

BROEN

VALVE TECHNOLOGIES



TEKNINEN KÄSIKIRJA

VSH XPress



Vastuuvapautuslauseke:

Tekniset tiedot eivät ole sitovia eivätkä ne kuvaa tuotteiden taattuja ominaisuuksia. Tiedot saattavat muuttua. Tutustu yleisiin ehtoihimme ja sääntöihimme. Voimme toimittaa lisätietoja pyynnöstä. Aiottuun käyttötarkoitukseen sopivien tuotteiden valitseminen ja nimellispaineiden sekä suorituskykyrajojen noudattaminen on suunnittelijan vastuulla. Asennusohjeet on aina luettava ja niitä on noudatettava.

Järjestelmästä on aina poistettava paine ja se on tyhjennettävä ennen minkään komponentin, viallisen tai ehjän, irrottamista, muuttamista tai korjaamista.

Sisältö

1	VSH XPress-järjestelmä	5
2	Tekniset tiedot	10
	2.1 VSH XPress-järjestelmän käyttöalueet	10
	2.2 VSH XPress-putket	18
	2.3 VSH XPress-liittimet	34
	2.4 Puristustyökalut	45
	2.5 Yleiset asennusohjeet	52
	2.6 Yleisiä asennustietoja	59
	2.7 Uppoasennus	77
	2.8 Korroosio	82
3	Hyväksynät	92
4	Takuu	97
5	Yhdistelmäpuristukset	99
6	Tuotemallisto	135
	6.1 VSH XPress Haponkestävä teräs	135
	6.2 VSH XPress Sinkitty teräs	179
	6.3 VSH XPress-työkalut ja -tarvikkeet	225

BROEN

Kansainvälinen yritys

BROEN kuuluu hollantilaiseen pörssinoteerattuun Aalberts Industries - teollisuuskonserniin. Olemme toimineet vuosia yhteistyössä VSH:n, Hollannin johtavan putki- ja liitinvalmistajan, kanssa. Täydellisen tuotevalikoimamme ansiosta voimme aina tarjota oikean ratkaisun asuin- ja teollisuuskiinteistöihin, laivanrakennukseen ja teollisuuteen.

VSH on hollantilainen yritys, joka kuuluu Aalberts Industries Groupiin, jolla on etunsa; se tarkoittaa muun muassa, että voimme käyttää uusinta teknologiaa kehittäessämme innovatiivisia tuotteita ja järjestelmiä. Työmme perustuu nykyisiin tarpeisiin ja markkinoiden kehitykseen, ja siksi on erittäin tärkeää, että meillä on tiivis yhteys asiakkaisiimme. Yli 80 vuoden kokemus alalta tekee meistä luotetun kumppanin, joka voi täyttää kaikki tarpeenne. Olemme iloisia voidessamme auttaa asiakkaitamme nyt ja tulevaisuudessa. "VSH Connects!" on enemmän kuin pelkkä slogan.

Kuten kaikki VSH:n tuoteperheet edustaa Xpresskin laatua, innovaativisuutta, asennuksen helppoutta ja luotettavaa suorituskykyä. Voit aina luottaa, että saat hyviä teknisiä neuvoja meiltä, kiitos pitkän kokemuksemme alalla.



1 VSH XPress-järjestelmä

VSH XPress-järjestelmän edut

VSH XPress-järjestelmä

VSH XPress-tuotevalikoima muodostuu kolmesta putkijärjestelmästä: ruostumattomasta teräksestä valmistetuista puristusliittimistä ja putkista, galvanoidusta teräksestä valmistetuista puristusliittimistä ja putkista sekä kuparisista puristusliittimistä. VSH XPress-liitoksissa käytetään M-profilia.

VSH XPress-järjestelmän tuotteet on valmistettu ainutlaatuisilla, nykyaikaisilla laitteilla. Täysin automatisoitu tehtaamme takaa, että saat käyttöösi turvallisia ja laadukkaita tuotteita. Kaikille hitsatuille tuotteille tehdään tiiviystarkistus ongelmien välttämiseksi asennuksen jälkeen.

VSH XPress-järjestelmä tarjoaa asentajille erittäin joustavan, täydellisen ratkaisun. VSH XPress-järjestelmä muodostuu liittimistä, työkaluista ja putkista; joissain tilanteissa on mahdollista käyttää myös muiden valmistajien tuottamia putkia*. Lisäksi VSH XPress-liittimiä voi käyttää monien erimerkkisten työkalujen kanssa**.



* Katso luku 2.1

** Katso sivut 47 - 51



VSH XPress-järjestelmän edut

Taattua suorituskykyä:



Kaikki liittimme on valmistettu Alankomaissa, joten voimme taata yhtenäisen laadun ja saatavuuden. Erittäin laadukkaan valmistuksen varmistamiseksi käytämme laserhitsaustekniikkaa ja kaikille hitsatuille liittimille (100 %) tehdään tiiviystarkistus. Tiiviystarkistus on täysin automatisoitu ja se sisältyy laserhitsausprosessiin.

Kaikki kierteitetyllä päällä ja supistimilla varustetut suorat liittimet valmistetaan yhdestä kappaleesta, jolloin vuodon riskiä ei ole; lisäksi tämä pienentää kokoa putkiston uppoasen-nusta varten.

Takaamme hyvän suorituskyvyn. Putkien ja liittimien tasaisen pinnan ansiosta virtausominaisuudet ovat paremmat kuin tavanomaisissa liitosjärjestelmissä. Liittimemme laatu on osoitettu myös useissa kansallisissa ja kansainvälisissä testeissä. Käytettävissäsi on laaja valikoima järjestelmä- ja tuotetestejä, ja voimme toimittaa sertifiointitodistukset juomavesi-, kaasu-, telakka- ja sprinklerijärjestelmiä varten.

Luotettava:



VSH XPress-järjestelmässä liitoksen laadun määräävä tekijä on työkalu, ei asentaja, mikä vähentää virheiden riskiä asennuksen aikana huomattavasti. Kaikissa liittimissä on "Leak Before Pressed, vuotaa ennen puristusta" (LBP) -toiminto, joka edelleen pienentää riskiä. LBP-toiminto varmistaa, että puristamattomat liittimet vuotavat ennen käyttöönottoa

tehtävässä painetestissä. Asentaja voi heti nähdä, mitkä liittimet ovat jääneet puristamatta. Puristuksen jälkeen järjestelmä on taatusti ilma- ja vesitiivis.

Helppo ja puhdas:

Muihin "kylmiin" liitosmenetelmiin verrattuna VSH XPress on erittäin helppokäyttöinen ratkaisu:

- VSH XPress-järjestelmässä ei tarvita monikulmaisia puristustekniikoita, aikaa vieviä valmisteluja ja kovettumisaikoja – asennus on nopeampaa ja puhtaampaa;
- Putkiin ei tarvitse tehdä kierteitä;
- Asennukseen ei tarvita voitelua;
- Putki on helppo työntää liittimeen niiden erikoisrakenteen ansiosta; ja
- Pieni taivutussäde varmistaa kompaktin, tilaa säästävän asennuksen.

Edellä kuvatut ominaisuudet takaavat, että asennuksessa ei tarvita erikoistaitoja ja että työn voi tehdä miellyttävässä ja turvallisessa ympäristössä.

Turvallinen:

VSH XPress-järjestelmän asennuksessa ei tarvita lämmönlähteitä (kuten esimerkiksi hitsattaessa tai juotettaessa) tai muita painavia ja mahdollisesti vaarallisia työkaluja. Tämä ominaisuus tekee VSH XPressistä ihanteellisen ratkaisun korjaus- tai remontoitkohteisiin, sillä sen avulla voit varmistaa, että työmaalla on mahdollisimman vähän häiriöitä. Lisäksi teräksisten tarkkuusputkien vähäinen paino parantaa työskentelyolosuhteita edelleen ja siten myös työterveyttä.

Nopea:

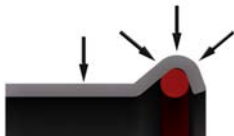
Nopea ja yksinkertainen liitostekniikka yhdistettynä lyhyeen putken valmistelu-aikaan tuottaa asennuksessa huomattavia kustannussäästöjä. Koska liitos valmistetaan ainoastaan puristustyökaluilla, muita materiaaleja, kuten kaasuja, liimoja tai kierteityslaitteita, ei tarvitse ostaa tai vuokrata.



VSH XPress ja liitoksesi pysyvät tiiviinä!

M-profilin edut:

- O-rengas painetaan putkeen kohtisuoraan. Tämä tuottaa vuotoja estävän saumattoman siirtymän liitoksen ja putken välille eikä liitokseen pääse pölyä tai likaa.
- O-renkaan ura tuottaa lisäyhteyden liitoksen ja putken välille.
- Puristuksen aikana O-rengasta puristetaan kolmesta suunnasta, mikä tuottaa O-renkaan uran vankan muodonmuutoksen ja äärimmäisten lujan liitoksen.
- O-renkaan sijainti liitoksen alussa sallii asentajan nähdä O-renkaan. Tämä tuottaa turvallisemman asennusprosessin, sillä vauriot näkyvät heti; samoin renkaan väärän sijainnin voi nähdä heti.
- Erittäin tarkka puristusprofiili (M-profiili) estää vuotojen mahdollisuudet.



VSH XPress-järjestelmän edut

VSH XPress-järjestelmä on liittimien, putkien ja työkalujen täydellinen valikoima. Liittimet ja putket on helppo tunnistaa niissä olevien merkintöjen perusteella. VSH XPress-leuat ja silmukat tunnistaa X-symbolista, joka jää näkyviin liittimen pintaan puristuksen jälkeen. Täydellisen VSH XPress-järjestelmän (liittimet, putket ja työkalut) käyttäminen tuottaa huomattavia etuja.



- Voit olla aina varma, että liittimien, putkien ja työkalujen yhdistelmä sopii loistavasti yhteen ja varmistaa laadukkaat liitokset.
- X-merkki näyttää sinulle heti, että käyttämäsi leuat ja silmukat ovat oikea työkalu työtä varten. Saat 100 %:n varmuuden, että leuat ja koneet toimivat VSH XPress-järjestelmässä.
- Se tarjoaa mahdollisuuden käyttää suurempia työpaineita sovelluksesta riippuen (25 baaria tai jopa enemmän).
- VSH XPress-järjestelmän käyttökohteita ollaan laajentamassa huomattavasti: sprinklerijärjestelmät, laivanrakennus, korkeapainesovellukset ja paljon muuta.
- Lian putkiin pääsyn estämiseksi ja eri tyyppien nopean tunnistamisen helpottamiseksi kaikki VSH XPress-putket toimitetaan värillisillä päätytulvilla (ruostumaton teräs ja galvanoitu teräs) varustettuna. Ne on pakattu U-nippuihin, joita on helppo käsitellä ja siten helppo varastoida rakennustyömaalle.

Referenssit

VSH XPress-järjestelmää käytetään kaikkialla maailmassa hyvin erilaisissa käyttökohteissa ja erityyppisissä rakennuksissa.



2 Tekniset tiedot



2.1 VSH XPress-järjestelmän käyttöalueet

Käyttövesiasennus

VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimet, jotka täyttävät standardin EN10312, DVGW-julkaisun W534 - GW541 ja Sveitsiä varten SVGW W/TPW 132 (10/04) vaatimukset.

O-renkaat:	EPDM* (musta)
Käyttölämpötila:	-35 ... +135 °C
Käyttöpaine:	Enintään 16 baaria

EN1057 R220/250/R290 -standardin vaatimukset täyttävät VSH XPress Kupari -liittimet ja kupariputket.

O-renkaat:	EPDM* (musta)
Käyttölämpötila:	-20 ... +110 °C
Käyttöpaine:	Enintään 16 baaria

Käyttövesiasennuksissa, joissa käytetään VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimiä ja -putkia, vesiliukoisia kloridi-ioneja saa olla enintään 250 mg/l.

* Etyleenipropyleenidieenimonomeeri

Lämpöjohtoasennus

Galvanoidusta teräksestä valmistetut VSH XPress-liittimet ja -tarkkuusputket, jotka täyttävät standardin EN10305-3 vaatimukset tai standardin EN10312 vaatimukset täyttävät VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimet ja putket.

O-renkaat:	EPDM* (musta)
Käyttölämpötila:	-35 ... +135 °C
Käyttöpaine:	Enintään 16 baaria

Standardin EN 1057 R220/R250/R290 mukaiset kuparista valmistetut VSH XPress-liittimet ja putket.

O-renkaat:	EPDM* (musta)
Käyttölämpötila:	-20 ... +110 °C
Käyttöpaine:	Enintään 16 baaria

* Etyleeni-propyleenidieenimonomeeri

Jäähdytysvesiasennukset

VSH XPress Sinkitty teräs -liittimet ja -tarkkuusputket, jotka täyttävät suljetun piirin järjestelmien standardin EN10305-3 vaatimukset tai VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimet ja -putket, jotka ovat standardin EN10312 suljetun ja avoimen piirin vaatimusten mukaisia.

O-renkaat:	EPDM (musta)
Käyttölämpötila:	-35 ... +135 °C
Käyttöpaine:	Enintään 16 baaria

Standardin EN1057 suljetun ja avoimen piirin vaatimukset täyttävät VSH XPress Kupari -liittimet ja -putket.

O-renkaat:	EPDM (musta)
Käyttölämpötila:	-20 ... +110 °C
Käyttöpaine:	Enintään 16 baaria

VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimiä ja -putkia käyttävissä jäähdytysvesiasennuksissa vesiliukoisia kloridi-ioneja saa olla enintään 250 mg/l.

Sprinkler-asennukset

Standardin EN 10305-3 vaatimukset täyttävät VSH XPress Sinkitty teräs -liittimet yhdessä VSH XPress Sendzimir Sinkitty teräs -tarkkuusputkien kanssa tai VdS-, FM- ja LPCB-hyväksytyt VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimet ja putket.

O-renkaat:	EPDM (musta)
Käyttölämpötila:	-35 ... +135 °C
Käyttöpaine:	Enintään 16 baaria (käyttökohteesta ja mitoista riippuen)

VSH XPress Sprinkler sopii sekä märkä- että kuiva-asennettuihin sprinklerijärjestelmiin. Saat lisätietoja VSH XPress Sprinkler -järjestelmästä "VSH XPress Sprinkler"-luettelosta, joka on saatavilla pyynnöstä tai jonka voi ladata Internet-sivustostamme osoitteesta www.vsh.nl.

Teollisuuden asennukset

VSH XPress Sinkitty teräs -liittimet ja -tarkkuusputket, jotka täyttävät standardin EN 10305-03 vaatimukset suljetun piirin järjestelmissä tai VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimet ja -putket, jotka täyttävät standardin EN10312 vaatimukset suljetun ja avoimen piirin järjestelmissä.

O-renkaat:	EPDM (musta)
Käyttölämpötila:	-35 ... +135 °C
Putket:	Ainoastaan XPress
Käyttöpaine:	Enintään 25 baaria (suurempi paine on käytettävissä käyttökohteista ja mitoituksesta riippuen) galvanoidusta teräksestä valmistetuille liittimille 54 mm kokoon asti ja ruostumattomasta teräksestä valmistetuille liittimille 108 mm kokoon asti.

Teollisuuden käyttökohteissa sovellettavat erilaiset turvakertoimet saattavat mahdollistaa suurempien työpaineiden käyttämisen. Yli 16 baarin painetta käytettäessä työkalujen ja koneiden on oltava VSH XPress Sprinkler -malliston vaatimusten mukaisia. Katso "VSH XPress Sprinkler -järjestelmä" -luettelo, joka on saatavana pyynnöstä ja jonka voi ladata Internet-sivustostamme osoitteesta www.vsh.nl.

VSH XPress Sinkitty teräs, Kupari ja Haponkestävä sopivat alipainesovelluksiin, joiden (suhteellinen) paine on enintään -0,85.

Käyttökohteissa, joissa siirretään muuta kuin vettä, kuten öljyä, polttoainetta tai hiilivetyjä, on käytettävä (vihreää) FPM*-O-rengasta.

Paineilma-asennukset

VSH XPress Sinkitty teräs -liittimet ja -tarkkuusputket, jotka täyttävät standardin EN10305-3 vaatimukset tai standardin EN10312 vaatimukset täyttävät VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimet ja ruostumattomasta teräksestä valmistetut putket.

VSH XPress Sinkitty teräs -liittimiä ja galvanoidusta teräksestä valmistettuja tarkkuusputkia voi seuraavilla edellytyksillä käyttää paineilmalle:

Vesipitoisuus: Enintään 880 mg/m³, luokka 3, ISO 8573 osa 1

Öljypitoisuus: Enintään 25 mg/m³, luokka 5, ISO 8573 osa 1

Luokka	Vesipitoisuus [mg/m ³]	Öljypitoisuus [mg/m ³]	O-renkas
1	3	0,01	EPDM
2	120	0,1	EPDM
3	880	1	EPDM
4	6000	5	EPDM
5	7800	25	EPDM
6	9400	>25	FPM (vihreä)

TAULUKKO 1: PAINEILMA JA ISO-LUOKITUS – KÄYTETTÄVÄ O-RENGAS

Jos suurin vesipitoisuus ylittyy, on käytettävä ruostumatonta terästä tai kuparia. Jos paineilma sisältää mineraali- tai kasvisöljyä, on käytettävä FPM-O-renkaita. EPDM-O-renkaita saa käyttää ainoastaan synteettiselle öljylle tai kuivana paineistetulle ilmalle (enintään 25 mg/m³).

O-renkaat: EPDM (musta)

Käyttölämpötila: -35 ... +135 °C

Käyttöpaine: 12 - 54 mm enintään 16 baaria
66,7 - 108 mm enintään 10 baaria

O-renkaat: FPM (vihreä)

Käyttölämpötila: -20 ... +200 °C

Korkein lämpötila (lyhytaikainen): 230 °C

Käyttöpaine: 12 - 54 mm enintään 16 baaria
66,7 - 108 mm enintään 10 baaria

Standardin EN 1057 R220/R250/R290 mukaiset kuparista valmistetut VSH XPress-liittimet ja putket.

O-renkaat:	EPDM (musta)
Käyttölämpötila:	-20 ... +110 °C
Käyttöpaine:	Enintään 10 baaria
O-renkaat:	FPM (vihreä)
Käyttölämpötila:	-20 ... +200 °C
Korkein lämpötila (lyhytaikainen):	230 °C
Käyttöpaine:	Enintään 10 baaria

Paineilman putkistojärjestelmät on testattava huolellisesti heti, kun asennustyö on valmis. Järjestelmän suunnittelijan ja asentavan urakoitsijan on varmistettava, että järjestelmä testataan turvallisella tavalla. Menetelmien on oltava kaikkien voimassa olevien työterveyssääntöjen mukaisia. Niihin saattaa kuulua paineilmalinjojen testaaminen nesteillä tai tietyssä paineessa olevalla paineilmallalla tai näiden kummankin yhdistelmä. Suosittelemme, että tuotteen suurinta työpainetta ei ylitetä missään olosuhteissa tämän prosessin aikana. 30. toukokuuta 2002 alkaen useimpien markkinoilla olevien painelaitteiden ja -asennusten on oltava vuoden 1999 painelaitedirektiivin (PED) mukaisia. Direktiivi koskee astioiden, paineistettujen säiliöiden, lämmönvaihtimien, höyrynkehittimien, kattiloiden, teollisuuden putkistojen, turvalaitteistojen ja painevarusteiden kaltaisia tuotteita.

