendeid (nt teflonlinte). **InoxPRESI / steelPRESI / marinePRESI** tootevalikus sisalduvaid äärikuid saab ühendada tavaliste äärikutega, mille rõhuklass on PN 6 / 10 / 16. Paigaldamisel tuleb kõigepealt luua keeme-/äärikühendus ning seejärel pressühendus.

5.0 Projekteerimine

5.1 Torude kinnitamine, toruklambrate vahelised kaugused

Torukinnitused on ette nähtud torude kinnitamiseks lakke, seinale või põrandale ning torupikkuste tasakaalustamiseks temperatuurikõikumiste tagajärjel. Toru pikkuse muutumist juhitakse fikseeritud ja liugpunktide seadmisega soovitud suunas.

Torukinnitusi ei tohi paigaldada liitmikele. Liugklambrid tuleb selliselt paigaldada, et need ei takistaks torupikkuse muutumist.

inoxPRESi / steelPRESi / aesPRESi / marinePRESi max lubatavad kinnituskaukused on esitatud tabelis 16.

TABEL 16: MAKSIMAALSELT LUBATAVAD KINNITUSTE KAUGUSED

DN	Toru välisläbimõõt (mm)	Kinnituste kaugused meetrites vastavalt standardile (m) DIN 1988	Juhtnõör (m)
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 Joonpaisumise kompenseerimine

Metallmaterjalid paisuvad soojuse mõjul erinevalt.

Pikkuse muutumine eri temperatuurvahede korral on **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** ja **marinePRES** torude kohta toodud tabelis 17. Pikkuse muutumist saab kompenseerida fikseeritud ja liugpunktide õige paigalduse, kompensaatorite, torujalgade, U-põlvede ja paisukompensaatorite paigaldamise ning piisava paisumisruumi loomise teel. Tüüpilised paigaldusolukorrad on toodud joonisel 42 a-c.

TABEL 17: INOXPRESi / STEELPRESi / AESPRESi / MARINEPRESi JOONPAISUMINE

	L [m]	Δt [°K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
inoxPRES	3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	4	0,7	1,3	2,0	2,6	3,3	4,0	4,6	5,3	5,9	6,6
	5	0,8	1,7	2,5	3,3	4,1	5,0	5,8	6,6	7,4	8,3
	6	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9
	7	1,2	2,3	3,5	4,6	5,8	6,9	8,1	9,2	10,4	11,6
	8	1,3	2,6	4,0	5,3	6,6	7,9	9,2	10,6	11,9	13,2
	9	1,5	3,0	4,5	5,9	7,4	8,9	10,4	11,9	13,4	14,9
	10	1,7	3,3	5,0	6,6	8,3	9,9	11,6	13,2	14,9	16,5
	12	2,0	4,0	5,9	7,9	9,9	11,9	13,9	15,8	17,8	19,8
	14	2,3	4,6	6,9	9,2	11,6	13,9	16,2	18,5	20,8	23,1
	16	2,6	5,3	7,9	10,6	13,2	15,8	18,5	21,1	23,8	26,4
	18	3,0	5,9	8,9	11,9	14,9	17,8	20,8	23,8	26,7	29,7
20	3,3	6,6	9,9	13,2	16,5	19,8	23,1	26,4	29,7	33,0	
steelPRES	3	0,36	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	
aesPRES / marinePRES	3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,6	3,1	3,6	4,1	4,6	5,1
	4	0,7	1,4	2,0	2,7	3,4	4,1	4,8	5,4	6,1	6,8
	5	0,9	1,7	2,6	3,4	4,3	5,1	6,0	6,8	7,7	8,5
	6	1,0	2,0	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,2	9,2	10,2
	7	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,1	8,3	9,5	10,7	11,9
	8	1,4	2,7	4,1	5,4	6,8	8,2	9,5	10,9	12,2	13,6
	9	1,5	3,1	4,6	6,1	7,7	9,2	10,7	12,2	13,8	15,3
	10	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2	11,9	13,6	15,3	17,0
	12	2,0	4,1	6,1	8,2	10,2	12,2	14,3	16,3	18,4	20,4
	14	2,4	4,8	7,1	9,5	11,9	14,3	16,7	19,0	21,4	23,8
	16	2,7	5,4	8,2	10,9	13,6	16,3	19,0	21,8	24,5	27,2
	18	3,1	6,1	9,2	12,2	15,3	18,4	21,4	24,5	27,5	30,6
20	3,4	6,8	10,2	13,6	17,0	20,4	23,8	27,2	30,6	34,0	

Üldine pikkuse muutumine:

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

ΔL = joonpaisumine mm

L = torupikkus m

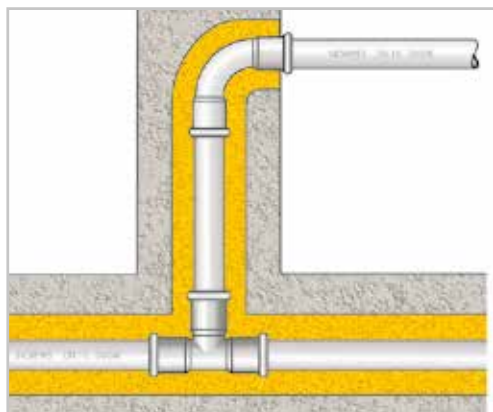
α = pikkuse puutumise koefitsient

inoxPRES α = 0,0165 mm / (m x °K)

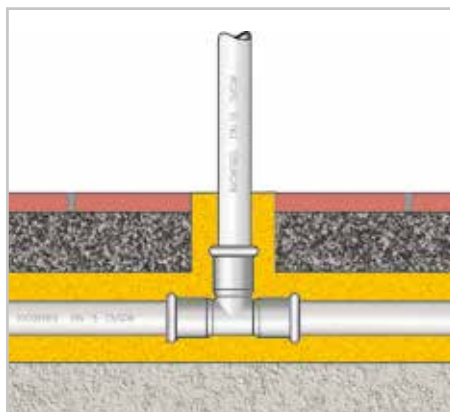
steelPRES α = 0,0120 mm / (m x °K)