Huomaa, että direktiivin artikla 3(3) koskee VSH XPress-järjestelmää. Tämä tarkoittaa, että ainoastaan huolellinen suunnitelma ja turvalliset käyttö- ja ylläpito-ohjeet vaaditaan.

Höyryasennukset

Standardin EN10312 mukaiset VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimet ja ruostumattomasta teräksestä valmistetut putket.

O-renkaat:	FPM (harmaa)
Käyttölämpötila:	-20 ... 175 °C
Korkein lämpötila (lyhytaikainen):	190 °C
Käyttöpaine:	Enintään 9 baaria

Korkeapaineiset kuivat sammutusvesiputkistot

VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimet ja VSH XPress Haponkestävä teräs -putket, jotka KIWA on hyväksynyt enintään 40 baarin paineelle.

O-renkaat:	EPDM (musta)
Käyttölämpötila:	-35 ... +135 °C
Mitat:	22 - 35 mm (muut koot saatavana tilauksesta)
Käyttöpaine:	40 baaria

Korkeapaineiset kuivat sammutusvesiputkistot ovat käyttökohte, joissa pikaliittimet yhdistetään VSH XPress Sprinkler -järjestelmään tavallisen kuivan sammutusvesiputkiston vaihtoehtona. Saat lisätietoja VSH XPress Sprinkler -järjestelmästä "VSH XPress Sprinkler" -luettelosta, joka on saatavilla pyynnöstä tai jonka voi ladata Internet-sivustostamme: www.vsh.nl

Laivanrakennus

Standardin EN10305-3 mukaiset VSH XPress Sinkitty teräs -liittimet ja VSH XPress Sinkitty teräs -tarkkuusputket tai VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimet ja VSH XPress Haponkestävä teräs -putket, jotka täyttävät standardin EN10312 vaatimukset, RINA:n, DNV:n ja GL:n sertifoimina

O-renkaat:	EPDM (musta)
Käyttölämpötila:	-35 ... +135 °C
Käyttöpaine:	Enintään 16 baaria (käyttöpaine riippuu käyttökohteesta ja mitoituksista)

O-renkaat:	FPM (vihreä)
Käyttölämpötila:	-20 ... +200 °C
Korkein lämpötila (lyhytaikainen):	230 °C
Käyttöpaine:	Enintään 16 baaria

DNV:n sertifoimat standardin EN1057 mukaiset VSH XPress Kupari -liittimet ja kupariputket suljetuissa ja avoimissa järjestelmissä.

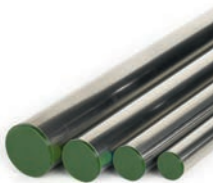
O-renkaat:	EPDM (musta)
Käyttölämpötila:	-24 ... 120 °C
Käyttöpaine:	Enintään 16 baaria

Laivanrakennuskäyttökohteet täyttävät vaatimukset ainoastaan, jos käytetyt puristus-koneet, leuat ja silmukat ovat VSH XPress Sprinkler -malliston mukaisia. Pyydä VSH:lta lisätietoja VSH XPress-järjestelmien käyttämisestä laivanrakennuskäyttökohteissa.

2.2 VSH XPress-putket

2.2.1 VSH XPress Haponkestävä teräs -putket

VSH XPress Haponkestävä teräs -putket ovat ohutseinämäisiä teräksisiä tarkkuusputkia. Putkien sisä- ja ulkopinnat ovat paljaat, ilman värinmuutoksia, ja ne toimitetaan mahdollisesti korroosiota aiheuttavista valmistusjäämistä vapaina. Lian tai pölyn putkiin pääsy kuljetuksen tai varastoinnin aikana estetään putken molemmissa päissä olevilla tulpilla ja oikealla pakkaamisella jakelua varten.



Tässä osassa luetellaan kaikki tekniset parametrit, jotka ovat erityisen tärkeitä VSH XPress Haponkestävä teräs -putkien käytössä.

Eristys

Seuraavat säännöt koskevat juomavesiputkistojen eristystä:

- Kylmävesilinjat on suojattava kondensaatiolta ja ylikuumenemiselta standardin DIN 1988 osan 200 mukaisesti. Alankomaissa tehtävien asennusten osalta on noudatettava Vesilaitoksen ohjeita.
- Kuumavesilinjat on eristettävä lämpöhäviöiden estämiseksi energiansäästölain (EnEg) mukaisesti. Alankomaissa tehtävien asennusten osalta on noudatettava Vesilaitoksen ohjeita.

Eristemateriaalien liukaisen kloridin pitoisuus saa olla enintään 0,05 painoprosenttia standardin DIN 1988 osan 7 mukaisesti.

Tärkeää: AS-laadun eristemateriaalit (katso myös AGI Q 135) sisältävät huomattavasti suurinta sallittua määrää vähemmän kloridia.

Palo-ominaisuudet

VSH XPress Haponkestävä teräs -putket katsotaan palamattomiksi putkiksi saksalaisen luokan A rakennusmateriaalien mukaan – DIN 4102 osa 1.

VSH XPress Haponkestävä teräs -putki 1.4401 (AISI 316)

Useat kansainväliset sertifiointilaitokset ovat hyväksyneet VSH XPress Haponkestävä teräs -putket juomavesiasennuksiin; ne täyttävät esimerkiksi DVGW/DIN- ja DVGW GW 541 -vaatimukset. VSH XPress Haponkestävä teräs -putket on hyväksytty myös kaasuasennuksiin rakennusten sisälle (suuremmalla lämpökapasiteetilla, testattu yli 30 minuutin ajan 650 °C:n lämpötilassa ja PN5:n avulla) sekä rakennusten ulkopuolella (ilman HTC:ta) maan päällä (ei betonin pintakerroksen tai maan alla).

Käyttökohteet

Asennusten on aina oltava paikallisten määräysten mukaisia.

- Kaikki kansainvälisten juomavesilaitosten vaatimusten, kuten saksalaisen juomavesiasetuksen (TrinkwV) ja EU-direktiivin 98/83/EY, standardin DIN 50930, osa 6 ja standardin DIN 1988 mukaiset juomavesiasennukset
- Vedensyöttö- ja sadevesiasennukset
- Juomavesi teollisuuden käyttökohteisiin
- Märät ja kuivat sprinklerivesiasennukset standardin DIN 1988, osa 6, sekä VdS-, FG-, LPCB-, CNBOP-, SBSC-, UL- ULC- ja FM-sääntöjen mukaisesti
- Käsitelty vesi, esimerkiksi pehmennetty/dekalsinoitu vesi, vesi, josta suola on poistettu kokonaan tai osittain, tislattu vesi, glykolipitoinen vesi
- Paineilma
- Erikoisasennukset palaville kaasuille: maakaasu ja nestekaasu, DVGW-julkaisun G260 I/II mukaisesti. Putkistot kaasulle tai nestekaasulle, DVGW-julkaisun G600, DVGW-TRGI 86/96 ja TRF 1996:n mukaisesti
- Laivanrakennus

Tekniset ominaisuudet	
Materiaali	X5CrNiMo 17 12 2 -materiaali nro 1.4401 standardin DIN-EN 10088 mukaisesti
Tekniset tiedot	EN 10312 – DVGW – Julkaisu GW541 (2004) taulukko 2
Hyväksynnot	DVGW, SVGW, ETA, ÖVGW, BYGGFORSK, STF, PZH, SITAC, CSTBat, WRAS, VdS, FM, FG, CNBOP, SBSC, SETSCO, LPCB, DNV, GL, RINA, UL, ULc, BV
Putken tyyppi	TIG- tai laserhitsattu
Hitsaussauma	100 % PYÖRREVIIRITESTATTU standardin EN 10893-2:2011 mukaisesti
Hitsauskuonan haara	Ulkopuoli
Toleranssit	Standardin EN10312 mukaisesti – taulukko 2
Viimeistely	Jäähdytetty suojakaasussa W2R
Pintakäsittely	Matta hopea
Merkintä	VSH XPress stainless DN[]/[mitta × seinämäpaksuus] mm Haponkestävä/ Stainless - Sanitär/Sanitary - GAS 1.4401/AISI316 W2R, EN10312, DVGW GW541 [DVGW rek.nro.] SVGW, ÖVGW W1.397, WRAS, ETA, BYGGFORSK, STF, PZH, SITAC 0168/04, CSTBat 116-1482, LPCB, VdS G4080037 [työpaine VdS] bar, <FM> [työpaine FM] psi C(UL)US Listed 4NB1 175 psi NDE, DNV, GL, [eränumero], [toimittajakoodi] [mallimerkintä toistetaan 60 cm:n välein]
Pienin taivutussäde	3,5 × putken ulkohalkaisija (enintään 28 mm)
Muoto toimitettaessa	Putket, pituus 6 m +0/-50 mm, suojatulpat (vihreä)
Lämpölaajene- miskerroin	0,0160 mm/m, kun $\Delta T = 1 K$
Suurin työpaine	16 baaria

TAULUKKO 2: TEKNISET OMINAISUUDET, VSH XPRESS HAPONKESTÄVÄ -PUTKI 1.4401

DN	Ulko Ø x s [mm]	Sisä Ø [mm]	Paino [kg/m]	Putken kapasiteetti [l/m]
DN 12	15 x 1,0	13,0	0,333	0,133
DN 15	18 x 1,0	16,0	0,410	0,201
DN 20	22 x 1,2	19,6	0,624	0,302
DN 25	28 x 1,2	25,6	0,790	0,515
DN 32	35 x 1,5	32,0	1,240	0,804
DN 40	42 x 1,5	39,0	1,503	1,195
DN 50	54 x 1,5	51,0	1,972	2,043
DN 65	76,1 x 2,0	72,1	3,550	4,548
DN 80	88,9 x 2,0	84,9	4,150	5,661
DN 100	108 x 2,0	104,0	5,050	8,495

TAULUKKO 3: MITAT JA PAINO, VSH XPRESS HAPONKESTÄVÄ -PUTKI 1.4401

VSH XPress Haponkestävä teräs -putki 1.4521 (AISI 444)

VSH XPress Haponkestävä teräs -putki 1.4521 on testattu ja hyväksytty juomavesikäyttökohteisiin DVGW-julkaisun GW541 sekä ETA-, ÖVGW- ja SVGW-sääntöjen mukaisesti.

Käyttökohteet

- Kaikki saksalaisen juomavesiasetuksen (TrinkwV) ja EU-direktiivin 98/83/EY, standardin DIN 50930 osa 6 sekä standardin DIN 1988 mukaiset juomavesiasennukset.
- Vedensyöttö- ja sadevesiasennukset
- Juomavesi teollisuuden käyttökohteisiin
- DIN 1988 osa 6:n, FM:n tai LPCB:n mukaiset märät tai kuivat sprinklerivesiasennukset.
- Käsittely vesi, esimerkiksi pehmennetty/dekalsinoitu vesi, vesi, josta suola on poistettu kokonaan tai osittain, tislattu vesi, glykolipitoinen vesi.
- Paineilma
- Laivanrakennus

Tekniset ominaisuudet	
Materiaali	X2CrMoTi 18 2 -materiaali nro 1.4521 standardin DIN-EN 10088 mukaisesti
Tekniset tiedot	EN 10312 – DVGW – julkaisu GW541 (2004) taulukko 2
Hyväksynnät	DVGW, SVGW, ETA, ÖVGW, FM, FG, CNBOP, SBSC, SETSCO, LPCB, DNV, GL, RINA
Putken tyyppi	laserhitsattu
Hitsaussauma	100 % PYÖRREVRTATESTATTU standardin EN 10893-2:2011 mukaisesti
Hitsauskuonan haara	Ulkopuoli
Toleranssit	Standardin EN10312 mukaisesti – taulukko 2
Viimeistely	Jäähdytetty suojaasussa W2R
Pintakäsittely	Matta hopea
Merkintä	VSH XPress stainless DN[]/[mitta × seinämäpaksuus] mm Haponkestävä/Stainless - 1.4521/AISI444 W2R, EN10312, DVGW GW541 [DVGW rek.nro.] SVGW, ÖVGW, LPCB, <FM> [työpaine FM] psi, NDE, DNV, GL, Tectite 316, [eränumero], [toimittajakoodi] [mallimerkintä toistetaan 60 cm välein]
Pienin taivutussäde	3,5 × putken ulkohalkaisija (enintään 28 mm)
Muoto toimitettaessa	Putket, pituus 6 m +0/-50 mm, suojatulpat (vihreä)
Lämpölaajenemiskerroin	0,0104 mm/m, kun $\Delta T = 1K$
Suurin työpaine	16 baaria

TAULUKKO 4: TEKNISET OMINAISUUDET, VSH XPRESS HAPONKESTÄVÄ -PUTKI 1.4521

DN	Ulko Ø × s [mm]	Sisä Ø [mm]	Paino [kg/m]	Putken kapasiteetti [l/m]
DN 12	15 × 1,0	13,0	0,333	0,133
DN 15	18 × 1,0	16,0	0,410	0,201
DN 20	22 × 1,2	19,6	0,624	0,302
DN 25	28 × 1,2	25,6	0,790	0,515
DN 32	35 × 1,5	32,0	1,240	0,804
DN 40	42 × 1,5	39,0	1,503	1,195
DN 50	54 × 1,5	51,0	1,972	2,043

TAULUKKO 5: MITAT JA PAINO, VSH XPRESS HAPONKESTÄVÄ -PUTKI 1.4521

VSH XPress Haponkestävä teräs -putki 1.4520 (AISI 439)

VSH XPress Haponkestävä teräs -putki 1.4520 on ruostumattoman AISI 304 -teräsputken vaihtoehto, mutta se ei sisällä nikkeliä, mikä tekee siitä kustannustehokkaan ratkaisun käyttökohteisiin, joissa ei käytetä juomavettä. FM ja LPCB ovat testanneet ja hyväksyneet putken käytettäväksi kiinteissä sprinklerijärjestelmissä.

Käyttökohteet

- Paineilma
- Aurinkovoima-asennukset
- Jäähdytys- ja lämmitysasennukset
- FM- tai LPCB-ohjeiden mukaiset kiinteät sprinkleriasennukset (ainoastaan märkä)
- Laivanrakennus

Tekniset ominaisuudet	
Materiaali	X2CrTi 18 2 -materiaali nro. 1.4520, standardin DIN-EN 10088 mukaisesti,
Tekniset tiedot	EN 10296-2
Hyväksynnot	FM, FG, LPCB, RINA
Putken tyyppi	Laserhitsattu
Hitsaussauma	100 % pyörrevirtatestattu standardin EN 10893-2:2011 mukaisesti
Hitsauskuonan haara	Ulkopuoli
Toleranssit	Standardin EN10296-2 mukaisesti
Viimeistely	Jäähdytetty suojakaasussa W2R
Pintakäsittely	Matta hopea
Merkintä	VSH XPress stainless DN[]/[mitta × seinämäpaksuus] mm Haponkestävä/Stainless - 1.4520/AISI439 W2R, Heating/Compressed air - Heizung/Druckluft, LPCB, <FM> [työpaine FM] psi [eränumero], [toimittajakoodi] [mallimerkintä toistetaan 60 cm välein]
Pienin taivutussäde	3,5 × putken ulkohalkaisija (enintään 28 mm)
Muoto toimitettaessa	Putket, pituus 6 m, +0/-50 mm, suojatulppien kanssa (musta)
Lämpölaajenemiskerroin	0,0104 mm/m, kun $\Delta T = 1K$
Suurin työpaine	16 baaria

TAULUKKO 6: TEKNISET OMINAISUUDET, VSH XPRESS HAPONKESTÄVÄ -PUTKI 1.4520

DN	Ulko Ø × s [mm]	Sisä Ø [mm]	Paino [kg/m]	Putken kapasiteetti [l/m]
DN 12	15 × 1,0	13,0	0,333	0,133
DN 15	18 × 1,0	16,0	0,410	0,201
DN 20	22 × 1,2	19,6	0,624	0,302
DN 25	28 × 1,2	25,6	0,790	0,515
DN 32	35 × 1,5	32,0	1,240	0,804
DN 40	42 × 1,5	39,0	1,503	1,195
DN 50	54 × 1,5	51,0	1,972	2,043

TAULUKKO 7: MITAT JA PAINO, VSH XPRESS HAPONKESTÄVÄ -PUTKI 1.4520

2.2.2 VSH XPress Sinkitty teräs -putket

VSH XPress Sinkitty teräs -putket ovat ohutseinämäisiä tarkkuusputkia VSH XPress Sinkitty teräs -putket on suojattu ulkoiselta korroosiolta pinnoittamalla ne sinkkikerroksella ja passiivivalla kromikerroksella. Sinkkikerros levitetään termisesti, mikä tuottaa hyvän adheesion sinkkikerroksen ja putken välille. VSH XPress Sinkitty teräs -putket sprinklerikäyttökohteisiin on valmistettu kylmävalssatusta teräksestä, joka galvanoidaan Sendzimir-prosessissa.

Tässä osassa luetellaan kaikki tekniset parametrit, jotka ovat erityisen tärkeitä käytettäessä VSH XPress Sinkitty teräs -putkia.

Eristys

Seuraavat seikat on otettava huomioon eristettäessä VSH XPress Sinkitty teräs -putkien järjestelmiä:

- Kylmavesilinjat on suojattava kondensaatiolta ja ylikuumenemiselta standardin DIN 1988 osan 200 mukaisesti.
- Kuumavesilinjat on eristettävä lämpöhäviöiden estämiseksi energiansäästölain (EnEg) mukaisesti.

Palo-ominaisuudet

VSH XPress Sinkitty teräs -putket katsotaan palamattomiksi putkiksi saksalaisen luokan A rakennusmateriaalien mukaan – DIN 4102, osa 1. Polypropyleenillä pinnoitetut VSH XPress Sinkitty teräs -putket katsotaan syttyviksi putkiksi saksalaisen luokan B2 rakennusmateriaalien, DIN 4102 osa 1 mukaan, ne siis palavat pisaroimatta. Metalliset putket, joissa on enintään 2 mm synteettinen pinnoite, katsotaan saksalaisten rakennussäädösten mukaan palamattomiksi tuotteiksi.

VSH XPress Sinkitty teräs -putket

VSH XPress Sinkitty teräs -putket ovat ohutseinäisiä tarkkuusputkia, jotka on valmistettu standardin EN 10305-3 (aiemmin DIN 2394/NEN 1982) mukaisesti erikoislaatuista, erittäin niukkahiilistä teräksestä. Tästä saatavan tuotteen taivuttaminen on erittäin helppoa. Putket on myös tiivistetty standardin EN 10246-1 mukaisesti siten, että kaikkien putkien taataan olevan vuotamattomia.

Käyttökohteet

- Standardin DIN 4751 mukaiset suljetut lämmitysasennukset
- Suljetut jäähdytysasennukset, joissa käytetään vettä ja glykolin seosta*
- Paineilma
- Solar-asennukset (suljetun piirin järjestelmät)
- Laivanrakennus

** Jäätymisenestoaineiden on oltava yhteensopivia EPDM-O-renkaiden kanssa.
Tällöin vaaditaan kirjallinen suostumus.*

Tekniset ominaisuudet	
Materiaali	Seostamaton galvanoitu ULC ("Ultra Light Carbon") -teräs, RSt 34-2 mat.nro. 1.0034 standardin EN 10305-3 mukaisesti
Tekniset tiedot	EN 10305-3 (aiemmin DIN 2394)
Hyväksynnät	CSTBat, DNV, GL, RINA
Putken tyyppi	HF-hitsattu
Hitsaussauma	100 % PYÖRREVIRTATESTATTU standardin EN 10893-2:2011 mukaisesti
Hitsauskuonan haara	Ulkopuoli tasainen, sisäpuoli enintään 0,5 mm kohouma
Toleranssit	Standardin EN10305-3 mukaisesti
Viimeistely	8 - 15 µm sinkkipinnoite. Tämän jälkeen putken hitsausauma galvanoidaan ulkopuolelta. Putken sisäpuoli on suojattu lämmön avulla levitetyllä öljykalvolla
Pintakäsittely	Hopea
Merkintä	VSH XPress DN []/[mitta × seinämäpaksuus] mm galvanized, EN10305-3, CSTBat 116-1483, DNV, GL, [eränumero], [toimittajakoodi] [mallimerkintä toistetaan 60 cm välein]
Pienin taivutussäde	3,5 × putken ulkohalkaisija (enintään 28 mm)
Muoto toimitettaessa	Putket, pituus 6 m +0/-50 mm, suojatulppien kanssa (punainen)
Lämpölaajenemiskerroin	0,0108 mm/m, kun $\Delta T = 1 K$
Suurin työpaine	16 baaria

TAULUKKO 8: VSH XPRESS SINKITY TERÄS -PUTKEN TEKNISET OMINAISUUDET

DN	Ulko Ø × s [mm]	Sisä Ø [mm]	Paino [kg/m]	Putken kapasiteetti [l/m]
DN 10	12 × 1,2	7,6	0,271	0,045
DN 12	15 × 1,2	12,6	0,420	0,125
DN 15	18 × 1,2	15,6	0,494	0,191
DN 20	22 × 1,5	19,0	0,761	0,284
DN 25	28 × 1,5	25,0	0,980	0,491
DN 32	35 × 1,5	32,0	1,241	0,804
DN 40	42 × 1,5	39,0	1,542	1,195
DN 50	54 × 1,5	51,0	1,999	2,043
DN 65	66,7 × 1,5	63,7	2,411	3,187
DN 65	76,1 × 2,0	72,1	3,503	4,083
DN 80	88,9 × 2,0	84,9	4,412	5,661
DN 100	108 × 2,0	104,0	5,382	8,495

TAULUKKO 9: VSH XPRESS SINKITTY TERÄS -PUTKEN MITAT JA PAINO

Synteettisellä materiaalilla pinnoitetut VSH XPress Sinkitty teräs -putket

Synteettisellä materiaalilla pinnoitettuja VSH XPress Sinkitty teräs -putkia (polypropyleeni-pinnoitetuissa putkissa on merkintä "Galvanoitu – polypropyleenipinnoitettu") voi käyttää samoihin käyttökohteisiin kuin VSH XPress Sinkitty teräs -putkia, ja ne on pinnoitettu ulkoisella polypropyleenikerroksella (PP) ulkopuoliselta korroosiolta suojaamiseksi. PP-pinnoitteen pinta on tasainen ja se kestää hyvin repeytymistä sekä iskuja.

Turvallisen puristusliitoksen tuottamiseksi **on erittäin tärkeää, että ennen mitään kokoonpanotöitä polypropyleenipinnoite poistetaan putkesta kuorimislaitteen avulla** kyseisen liittimen asennussyvyteen asti. Vain näin voidaan tuottaa hyvä puristusliitos.

Tekniset ominaisuudet	
Materiaali	Galvanoitu seostamaton ULC ("Ultra Light Carbon Steel") -teräs, RSt 34-2 mat.nro. 1.0034 standardin EN 10305-3 mukaisesti
Tekniset tiedot	EN 10305-3 (aiemmin DIN 2394)
Hyväksynnät	CSTBat, DNV, GL, RINA
Putken tyyppi	HF-hitsattu
Hitsauskuonan tarkistus	100 % PYÖRREVIRTATESTATTU standardin EN 10893-2:2011 mukaisesti
Hitsauskuonan haara	Ulkopuoli tasainen, sisäpuoli enintään 0,5 mm kohouma
Toleranssit	Standardin EN10305-3 mukaisesti
Viimeistely	8 - 15 µm sinkkipinnoite. Tämän jälkeen putken hitsausseama galvanoidaan ulkopuolelta. Putken sisäpinta on suojattu lämmön avulla levitetyllä öljykalvolla.
Pintakäsittely	Korkeassa lämpötilassa stabiiloitu polypropyleeni PP (B2), paksuus ±1 mm, RAL 9001
Merkintä	VSH XPress DN[]/[mitta × seinämäpaksuus] mm galvanized - polypropylene coated, EN10305-3, CSTBat 116-1483, DNV, GL, [eränumero], [toimittajakoodi] [mallimerkintä toistetaan 60 cm välein]
Pienin taivutussäde	3,5 × putken ulkohalkaisija (enintään 28 mm)
Muoto toimitettaessa	Putket, pituus 6 m +0/-50 mm, suojatulppien kanssa (punainen)
Lämpölaajenemiskerroin	0,0108 mm/m, kun $\Delta T = 1 K$
Suurin työpaine	16 baaria
Lämpökuorma	120 °C jatkuva kuorma
Lämmönjohtavuus	0,22 W/mK

TAULUKKO 10: PP-PINNOITETUN VSH XPRESS SINKITTY TERÄS -PUTKEN TEKNISET OMINAISUUDET

DN	Ulko Ø × s [mm]	Ulko Ø, sis. pinnoite [mm]	Paino [kg/m]	Putken kapasiteetti [l/m]
DN 12	15 × 1,2	17	0,420	0,125
DN 15	18 × 1,2	20	0,494	0,191
DN 20	22 × 1,5	24	0,761	0,284
DN 25	28 × 1,5	30	0,980	0,491
DN 32	35 × 1,5	37	1,241	0,804
DN 40	42 × 1,5	44	1,542	1,195
DN 50	54 × 1,5	56	1,999	2,043

TAULUKKO 11: PP-PINNOITETUN VSH XPress SINKITTY TERÄS -PUTKEN MITAT JA PAINO

Polypropyleenipinnoitettuja VSH XPress Sinkitty teräs -putkia ei tule sekoittaa Alankomaissa käytettävään "valkoiseen liaan-putkeen". Valkoiset liaan-putket ovat hitsattuja ohutseinämäisiä tarkkuusputkia, jotka on valmistettu standardin EN 10305-3 mukaisesti St 34-2 -teräksestä. Ulkopuoli on viimeistelty valkoisella maalilla (RAL9010). Tämä putki sopii käytettäväksi puristusasennuksiin mitoille 15 × 1,5 ja 22 × 1,5, joissa liitin puristetaan paikalleen maalikerrosta poistamatta.

VSH XPress Sprinkler Sinkitty teräs -putket

Märkien sprinklerivesiputkistojen VSH XPress Sinkitty teräs Sprinkler -putket ovat teräksestä valmistettuja ohutseinämäisiä tarkkuusputkia. Putket on valmistettu kylmävalssatusta teräksestä ja galvanoitu Sendzimir-prosessissa. Tässä prosessissa metallinauha pinnoitetaan sinkkikylvyssä samanaikaisesti molemmilta puolilta. Putkea suojaa sen ulko- ja sisäpuolella oleva 15 - 27 µm:n paksuinen kerros (275 g/m²). Hitsaussauma pinnoitetaan hitsauksen jälkeen sinkillä. Sendzimir-prosessi takaa sinkkikerroksen hyvän kiinnittymisen ja hyvän korroosionkestävyyden.

Käyttökohteet

- Standardin DIN 1988, osa 6, sekä VdS-, FM-, LPCB-, FG-, SBSC-, UL-, ULc- ja CNBOP-sääntöjen mukaiset kiinteät määrit sprinklerivesiputkistot
- Paineilma
- Laivanrakennus

Tekniset ominaisuudet	
Materiaali	Seostamaton ULC ("Ultra Light Carbon") -hiiliteräs, E190 mat.nro. 1.0031 standardin EN 10305-3 mukaisesti
Tekniset tiedot	EN 10305-3 (aiemmin DIN 2394)
Hyväksynnyt	VdS, FM, LPCB, FG, CNBOP, STETSCO, SBSC, DNV, GL, RINA, UL, ULc
Putken tyyppi	HF-hitsattu
Hitsaussauma	100 % PYÖRREVIRTATESTATTU standardin EN 10893-2:2011 mukaisesti
Hitsauskuonan haara	Ulkopuoli tasainen, sisäpinnan kohouma enintään 0,5 mm, >54 mm 0,8 mm
Toleranssit	Standardin EN10305-3 mukaisesti
Viimeistely	15 - 27 μm (275g/m ²) sinkkipinnoite. Tämän jälkeen putken hitsaus- sauma galvanoidaan ulkopuolelta.
Pintakäsittely	Matta hopea
Merkintä	VSH XPress Sprinkler galvanized DN[]/[mitta $\times$ seinämäpaksuus] LPCB VdS G4080007 [työpaine VdS] bars <FM> [työpaine FM] psi C(UL)US Listed 4NB1 [työpaine UL] psi CRR UL [CRR UL] CRR cUL [CRR cUL] DNV GL NDE [eränumero] [toimittajakoodi] [mallimerkin- tä toistetaan 60 cm välein]
Pienin taivutussäde	3,5 $\times$ putken ulkohalkaisija (enintään 28 mm)
Muoto toimitettaessa	Putket, pituus 6 m $\pm$ 0/-50 mm, suojatulppeen kanssa (sinipunainen)
Lämpölaajenemiskerroin	0,0108 mm/m, kun $\Delta T = 1 \text{ K}$
Suurin työpaine	16 baaria

TAULUKKO 12: VSH XPRESS SINKITTY TERÄS SPRINKLER -PUTKEN TEKNISET OMINAISUUDET

DN	Ulko $\varnothing \times s$ [mm]	Sisä $\varnothing$ [mm]	Paino [kg/m]	Putken kapasiteetti [l/m]
DN 20	22 $\times$ 1,5	19,0	0,761	0,284
DN 25	28 $\times$ 1,5	25,0	0,980	0,491
DN 32	35 $\times$ 1,5	32,0	1,241	0,804
DN 40	42 $\times$ 1,5	39,0	1,542	1,195
DN 50	54 $\times$ 1,5	51,0	1,999	2,043
DN 65	76,1 $\times$ 2,0	72,1	3,503	4,083
DN 80	88,9 $\times$ 2,0	84,9	4,412	5,661
DN 100	108 $\times$ 2,0	104,0	5,382	8,495

TAULUKKO 13: MITAT JA PAINO, VSH XPRESS SINKITTY TERÄS SPRINKLER -PUTKET

2.2.3 Kupariputket

Kupariputkia voi käyttää VSH XPress-kuparijärjestelmässä vesikäyttökohteissa, joiden on oltava standardin EN 1057 R220/R250/R290 mukaisia. Kupariputkia voi käyttää VSH XPress-kuparijärjestelmässä kaasukäyttökohteissa, joiden on oltava standardin EN 1057 R250/R290 mukaisia. EN 1057 on juomavesi-, kaasui- ja lämmitysasennusten saumattomia kupari- ja kupariseosputkia koskeva standardi. Standardissa erotellaan toisistaan pehmeät, keskikovat ja kovat seosputket, joita ovat R220, R250 ja R290. Mitä suurempi luku, sitä kovempi metalli on. Arvot tarkoittavat putken tensiiliä lujuutta (220, 250 ja 290 N/mm²).

Syttyvyys

Standardin EN 1057/DVGW mukaan sertifioitujen eristämättömien kupariputkien katsotaan olevan palamattomia putkia saksalaisen luokan A rakennusmateriaalien mukaisesti – DIN 4102, osa 1.

Eristys

Kuumavesilinjat on eristettävä lämpöhäviöiden estämiseksi energiansäästölain (EnEg) mukaisesti.

Katso lämmitysasennuksia koskevat säädökset valmistajan ohjeista. Ulkopuolisen korroosion välttämiseksi on varmistettava, että eristemateriaaleissa ei ole ammoniakki- tai nitraattijäämiä (sivu 91). Putken ulkopuolelle muodostuvan korroosion riskin minimoimiseksi eristemateriaaleja pitäisi käyttää kosteussulun kanssa aina, kun se on mahdollista. Mahdollisia ratkaisuja ovat esimerkiksi Densopasten kaltaisten materiaalien tai synteettisen kerroksen käyttäminen kupariputken ulkopuolen ja eristemateriaalin välissä. Alankomaissa tehtävien asennusten osalta on noudatettava Vesilaitoksen ohjeita.

Käyttökohteet

- Kaikki saksalaisen juomavesiasetuksen (TrinkwV) ja EU-direktiivin 98, standardin DIN50930, osa 6 ja standardin DIN 1988 mukaiset juomavesiasetukset.
- Kylmä- ja kuumavesiasennukset
- Lämmitysasennukset
- Kaukolämpöasennukset
- Aurinkovoima-asennukset
- Paineilma
- Jäähdytysvesiasennukset/teollisuuden vesiasennukset
- Teollisuuden sadevesiasennukset
- Kaasuasennukset*
- EL-lämmitysöljyn (kevyt lämmitysöljy) asennukset*
- Laivanrakennus

Hyväksytyjen kupariputkien tekniset ominaisuudet	
Materiaali	DHP-kuparimateriaali nro CW 024A standardin DIN EN 1412 mukaisesti
Toleranssi, ulko Ø	EN 1057
Tensiili lujuus	R220 – pehmeä – 220 N/mm ² (ei kaasulle) R250 – keskikova – 250 N/mm ² R290 – kova – 290 N/mm ²
Pienin taivutussäde	3,5 × putken ulkohalkaisija (-10 °C:n lämpötilaan asti)

TAULUKKO 14-A: KUPARIPUTKET

* Erikois-O-renkaat vaaditaan (katso luku 2.1)

Standardin EN1057 mukaiset kupariputket										
Ulkopuoli Ø (mm)	Seinämäpaksuus (mm)									
	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,5	2,0	2,5
12	R250				R220					
15		R250			R220 R250 R290					
18					R250 R290					
22				R250	R250 R290	R220				
28				R250	R290		R250	R290		
35					R290		R250 R290	R290		
42					R290		R250 R290	R290		
54					R290		R250 R290		R290	
64							R250 R290		R290	
66,7							R250 R290		R290	
76,1								R250 R290	R290	
88,9									R290	
108								R250 R290		R290

TAULUKKO 14B: KUPARIPUTKET

2.3 VSH XPress-liittimet

2.3.1 Hyväksynnät

Hyväksynnät	VSH XPress Sinkitty teräs	VSH XPress Haponkestävä teräs	VSH XPress Kupari
ARGB-KVGB	-	-	15 - 28 mm
ATG	-	-	12 - 108 mm
Advantica	-	15 - 54 mm	15 - 54 mm
CSTBat	12 - 108 mm*	15 - 108 mm	12 - 108 mm
CNBOP	22 - 108 mm*	22 - 108 mm	-
Cobrti	-	-	12 - 54 mm
DG	-	-	15 - 28 mm
DNV	12 - 108 mm*	15 - 108 mm	12 - 108 mm
DVGW	-	15 - 108 mm vedelle 15 - 108 mm kaasulle	12 - 108 mm vedelle 15 - 54 mm kaasulle
ÉMI	-	15 - 108 mm	12 - 108 mm
ETA	-	15 - 108 mm	12 - 54 mm
FG	22 - 108 mm*	22 - 108 mm	-
FM	22 - 54 mm*	22 - 108 mm	-
GASTEC	-	-	15 - 54 mm
GL	12 - 108 mm*	15 - 108 mm	-
GL Industrial	-	-	15 - 54 mm kaasulle
KIWA	-	15 - 54 mm	12 - 54 mm
LPCB	22 - 54 mm	22 - 54 mm	-
ÖVGW	-	15 - 108 mm vedelle 15 - 54 mm kaasulle	12 - 108 mm vedelle 15 - 54 mm kaasulle
PZH	-	15 - 108 mm	-
RINA	12 - 108 mm*	15 - 108 mm	-
SBSC	-	15 - 108 mm	-
SINTEF	-	15 - 108 mm	12 - 108 mm

* 66,7 mm ei ole sertifioitu

SITAC	-	15 - 108 mm	12 - 108 mm
STETSCO	22 - 54 mm	22 - 54 mm	-
SVGW	-	15 - 108 mm vedelle 15 - 54 mm kaasulle	12 - 108 mm vedelle 15 - 54 mm kaasulle
TA-Luft	-	15 - 108 mm	-
UL/ULc	22 - 88,9 mm*	22 - 108 mm	-
VdS	22 - 108 mm*	22 - 108 mm	-
WRAS	-	15 - 108 mm	12 - 108 mm

TAULUKKO 15: HYVÄKSYNNÄT

VSH XPress-liittimet on testattu ja hyväksytty käyttövesiasennuksiin, kaasuasennuksiin, sprinklerikäyttökohteisiin ja moniin muihin käyttökohteisiin. VSH XPRESS-liittimien tällä hetkellä hyväksytyt käyttökohteet luetellaan yllä olevassa taulukossa.

2.3.2 Tekniset ominaisuudet

VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimet on valmistettu 1.4404-materiaalista ja niissä on "vuotaa ennen puristusta" (LBP) -toiminto. 15 - 54-kokoisissa VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimissä on EPDM:stä valmistettu "vuotaa ennen puristusta" (LBP) -O-renkas (katso lisätietoja O-renkas-sivulta). 76,1 - 108-kokoiset liittimet on varustettu tavallisella EPDM-O-renkaalla.

VSH XPress Haponkestävä teräs GAS -liittimet on valmistettu 1.4404-materiaalista standardin DIN 10088 mukaisesti ja niissä on "keltainen" HNBR-O-renkas.

VSH XPress Sinkitty teräs -liittimet on valmistettu RSt 34-2 -teräksestä ja suojattu korroosiolta termisesti levitetillä sinkkikerroksella. Sinkkipinnoite tuottaa rajallisen suojauksen lyhytaikaisessa kosteudelle altistuksessa, jos liittimet pääsevät kuivumaan pian altistuksen jälkeen. 15 - 54-kokoiset XPress Sinkitty teräs -liittimet on varustettu "vuotaa ennen puristusta" (LBP) -EPDM-liittimillä. 66,7 - 108-kokoiset liittimet on varustettu tavallisella EPDM-O-renkaalla.

* 66,7 mm ei ole sertifioitu

VSH XPress Kupari -liittimet on valmistettu CU-DHP-kuparista, CW024A-materiaalista ja 2.109-pronssista ja niissä on vakiovarusteena EPDM-O-rengas.

VSH XPress Kupari GAS -liittimet on valmistettu CU-DHP-kuparista, CW024A-materiaalista ja 2.109-pronssista ja varustettu "keltaisella" NBR-O-renkaalla.

VSH XPress Kupari SOLAR -liittimet on valmistettu CU-DHP-kuparista, CW024A-materiaalista ja 2.109-pronssista ja varustettu FPM-O-renkaalla.

15 - 108 mm kokoiset VSH XPress Haponkestävä teräs GAS -liittimet ja Kupari GAS -liittimet on puristettava Novopress- tai Klauke- leuoilla tai -kauluksella. 76,1 - 108 mm kokoiset VSH XPress Haponkestävä teräs GAS -liittimet on puristettava Novopress ECO301-, ACO401- tai Klauke UAP100(L) -laitteella. Muiden toimittajien, kuten Remsin, puristustyökaluilla, leuoilla ja kauluksilla saattaa olla paikallisten laitosten, kuten Gastecin ja KVGB:n, hyväksyntä.