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

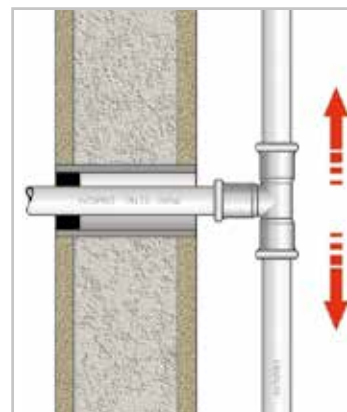
Δt = temperatuurivahe K



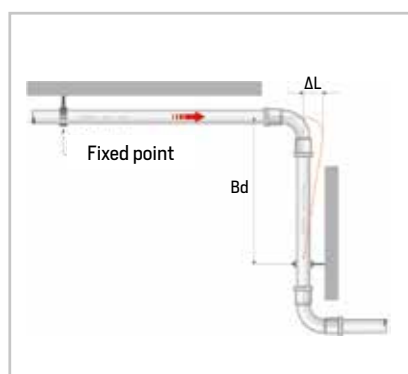
Joonis 42a – Paisumisruumi loomine



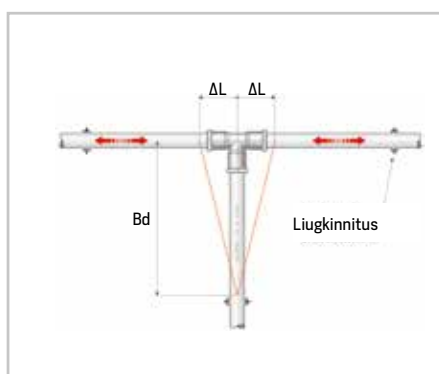
Joonis 42b – Paisumisruumi loomine



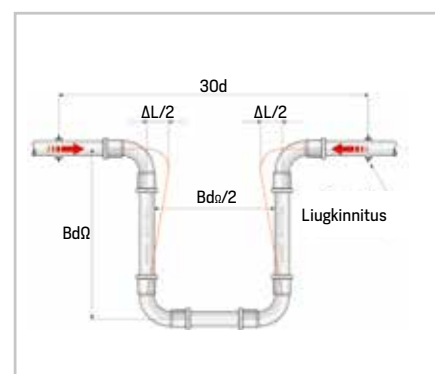
Joonis 42c – Paisumisruumi loomine



Joonis 43 – Paisumise kompenseerimine (Bd) torujala abil



Joonis 44 – Paisumisekompenseerimine (Bd) hargnemise korral

Joonis 45 – U-torupõlv $Bd\Omega = Bd / 1,8$ Arvutusvalem: Z-põlv ja T-hargmik
(joonis 43 e 44)

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

k = konstant

inoxPRES / steelPRES = 45**aesPRES / marinePRES = 62**

da = toru väline läbimõõt mm

ΔL = pikkuse paisumine mm

Arvutusvalem: U-põlv
(joonis 45)

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

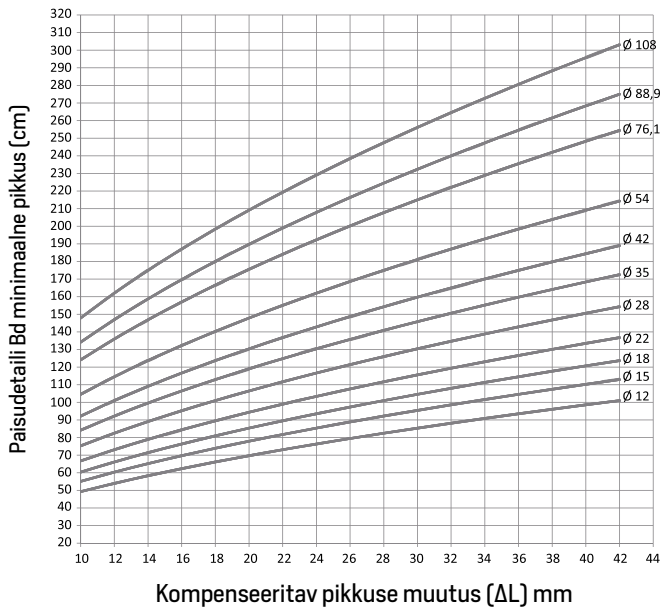
k = konstant

inoxPRES / steelPRES = 25**aesPRES / marinePRES = 34**

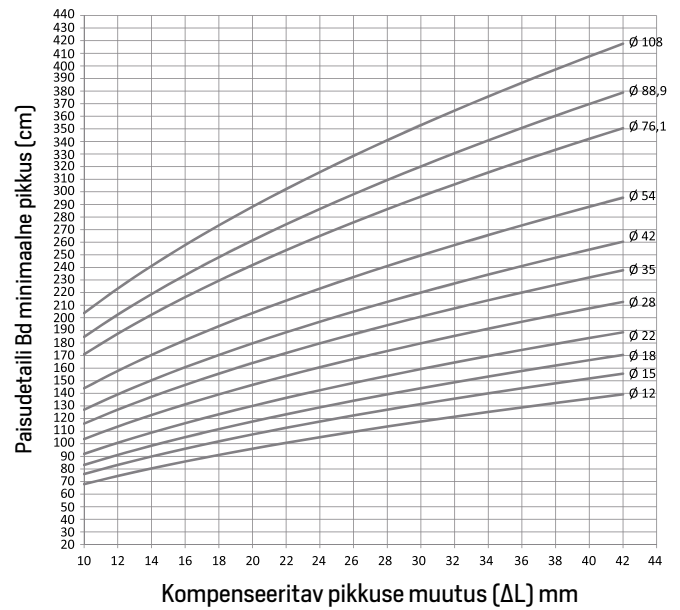
da = toru väline läbimõõt mm

ΔL = pikkuse paisumine mm

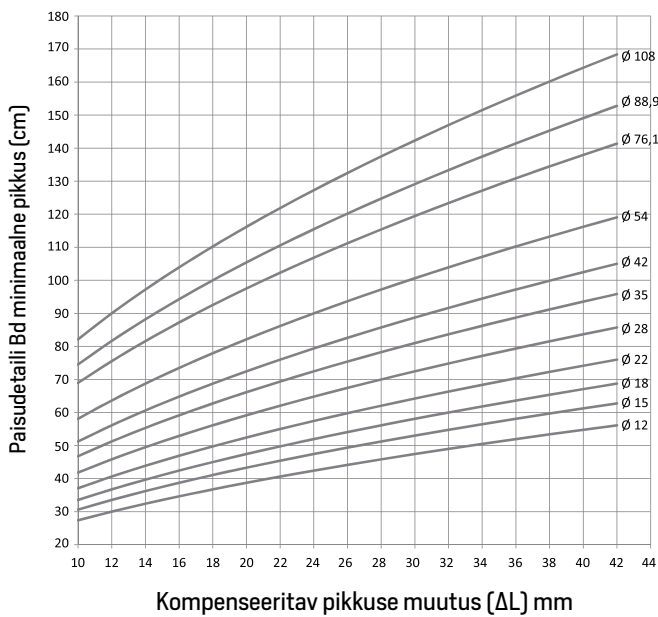
**TABEL 18: PAISU-ULATUSE ARVUTAMINE
(BD) INOXPRES / STEELPRES**



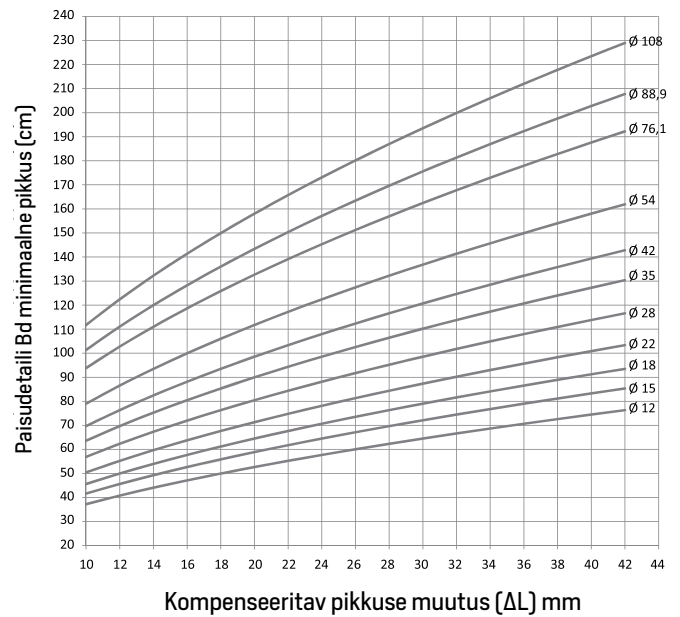
**TABEL 19: PAISU-ULATUSE ARVUTAMINE
(BD) AESPRES / MARINEPRES**



**TABEL 20: PAISUDETAIL U-KAARE JAOKS
(BdΩ) INOXPRES / STEELPRES**



**TABEL 21: PAISUDETAIL U-KAARE JAOKS
(BdΩ) AESPRES / MARINEPRES**



5.3 Soojuse eraldumine

Sõltuvalt temperatuurierinevusest eritavad soojenevad torud keskkonda soojusenergiat.

inoxPRESi / steelPRESi / marinePRESi torude soojuseritus on toodud tabelites 22 ja 24.

TABEL 22: INOXPRESi / STEELPRES KATMATA TORU (W/m) SOOJUSERITUS

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

Välise sisselase-koefitsient $\alpha_e = 10 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{°K})$

TABEL 23: STEELPRESi PP-ga KAETUD TORU (W/M) SOOJUSERITUS

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

Välise sisselase-koefitsient $\alpha_e = 9 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{°K})$

marinePRES torude soojuskiirgus on välja toodud alljärgnevas tabelis.

TABEL 24: MARINEPRES (W/m) KAETUD TORU SOOJUSERITUS

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

Välise sisselase-koefitsient $a_e = 11 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{°K})$

5.4 Soojusisolatsioon

Torude soovimatu soojuseraldumise vähendamiseks tuleb kinni pidada minimaalsetest isolatsioonikihi paksustest.

Jälgima peab järgnevaid reegleid:

- ✘ DIN 4108 hoonete soojuskaitse
- ✘ energiasäästu määrus (EnEV)
- ✘ soojusisolatsiooni määrus (WSchutzV).

Lisaks, riiklike regulatsioone peab jälgima nii nagu on nõutud.

Lisaks sellele kaitseb isolatsioon torusid kondenssvee tekke, väliskorrosiooni, edastatava aine lubamatu soojenemise, müra tekke ja ülekandumise eest. Külma veetorud tuleb isoleerida selliselt, et joogivee kvaliteet ei halvene soojenemise tagajärjel.

inoxPRESi torude isoleerimiseks tohib kasutada üksnes selliseid materjale, mis sisaldavad alla 0,05% vees lahustuvaid klooriidioone. AS kvaliteediga isolatsioonimaterjalid, mis on vastavuses AGI-Q135-ga, on piisavalt allpool seda väärtust ning seega sobivad kasutamiseks **inoxPRESiga**.

Minimaalse isolatsioonipaksuse orienteeruvad väärtused on toodud tabelis 25.

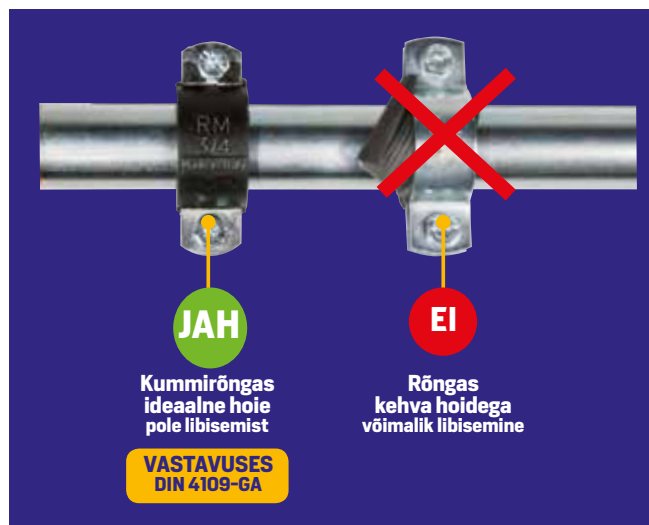
TABEL 25: TORUDE MINIMAALSED ISOLATSIOONIPAKSUSED

Külmavee torustik		Soojavee torustik	
Seadmestiku liik	Isolatsioonikihi paksus (mm) $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \times \text{°K})$	Välisläbimõõt (mm)	Isolatsioonimaterjal paksus (mm) $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \times \text{°K})$
Katmata kütmata torud (nt kelder)	4	12	20
Kuuma vee liinideta katmata torud	9	15	20
Kanalis olevad kuuma vee liinideta torud	4	18	20
Kanalis olevad torud koos sooja veega	13	22	20
Seinasoones olevad torud, tõusutoru	4	28	30
Seinasoones olevad torud koos sooja veega	13	35	40
Betoonpõrandas olevad torud	4	42	40
		54	50
		76,1	65
		88,9	80
		108	100

5.5 Mürakaitse (DIN 4109)

Müra tekib joogivee- ja kütteseadmestikes peamisel kraaniliitmikes ja sanitaarelementides. Torud võivad seda müra konstruktsiooni üle kanda, mille tagajärjel tekib häiriv õhumüra.

Müraisolatsiooniga toruümbriste ja torude isoleerimise abil saab müra ülekandmist vältida.