Käytettäessä VSH XPress Haponkestävä teräs- ja Sinkitty teräs -tuotteita sprinkleriasennuksiin asennusohjeita on noudatettava ehdottomasti ja ainoastaan hyväksytyt työkalut saa käyttää. Työkalut löydät "VSH XPress Sprinkler -järjestelmä" -luettelosta, joka on saatavana pyynnöstä tai jonka voi ladata Internet-sivustostamme osoitteesta www.vsh.nl.

Kierrelittimet

VSH XPress-tuotevalikoimaan kuuluu myös komponentteja, joissa on sisä- tai ulkopuoliset kierteet. Sisä- tai ulkopuolisilla kierreillä varustetut VSH XPress Haponkestävä teräs-, Sinkitty teräs- ja Kupari-liittimet on valmistettu standardin DIN 2999/ISO 7/1 mukaisesti.

VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimien kierreissä voi käyttää hammppua tai muuta klooritonta tiivistettä. Ruostumattoman teräksen kanssa ei saa käyttää PTFE-tiivistenauhaa sen sisältämien vesiliukoisten kloridi-ionien vuoksi. Suosittelemme, että kierrelitosten tiivistys tehdään ennen puristamista puristusliitoksen rasittumisen välttämiseksi.

Ruuviliittimet (kupari)

Kaasulämmityslaitteiden valmistajat toimittavat tuotteensa vastaavat ruuviliitännät paikallaan. G6360-tyyppisiä "puoliruuviliittimiä" voi siis käyttää jo olemassa olevien ruuviliitosten puristusliitoksina. Puoliruuviliitin (G6360) sekä G6340-ruuviliitin, jossa on kaksipuolinen puristuspää, on hyväksytty standardin DIN 3436 HTC mukaisesti.

Pronssiset kierresiirtymäliittimet

Yleensä kierteellä varustetut siirtymäliittimet valmistetaan punametallista. Tällöin nauha-valu tai jatkuva valu (suorat liitokset) ja muottivalut (Kulmat, T-kappaleet ja seinälevyt) erotetaan toisistaan. Testeissä on havaittu, että muottivaletut (hiekkavaletut) puristusliittimet sopivat seuraavista syistä huomoinen kaasuasennuksiin: muottivaletut liitokset eivät voi milloinkaan olla yhtä tiiviitä (homogeenisiä) kuin jatkuvassa valussa tuotetut tai kuparista valmistetut. 100-prosenttisesta läpäisemättömyydestä huolimatta ilmaonteloiden mahdollisuutta ei voida sulkea pois. Lisäksi puristuksen mekaaninen rasitus suurentaa näitä riskejä, sillä se saattaa aiheuttaa onteloiden halkeamisen auki. Tämän vuoksi olemme päättäneet olla sisällyttämättä muottivalettuja osia kuparisten kaasulinjojen puristusliittimien valikoimaan.

VSH XPress-liittimien merkinnät

VSH Ruostumattomasta teräksestä valmistetut VSH XPress-liittimet



Merkintä	Pakkauksen tarra
Vihreä rengas tai tarra	Type R.....
VSH XPress	Mitta
316L	Kuvaus
Sertifikaatit	EAN-nro.
Mitta	Tuotenro
	Hyväksynnät
	Määrä

VSH XPress Haponkestävä teräs GAS -liittimet



Merkintä	Pakkauksen tarra
Keltainen merkintä	Type R.....G
GAS, GT5/PN5	Mitta
316L	Kuvaus
VSH XPress	EAN-nro.
Mitta	Tuotenro
DVGW	Hyväksynnät
	Määrä

VSH XPress Sinkitty teräs -liittimet



Merkintä	Pakkauksen tarra
Punainen rengas tai tarra	Type C.....
VSH XPress	Mitta
Galvanized	Kuvaus
Hyväksynnät	EAN-nro.
Mitta	Tuotenro
	Sertifikaatit
	Määrä

VSH XPress Kupari -liittimet



Merkintä	Pakkauksen tarra
RYW	Type
Mitta	Mitta
KIWA	Kuvaus
DVGW	EAN-nro.
	Tuotenro
	Hyväksynnät
	Määrä

VSH XPress Kupari GAS -liittimet



Merkintä

Keltainen merkintä
GAS, GT1/PN5
RYW
Mitta
DVGW
Gastec Qa

Pakkauksen tarra

Type G.....
Mitta
Kuvaus
EAN-nro.
Tuotenro
Hyväksynnät
Määrä

VSH XPress Kupari Solar -liittimet



Merkintä

Oranssi merkintä
RYW
Mitta
KIWA
DVGW

Pakkauksen tarra

Type S.....
Mitta
Kuvaus
EAN-nro.
Tuotenro
Hyväksynnät
Määrä

O-renkaat:

Juomavesi- ja keskuslämmityskäyttökohteiden vakioliittimissä on EPDM-O-renkaat. Käytettävän O-renkaan tyyppi riippuu käyttökohteesta ja siirrettävästä aineesta. Tämän vuoksi kaasukohteiden puristusliittimissä on (H)NBR-O-renkaat. Erikoiskäyttökohteissa, kuten öljyä sisältäville siirrettäville aineille tai korkeissa lämpötiloissa, on käytettävä Viton®-tai FPM-O-renkaita. Jos käyttökohdettasi ei ole mainittu alla olevassa taulukossa, ota meihin yhteys saadaksesi tietää, sopiiko siirrettävä aine käyttämällesi puristusliitintyyppille.

EPDM "vuotaa ennen puristusta" (LBP) – musta



Lämpötila
-35 ... +135 °C
Lyhytaikainen 150 °C

Käyttökohteet
KTW:n suosittelema.
Kaikkiin juomavesi- ja käsitelty
vesi-asennuksiin, kuumalle
vedelle, kiertoputkille, sammu-
tusvesiputkille jne.

EPDM – musta



Lämpötila
-20 ... +110 °C
Lyhytaikainen 130 °C

Käyttökohteet
KTW:n suosittelema.
Kaikkiin juomavesi- ja käsitelty
vesi-asennuksiin, kuumalle
vedelle, kiertoputkille, sammu-
tusvesiputkille jne.

FPM "vuotaa ennen puristusta" (LBP) – vihreä



Lämpötila
-20 ... +200 °C
Lyhytaikainen 230 °C

Käyttökohteet
Paineilma-, polttoöljy-,
kasviöljy- ja polttoaineasennuk-
siin, rasvoille ja teollisuuden
käyttöön, otsonikestävä
(teollinen rakenne) Ei sovi
kuumavesikäyttökohteisiin.

FPM "vuotaa ennen puristusta" (LBP) – harmaa



Lämpötila
-20 ... 175 °C
Lyhytaikainen 190 °C

Käyttökohteet
Höyryasennukset

HNBR – keltainen**Lämpötila**

-20 ... +70 °C

Käyttökohteet

Palavien kaasujen asennukset: maakaasu ja nestekaasu julkaisun DVGW-G260 I/II mukaisesti. Maakaasuasennukset julkaisun DVGW-G600 TRGI 86/96 mukaisesti ja nestekaasu TRF:n(1996) mukaisesti.

NBR – keltainen**Lämpötila**

-20 ... +70 °C

Käyttökohteet

Palavien kaasujen asennukset: maakaasu ja nestekaasu julkaisun DVGW Gas TRGI 86/89 mukaisesti ja nestekaasut julkaisun TRF(1996) mukaisesti

VSH XPress “vuotaa ennen puristusta” -toiminto

VSH XPress Sinkitty teräs-, VSH XPress Haponkestävä teräs- ja VSH XPress Kupari -liittimissä on toimitettaessa “vuotaa ennen puristusta” (LBP) -toiminto. Vuotaa ennen puristusta -liittimien etuna on, että puristamattomat liitokset vuotavat vettä painetestauksen aikana. Tällöin keskeneräinen puristusliitos on helppo havaita. Oikein koottuna puristusliittimet ovat puristuksen jälkeen vesi- ja ilmatiiviitä.

VSHXPressin LBP-toiminto on järjestetty joko O-renkaaseen (12 - 54 mm) tai se tuotetaan liittimen erikoisgeometrialla (66,7 - 108 mm).

VSH XPress Sinkitty teräs- ja Haponkestävä -LBP-O-renkaiden (12 - 54 mm) toimintatapa

VSH XPressin LBP-O-renkaan toiminta perustuu vuotoreitin muodostamiseen O-renkaaseen itseensä. O-renkaan pintaan on tehty urat kolmeen strategiseen kohtaan lisäämällä materiaalia. Tämä tuottaa poikkeuksellisen vahvan O-renkaan ilman heikkoja kohtia.



Edut

- **Parempi turvallisuus:** Estää (asennus) virheet, sillä liitos vuotaa, jos sitä ei ole puristettu.
- **Helppo:** Puristamattomat liitokset on helppo havaita painetestin aikaisen taatun vesivuodon ansiosta.
- **Takuu:** Taatusti vesi- ja ilmatiivis, kun liitin on puristettu.
- **Lujuus:** Vuototoiminnon lisämateriaali tuottaa lujan O-renkaan verrattuna ratkaisuihin, joissa materiaalia on poistettu.

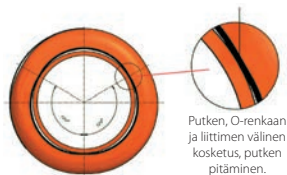
O-renkaan pinnalla on kaksi pientä kohoumaa, ja vesi virtaa niiden välistä, jos liitintä ei ole puristettu. Liitin alkaa vuotaa, kun painetta lisätään. Puristettuna O-rengas muuttaa muotoaan, jolloin kohotettujen pintojen kumi täyttää niiden väliset urat. Tämä tuottaa täysin vesi- ja ilmatiiviin liitoksen.

VSH XPress Kupari LBP-toiminnolla

Kuparin mekaaniset ominaisuudet eroavat galvanoidun teräksen ja ruostumattoman teräksen vastaavista ominaisuuksista. Kupari on pehmeämpi materiaali, joten LBP-toiminnon voi tuottaa materiaaliin itseensä (O-renkaan palkoon) O-renkaan sijasta. VSH XPress Kupari-liittimien LBP-toiminto tuotetaan kolmiomaisella O-renkaan palolla, joka vuotaa, kunnes liitos on puristettu. Tämän rakenteen tarkoitus on sama kuin galvanoidusta teräksestä tai ruostumattomasta teräksestä valmistettujen liittimien O-renkaiden, se siis auttaa unohtuneiden puristusten paikantamisessa ja asennusprosessin virheiden välttämässä.

VSH XPress Kupari LBP -toimintatapa

Kolmiomainen O-renkaan palko jättää tilan putken ja liittimen väliin O-renkaan palon kolmessa kohdassa. Vesi pääsee virtaamaan näiden läpi, kunnes liitin on puristettu kiinni. Tämän rakenteen etu on, että putken ja O-renkaan väliin jää edelleen riittävästi kosketusta varmistamaan, että putki pysyy kokoamisen jälkeen paikallaan.



KUVA 1: VSH XPRESS KUPARI LBP

Puristaminen muuttaa O-renkaan palon muotoa siten, että siitä tulee taas pyöreä (kuparin mekaanisten ominaisuuksien vuoksi on erittäin helppoa muuttaa liittimen kolmiomainen muoto jälleen täydelliseksi pyöreäksi muodoksi). Tämä tuottaa puristuksen jälkeen vesi- ja ilmatiiviin liitoksen.

2.3.3 Vaihtoehtoiset VSH XPress-käyttökohteet

Liittimien ja putkien valinta riippuu järjestelmän käyttötarkoituksesta, siirrettävästä aineesta ja käyttöolosuhteista. Pyydä VSH:lta lisätietoja XPress-liittimien hyväksynnöistä muihin käyttökohteisiin kuin vedelle, paineilmalle ja kaasulle. Asennusten on oltava paikallisten määräysten mukaisia.

2.3.4 Sähköinen lämmitys nauhalla

VSH XPress Haponkestävä teräs-, Sinkitty teräs- ja Kupari-tuotteita voi käyttää sähköisen nauhalämmityksen kanssa putkiston lämpötilan ylläpitämiseksi. VSH XPress Haponkestävä teräs -tuotteiden kanssa sähköistä nauhalämmitystä voi käyttää putkiston lämpötilan ylläpitämiseen, jos siirrettävän aineen suurin jatkuva lämpötila on enintään 60 °C. Terminen desinfiointi, esimerkiksi lyhytaikaiset 70 °C:n lämpötilat (enintään 1 tunti päivässä), on sallittu (katso DVGW, julkaisu W552). Tiivistettyjä putkia ei saa lämmittää putkien liiallisen ja sääntöjen vastaisen paineen aiheuttaman vaaran vuoksi.

2.3.5 (Pää) Tasapotentialiset liitokset asuintiloissa

Kaikkien tasapotentialista liitosta käyttävien metallisten putkijärjestelmien on oltava tasapotentialisten liitosten vaatimusten mukaisia. Jatkuvuustestit on annettava asennuksen valmistuttua valtuutetun sähkömiehen tehtäväksi säännösten mukaisesti. Standardin EN 1057 R250/290 mukaiset käsitellyt VSH XPress Sinkitty teräs-, Haponkestävä- ja Kupari-putket yhdessä vastaavien liittimien kanssa ovat sähköisesti johtavia, joten ne on sisällytettävä tasapotentialiseen liitokseen.

Polypropyleenillä pinnoitettu galvanoidusta teräksestä valmistettu VSH XPress-järjestelmä ei ole sähköisesti johtava, joten sitä ei tarvitse sisällyttää tasapotentialiseen liitokseen.

2.4 Puristustyökalut

Puristustyökalut muodostuvat puristuskoneesta ja vastaavasta leuasta tai silmukoista. Puristuskone voi toimia akku- tai verkkovirralla. Kuva 2 esittää akkukäyttöistä versiota. Täydellisen liitoksen tuottamiseksi kullekin järjestelmän putken halkaisijalle on käytettävä vastaavaa puristusleukaa ja -silmukkaa. Kuva 3 esittää puristusprofiilin poikkileikkausta ennen puristusta ja sen jälkeen.



KUVA 2: ACO 202

Kaikki halkaisijaltaan 12 - 108 mm olevat XPress-liittimet voidaan puristaa oikeankokoisilla, tuotevalikoimassamme olevilla puristustyökaluilla. Käytä asennettavaa halkaisijaa vastaavaa **M-profiili**-leukaa tai -silmukkaa. 35 - 108 mm

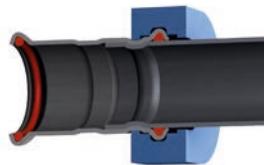
halkaisijoille saatetaan tarvita silmukan lisäksi erityistä sovitinta.

HUOMAUTUS: VSH XPress GAS -puristusliittimet saa puristaa ainoastaan sertifiikatissa ja taulukossa mainituilla puristusleuoilla/-silmukoilla. Tämä koskee myös sprinkleriasennuksia.



ENNEN PURISTUSTA

VSH takaa erinomaisen puristusliitoksen, jos työkaluja käytetään oikein. Hyväksytyt työkalut mainitaan "VSH XPress tool schedule"-asiakirjassa, joka on saatavana Internet-sivustostamme seuraavasta osoitteesta: www.vsh.nl



PURISTUKSEN JÄLKEEN

KUVA 3: ENNEN PURISTUSTA JA PURISTUKSEN JÄLKEEN

2.4.1 VSH XPress Haponkestävä teräs- ja VSH XPress Sinkitty teräs -tuotteille hyväksytyt puristustyökalut

Hyväksytyjen työkalujen luettelo on seuraavassa taulukossa. Uusin VSH:n hyväksymien työkalujen luettelo on saatavissa Internet-sivustostamme.

Mitta	Valmistaja	Puristustyökalu	Puristusleuat/-silmukat
12 - 35 mm	Novopress	Presskid (12 V) AFP101 (9,6 V) ACO102 (12 V)	Presskid-leuat: 12 - 28 mm (sisä) PB1-leuat 12 - 35 mm (AFP 101/ACO102)
12 - 54 mm	Novopress	ECO1 Pressboy (230 V) ECO201/202 (230 V) ACO1 Pressboy (12 V) ACO201 (14,4 V) ACO202 (18 V) EFP2 (230 V) EFP201/202 (230 V) AFP201/202 (14,4 V)	PB2 ECOTEC -leuat: 12 - 54 mm Silmukka ja sovitin 35 - 54 mm: Silmukka: HP35, 42 ja 54 (sovitin ZB201/ ZB203) Kiinni napsautettavat silmukat: HP35, 42 ja 54 (sovitin ZB201/ZB203) Kiinni napsautettavat silmukat: HP42 ja HP54 (sovittimella ZB203)
12 - 108 mm	Novopress	ECO3 Pressmax (230 V) ECO301 (230 V) ACO3 Pressmax (12 V)	Leuat ACO3/ECO3/ECO301: 12 - 54 mm Silmukka ja sovitin 35 - 54 mm: Silmukat HP35, 42 ja 54 (sovittimella ZB302/ ZB303) Silmukat HP42 ja HP54 (sovittimella ZB302) Kiinni napsautettavat silmukat HP35, 42, HP42, 54 ja HP54 (sovittimella ZB303) Silmukat ja sovitin (66,7 - 108 mm): Silmukka 66,7 mm (merkintä 67, 1 sovitin ZB302) Silmukka 66,7 mm (1 sovitin ZB323) Silmukka 76,1 - 88,9 mm (1 sovitin ZB321/ ZB323) Kiinni napsautettavat silmukat 76,1 - 88,9 mm (1 sovitin ZB323) Silmukka 108 (2 pakollista sovintia ZB321 ja ZB322/ZB323 ja ZB324) Kiinni napsautettavat silmukat 108 (2 pakollista sovintia ZB323 ja ZB324) Tärkeää: purista kahdessa vaiheessa!

12 - 108 mm	Novopress	ACO202XL (18 V)	PB2 Ecotec -leuat 12 - 54 mm Silmukka ja sovitin 35 - 54 mm: Silmukat HP35, 42 ja 54 (sovittimella ZB201/ ZB203) Kiinni napsautettavat silmukat HP35, 42 ja 54 mm (sovittimella ZB203) Kiinni napsautettavat silmukat HP35, HP42 ja HP54 (sovittimella ZB203) Silmukat ja sovitin (66,7 - 108 mm): Silmukat 76,1 - 88,9 mm (1 sovitin ZB221) Kiinni napsautettavat silmukat 66,7 - 88,9 mm (sovittimella ZB221) Silmukka 108 (2 pakollista sovintia ZB221/ ZB222) Kiinni napsautettava silmukka 108 (2 pakollista sovintia ZB221/ ZB222) Tärkeää: purista kahdessa vaiheessa!
76,1 - 108 mm	Novopress	ACO401 (18 V)	Silmukat ACO401: HP401 76,1 - 108 mm
76,1 - 108 mm	Novopress	Hydraulinen puristus-järjestelmä HCP/HA 5	Silmukka HCP: 76,1 - 108 mm
12 - 28 mm	Klauke	MAP1 "Klauke Mini" (9,6 V) MAP2L "Klauke Mini" (18 V)	Klauke Mini -leuat: 12 - 28 mm (28 mm leuassa on merkintä "VSH only")
12 - 54 mm	Klauke	UAP2 (12 V) UNP2 (230 V) UP75 (12 V) UAP3L (18 V)	Leuat: 12 - 54 mm (KSP3) Silmukat ja sovitin: 42 - 54 mm (KSP3) Tärkeää: Sekä uusia Klauke M -silmukoita (ilman puristussisäkappaletta) että vanhoja Klauke M -silmukoita (puristussisäkappaleen kanssa) voi käyttää
12 - 108 mm	Klauke	UAP4 (12 V) UAP4L (18 V)	Leuat: 12 - 54 mm Silmukat ja sovitin: 42 - 54 mm (KSP3) Silmukat ja sovitin: 76,1 - 108 mm (LP - KSP3)
76,1 - 108 mm	Klauke	UAP100 (12 V) UAP100L (18 V)	Silmukka: HP 76,1 - 108 mm (KSP3)
12 - 35 mm	Rems	Mini Press ACC (12 V)	Rems Mini Press -leuat: 12 - 35 mm*
12 - 54 mm	Rems	Power-Press (230 V) Power-Press SE (230 V) Power-Press ACC (230 V) Battery-Press (12 V) Battery-Press ACC (12 V)	Rems-leuat: 12 - 54 mm* (4G) Silmukat ja sovitin: 42 - 54 mm (PR3-S)

* 18 ja 28 sallittu ainoastaan, jos merkitty "108" (Q1 2008) tai enemmän

12 - 35 mm	Roller	Multi-Press Mini ACC (12 V)	Roller Mini Press -leuat: 12 - 35 mm*
12 - 54 mm	Roller	Uni-Press (230 V) Uni-Press ACC (230 V) Multi-Press (12 V) Multi-Press ACC (12 V)	Roller-leuat: 12 - 54 mm* (4G) Silmukat ja sovitin: 42 - 54 mm (PR3-S)
12 - 28 mm	Rothenberger	Romax Compact (12 V)	Romax Compact Mini -leuat: 12 - 28 mm
12 - 54 mm	Rothenberger	Romax-Pressliner (12 V) Romax-Pressliner ECO (12 V) Romax AC Eco (230 V) Romax 3000 (18 V)	Leuat 12 - 35 mm: ainoastaan uudentyyppiset leuat, joissa on punainen täplä ja kiillotettu puristusprofiili. Leuat 42 - 54 mm: ainoastaan uudet leuat, joissa on ympyrä mittojen ympärillä.
12 - 54 mm	Virax	Viper P20 (14,4 V) Viper P21 (18 V)	Leuat: 12 - 54 mm
12 - 54 mm	Ridgid	RP 10-S (230 V) RP 300 (230 V) RP 300-B (12 V) RP 330-B (18 V) RP 330-C (230 V) RP 340-B (18 V) RP 340-C (230 V) RP 10-B (12 V)	Ridgid-leuat eivät ole sallittuja. Koneet ovat sallittuja vain muiden leukojen/silmukkatien kanssa, jos jälkimmäiset ovat XPressin hyväksymiä.
12 - 54 mm	Viega	PT2-EH (230 V) PT3-EH (230 V) PT3-AH (12 V) Pressgun 4E (230 V) Pressgun 4B (18 V) Pressgun 5	Viega-leuat eivät ole hyväksytyjä. Koneet ovat sallittuja vain muiden leukojen/silmukkatien kanssa, jos jälkimmäiset ovat XPressin hyväksymiä.
	Nussbaum	Type 5A Type 5 Type 6	Nussbaum-leuat eivät ole hyväksytyjä. Koneet ovat sallittuja vain muiden leukojen/silmukkatien kanssa, jos jälkimmäiset ovat XPressin hyväksymiä.

TAULUKKO 16: VSH XPRESS SINKITYY TERÄS- JA HAPONKESTÄVÄ -TUOTTEILLE HYVÄKSYTYT PURISTUSTYÖKALUT

* 18 ja 28 sallittu ainoastaan, jos merkitty "108" (Q1 2008) tai enemmän

2.4.2 VSH XPress Kupari (Solar) -tuotteille hyväksytyt puristustyökalut

Mitta	Valmistaja	Puristustyökalu	Puristusleuat/-silmukat
12 - 28 mm	Novopress	Presskid (12 V) AFP101 (9,6 V) ACO102 (12 V)	Presskid-leuat: 12 - 28 mm (sisä) PB1-leuat 12 - 28 mm (AFP 101/ACO102)
12 - 54 mm	Novopress	ECO1 Pressboy (230 V) ECO201/202 (230 V) ACO1 Pressboy (12 V) ACO201 (12 V) ACO202 (18 V) EFP2/201/202 (230 V) AFP201/202 (14,4 V)	PB2 ECOTEC -leuat: 12 - 54 mm Silmukat ja sovitin 42 - 54 mm: Silmukat 42 ja 54 (sovittimella ZB201/ZB203) Kiinni napsautettavat silmukat 42 ja 54 (sovittimella ZB203)
12 - 108 mm	Novopress	ECO3 Pressmax (230 V) ECO301 (230 V) ACO3 Pressmax (12 V)	Leuat ECO3/ECO301: 12 - 35 mm Silmukat ja sovitin 45 - 54 mm: Silmukat 42 ja 54 (sovittimella ZB302/ZB303) Kiinni napsautettavat silmukat 42 ja 54 (sovittimella ZB303) Silmukat ja sovitin (64 - 108 mm): Silmukat 64 - 67 mm (1 sovitin ZB302) Silmukka 66,7 mm (1 sovitin ZB323) Silmukka 76,1 - 88,9 mm (1 sovitin ZB321/ZB323) Kiinni napsautettavat silmukat 76,1 - 88,9 mm (1 sovitin ZB323) Silmukat 108 (2 pakollista sovintia ZB321 ja ZB322/ZB323 ja ZB324) Kiinni napsautettavat silmukat 108 (2 pakollista sovintia ZB323 ja ZB324) Tärkeää: 108 x 1,5 mm kupariputkelle on käytettävä erityisesti kuparille merkittyjä puristussilmukoita. Purista kahdessa vaiheessa!
12 - 108 mm	Novopress	ACO202XL (18 V)	PB2 Ecotec -leuat 12 - 35 mm Silmukat ja sovitin 45 - 54 mm: Silmukat 42 ja 54 (sovittimella ZB201/ZB203) Kiinni napsautettavat silmukat 42 ja 54 mm (sovittimella ZB203) Silmukat ja sovitin (66,7 - 108 mm): Silmukat 76,1 - 88,9 mm (1 sovitin ZB221) Kiinni napsautettavat silmukat 64 - 88,9 mm (sovittimella ZB221) Silmukka 108 (2 pakollista sovintia ZB221/ZB222) Kiinni napsautettava silmukka 108 (2 pakollista sovintia ZB221/ZB222) Tärkeää: 108 x 1,5 mm kupariputkelle on käytettävä erityisesti kuparille merkittyjä puristussilmukoita. Purista kahdessa vaiheessa!

12 - 28 mm	Klauke	MAP1 "Klauke Mini" (9,6 V) MAP2L "Klauke Mini" (18 V)	Klauke Mini -leuat: 12 - 28 mm
12 - 54 mm	Klauke	UAP2/UP75/UAP4 (12 V) UNP2 (230 V) UAP3L (18 V) UAP4L (18 V)	Klauke-leuat: 12 - 35 mm (KSP3) Klauke-silmukat ja sovitin: 42 - 54 mm (KSP3) sovittimella SBK4254 Novopress-leuat: 12 - 35 mm Silmukat ja sovitin: 42 - 54 mm sovittimella ZB201/ZB203
12 - 35 mm	Rems	Mini Press ACC (12 V)	Rems Mini Press -leuat: 12 - 35 mm*)
12 - 54 mm	Rems	Powerpress (2000) (230 V) Powerpress ACC (230 V) Battery-Press (12 V) Battery-Press ACC (12 V)	Rems-leuat: 12 - 35 mm (4G)*) Silmukat ja sovitin: 42 - 54 mm (PR3-S) Novopress-leuat (PB2) 12 - 35 mm Silmukat ja sovitin: 42 - 54 mm (sovittimella ZB201/ZB203) – ei HP-silmukkata
12 - 28 mm	Roller	Multi-Press Mini ACC (12 V)	Roller Mini Press -leuat: 12 - 35 mm*)
12 - 54 mm	Roller	Uni-Press (230 V) Uni-Press ACC (230 V) Multi-Press (12 V) Multi-Press ACC (12 V)	Roller-leuat: 12 - 35 mm (4G)*) Silmukat ja sovitin: 42 - 54 mm (PR3-S) Novopress-leuat (PB2) 12 - 35 mm Silmukat ja sovitin: 42 - 54 mm (sovittimella ZB201/ZB203) – ei HP-silmukkata
12 - 54 mm	Ridgid	RP 10-S (230 V) RP 300 (230 V) RP 300-B (12 V) RP 10-B (12 V)	Ridgid-leuat eivät ole sallittuja. Koneet ovat sallittuja ainoastaan muun merkkisten leukojen/silmukkaten kanssa, jos jälkimmäiset ovat XPressin hyväksymiä.

TAULUKKO 17: PURISTUSLEUKOJA EI SALLITA Ø42 MM ALKAEN

* 18 ja 28 sallittu ainoastaan, jos merkitty "108" (Q1 2008) tai enemmän

2.4.2 VSH XPress Sprinkler -tuotteille hyväksytyt puristustyökalut

Mitta	Valmistaja	Puristustyökalu	Puristusleuat/-silmukat
22 - 54 mm	Novopress	ECO201/202 (230 V) EFP2 (230 V) ACO201 (12 V) ACO202 (18 V) EFP201/202 (230 V) AFP201/202 (230 V)	PB2 ECOTEC -leuat: 22 - 28 mm Silmukka ja sovitin (ZB201/203) 35 - 54 mm: - silmukka: HP35 (sovittimella ZB201/ZB203) - Kiinni napsautettavat silmukat: HP35, HP42 ja HP54 (sovittimella ZB203)
22 - 54 mm	Novopress	ECO301 (230 V)	PB3 ECO3/301 -leuat: 22 - 28 mm Silmukat ja sovitin (ZB302/303) 35 - 54 mm: - silmukka: HP35, HP42 ja HP54 (ZB302) - Kiinni napsautettavat silmukat: HP35, HP42 ja HP54 (ZB303)
76,1 - 108 mm	Novopress	ACO401 (18 V)	Silmukka: HP401 76,1 - 108 mm
76,1 - 108 mm	Klauke	UAP100 (12 V) UAP100L (18 V)	Silmukka: KSP3 HP 76,1 - 108 mm (ainoastaan ruostumattomalle teräkselle)

TAULUKKO 20: PURISTUSLEUKOJA EI SALLITA Ø35 MM ALKAEN

2.4.3 Puristustyökalujen huolto ja oikea käyttö

VSH XPress-järjestelmille taataan oikea puristus, kun taulukoissa 16 - 20 mainittuja työkaluja käytetään oikein. Puristusleukojen, silmukoiden ja työkalujen säännöllinen huolto ja voitelu on tarpeen. Huomaa valmistajan käyttö- ja huolto-ohjeet. Liitettäessä yli 35 mm kokoisia VSH XPress Kupari- ja VSH XPress Kupari GAS -liittimiä on ehdottoman tärkeää, että puristusleuan/kauluksen urat voidellaan Dri-Slide-voiteluaineella! Leuat/silmukat on voideltava tällä tavalla 50 liitoksen välein 42 - 76,1 mm kokoisille liittimille ja 5 liitoksen välein 108 mm liittimille. Huomaa, että voiteluaineen ja O-renkaiden välistä kosketusta on vältettävä. Huonosti huolletut ja/tai vahingoittuneet puristusleuat saattavat olla vaarallisia. Vahingoittuneet leuat saattavat vahingoittaa liittimiä ja jättää tämän vuoksi jälkeensä metallihiukkasia. Jos samaa leukaa käytetään ruostumattomasta teräksestä valmistetun liittimen puristamiseen, metallihiukkaset puristuvat liittimeen, mikä voi aiheuttaa pistekorroosiota ja muuta korroosiota. Tämän vuoksi on aina varmistettava, että puristusleuat ja -silmukat on puhdistettu kunnolla materiaalista toiseen vaihdettaessa. Muut kuin luvuissa 2.4.1 - 2.4.5 mainitut työkalut saatetaan hyväksyä pyynnöstä.

2.5 Yleiset asennusohjeet



KUVA 4: PUTKEN LEIKKAAMINEN

2.5.1 Putken leikkaaminen oikeaan pituuteen

Putket voi leikata mittaamisen jälkeen putkileikkurilla (katso kuva 4), hienohampaisella rautasahalla tai putkimateriaalille sopivalla sähkökäyttöisellä mekaanisella sahalla. Putki on aina leikattava läpi asti. Älä missään tapauksessa leikkaa putkea osittain ja murra sitä, sillä tällöin saattaa aiheutua korroosiota.

Älä käytä öljyjäähdytettyjä sahoja, hiomalaikkoja tai polttoleikkuslaitteita.

PP-pinnoitetut VSH XPress Sinkitty teräs -putket ja pinnoitetut kupariputket (Fincu)

Puristusliitoksen turvallisen onnistumisen takaamiseksi putken PP-pinnoite on irrotettava kuorimalaitteella työntösyvyyteen asti ennen puristusliitoksen kokoamista. Wicu-kupariputkien kanssa on käytettävä tukiholkia puristusliitoksen jäykkyyden säilyttämiseksi. Huomaa, että valkoista Liaan-putkea käytettäessä pinnoitetta ei tule irrottaa; putki puristetaan pinnoitteen kanssa. Tämä on päinvastoin kuin PP-pinnoitettujen putkien kanssa.



KUVA 6: TYÖNTÖSYVYYDEN MERKITSEMINEN

materiaalille sopivaa käsi- tai sähkökäyttöistä jäysteidenhaaralaitetta. Putkeen tarttuneet jäysteet on poistettava.

2.5.3 Kalibrointi

Varmista aina, että putken päät ovat säteen suuntaisia ja tasaisesti pyöristettyjä. Putkien päät on kalibroitava ennen puristamista, erityisesti standardin DIN EN1057 R220 mukaisesti pinnoitettujen putkien päät (esimerkiksi Fincu-putket).



KUVA 7: LIITTIMEN/PUTKEN TARKISTUS

2.5.2. Jäysteen haara putkista

Jäysteet on poistettava oikeaan pituuteen leikkaamisen jälkeen huolellisesti putkien päistä sekä sisä- että ulkopuolelta. Tämä on tehtävä O-renkaan vahingoittumisen välttämiseksi putkea puristusliitokseen työnnettäessä. Jäysteiden poistaminen putkien sisäpinnalta estää korroosion ja pistekorroosion muodostumista. Jäysteiden haaraan putken sisä- ja ulkopinnalta saa käyttää

2.5.4 Työntösyvyyden merkitseminen

Vaadittava työntösyvyys (katso taulukko 22) on merkittävä putkeen tai puristusliittimeen (jälkimmäinen koskee liittimiä, joissa on putken päät) oikean ja turvallisen liitoksen takaamiseksi. Vaadittava työntösyvyys on merkitty valmiiksi 12 - 54 mm kokoisiin VSH XPress Sinkitty teräs- ja Haponkestävä -liittimiin, joten merkintöjä ei tarvit-

se tehdä. Merkitse työntösyvyys käyttämällä VSH XPress-järjestelmän työntösyvyyden merkitsemislaitetta. Luotettavan puristuksen ja vastaavan vetolujuuden voi saavuttaa ainoastaan, jos elementit on asennettu oikein. Palon takana tehtävä puristus on vetolujuuden kannalta erittäin tärkeä. Putken merkinnän on jäätävä liitoksen puristamisen jälkeen näkyviin (mutta lähelle liitintä), jotta puristuksen aikaan tai sen jälkeen tapahtuvan liikkeen voi havaita.

2.5.5 Liittimen ja putken tarkastaminen

Tarkista liitin ennen kokoamista ja varmista, että O-renkaat eivät ole irronneet ja että ne ovat oikeissa paikoissa. Putki, liitin ja O-rengas on tarkistettava vieraiden materiaalien varalta (kuten lika ja jäysteet), ja jos niitä havaitaan, ne on poistettava.



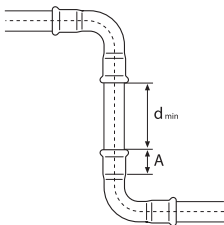
KUVA 5: JÄYSTEEN HAARA PUTKISTA

2.5.6 Liittimen ja putken kokoaminen

Työnnä putki varovasti puristusliittimeen merkittyyn työntösyvyyteen asti. Työnnä putkea pituussuunnassa ja pyöritä sitä samalla. Työntösyvyyden merkinnän on jäätävä näkyviin. Jos liittimessä ei ole pysäytinvastetta, liittimet on työnnettävä vähintään merkittyyn työntösyvyyteen asti. Karkea ja varomaton putken puristusliittimeen työntäminen saattaa vahingoittaa O-rengasta, joten se ei ole sallittua.



KUVA 8: PUTKEN/LIITTIMEN KOKOAMINEN



KUVA 9

Jos kokoaminen on vaikeaa sallittujen kokotoleranssien vuoksi, voit käyttää voiteluainetta, esimerkiksi vettä tai saippuaa. **Öljyä tai rasvoja ei saa missään tapauksessa käyttää voiteluaineena.**

Asennusajan optimoimiseksi voit säästää aikaa kokoamalla ensin useita liittoksia ja puristamalla sitten eri putkiliitokset peräkkäin. Etäisyyden (A) merkitsemisen avulla voit tarkistaa, että putki ei ole työntynyt ulos

liittimestä puristusprosessin aikana. Ennen eri putkiliitosten lopullisen puristusprosessin aloittamista on tärkeää tarkistaa asennuksen pienimmät vaadittavat etäisyydet (katso taulukko 20).

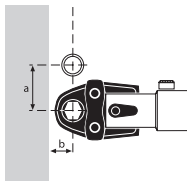
	Työntösyvyys			Minimie- täisyys	Pienin putken pituus		
Ø [mm]	A (mm)			dmin (mm)	2 x A + dmin (mm)		
	VSH XPress Haponkes- tävä teräs (kaasulle)	VSH XPress Sinkitty teräs	VSH XPress Kupari (kaasulle)	VSH XPress Haponkes- tävä teräs (kaasulle), Sinkitty teräs, Kupari	VSH XPress Haponk- estävä teräs (kaasulle)	VSH XPress Sinkitty teräs	VSH XPress Kupari (kaasulle)
12	-	17	17	10	-	44	44
15	20	20	20	10	50	50	50
18	20	20	20	10	50	50	50
22	21	21	21	10	52	52	52
28	23	23	23	10	56	56	56
35	26	26	26	10	62	62	62
42	30	30	30	20	80	80	80
54	35	35	35	20	90	90	90
64	-	-	50	30	-	-	130
66,7	-	50	50	30	-	130	130
76,1	55	55	50	55	165	165	140
88,9	63	63	64	65	186	186	193
108	77	77	64	80	234	234	208

TAULUKKO 20: PIENIMMÄT PURISTUSTEN VÄLISET ETÄISYYDET

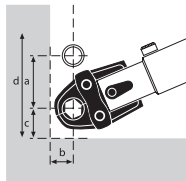
Jäljempänä olevassa taulukossa 21 näytetään pienimmät vaadittavat työtilat, joissa liittimen puristuksen voi tehdä oikein vastaavia puristustyökaluja käytettäessä. Nämä etäisyydet liittyvät yleisiin asennuskokoonpanoihin, jotka on esitetty kaaviomaisesti kuvioissa 10 - 12.