Joonis 46 - Kummirõngas PRATIKO vastavuses DIN 4109-ga (üksus RM seeria 355/G - 351/G - 555/G - 156/G)

5.6 Tulekaitse

InoxPRES / steelPRES / aesPRES / marinePRES torud kuuluvad vastavalt standardile DIN 4102-1 materjaliklassi A – mittesüttiv. **SteelPRESi** torud, millel on PP-ümbris, kuuluvad vastavalt standardile DIN 4102-1 materjaliklassi B2 –

põlemisel mittesüttiv. Kõige tõhusamalt on teised riiklikud tuleohutus nõuded täidetud, kui kasutatakse tuldtõkestavaid tihendamismeetodeid.

5.7 Potentsiaaliühtlustus

Vastavalt standardile DIN VDE 0100 tuleb hoone potentsiaaliühtlustuses arvestada torude kõigi elektrijuhtivusega metallist gaasi ja vee torustike osadega.

inoxPRES, **steelPRES**, **aesPRES** ja **marinePRES** kui elektrijuhtivusega süsteemid tuleb seetõttu kaasata potentsiaaliühtlustusse.

Potentsiaaliühtlustuse eest vastutab elektrisüsteemi paigaldaja.

5.8 Mõõtmete määramine

Torusüsteemi arvutuste eesmärk on saavutada süsteemi laitmatu toimimine ökonoomsete toru diameetrite juures.

Sealjuures tuleb eelkõige järgida järgmisi eeskirju:

Joogiveeseadmestik:

- ✗ DIN 1988 osa 300
- ✗ EN 806 2008:2012
- ✗ DVGW W531-553
- ✗ VDI eeskiri 6023

Kütteseadmestik:

- ✗ DIN 4751

Gaasiseadmestik:

- ✗ TRGI / TRF

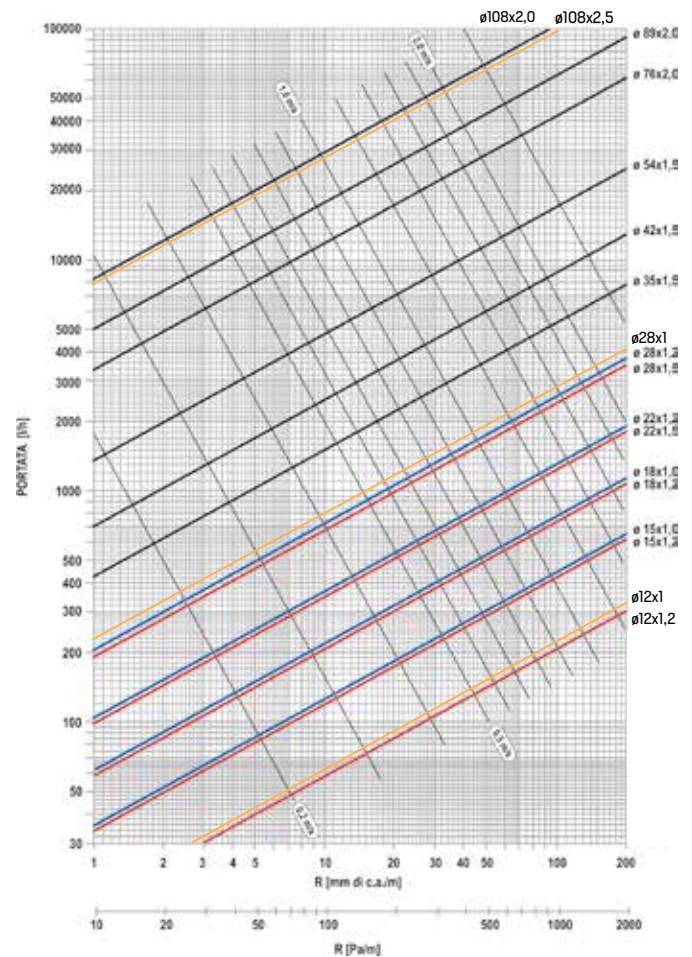
inoxPRESi / steelPRESi / aesPRESi / marinePRESi torude rõhukaod on toodud tabelis 26.

5.9 Toruküte

Kui torusid köetakse ei tohiks torusisene temperatuur ületada 60° C.

Soojusdesinfektsiooni eesmärgil on lubatud ajutine temperatuuri tõstmine 70° C-ni (1 tund päevas). Drenaažiklappide või tagasivoolu takistavate klappidega varustatud torud peavad olema kaitstud soojendamisest tingitud üleliigse rõhu suurenemise vastu. Toru kütteseadete valmistajate poolt väljastatud paigaldusjuhiseid peab järgima täpselt.

TABEL 26:
INOXPRESi / STEELPRESi / AESPRESi / MARINEPRESi
TORUDE RÕHUKADU



6.0 Käivitamine

Saksamaal tuleb käivitamisel ja rõhukatse tegemisel järgida järgnevaid eeskirju:

Joogiveeseadmed:	DIN 1988 osa 100 ZVSHK märguleht „Joogiveeseadmetiku lekkekontroll suruõhu, inertgaasi või vee abil“ (Dichtheitsprüfung von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser) BHKS i eeskiri 5.001 VDI 6023
Küttesüsteemid:	DIN-VOB 18380
Gaasisüsteemid:	DVGW G 600 TRGI (Gaasiseadmetiku tehnilised eeskirjad) TRF (Vedelgaasi tehnilised eeskirjad)

6.1 Survekatse

Joogivee torustiku puhul peab survetest (vt lk 47) olema läbi viidud vastavuses DIN EN 806-ga ja DIN 1988 osa 100-ga, VDI 6023, GW534. Joogiveesüsteem peab jääma kuni kasutuselevõtuni täielikult täidetud olekusse, sest vastasel korral suureneb torustikku jääva jääkvee tõttu oluliselt metalltorude korrosioonioht (kolmefaasiline korrosioon). Seda tulemit saab vältida hoides süsteemi täielikult täidetult veega kuni süsteemi käivitamiseni, kuna vastaselt korral suureneks rooste oht oluliselt jääkvee jäämise tõttu süsteemi (juhul kui metall on kokkupuutes nii vee kui õhuga). Kui survetesti järgselt ei kasutata joogivett, peaks survetest olema läbi viidud kasutades suruõhku või inertgaase.

- ▶ Lekke- ja survetest tehakse torukattele (näiteks isolatsioon);
- ▶ Test tehakse DVGW töölehe W534 ning Saksa Sanitaar-, Kütte- ja Õhujärelvalve Keskasutuse, ZVSHK andmelehe "Joogiveetorustike lekketestid surveõhu, inertgaasi või veega" alusel;
- ▶ Surveõhu testide puhul järgige gaasiseadmetike tehnilisi juhiseid "DVGW-TRGI";
- ▶ Liitmike nõuetekohane pressimine on paigaldaja ettevõtte vastutada. Pressimata liitmikud vajavad lisatuge või -abi ja antud juhul on käsitletud paigaldamata seadetena; Eeltingimuseks on kohustusliku lekke- ja survetesti korrektne sooritus. See hõlmab ühenduskohtade visuaal- ja kuuldetesti;

Need visuaal- ja kuuldetestid peab üles märkima läbivaatusprotokollidesse.