Ulko-Ø	Kuva 10		Kuva 11				Kuva 12
	a	b	a	b	c	d	Putken syvyys
12 - 15 mm	56	20	75	25	28	131	40 mm
18 mm	60	20	75	25	28	131	40 mm
22 mm	65	25	80	31	35	150	40 mm
28 mm	75	25	80	31	35	150	60 mm
35 mm	75	30	80	31	44	170	70 mm
42 mm	140/115*	60/75*	140/115*	60/75*	75	265	70 mm
54 mm	140/120*	60/85*	140/120*	60/85*	85	290	70 mm
64 mm	145*	110*	145*	100*	100	345	70 mm
66,7 mm	145*	110*	145*	100*	100	345	70 mm
76,1 mm	140*	110*	165*	115*	115	395	80 mm
88,9 mm	150*	120*	185*	125*	125	435	90 mm
108 mm	170*	140*	200*	135*	135	470	100 mm

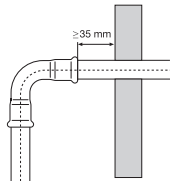
TAULUKKO 21: ASENNUKSEEN VAADITTAVA TILA (* SILMUKAT)



KUVA 10



KUVA 11



KUVA 12

2.5.7 Puristaminen

Ennen puristamisen aloittamista on tarkistettava, että puristusleuat ja -silmukat ovat puhtaita. Jos likaa on, se on poistettava. Lisäksi puristuskoneen on oltava hyvässä kunnossa ja laitteen käyttö- ja huolto-ohjeita sekä valmistajan antamia ohjeita on noudatettava.

Varmista myös, että käytät käyttökohteeseen sopivia puristusleukoja ja -silmukoita. Oikein puristetun liitoksen tuottamiseksi puristustyökalun uran on ympäröitävä puristusliittimen O-renkaan palkoa. Kun puristaminen on aloitettu, koko prosessi on tehtävä loppuun asti eikä sitä saa missään tapauksessa keskeyttää. Hyväksytty kone, puristusleuat ja puristussilmukat näytetään sivuilla 47 - 51 ja ne löytyvät myös asiakirjasta "VSH XPress tool schedule", joka on saatavana Internet-sivustostamme: www.vsh.nl

Liitosta saa puristaa ainoastaan kerran.



2.5.8 Putkien taivuttaminen

Putkia saattaa joutua taivuttamaan asennuksen tekemiseksi. Putkien taivuttamiseen voi käyttää tavallisia käsikäyttöisiä, hydraulisia tai sähkökäyttöisiä putkentaivuttimia vastaavien muottien kanssa. Valmistaja määrittää taivutustyökalun sopivuuden. VSH XPress Haponkestävä teräs-, Sinkitty teräs- ja Kupari-putket saa taivuttaa kylmänä standardin DIN EN 1057 mukaisesti.

Korroosiovaaran vuoksi putkea ei saa taivuttaa lämpimänä.

Pienimmän taivutussäteen voi laskea seuraavasti:

Ruostumaton teräs (15 - 28 mm)	$r_{\min} = 3,5 \times d$
Galvanoitu teräs (12 - 28 mm)	$r_{\min} = 3,5 \times d$
Kupariputket (12 - 54 mm)	$r_{\min} = 3,5 \times d$

standardin EN 1057 ja ohjeen DVGW-GW 392 mukaisesti

Pienempi taivutussäde ei ole hyväksyttävissä.

2.5.9 Eri metalleja käyttävä asennus

VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimet ja -putket on helppo yhdistää ruostumattomasta teräksestä ja muista kuin rautametalleista valmistettuihin varusteisiin ja liittimiin. Liitokset kuumagalvanoidusta teräksestä, galvanoidusta teräksestä tai muihin kuin ruostumattomasta teräksestä valmistettuihin liittimiin tai tarvikkeisiin saattavat aiheuttaa kosketuskorroosiota. Tämän voi estää käyttämällä synteettisiä tai muita kuin rautametallista valmistettuja liittimiä tai vähintään 50 mm pituisia välikappaleita (DIN 1988, osa 7). Katso lisätietoja korroosiosta sivulta 82 kohdasta 2.8. Taulukko 23 näyttää mahdolliset yhdistelmät.

Seuraavat yhdistelmät ovat voimassa ainoastaan, kun liitokset tehdään käyttämällä purettavissa olevaa mekaanista liitosta (esimerkiksi kierre- tai uraliitos).

VSH XPress-liittimet		Ruostumaton teräs		Galvanoitu teräs	Kupari	Pronssi/ messinki
Järjestelmä						
Putkityyppi	Ruostumaton teräs	Suljettu piiri	sallittu	sallittu	sallittu	sallittu
		Avoin	sallittu	ei sallittu	sallittu	sallittu
	Galvanoitu teräs	Suljettu piiri	sallittu	sallittu	sallittu	sallittu
		Avoin	ei sallittu	ei sallittu	ei sallittu	ei sallittu
	Kupariputki	Suljettu piiri	sallittu	sallittu	sallittu	sallittu
		Avoin	sallittu	ei sallittu	sallittu	sallittu

TAULUKKO 23: LIITIN- JA PUTKITYYPIT

Suosittelemme pronssi- tai messinkiliittimien, esimerkiksi messinkisten VSH XPress-siirtymäliittimien, käyttämistä siirtymiin kuparista/ruostumattomasta teräksestä teräkseen. Kaasuasennusten yhteydessä on vältettävä yhdistelmiä (katso 2.5.8 ”Kaasuasennusten puristaminen”).

2.6 Yleisiä asennustietoja

2.6.1 Lämpölaajeneminen (putkistojärjestelmässä)

Lämpölaajenemisen määrä putkistojärjestelmässä riippuu käytettävistä materiaaleista. Tämä lineaarinen laajeneminen on otettava huomioon asennuksen aikana. Pienet muutokset pituudessa voi ottaa huomioon järjestämällä riittävästi tilaa laajenemista varten sekä käyttämällä putkistojärjestelmän omia jousto-ominaisuuksia. Suuremmat muutokset pituudessa on kompensoitava muilla tavoilla; esimerkiksi asentamalla erityiset laajenemisen kompensointilaitteet, kiinteät kiinnityspisteet ja kannattimet.



Laajenemisen voi kompensoida käyttämällä putkisegmenttiä (kuva 13), U-Kulmaa (kuva 15) tai kompensaatoreita. Kompensoitavan laajenemisen määrän voi määrittää etukäteen laskemalla pituuden muutokset. Yhtälö pituuden muutoksen laskemiseksi on seuraava:

$$\Delta l = l \times \alpha \times \Delta T$$

Δl	= lineaarinen laajeneminen yhteensä [mm]
l	= kyseisen segmentin pituus [m]
ΔT	= lämpötilaero [K]
α	= lineaarisen laajenemisen kerroin, jossa: ruostumattomasta teräksestä valmistettu XPress Haponkestävä teräs -putki $1.4401 \alpha = 0,0160 \text{ mm/mK}$ XPress Haponkestävä teräs -putki $1.4521/1.4520 \alpha = 0,0104 \text{ mm/mK}$ XPress Sinkitty teräs -putket $\alpha = 0,0108 \text{ mm/mK}$ kupariputki $\alpha = 0,0170 \text{ mm/mK}$

Taulukoissa 24a, 24b, 24c ja 24d esitetään eri putkistojen laajeneminen putken pituuden ja lämpötilan nousun mukaan.

Kompensoitavan lämpölaajenemisen laskeminen

Suurelle lämpölaajenemiselle on määritettävä ja asennettava laajenemisen kompensointilaitteita tai monikulmaisisissa tapauksissa Ω -muotoiset kompensointisilmukat. Kompensointi lasketaan millimetreinä käyttämällä seuraavaa kaavaa:

$$Bd = k \times \sqrt{(de \times \Delta I)}$$

- Bd** = kompensoitava laajenemisen pituus
k = materiaalivakio
 = 45 XPress Haponkestävä teräs- ja Sinkitty teräs -putkille
 = 35 kupariputkille
de = putken ulkohalkaisija [mm]
 ΔI = kompensoitava lineaarinen laajeneminen [mm]

I [m]	ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60
2	0,32	0,64	0,96	1,28	1,60	1,92	2,24	2,56	2,88	3,20
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

TAULUKKO 24A: LINEAARINEN LAAJENEMINEN YHTEENSÄ ΔI [mm]. AINOASTAAN VSH XPRESS HAPONKESTÄVÄ TERÄS 1.4401

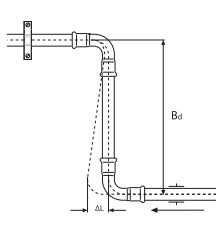
I [m]	ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,10	0,21	0,31	0,42	0,52	0,62	0,73	0,83	0,94	1,04
2	0,21	0,42	0,62	0,83	1,04	1,25	1,46	1,66	1,87	2,08
3	0,31	0,62	0,94	1,25	1,56	1,87	2,18	2,50	2,81	3,12
4	0,42	0,83	1,25	1,66	2,08	2,50	2,91	3,33	3,74	4,16
5	0,52	1,04	1,56	2,08	2,60	3,12	3,64	4,16	4,68	5,20
6	0,62	1,25	1,87	2,50	3,12	3,74	4,37	4,99	5,62	6,24
7	0,73	1,46	2,18	2,91	3,64	4,37	5,10	5,82	6,55	7,28
8	0,83	1,66	2,50	3,33	4,16	4,99	5,82	6,66	7,49	8,32
9	0,94	1,87	2,81	3,74	4,68	5,62	6,55	7,49	8,42	9,36
10	1,04	2,08	3,12	4,16	5,20	6,24	7,28	8,32	9,36	10,40
12	1,25	2,50	3,74	4,99	6,24	7,49	8,74	9,98	11,23	12,48
14	1,46	2,91	4,37	5,82	7,28	8,74	10,19	11,65	13,10	14,56
16	1,66	3,33	4,99	6,66	8,32	9,98	11,65	13,31	14,98	16,64
18	1,87	3,74	5,62	7,49	9,36	11,23	13,10	14,98	16,85	18,72
20	2,08	4,16	6,24	8,32	10,40	12,48	14,56	16,64	18,72	20,80

TAULUKKO 24B: LINEAARINEN LAAJENEMINEN YHTEENSÄ Δl [mm]. AINOASTAAN VSH XPRESS
HAPONKESTÄVÄ 1.4520/1.4521

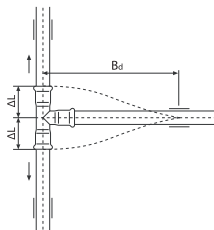
l [m]	ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,11	0,22	0,32	0,43	0,54	0,65	0,76	0,86	0,97	1,08
2	0,22	0,43	0,65	0,86	1,08	1,30	1,51	1,73	1,94	2,16
3	0,32	0,65	0,97	1,30	1,62	1,94	2,27	2,59	2,92	3,24
4	0,43	0,86	1,30	1,73	2,16	2,59	3,02	3,46	3,89	4,32
5	0,54	1,08	1,62	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32	4,86	5,40
6	0,65	1,30	1,94	2,59	3,24	3,89	4,54	5,18	5,83	6,48
7	0,76	1,51	2,27	3,02	3,78	4,54	5,29	6,05	6,80	7,56
8	0,86	1,73	2,59	3,46	4,32	5,18	6,05	6,91	7,78	8,64
9	0,97	1,94	2,92	3,89	4,86	5,83	6,80	7,78	8,75	9,72
10	1,08	2,16	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64	9,72	10,80
12	1,30	2,59	3,89	5,18	6,48	7,78	9,07	10,37	11,66	12,96
14	1,51	3,02	4,54	6,05	7,56	9,07	10,58	12,10	13,61	15,12
16	1,73	3,46	5,18	6,91	8,64	10,37	12,10	13,82	15,55	17,28
18	1,94	3,89	5,83	7,78	9,72	11,66	13,61	15,55	17,50	19,44
20	2,16	4,32	6,48	8,64	10,80	12,96	15,12	17,28	19,44	21,60

TAULUKKO 24C: LINEAARINEN LAAJENEMINEN YHTEENSÄ Δl [mm]. AINOASTAAN VSH XPRESS SINKITTY TERÄS.

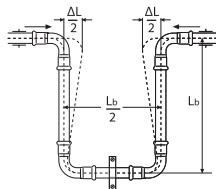
I [m]	ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,17	0,34	0,51	0,68	0,85	1,02	1,19	1,36	1,53	1,70
2	0,34	0,68	1,02	1,36	1,70	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40
3	0,51	1,02	1,53	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	4,59	5,10
4	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	4,08	4,76	5,44	6,12	6,80
5	0,85	1,70	2,55	3,40	4,25	5,10	5,95	6,80	7,65	8,50
6	1,02	2,04	3,06	4,08	5,10	6,12	7,14	8,16	9,18	10,20
7	1,19	2,38	3,57	4,76	5,95	7,14	8,33	9,52	10,71	11,90
8	1,36	2,72	4,08	5,44	6,80	8,16	9,52	10,88	12,24	13,60
9	1,53	3,06	4,59	6,12	7,65	9,18	10,71	12,24	13,77	15,30
10	1,70	3,40	5,10	6,80	8,50	10,20	11,90	13,60	15,30	17,00
12	2,04	4,08	6,12	8,16	10,20	12,24	14,28	16,32	18,36	20,40
14	2,38	4,76	7,14	9,52	11,90	14,28	16,66	19,04	21,42	23,80
16	2,72	5,44	8,16	10,88	13,60	16,32	19,04	21,76	24,48	27,20
18	3,06	6,12	9,18	12,24	15,30	18,36	21,42	24,48	27,54	30,60
20	3,40	6,80	10,20	13,60	17,00	20,40	23,80	27,20	30,60	34,00

TAULUKKO 24D: LINEAARINEN LAAJENEMINEN YHTEENSÄ Δl [mm]. AINOASTAAN KUPARI

KUVVA 13

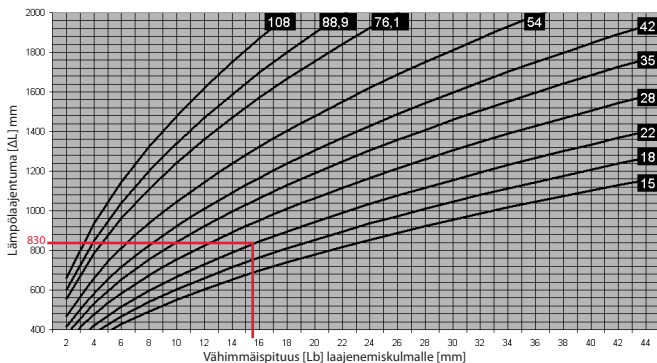


KUVVA 14



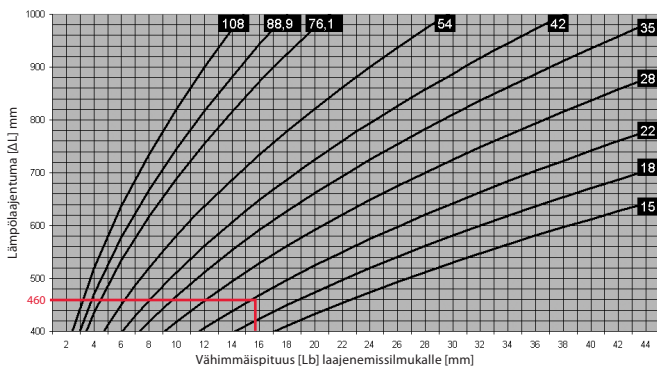
KUVVA 15

Lämpölaajentumisen mitoitus eri putkiko'ille.



KAAVIO 1: NOMOGRAMMI (XPRESS HAPONKESTÄVÄ) KUVIEN 13 JA 14 TILANTEIDEN LASKEMISEKSI. LAAJENEMINEN B_d [mm]

Lämpölaajentumisen mitoitus eri putkiko'ille.



KAAVIO 2: NOMOGRAMMI KUVAN 15 TILANTEEN LASKEMISEKSI. KOMPENSAATTORI L_b [mm]

Kaavion 1 nomogrammi mahdollistaa laajenemiskulman pituuden [Bd] määrittämisen nopeasti ja tarkasti ottamalla huomioon vastaavat putkityypit ja kompensoitavan laajenemisen [ΔL]. Kaaviossa 2 esitetään arvot [Lb] kuvan 15 asennustilanteelle.

Seuraava on analyttisen laskutoimituksen esimerkki: Putkisto, jonka pituus on 16 m ja joka muodostuu halkaisijaltaan 22 mm olevasta VSH XPress Haponkestävä teräs 1.4401 -putkesta, johon kohdistuu 60 K:n lämpötilaero. Jos käytämme laajenemisen laskemisen yhtälöä, tulos on:

$$\Delta L = 16 \times 0,0166 \times 60 = 15,936 \text{ mm}$$

Saisimme saman tuloksen interpoloimalla taulukon 23a tiedot laskutoimitusta tekemättä. Putkiston kunkin vastaavan osuuden laajenemisen lisäksi on laskettava kompensatiota varten tarvittava laajenemiskompensaattorin pituus – katso kuvat 13 ja 14. Kaavion 1 nomogramilla arvoksi saadaan noin 830 mm. Analyttinen laskutoimitus antaa seuraavan tuloksen:

$$B_d = 45 \times \sqrt{(22 \times 15,36)} = 827,2 \text{ mm}$$

Käytettäessä Ω -muotoista laajenemisliitosta esimerkiksi kuvan 15 tavalla laskettu laajentumisen tasaajan arvo on puolitettava, sillä se on itse asiassa kaksi laajenemisosuutta. Arvoa [Bd] ei tarvitse jakaa tasan kahdella, vaan se on jaettava kertoimella 1,8.

$$L_b = 25 \times \sqrt{(22 \times 15,936)} = 468,1 \text{ mm}$$

tai toisella tavalla

$$L_b = B_d / 1,8 = 842,58 / 1,8 = 468,1 \text{ mm}$$

Kaavio 2 antaa L_b :n arvoksi noin 460 mm.

Kuten kuvioista 13 - 15 selvästi näkyy, laajentumisen oikea kompensointi riippuu myös kiinnityslaitteiden sijoittamisesta, esimerkiksi kannattimista ja kiinnityspisteistä. Älä milloinkaan aseta suunnitelmassa tai varsinaisessa asennuksessa putken kiinnityspidikkeitä putkiliitoksen lähelle. Pidikkeet on sijoitettava siten, että ne eivät toimi kiinteänä pidäkkeenä. Kun putkessa on suoria osuuksia ilman laajenemiskompensaatiota, estä mahdolliset muodonmuutokset käyttämällä vain yhtä putkikiinnikettä. Sijoita se mahdollisimman lähelle suoran osuuden keskikohtaa. Tällä tavalla mahdollinen laajeneminen jakautuu kumpankin suuntaan ja tarvittavan laajenemisen tasainen pituus puolittuu. Suosittelemme kumisustalla varustettujen putkikiinnikkeiden käyttämistä, sillä ne vaimentavat melua ja värinää ja jakavat rasitukset paremmin.

2.6.2 Painehäviö

Kaikki putkijärjestelmässä virtaavat aineet kohtaavat sekä jatkuvia että paikallisia virtausvastuksia, niin kutsuttuja painehäviöitä. Jatkuvan ja paikallisen painehäviön välillä on ero. Jatkuva painehäviö aiheutuu pääasiassa suorien putkiosuuksien virtausvastuksesta, joka on pääasiassa virtaavan aineen ja putken seinämän välisen kitkan aiheuttama. Paikalliset painehäviöt taas ovat virtausvastuksia, jotka aiheutuvat esimerkiksi putken sisähalkaisijan muutoksista, putken haarautumista tai kulmakappaleista.

Jatkuva painehäviö

Putkijärjestelmän suoran osuuden nestevirtauksen vastuksen laskemiseksi on ensin määritettävä vastus pituusyksiköllä ja sitten kerrottava kokonaispituus tällä arvolla. Tämän arvon voi määrittää analyttisesti käyttämällä Hazen-Williams-kaavaa.

$$p = \frac{6,05 \times 10^5}{C^{1,85} \times d^{4,87}} \times Q^{1,85}$$

- p** = painehäviö putkessa [bar/m]
Q = virtaus putken läpi [l/min]
d = putken keskimääräinen sisähalkaisija [mm]
C = putken tyyppin ja kunnon mukainen vakio
 = 140 XPress Stainless- ja Sinkitty teräs -putkille

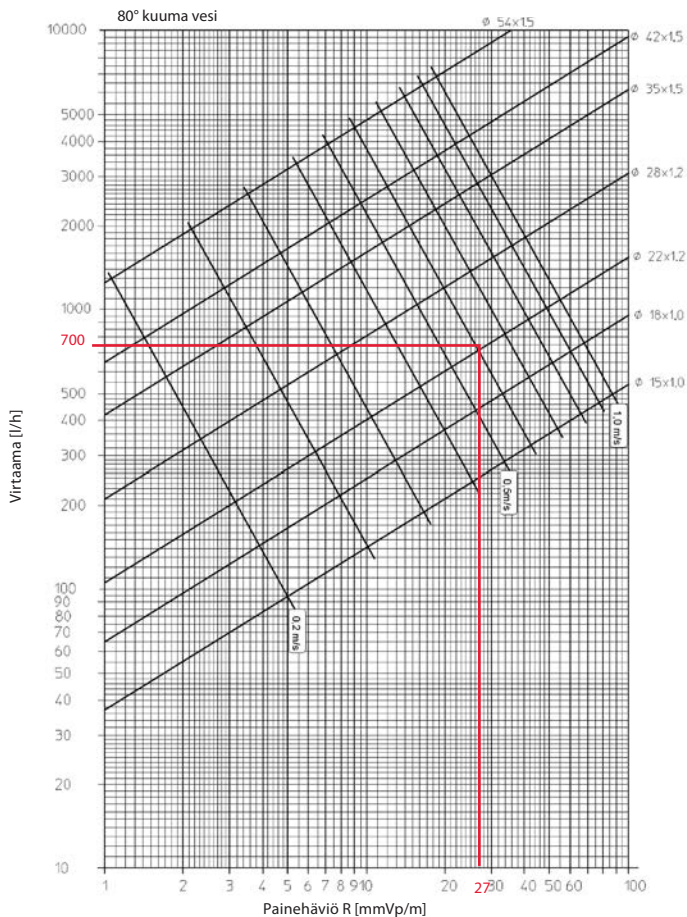
Tutustu alan erikoiskirjallisuuteen, jos haluat tehdä nämä laskutoimitukset. Tavallisissa asennuslaskutoimituksissa voi käyttää vastaavia kaavioita, esimerkiksi kuvan 16 mukaisia, tämän ongelman ratkaisemiseen. Paineyksikön alenemisen [R] ja virtausnopeuden [m/s] tietylle veden virtaukselle voi näin määrittää helposti ja nopeasti.

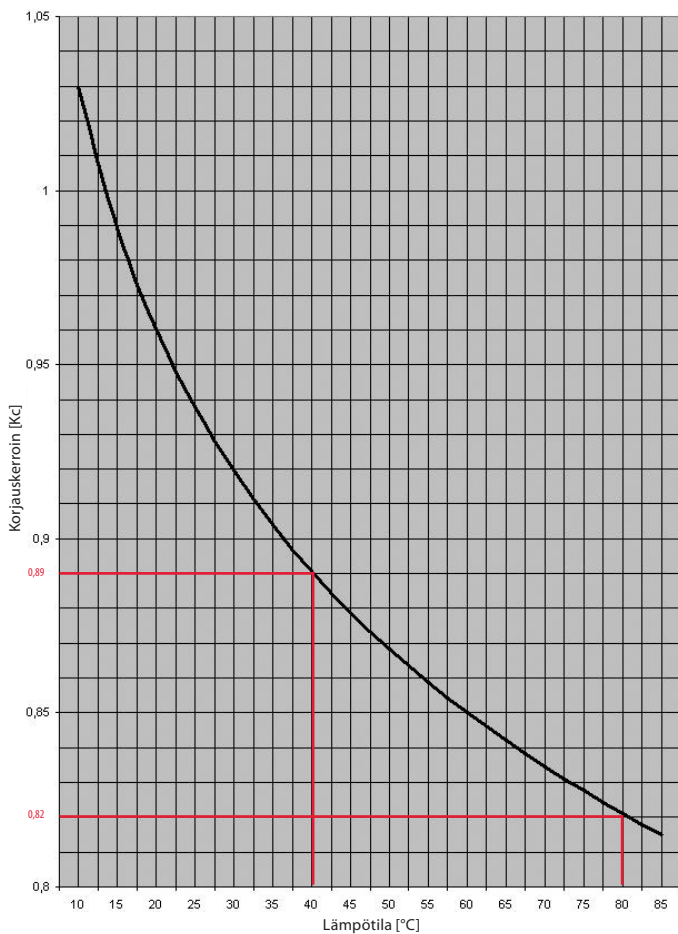
Kun [R] ja putkijärjestelmän todellinen tai vastaava pituus tunnetaan, voidaan laskea kokonaispainehäviö tietyn osuuden ylitse. Kuva 16 näyttää veden arvot 80 °C:n lämpötilassa. Voidaan havaita, että [R] muuttuu lämpötilan mukana, joten korjausta tarvitaan. Eri toimintalämpötiloille ja nopeusalueille voi valmistella kaaviot.

Lämpötilan lisäksi veden lisäaineet, esimerkiksi jäänesto, vaikuttavat arvoon [R], ja niitä on korjattava vastaavasti. Olisi liian hankalaa käyttää useita kaavioita laskutoimituksen tekemiseen kullekin lämpötilalle. Tämän vuoksi voidaan käyttää kuvan 16 nomogrammia. Siitä saadaan korjauskerroin [Kc], jota on käytettävä arvoon [R] nesteiden todellista lämpötilaa varten.

Seuraavassa esimerkissä selostetaan nomogrammin käyttö. Jos oletamme, että 22 x 1,2 mm putken virtaus on 700 l/h, arvo R on 27 WS/m (± 270 Pa/m) 80 °C:n lämpötilassa. Oletetaan, että haluamme laskea arvon [R] vedelle 40 °C:n lämpötilassa. Ensimmäinen on löydettävä tämän lämpötilan arvo [R] ja sitten kerrottava tämä arvo lämpötilan 40 °C korjauskerroin [Kc].

$$R = (27/0,82) \times 0,89 = 29,3 \text{ mm WS/m [293 Pa/m]}$$





KUVA 17

Paikalliset painehäviöt

Paikallinen painehäviö on, kuten tämän luvun alussa on mainittu, virtausvastus, joka aiheutuu esimerkiksi virtaussuunnan ja poikkipinta-alan muutoksesta tai virtauksen jakautumisesta useisiin kanaviin. Yleisesti ottaen tällaisten virtausvastusten laskemiseen on kaksi tapaa: suora analyttinen menetelmä ja "vastaavia pituuksia" käyttävä menetelmä.

Vastaavan pituuden menetelmä

Tässä menetelmässä oletetaan, että painehäviön voidaan katsoa tietyssä kohdassa olevan sama kuin pituuden vastaava suureneminen suorassa putkijärjestelmässä, jonka sisähal-kaisija on sama. Lopputuloksena on painehäviö, joka on yhtä suuri kuin todellinen painehäviö. Toisin sanoen putkijärjestelmän todellinen pituus lisätään yksittäisten liitosten kaikkiin vastaaviin pituuksiin (taulukossa 25). Tämän jälkeen todellinen pituus kerrotaan painehäviöllä pituussykköä [R] kohti järjestelmän kokonaispainehäviön laskemiseksi. Tämä menetelmä ei ole yhtä tarkka kuin suora menetelmä, mutta sen etuna on, että laskutoimituksen voi tehdä nopeammin.

OD	DN	ζ suora analyttinen menetelmä / vastaavan pituuden menetelmä (m)													
															
		ζ	(m)	ζ	(m)	ζ	(m)	ζ	(m)	ζ	(m)	ζ	(m)	ζ	(m)
15	12	1,02	0,49	0,69	0,33	0,40	0,19	1,13	0,55	0,36	0,17	0,52	0,25	0,64	0,31
18	15	0,93	0,58	0,77	0,48	0,50	0,32	1,41	0,89	0,46	0,29	1,06	0,67	0,96	0,60
22	20	0,44	0,35	0,38	0,30	0,15	0,12	1,05	0,84	0,11	0,08	0,73	0,59	1,29	1,04
28	25	0,35	0,38	0,28	0,32	0,13	0,28	0,93	1,01	0,05	0,06	0,65	0,72	0,82	0,92
35	32	0,31	0,43	0,29	0,40	0,08	0,11	0,93	1,34	0,03	0,04	0,53	0,79	1,47	2,19
42	40	0,25	0,48	0,22	0,42	0,11	0,20	1,20	2,27	0,06	0,11	0,46	0,85	-	-
54	50	0,30	0,79	0,19	0,49	0,09	0,24	1,15	3,06	0,06	0,14	0,36	1,43	-	-
76,1	65	0,25	1,04	0,15	0,62	0,08	0,31	1,07	4,42	0,04	0,17	0,32	1,68	-	-
88,9	80	0,24	1,22	0,13	0,66	0,07	0,36	1,06	5,38	0,04	0,20	0,27	2,10	-	-
108	100	0,23	1,51	0,12	0,76	0,07	0,43	1,05	6,90	0,03	0,20	-	-	-	-

TAULUKKO 25: TAULUKKO, JOSSA ON VASTAAVAT PITUUDET JA PAIKALLISTEN PAINEHÄVIÖIDEN ARVOT

Suora analyttinen menetelmä

Paikallisen painehäviön voi laskea seuraavalla yhtälöllä:

$$\Delta p_L = \sum \zeta \times v^2 \times \gamma / 2 \times 10^{-5} \text{ [baarina]}$$

v	= virtaavan aineen virtausnopeus [m/s]
γ	= virtaavan aineen ominaistiheys [kg/m ³]
ζ	= paikallinen virtausvastuskerroin

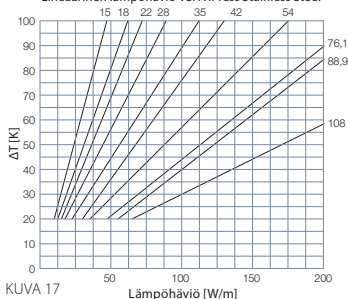
Taulukossa 25 annetaan kunkin liittintyyppin [ζ]-arvot. Voimme olettaa, että [ζ] on nopeudesta riippumaton nopeuksille, joita esiintyy asuinrakennusasennuksissa tai muissa tavallisissa käyttökohteissa; tätä oletusta tukee se, että arvon [ζ] muutos Reynoldsin luvun funktiona on ainoastaan minimaalinen näillä nopeusalueilla. Kun [ζ]-arvo tunnetaan, voit lukea vastaavan paikallisen painehäviön arvon suoraan.

2.6.3 Lämpöhäviöt

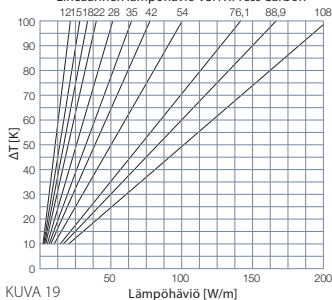
Muiden metallista tai synteettisistä materiaaleista valmistettujen putkien tapaan myös VSH XPress-putkille on tehtävä riittävät toimet lämpöhäviöiden rajoittamiseksi. Tutustu pienintä eristepaksuutta ja eristestandardia koskeviin säädöksiin.

Kuvat 17, 18, 19 ja 20 esittävät putkien lineaarista lämpöhäviötä niiden halkaisijan ja lämpötilaeron mukaan. Lämpötilaero on putkiston sisällä olevan nesteen lämpötilan ja ympäröivän ilman lämpötilan välinen ero. Tämä koskee eristämättömiä putkia, jotka on vedetty pitkin ulkoseiniä tai rakennuksen väliseiniä.

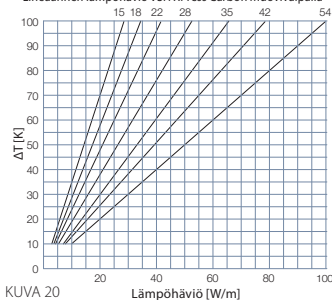
Lineaarinen lämpöhäviö VSH XPress Stainless Steel



Lineaarinen lämpöhäviö VSH XPress Carbon



Lineaarinen lämpöhäviö VSH XPress Carbon muovivaipalla



2.6.4 VSH XPress-putket

Seuraavien sivujen taulukko 26 näyttää kitkahäviön R putkessa virtausmäärän Q ja virtausnopeuden funktiona 10 °C:n lämpötilassa VSH XPress Haponkestävä teräs -putkille DVGW -julkaisun GW 541 (2004), sarja 2 mukaisesti, kun seinämän epätasaisuus [k] on 0,0015 mm. XPress Sinkitty teräs -putkien ja kupariputken taulukot sekä muiden tilanteiden taulukot (esimerkiksi muut lämpötilat tai muut käyttökohteet) ovat saatavana VSH:ltä tai ne voi ladata osoitteesta: www.vsh.nl

Suurin virtaus Qs [l/s]	15 × 1,0 mm		18 × 1,0 mm		22 × 1,2 mm		28 × 1,2 mm	
	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,05	2,2	0,4	0,8	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1
0,10	7,3	0,8	2,7	0,5	1,0	0,3	0,3	0,2
0,15	14,8	1,1	5,5	0,7	1,9	0,5	0,7	0,3
0,20	24,5	1,5	9,1	1,0	3,3	0,6	1,1	0,4
0,25	36,2	1,9	13,5	1,2	4,8	0,8	1,6	0,5
0,30	49,9	2,3	18,5	1,6	6,5	1,0	2,1	0,6
0,35	65,8	2,8	24,3	1,7	8,6	1,1	2,8	0,7
0,40	83,1	3,0	30,8	2,0	10,8	1,3	3,5	0,8
0,45	102,4	3,4	37,9	2,2	13,4	1,4	4,4	0,9
0,50	123,8	3,8	45,7	2,5	16,0	1,5	5,3	1,0
0,55	146,5	4,1	54,1	2,7	19,0	1,8	6,2	1,1
0,60	171,1	4,5	63,2	3,0	22,2	1,9	7,3	1,2
0,65	197,5	4,9	72,9	3,2	25,5	2,1	8,3	1,3
0,70	225,5	5,3	83,2	3,5	29,1	2,2	9,5	1,4
0,75			94,1	3,7	33,0	2,4	10,8	1,5
0,80			105,6	4,0	37,0	2,5	12,0	1,6
0,85			117,6	4,2	41,2	2,7	13,5	1,7
0,90			130,3	4,5	45,6	2,9	14,8	1,8
0,95			143,6	4,7	50,3	3,0	15,4	1,9
1,00			157,4	5,0	55,1	3,2	17,9	2,0
1,05					60,1	3,3	19,6	2,1
1,10					65,3	3,5	21,2	2,2
1,15					70,7	3,7	23,0	2,3
1,20					76,3	3,8	24,8	2,4
1,25					82,1	4,0	26,7	2,5
1,30					86,1	4,1	28,6	2,6
1,35					94,2	4,3	30,7	2,8
1,40					100,8	4,5	32,7	2,9
1,45					107,1	4,6	34,8	3,0
1,50					113,9	4,8	37,0	3,1
1,55					120,8	4,9	39,2	3,2
1,60					127,9	5,1	41,5	3,3

Suurin virtaus Qs [l/s]	15 × 1,0 mm		18 × 1,0 mm		22 × 1,2 mm		28 × 1,2 mm	
	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
1,65							43,8	3,4
1,70							46,3	3,5
1,75							48,7	3,6
1,80							51,2	3,7
1,85							53,8	3,8
1,90							56,5	3,9
1,95							59,3	4,0
2,00							62,0	4,1
2,05							64,8	4,2
2,10							67,6	4,3
2,15							70,5	4,4
2,20							73,5	4,5
2,25							76,5	4,6
2,30							79,6	4,7
2,35							82,8	4,8
2,40							86,0	4,9

Suurin virtaus Qs [l/s]	35 × 1,5 mm		42 × 1,5 mm		54 × 1,5 mm	
	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1
0,4	1,1	0,5	0,4	0,3	0,1	0,2
0,6	2,3	0,7	0,9	0,5	0,3	0,3
0,8	3,8	1,0	1,5	0,7	0,5	0,4
1,0	5,7	1,2	2,2	0,8	0,7	0,5
1,2	7,8	1,5	3,1	1,0	0,9	0,6
1,4	10,3	1,7	4,0	1,2	1,2	0,7
1,6	13,1	2,0	5,1	1,3	1,6	0,8
1,8	16,2	2,2	6,3	1,5	1,9	0,9
2,0	19,5	2,5	7,6	1,7	2,3	1,0
2,2	23,1	2,7	9,0	1,8	2,6	1,1
2,4	27,0	3,0	10,5	2,0	3,1	1,2

Suurin virtaus Qs [l/s]	35 × 1,5 mm		42 × 1,5 mm		54 × 1,5 mm	
	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
2,6	31,2	3,2	12,1	2,2	3,6	1,3
2,8	35,7	3,5	13,8	2,3	4,1	1,4
3,0	40,4	3,7	15,6	2,5	4,6	1,5
3,2	45,3	4,0	17,5	2,7	5,2	1,6
3,4	50,6	4,2	19,5	2,8	5,8	1,7
3,6	56,1	4,5	21,6	3,0	6,5	1,8
3,8	61,8	4,7	23,8	3,2	7,1	1,9
4,0	67,8	5,0	26,2	3,3	7,7	2,0
4,2	74,1	5,2	28,6	3,5	8,4	2,1
4,4			31,0	3,7	9,2	2,2
4,6			33,6	3,9	10,0	2,3
4,8			36,3	4,0	10,8	2,4
5,0			39,1	4,2	11,6	2,5
5,2			42,0	4,4	12,5	2,6
5,4			44,9	4,5	13,3	2,8
5,6			48,0	4,7	14,2	2,9
5,8			51,1	4,9	15,0	3,0
6,0			54,4	5,0	16,1	3,1
6,2					17,1	3,2
6,4					18,0	3,3
6,6					19,1	3,4
6,8					20,2	3,5
7,0					21,3	3,6
7,2					22,3	3,7
7,4					23,5	3,8
7,6					24,7	3,9
7,8					25,9	4,0
8,0					27,0	4,1
8,2					28,3	4,2
9,0					33,5	4,6
10,0					40,6	5,1

Suurin virtaus Qs [l/s]	76,1 × 2,0 mm		88,9 × 2,0 mm		108 × 2,0 mm	
	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1
2	0,4	0,5	0,2	0,4	0,1	0,2
3	0,8	0,7	0,4	0,5	0,1	0,4
4	1,4	1,0	0,6	0,7	0,2	0,5
5	2,0	1,2	0,9	0,9	0,4	0,6
6	2,8	1,5	1,3	1,1	0,5	0,7
7	3,7	1,7	1,7	1,2	0,6	0,8
8	4,7	2,0	2,2	1,4	0,8	0,9
9	5,9	2,2	2,7	1,6	1,0	1,1
10	7,1	2,5	3,2	1,8	1,2	1,2
11	8,4	2,7	3,8	1,9	1,4	1,3
12	9,9	2,9	4,5	2,1	1,7	1,4
13	11,4	3,2	5,2	2,3	2,0	1,5
14	13,0	3,4	5,9	2,5	2,2	1,7
15	14,8	3,7	6,7	2,7	2,5	1,8
16	16,6	3,9	7,5	2,8	2,8	1,9
17	18,5	4,2	8,4	3,0	3,2	2,0
18	20,6	4,4	9,3	3,2	3,5	2,1
19	22,7	4,7	10,3	3,4	3,9	2,2
20	24,9	4,9	11,3	3,5	4,3	2,4
21	27,2	5,1	12,4	3,7	4,6	2,5
22			13,4	3,9	5,1	2,6
23			14,6	4,1	5,5	2,7
24			15,7	4,2	5,9	2,8
25			17,0	4,4	6,4	3,0
26			18,2	4,6	6,8	3,1
27			19,6	4,8	7,3	3,2
28			20,9	5,0	7,8	3,3
29			22,2	5,1	8,4	3,4
30					8,9	3,5
31					9,5	3,7

Suurin virtaus Qs [l/s]	76,1 × 2,0 mm		88,9 × 2,0 mm		108 × 2,0 mm	
	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]	R [mbar/m]	v [m/s]
32					10,0	3,8
33					10,6	3,9
34					11,1	4,0
35					12,3	4,2
36					12,9	4,3
37					13,6	4,4
38					14,3	4,6
39					15,0	4,7
40					15,7	4,8
41					16,4	4,9
42					17,1	5,0
43					17,9	5,2

TAULUKKO 26: KITKAKERTOIMET (AINOASTAAN RUOSTUMATTOMASTA TERÄKSESTÄ VALMISTETUT PUTKET)

2.7 Uppoasennus

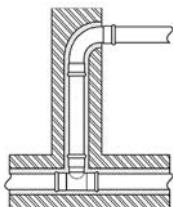
2.7.1 Suositukset

Esteettisten syiden ja käytännön syiden vuoksi on harvinaista asentaa putket nykyaikaisissa asennuksissa pinta-asennuksena muuten kuin teknisissä tiloissa, kuten kellareissa ja autotalleissa. Jos putket asennetaan uppoasennuksena seiniin tai lattioihin, on tehtävä useita varotoimia, jotka esitetään kaaviomaisesti kuvissa 21 ja 22. Seuraavat järjestelmät voi asentaa uppoasennuksena:

- VSH XPress Haponkestävä teräs ilman korroosiosuojausta*
- VSH XPress Haponkestävä teräs GAS ilman korroosiosuojausta*
- Polypropyleenipinnoitettu VSH XPress Sinkitty teräs (liittimet on suojattava korroosiolta)
- VSH XPress Kupari korroosiosuojauksen kanssa (esimerkiksi pinnoitettu/suojaputki)
- VSH XPress Kupari GAS korroosiosuojauksen kanssa (esimerkiksi pinnoitettu/suojaputki).