6.2 Süsteemi pesu ja käivitamine

Vastavalt DIN 1988 osa 100-le, EN 1717-le ja VDI 6023-le on vajalik joogivee torudes rooste vältimiseks nende loputamine vee-õhu seguga. Tavaliselt loputatakse joogivee süsteem roostetamise vältimiseks läbi vee ja õhu seguga. Korrosiooni seisukohast piisab aga **inoxPRESi** joogiveepaigaldiste puhul lihtsast loputamisest filtreeritud joogiveega, sest tänu erilisele ühendustehnikale pole vaja lisaaineid nagu metallitöötlusõli ega vedelikke.

Hügieenilistel põhjustel võib siiski olla vajalik süsteemi standardne loputamine (nt haigla, hooldekodu). Sellisel juhul tuleb järgida ZVSHK/BTGAi märgulehti. Hoonete torustike seisuvesi ei tohi sattuda joogiveeseadmestikku. Survekatse läbiviimine ning süsteemi loputamine ja käivitamine tuleb dokumenteerida. Süsteemi käitajat tuleb süsteemi kasutamise osas juhendada.

6.3 Regulaarne kontroll

Joogivee kvaliteeti on võimalik tagada ainult süsteemi regulaarse kontrollimisega; süsteemi käitajale tuleks seetõttu pakkuda kokkulepet hooldamise osas.

7.0 Korrosioon

7.1 inoxPRES

InoxPRES pressliitmiksüsteemi korrosioon sõltub kasutatud materjalist. **InoxPRES** pressliitmiksüsteemide roostevastatus on tingitud Cr-Ni-Mo terasest, materjalinumbriga 1,4404 (AISI 316 L) ja Cr-Mo poolt, numbriga 1.4521 (AISI 444). Sellest tulenevad järgmised omadused:

- ☒ sobib igasugusele joogiveele, mida on kirjeldatud joogiveemääruses;
- ☒ hügieeniliselt ohutu;
- ☒ sobib segapaigaldistele;
- ☒ sobib puhastatud, pehmendatud ja täielikult soolatustatud veele.

7.1.1 Bimetalli korrosioon (segapaigaldis) - DIN 1988 osa 200

inoxPRESi saab segapaigaldise korral kombineerida kõigi värviliste metallidega (vask, messing, erimessing) ilma voolureglit arvestamata.

Bimetallkorrosioon võib tekkida üksnes tsingitud osadel, kui need on **inoxPRESi** komponentidega vahetult ühendatud. Värvilisest metallist vahedetail >80 mm (nt sulgurarmatuur) võib bimetallkorrosiooni takistada.

7.1.2 Lõhe-, aukkorrosioon (kolmefaasiline korrosioon)

Lubamatult kõrge kloriidisisaldus vees ja ehitusmaterjalides võib tuua roostevaba terase puhul kaasa korrosiooninähtused. Lõhe- ja aukkorrosioon võib tekkida ainult vees, mille korrosioonisisaldus ületab joogiveemääruses sätestatud piirväärtuse (max 250 mg/l). Joogivee kloriidisisalduse saab teada veevarustusettevõttelt.

inoxPRESi detaile ohustab pilu- või aukkorrosioon järgmistel juhtudel:

- ✘ süsteem tühjendatakse pärast survekontrolli ning torusse jääb atmosfäärile avatud jääkvesi. Jääkvee aeglane aurustumine võib kaasa tuua kloriidisisalduse lubamatu suurenemise ning seetõttu põhjustada vee, materjali ja õhu kokkupuutekohas aukkorrosiooni (kolmefaasiline korrosioon). Kui süsteemi ei saa pärast veega läbiviidud survekatset kohe kasutusele võtta, tuleb survekatse läbi viia õhuga. Selle kohta vt punkti 6.1 Survekatse.
- ✘ veetemperatuur tõuseb välise mõju tõttu toruseina kaudu (nt elektriline toruküte). Sellise tegevuse tõttu võib toru seinale ladestunud settes tekkida kloriidioonide rikastumine. Selle kohta vt punkti 5.9 „Toruküte“.
- ✘ Kasutatakse lubamatuid kloriidisisaldusega isolatsioonimaterjale või plastlinte. Isolatsioonimaterjalist joogivette eralduvad kloriidioonid võivad tekitada kohalikku kloriidiga rikastumist ning seega pilukorrosiooni. Vt selle kohta punkti 4.9 „Keerme- või äärikuühendused“.
- ✘ kui materjal on lubamatu soojenemise tõttu tundlikuks muutunud. Igasugune materjali soojenemine viib materjali mikrostruktuuri tuhmumiseni ning võib kaasa tuua interkristallitse korrosiooni. Torude kuumpainutamine ja löikamine ketaslõikuriga ei ole lubatud.

7.1.3 Väline korrosioon

inoxPRES detaile ohustab väline korrosioon järgmistel juhtudel:

- ✘ kasutatakse lubamatuid isolatsioonimaterjale. Lubatud on ainult sellised isolatsioonimaterjalid või standardi AGI Q 135 kohase AS-kvaliteediga isolatsioonisukad, mille veeslahustuvate kloriidioonide massiosakaal on max 0,05%;
- ✘ **inoxPRES** puutub kokku kloriidisisaldusega gaaside või aurudega (nt galvaanitud masinaruumid, sisebasseinid);
- ✘ **inoxPRES** puutub kokku kloriide sisaldavate ehitusmaterjalide ja niiskusega;
- ✘ Soojenevas torus tekkiva veeaurustumise tõttu suureneb kloriidi kontsentratsioon (sisebasseinide atmosfäär).

inoxPRES detaile saab välise korrosiooni eest kaitsta järgmistel vahenditega:

- ✘ kinniste kargisolatsioonimaterjalidega või soojusisolatsiooniga;
- ✘ kattekihid;
- ✘ värvkate;
- ✘ paigaldamise vältimine korrosiooniohtlikesse piirkondadesse (nt keldrita põrandad).

Korrosioonikaitse valiku ja teostamise eest vastutab projekteerija või paigaldaja.

7.2 inoxPRES GAS

inoxPRES GASi korrosioonikäitumise määrab kasutatav Cr-Ni-Mo-teras, mille materjalinumbr on 1.4404 (AISI 316 L); mis sobib järgmistesse kasutusvaldkondadesse:

inoxPRES GASi detailide puhul pole reeglina täiendavat korrosioonikaitset vaja.

7.2.1 Väline korrosioon

inoxPRES GASi detaile ohustab väline korrosioon järgmistel juhtudel:

- ✘ kasutatakse lubamatuid isolatsioonimaterjale. Lubatud on ainult sellised isolatsioonimaterjalid või standardi AGI Q 135 kohase AS-kvaliteediga isolatsiooniskad, mille veeslahustuvate kloriidioonide massiosakaal on max 0,05%;
- ✘ **inoxPRES GAS** puutub kokku kloriidisisaldusega gaaside või aurudega (nt galvaanitud masinaruumid, sisebasseinid);
- ✘ **inoxPRES GAS** puutub kokku kloriide sisaldavate ehitusmaterjalide ja niiskusega;
- ✘ VDE-kohaselt (Saksa Assotsiatsioon Elektroonika ja Informatsioonitehnoloogiatele) peab **inoxPRES GAS** olema sisestatud ekvipotentsiaalsesse liitmikku (ühendamine peab olema läbi viidud VDE personali poolt).

inoxPRES GASi detaile saab välise korrosiooni eest kaitsta järgmiselt:

- ✘ suletud kargisolatsioonimaterjalid või isolatsioonivoolikud;
- ✘ kattekihid;
- ✘ värvkate;
- ✘ paigaldamise vältimine korrosiooniõhtlikesse piirkondadesse (nt keldrita põrandad).

Korrosioonikaitse valiku ja teostamise eest vastutab projekteerija või paigaldaja.

7.3 steelPRES

steelPRES pressliitmiksüsteemi vastupidavus korrosioonile tuleneb lisanditeta süsinikterasest, mis sobib:

- ✗ suletud küttesüsteemidele;
- ✗ suletud jahutus- ja külmaahelatele;
- ✗ suruõhusüsteemidele;
- ✗ suletud päikesekütteaehelatele.

7.3.1 Sisekorrosioon

Suletud kütte-/jahutusveesüsteemides pole reeglina õhuhapnikku ning seega ka korrosiooniohtu. Madal hapnikusisaldus, mis satub süsteemi selle täitmise ajal, pole määrav, sest reageerib süsteemi sisemiste metallpindadega ning laguneb selle käigus.

Lisaks vabaneb kütteevee soojenemisel hapnikku ning see eemaldatakse süsteemist õhutusventiili kaudu.

Torustiku täitmine peab olema vastavuses VDI 2035-ga. Lisaks saab hapniku teket takistada RMI poolt heaks kiidetud hapnikku siduvate materjalide kasutamisega. Süsteemi täitmisel ei tohi pH väärtus langeda alla 7,2 (joogivesi).

7.3.2 Bimetalli korrosioon

steelPRESiga teostatud kütte-/jahutuspäigaldustesse on võimalik kasutada erinevatest toormaterjalidest tehtud üksikuid liitmike, kaasa arvatud **inoxPRESi** osiseid.

Täielikult **steelPRES**iga (torud ja liitmikud) teostatud suletud ahelatega võrgustikud peavad olema eraldatud **inoxPRES**iga tehtud segmentidest (torud ja liitmikud), kasutades selleks sulgklappe või pronksist nipleid (> 80 mm), et kaitsta korrodeerumise vastu.

7.3.3 Väline korrosioon

steelPRESi torud/liitmikud on tsinktöötluse tõttu välise korrosiooni eest kaitstud. Kui **steelPRESi** torud (väline läbimõõt 12-108 mm) on lisaks PP-kattega, on see täiendavaks korrosioonikaitseks. Sellegipoolest võib pikema aja jooksul mõjuv niiskus tekitada **steelPRESi** detailidel välise korrosiooni.

Kontakt ehitusmaterjalidega võib põhjustada roostetust.

steelPRESi detaile saab välise korrosiooni eest kaitsta järgmiste meetodite abil:

- ✗ korrosioonikaitsevahendid;
- ✗ suletud kargisolatsioonimaterjalid või isolatsioonisukki;
- ✗ kattekihid;
- ✗ värvkate;
- ✗ paigaldamise vältimine korrosiooniohtlikesse piirkondadesse (nt keldrita põrandad).

steelPRESi detailid ei tohi püsivalt niiskusega kokku puutuda. Seetõttu pole lubatud viltisukki ega -ümbrised, sest need seovad niiskust.

Korrosioonikaitse valiku ja teostamise eest vastutab projekteerija või paigaldaja.

7.4 aesPRES / marinePRES

AesPRES / marinePRES süsteemide rooste vastupidavus lähtub peamise materjali – vask – ja selle sulamite kvaliteedist.

AesPRES süsteem tõuseb esile järgnevate omaduste tõttu:

- sobilik joogivee jaoks;
- hügieeniliselt ohutu, kuna vask ja selle sulamid hoiavad oma pinnal ära bakterite vohamise (bakteriostaatiline);
- sobib segapaigaldistele;
- sobib puhastatud, pehmendatud ja täielikult soolatustatud veele.

MarinePRES süsteemi soovitatakse peamiselt kasutamiseks seal, kus on kloriide, nagu on soolase vee transpordi puhul.

7.4.1 Bimetalli korrosioon (segapaigaldis)

aesPRES ja **marinePRES** süsteeme saab sobitada erinevate materjalidega, mis sisaldavad rauda või mitte. On oluline pöörata tähelepanu katoodi ja anoodi piirkondade vahelisele suhtele, et mitte soodustada roostetamisele sobilikke tingimusi. Vask on üldiselt katoodi mõju all ja võib viia osise roostetamiseni.

Avatud ahel paigalduste puhul on tähtis segapaigaldistes roostetamise vältimiseks järgida järgmisi üldisi reegleid:

- võttes arvesse veevoolu, paigalda vaske ja vasksulameid seadmestiku allavoolu, mis on tehtud rauda sisaldavatest materjalidest ;
- lisa kahe erinevast materjalist osa vahele rauda mitte sisaldavad eraldajad, mis on > 80 mm (nt tagasilöögiklapp, pronksit ja messingust liited)

7.4.2 Läbistav korrosioon

Täpiline rooste johtub viimastel dekaadidel suurenevast veesaastest, mis seostub otseselt industrialiseerumisega. See probleem laheneb täielikult süsinikjääkidega vasktorude käibelevõtuga.

7.4.3 Väline korrosioon

Vask ja vasksulamid on väljaspool roosteohutu ning kaitsmise osas pole vaja midagi teha, kuid väävlite, nitraatide ja ammoniaagi kohalolul on vaja torusid kaitsta. **aesPRES / marinePRES** detaile on vaja välise rooste vastu kaitsta järgmiselt:

- suletud kärgisolatsioon;
- kattekihid;
- värvkate;
- paigaldamise vältimine korrosioonihtlikesse piirkondadesse (nt keldrita põrandad).

Korrosioonikaitse valiku ja teostamise eest vastutab projekteerija või paigaldaja.

7.5 aesPRES GAS

aesPRES GASi liide, millel on kõrge vastupanuvõime välisele korrosioonile, ei vaja ühtki lisa roostevastast kaitset. VDE-kohaselt (Saksa Assotsiatsioon Elektroofonika ja Informatsioonitehnoloogiatele) peab **aesPRES GAS** olema sisestatud ekvipotentsiaalsesse liitmikku (ühendamise peab olema läbi viidud VDE personali poolt).


aesPRES GASi detaile saab välise korrosiooni eest kaitsta järgmiselt:


- suletud kargisolatsioonimaterjalid või isolatsioonisukad;
- kattekihid;
- värvkate;
- paigaldamise vältimine korrosiooniõhtlikesse piirkondadesse (nt keldrita põrandad).


Korrosioonikaitse valiku ja teostamise eest vastutab projekteerija või paigaldaja.

TABEL 27: MATERJALIDE ÜHILDAVUS - KAHE METALLI SOBIVUS

		TORUD							
		Roostevaba teras		Süsnikteras	Vask		Vase-nikli sulam		
		Avatud ahel	Suletud ahel	Suletud ahel	Avatud ahel	Suletud ahel	Avatud ahel	Suletud ahel	
inoxPRES	Roostevaba teras			1)					
steelPRES	Süsnikteras		3)			2)		2)	
aesPRES	Vask-pronks			1)					
marinePRES	Vase-nikli sulam			1)					

 Sobivus aktsepteeritud

 Tähelepanu sulgudes märkustele

 Sobivus keelatud

MÄRKUSED:

1) süsinikust seadmestiku sees olevad roostevabast terasest/vasest/vask-niklist üksikud liited on aktsepteeritud, samas kui kõik roostevabast terasest/vasest/vask-niklist võrgud on vaja süsinikust rauda mitte sisaldava eraldajaga eraldada;

2) iga süsinikust võrk on vaja roostevabast terasest eraldada rauda mitte sisaldava eraldajaga (nt klapp, pronksist/messingust liited);

3) igat sorti süsnikterasest torusegment peab inoxist eraldatud olema rauda mitte sisaldava eraldajaga (nt klapp, pronksist/messingust liited).

Tabelis toodud sobivused viitavad veetranspordile standardsete tingimuste juures (PN 16 baari, T20°C).

Tabel ei kohusta: rooste puhul hindama erinevate osiste pindasid ning tõelisi opereerimistingimusi.

8.0 Desinfektsioon

Joogivesüsteemide desinfektsioon võib olla vajalik järgmistel juhtudel:

- ❑ bakterite esinemisel;
- ❑ kõrgemate hügieeninõuete korral.

inoxPRESI pressliitmikusüsteemi tuleb desinfitseerida vastavalt DVGW töölehele W 291 – Veevarustussüsteemide desinfektsioon – vesinikperoksiidiga (H₂O₂).

Juhul kui desinfektsiooniks kasutatakse kloori, tuleb täpselt järgida etteantud kontsentratsioone ja mõjuaegu, nagu järgnevalt on kirjeldatud.

Kloorisisaldus (vaba kloor)	50 mg/l	100 mg/l
Desinfektsiooni periood	max. 24 h	max. 16 h

Desinfitseeriva aine töötemperatuur ei tohi kunagi ületada 25 °C üheski toru osas.

Pärast klooriga desinfitseerimist tuleb süsteemi nii kaua joogiveega loputada, kuni kogu joogivesüsteemi jääkainevaba kloorisisaldus on < 1 mg/l.

Korrosiooniohu tõttu, mis tekib klooriga desinfitseerimise valemil läbiviimisel, soovitame desinfitseerimiseks vesinikperoksiidiga või termodesinfektsiooni.

Desinfektsioon tuleb läbi viia eranditult kogunud, kvalifitseeritud spetsialistide poolt.

Desinfektsioonitöötlus peab laienema olemasolevatele liinidele, kui neid laiendatakse või parandatakse.

9.0 Hügieen

Uute joogiveeregulatsioonide (TrinkwV) kasutuselevõtt paneb suurt rõhku hügieeniteadlikule planeerimisele, teostusele ja joogivesüsteemide opereerimisele. On oluline pöörata erilist tähelepanu kehtivatele regulatsioonidele igas riigis, kus paigaldust ellu viiakse, eriti torude desinfitseerimisele ja hooldusele.

Järgnevad meetmed on asjakohased nõutava joogiveekvaliteedi tagamiseks ja bakteriaalse saastumise vähendamiseks:

- ❑ materjalivalik vastavalt standardile DIN 50930-6;
- ❑ torustiku arvutuste tegemisel valida võimalikult väikesed nimilaiused;
- ❑ hügieeniteadlik süsteemi asetatus (ahelsüsteemid); tuleb vältida "surnud harusid" ja harusid, mis tunduvad ühesuunalised, need on hügieeni seisukohalt ülitähtsad;
- ❑ seisva veega torude puudumine (tühjendustorud, kogumiskaitseid);
- ❑ eelistada individuaalkaitseid;
- ❑ kustutusveetorude lahutamine joogiveevõrgust;
- ❑ tagada kogu joogivesoojendisse ettenähtud temperatuur;
- ❑ tsirkulatsioonitorude dimensioneerimine ja kohandamine vastavalt W 553 nõuetele;
- ❑ tehke kompleksliinide puhul kindlaks kõrvalharu sisseadmise võimalikkus põhiliinile, et oleks võimalik teha põhjalik loputus ilma süsteemi seiskamata, suurendades seeläbi desinfitseerimise tõhusust;
- ❑ külmaveetorude kaitsmine soojenemise eest;
- ❑ materjalide ja abiainetega hügieeniteadlik käitlemine;
- ❑ torudepaigalduse dokumenteerimine;
- ❑ pidev hooldus (hooldusleping).

10.0 Ühilduvuse taotluse blankett

TAOTLEJA ANDMED

Taotleja / Ettevõtte _____
 Nimi _____
 Address _____
 Kontaktisik _____
 Kuupäev _____

PROJEKTI ANDMED

Kirjeldus _____
 Süsteemi ülespanek _____
 Toru läbimõõt _____
 Projektijuht _____
 Tehniline kirjeldus _____

SÜSTEEM, MILLE JAKS ÜHILDUVUST TAOTLETAKSE

inoxPRES <input type="checkbox"/>	steelPRES <input type="checkbox"/>	inoxPRES GAS <input type="checkbox"/>	aesPRES <input type="checkbox"/>
Toru 1.4404 (316L) <input type="checkbox"/>	Galv. toru./seest must (316/005) <input type="checkbox"/>	Toru 1.4404 (316L) <input type="checkbox"/>	Vask toru <input type="checkbox"/>
Toru 1.4521 (444) <input type="checkbox"/>	Galv. toru./seest galv. (316/002) <input type="checkbox"/>	aesPRES GAS <input type="checkbox"/>	marinePRES <input type="checkbox"/>
	Galv. toru./seest must + PP kate (316/003) <input type="checkbox"/>	Vask toru <input type="checkbox"/>	Vask-nikkel toru <input type="checkbox"/>

ELEMENT, MILLE ÜHILDAVUST ON VAJA HINNATA

Manused	Tehniliste andmete leht <input type="checkbox"/>
	Ohutusleht <input type="checkbox"/>
	Keemiline analüüs <input type="checkbox"/>

Süsteemide hooldus (nt puhastus, antikorrosioon, jne) _____

SÜSTEEM

Kirjeldus/töökeskkond _____

TÖÖTINGIMUSED

Temperatuur	min _____ °C	max _____ °C
Rõhk	min _____ baar	max _____ baar
PH	min _____	max _____
Elemendi osakaal	% min _____	% max _____

TEISED AINED

Tsükli tüüp	Avatud <input type="checkbox"/>	Suletud <input type="checkbox"/>
Seadmestik	Suletud ruumid väljas <input type="checkbox"/>	Suletud ruumid sees <input type="checkbox"/>

11.0 Survetesti protokoll

11.1 Survetesti protokoll joogivesüsteemidele "märgades oludes"

inoxPRES / aesPRES pressliitmiksüsteemidele

Projekt / Ehitis _____

Töövõtja / Esindaja _____

Projekt / Esindaja _____

Materjalid _____

Joogivee temperatuur _____ °C

Toatemperatuur _____ °C

- ☒ Süsteem peab olema täidetud filtreeritud ja deaereeritud veega
- ☒ Kontrollitakse ainult presssüsteeme (paagid, klapid, jne peavad olema eraldi).

Lekketest

- ☒ Pärast esimest täitmist on ooteperiood vähemalt 30 minutit, kuna jälgitakse temperatuuri ühtlustumist
- ☒ Lekketesti ajal on max testsurve **6 baari**
- ☒ Rõhu alanemine lekketesti ajal
- ☒ Rõhunäidiku testtäpsus on 0,1 baari
- ☒ Kõiki toruliitmikke kontrollitakse visuaalselt, et veenduda kokkupaneku adekvaatsuses.

Süsteemi survekatse

- ☒ Survetest on vähemalt **12 baari** ulatuses
- ☒ Vali survetesti _____ baar
- ☒ Testi algus _____ Kell testi periood (min. 45 minutit) _____ tundi
- ☒ Rõhu alanemine lekketesti ajal

Kommentaariid

Põhjalik hinnang on sooritatud!

Korrapäraselt sooritatud testi jaoks on vaja mõlemat allkirja!

Koht _____

Kuupäev _____

Kliendi allkiri

Täitja allkiri

11.2 Survetesti protokoll kuuma veega küttesüsteemidele

inoxPRES / steelPRES / aesPRES pressliitmiksüsteemidele

Projekt / Ehitis _____

Täitja / Esindaja _____

Projekt / Esindaja _____

Materjalid _____

Keskmine joogivee temperatuur _____ °C

Toatemperatuur _____ °C

- ☒ Süsteem peab olema täidetud filtreeritud ja deaereeritud veega, vastavalt DIN EN 12828-le.
- ☒ Kontrollitakse ainult presssüsteeme (paagid, klapid, jne peavad olema eraldi).

Survetest

Kaitseklapi survetest, vastavalt VOB osa C-le, DIN 18380-le.

☒ Valitud survetesti _____ baar

☒ Testi algus _____ Kell

testi periood (min. 45 minutit) _____ tundi

Lekketest

☒ Pärast esimest täitmist on ooteperiood vähemalt 30 minutit, _____
kuna jälgitakse temperatuuri ühtlustumist

☒ Rõhu alanemine lekkesti ajal _____

☒ Rõhunäidiku testtäpsus on 0,1 baari _____

☒ Kõiki toruliitmikke kontrollitakse visuaalselt, et veenduda kokkupaneku adekvaatsuses. _____

Kommentaariid

Põhjalik hinnang on sooritatud!

Koht _____

Kuupäev _____

Kliendi allkiri

Täitja allkiri

11.3 Joogivee survetesti protokoll suruõhuga

inoxPRES / aesPRES pressliitmiksüsteemidele

Projekt / Ehitis _____

Täitja / Esindaja _____

Projekt / Esindaja _____

Materjalid _____

Joogivee temperatuur _____ °C

Toatemperatuur _____ °C

- ☒ Paigaldis peab olema testitud DIN1988-100 ja VDI6023 alusel õlivaba suruõhuga, lämmastiku või süsihappegaasiga ning seejärel tühjaks lastud.
- ☒ Kontrollitakse ainult presssüsteeme (paagid, klapid, jne peavad olema eraldi).

Lekketest

- ☒ Pärast esimest täitmist on ooteperiood vähemalt 120 minutit, kuna jälgitakse temperatuuri ühtlustumist
- ☒ Lekketesti ajal on testsurve **150 mbaari**
- ☒ Rõhu alanemine lekketesti ajal
- ☒ Rõhunäidiku testtäpsus on 0,01 baari
- ☒ Kõik pressimistööd kontrolliti visuaalselt üle

Süsteemi survekatse (Tööleht GW 534)

- ☒ Nominaalsuurustele <= DN50 maksimum **3 baari**
- ☒ Nominaalsuurustele DN50-DN100 maksimum **1 baar**
- ☒ Vali survetesti _____ baar
- ☒ Testi algus _____ Kell testi periood (min. 45 minutit) _____ tundi
- ☒ Rõhu alanemine lekketesti ajal

Kommentaariid

Korrapäraselt sooritatud testi jaoks on vaja mõlemat allkirja!

Koht _____

Kuupäev _____

Kliendi allkiri

Täitja allkiri

Kõik meie ametnike ja äripartnerite andmed on kättesaadavad meie veebilehelt.
raccorderiemetalliche.com



Raccorderie Metalliche S.p.A.

Peakontor ja tootmistehas:

Strada Sabbionetana, 59

46010 Campitello di Marcaria (MN) ITAALIA

Tel. +39 0376 96001

Fax +39 0376 96422

info@racmet.com

raccordiermetalliche.com