* Klorideja sisältävissä rakennusmateriaaleissa ruostumattomasta teräksestä valmistetut putket on suojattava oikein.

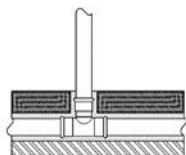
Tärkeää: uppoasennetuissa (esimerkiksi seiiniin tai lattioihin) vesiputkissa on aina oltava sopivasta materiaalista valmistettu pinnoite/holkki, jotta voidaan varmistaa, että putken ja rakennuksen rakenteen välillä ei ole kosketusta (esimerkiksi melun vuoksi).



KUVA 21

Kuva 21 esittää seinään asennetun putken poikkileikkausta. Putket ja liittimet on ympäröitävä joustavalla ja kestävällä pinnoitteella, joka erottaa asennuksen täydellisesti rakennuksesta, jotta suoraa kosketusta ei jää ollenkaan. Standardin DIN 1988 mukaiset eristemateriaalit ovat hyvä ratkaisu tätä varten ja ne toimivat myös lämpöeristeinä.

Lattioihin, jopa joustaviin lattioihin, asennettujen putkien vaakasuorat osuudet on vastaavasti erotettava suojaputkella, esimerkiksi kuvassa 22 esitetyllä.



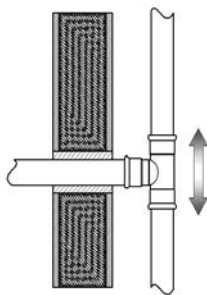
KUVA 22

Paikoissa, joissa putki poistuu lattiasta, on käytettävä riittävää elastista suojaa, jotta putki ei joudu kosketuksiin betonin kanssa, jos putki laajenee (katso kuva 22).

Kuva 23 esittää tyypillistä haaratilannetta ulkopuolisesta nousu-putkesta rakennuksessa olevaan pisteeseen. Tällaisessa tapauksessa on varmistettava, että t-kappaleeseen ei kohdistu liittimen akselin suunnanvaihdon aiheuttamia rasituksia. Tässä yhteydessä asennuskannattimet, kiinteinä asennuspisteinä ja -pidikkeinä, ovat siis erittäin tärkeitä. Yleissääntö on, että kaikissa asennuksissa putket ja liittimet on ympäröitävä pehmeällä materiaalilla laajenemisen mahdollistamiseksi. Korostamme vielä kerran, että ruostumattomalle teräkselle ja sitä ympäröiville materiaaleille on valittava eristemateriaalit erittäin huolellisesti, jotta voidaan varmistaa, että ne eivät päästä kloridi-ioneja kosketuksiin putkien kanssa. Kuparia käytettäessä ympäristöstä peräisin olevia haitallisia aineita, kuten ammoniakkia tai nitraatteja, ei saa päästää läpäisemään eristemateriaalia.

Asennuskannattimien etäisyyksiä koskevat ohjeet

Ø putken halkaisija [mm]	Suurin etäisyys [m]
12 × 1,0	1,00
15 × 1,0	1,25
18 × 1,0	1,50
22 × 1,2	2,00
28 × 1,2	2,25
35 × 1,5	2,75
42 × 1,5	3,00
54 × 1,5	3,50
64 × 1,5	4,25
66,7 × 1,5	4,25
76,1 × 2,0	4,25
88,9 × 2,0	4,75
108 × 2,0	5,00



KUVA 23

TAULUKKO 27: ASENNUSKANNATTIMIEN ETÄISYYS STANDARDIN EN 806, OSA 4, MUKAISESTI

Pelkkä edellä olevien kiinnityspisteiden välisen etäisyyden noudattaminen ei ole riittävää. Myös lämpölaajeneminen on kompensoitava vaakasuuntaisilla osuuksilla, joten edellä mainittuja etäisyyksiä on ehkä muutettava.

2.7.2 Putkien kiinnittäminen

Putkia kiinnitettäessä on otettava huomioon seuraavat seikat:

Asennuskannattimien kuormakapasiteetin on vastattava putkistojen painoa ja niiden on kestävä laajenemista sekä vääntäviä voimia. Tämän vuoksi asennuskannattimet, kuten kiinteät asennuspisteet ja pidikkeet, on sijoitettava ja koottava oikein.

Kiinnityspisteet voi asentaa ainoastaan suoriin putkiosuuksiin. Suoraan liittämiin ei saa asentaa.

2.7.3 Painetesti

Kun putkijärjestelmä on asennettu, sille on tehtävä heti vuototesti ennen peittämistä ja näkymättömiin jäämistä. Juomavesi- ja lämmitysasennuksissa painetestin voi tehdä vedellä, ilmalla tai inerttikaasuilla. Testin väliaine ja painetestin tulokset on dokumentoitava niin kutsuttuun painetestiraporttiin.

Tärkeää: VSH korostaa, että putkijärjestelmän painetesti on tehtävä kaikissa tapauksissa. Ennen peittämistä, eristämistä, maalaamista tai uppoasennusta putkijärjestelmälle on tehtävä painetesti, jotta järjestelmän tiiviys voidaan varmistaa. Painetestit on aina tehtävä paikallisten säädösten mukaisesti. Peukalosääntö on, että vedellä tehtävissä painetestauksissa käytetään 1,5 kertaa työpainetta suurempaa painetta.

Tärkeää: Varmista korroosioriskin välttämiseksi VSH XPress Sinkitty teräs -asennusta testattaessa, että järjestelmään ei testin jälkeen jää vettä, ellei järjestelmää aiota ottaa käyttöön hyvin pian.

Juomavesijärjestelmien painetestaus

Painetesti vedellä

Tärkeää: Jo tehtyjen juomavesiputkistojen painetesti on tehtävä ZVSHK/BHKS:n teknisten tiedotteiden mukaisesti. Painetestissä käytettävän väliaineen on oltava laadultaan juomavesitasoista (öljytön, ei sisällä muita epäpuhtauksia) putkijärjestelmän likaantumisen välttämiseksi. Puhtaalla vedellä täyttämisen jälkeen putki on ilmattava huolellisesti.

Painetesti ilmalla

Tärkeää: Ilmalla tai inerttikaasuilla tehtävässä painetestissä on noudatettava ZVSHK/BHKS:n teknistä tiedotetta, "Painetesti ilmalla tai inerttikaasuilla" (tilavuudeltaan 100 l putken tiivistystarkistus 110 mbar paineessa vähintään 30 minuutin ajan). Aikaa on lisättävä 10 minuuttia jokaista seuraavaa 100 l tilavuutta kohti. Tiivistystestin jälkeen liitoksen lujuus on testattava 10 minuutin ajan seuraavasti: enintään 3 baaria DN50 asti, enintään 1 baari >DN50) Turvallisuuden vuoksi testin suurin paine on 3 baaria. Tämä enimmäispaine koskee myös kaasuputkistoa.

Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien painetesti

Tärkeää: Pääsääntöisesti jo vedetyn putkiston painetesti on tehtävä vedellä standardin DIN-VOB 18380 mukaisesti.

- Testipaine on järjestelmän kussakin pisteessä oltava 1,3 kertaa käyttöpaine ja vähintään 1 baarin ylipaine.
- Heti kylmällä vedellä tehdyn painetestin jälkeen vesi on lämmitettävä korkeimpaan lämpötilaan, johon laskutoimitukset perustuivat, jotta voidaan olla varmoja, että järjestelmä pysyy tiiviinä kaikissa lämpötiloissa.
- Paine ei saa laskea testin aikana.
- Painetesti on dokumentoitava asianmukaisesti.

Maakaasujärjestelmien painetesti

Tärkeää: Maakaasujärjestelmien ja nestekaasujärjestelmien painetesti on tehtävä paikallisten säädösten mukaisesti.

Sprinklerijärjestelmien painetesti

Sprinklerijärjestelmien putket on painetestattava voimassa olevien ohjeiden mukaisesti, esimerkiksi CEA 4001, nro 17.1.1. (VdS), vähintään kahden tunnin ajan. Testin aikana on ylläpidettävä painetta (hälytysventtiileistä mitattuna), joka on vähintään 1,5 kertaa sallittu positiivinen käyttöpaine, mutta kuitenkin vähintään 15 baaria. Tämä painetesti on sekä järjestelmän lujuuden että tiiviiden testi. Järjestelmää on valvottava 24 tuntia esimerkiksi lämpötilan muutosten aiheuttamien painehäviöiden varalta. Kuivat sprinklerijärjestelmät on testattava myös pneumaattisesti vähintään 2,5 baarin paineella vähintään 24 tunnin ajan. Kaikki vuodot, jotka aiheuttavat 24 tunnin aikana vähintään 0,15 baarin painehäviön, on korjattava. Havaitut viat, kuten pysyvät muodonmuutokset, halkeamat tai vuodot on korjattava ja painetesti on toistettava.

2.7.4 Verkon huuhtelu

Kukin putkijärjestelmä on huuhdeltava huolellisesti ennen käyttöönottoa, jotta vieraat aineet poistuvat putken sisäpinnalta ja jotta hygieniaongelmat ja korroosioauriot voidaan pääosin välttää. Juomavesiputkistot on huuhdeltava heti putkien asennuksen ja painetestin jälkeen. Kylmän ja kuuman veden putkistot on huuhdeltava erikseen, ajoittain ja paineistettuna ilman ja veden seoksella (EN806, osa 4). Asennusta koskevia säädöksiä, kuten juomavettä koskevia sääntöjä, on noudatettava. Poikkeustapauksissa saattaa olla tarpeen huuhdella järjestelmä desinfiointiaineella.

Desinfiointiaineella huuhdeltaessa on varmistettava, että putkien sisään ei jää klorideja. Muista aina huuhdella juomavedellä.

2.8 Korroosio

Korroosiota on eri tyyppejä: kemiallinen korroosio, sähkökemiallinen korroosio, sisäinen ja ulkoinen paikallinen korroosio, hajavirtakorroosio ja niin edelleen. Kaikilla näillä korroosiotyypeillä on omat kemialliset tai mekaaniset syynsä. Seuraavissa kappaleissa on yksinkertaisia vinkkejä tällaisten ongelmien välttämiseksi.

Sähkökemiallinen korroosio

Sähkökemiallista korroosiota esiintyy seuraavissa olosuhteissa:

- Osien välillä on sähkökemiallinen potentiaaliero
- Johtavaa nestettä (elektrolyyttiä), esimerkiksi vettä, on kosketuksissa osiin
- Käytettävissä on happea (O_2).

Lämmitysasennusten ja vedensyöttöasennusten välinen ero on otettava huomioon. Kun lämmitysasennukset on asennettu oikein ja ne ovat käytössä, niissä ei ole merkittäviä määriä happea, joten korroosiota aiheutuu erittäin vähän. Juomavesiasennuksissa taas happipitoisuus on erittäin suuri, jopa lähellä kylläisyyspistettä.

On ensisijaisen tärkeää, että VSH XPress-järjestelmän komponentit asennetaan ainoastaan alavirtaan muista, metallurgisesti alemmista (vähemmän jaloista) komponenteista, joita saattaa olla tämän tyyppisissä asennuksissa. On esimerkiksi sallittua asentaa ruostumattomasta teräksestä valmistettuja VSH XPress-putkien haaroja putkijärjestelmään, joka muodostuu galvanoidusta teräksestä valmistetuista putkista. Tässä tapauksessa on käytettävä synteettisiä tai muusta kuin rautametallista valmistettuja liituskappaleita (katso DIN 1988).

Myös jalometallin ja vähemmän jalon metallin pinta-alojen välinen suhde on tärkeä. Mitä suurempi tämä suhde on, sitä enemmän korroosiota voi esiintyä. Tämän vuoksi on suositeltavaa välttää galvanoidusta teräksestä valmistettuja jatkeita tai liituskappaleita ja käyttää ruostumattomasta teräksestä tai messingistä valmistettuja liittimiä aina, kun mahdollista.

Hajavirrat

Käytännössä hajavirtojen aiheuttama korroosio on harvinaista ja se on helppo tunnistaa heti, sillä se alkaa putken ulkopinnalta sisään suuntautuvana kartiomaaisena kraatterina. Hajavirtakorroosio edellyttää tasavirtaa, joka muuttaa metallin anodiksi. Virta, joka käytännössä tunkeutuu eristyksestä huolimatta maahan ja sieltä viereisiin metallirakenteisiin, kuten vedensyöttöasennukseen, kulkee järjestelmän tietyn osuuden läpi, ennen kuin se palaa takaisin maahan. Putkijärjestelmään päästäkseen maavirralla on oltava saapumispiste paikassa, jossa putken tai liitoksen tavallinen suojapinta on vahingoittunut tai se puuttuu. Tämän vuoksi metalliset putkistot on maadoitettava (katso EU-säädökset). Kotitalouksissa ei yleensä käytetä tasavirta-asennuksia, eikä vaihtovirta aiheuta todellisia ongelmia. Vuosikymmenien mittaan tutkimuksissa on havaittu, että hajavirtojen aiheuttamia ongelmia esiintyy ainoastaan ajoittain eivätkä ne riipu metallin tyyppistä.

2.8.1 Ruostumaton teräs

Sisäinen korroosio

VSH XPress Stainless -putket ja puristusliittimet ovat täysin passiivisia ollessaan kosketuksissa juomaveteen, joten korroosion riskiä ei ole. Juomavedeksi katsotaan vesi, jonka ominaisuudet ovat nykyisten fysikaalis-kemiallisia toleransseja koskevien säädösten mukaisia. Putket ja liittimet reagoivat turvallisesti ja ongelmattomasti myös, jos veteen lisätään 1,34 mg/l klooria desinfiointia varten. VSH XPress Stainless -järjestelmää voi käyttää myös kaikkii kotitalouksien vedenkäsittelylaitoksiin (esimerkiksi vedenpehmentimiin).

Se kestää korroosiota demineralisoidun ja tislattun veden sekä glykolia sisältävän veden kanssa. VSH XPress Haponkestävä teräs -järjestelmissä ei esiinny raskasmetallisaastumisen aiheuttamia hygieniaongelmia. Piste- tai halkeamakorroosiota voi esiintyä, jos veden soveltavien säädösten mukaiset klooripitoisuuden enimmäisarvot ylitetään huomattavasti.

Ulkoisen korroosio

VSH XPress Haponkestävä teräs -komponenteissa voi esiintyä ulkoista korroosiota ainoastaan, jos märät juomavesiputket joutuvat kosketuksiin klorideja sisältävien tai muodostavien pisaroiden, pinnoitemateriaalien tai laastin kanssa. Varmista, että putkien ja liittimien ulompi eristekerros on jatkuva ja että tarvittaessa on käytetty riittävästi korroosiolta suojaavaa eristeteippiä. Oikein käytetty umpisoluinen eriste on tehokas suoja korroosiota vastaan.

2.8.2 Sinkitty teräs

Sisäinen korroosio

Suljetun piirin vesilämmitysjärjestelmissä ei voi esiintyä sisäistä korroosiota. Suljetun piirin järjestelmien veden sisältämä happi muodostaa putken sisäpinnalle rautaoksidikerroksen, jolloin korroosion lisääntyminen estetään. Kun lämmitysjärjestelmä ei ole käytössä, se on pidettävä jatkuvasti täynnä tai sen voi vaihtoehtoisesti tyhjentää ja kuivata, jotta järjestelmässä ei ole samanaikaisesti vettä ja happea.

Pakkasvaurioiden, kalkkikertymien ja korroosion estämiseen tarvittavia lisäaineita on käytettävä. Jos sinulla on lisäaineiden käyttöä koskevia kysymyksiä, ota meihin yhteys – vastaamme mielellämme. Noudata voimassa olevaa korroosiota koskevaa lainsäädäntöä, säädöksiä ja paikallisia sääntöjä.

Ulkoisen korroosio

Sinkitty teräs -järjestelmät asennetaan yleensä siten, että ulkopinnat eivät joudu kosketuksiin korroosiota aiheuttavan väliaineen kanssa. VSH XPress Sinkitty teräs -putket eivät kuitenkaan saa jatkuvasti altistua kosteudelle. PP-pinnoitetut VSH XPress Sinkitty teräs -putket tarjoavat hyvän suojan korroosiota vastaan.

2.8.3 Korroosion estäminen

Seuraavissa kappaleissa on ohjeita korroosio-ongelmien estämiseksi yleisimmissä paikoissa. Sisä- ja ulkopuolinen korroosio sekä käyttökohteet käsitellään erikseen. Tutkimme myös asennuksessa yhdistettävien (yhdistelmäasennus) erilaisten materiaalien erilaisia käyttömahdollisuuksia.

A. Sisäinen korroosio

A.1 Lämmitysasennukset

Hapen pääseminen **suljetun piirin** lämmitysasennuksiin estetään käyttämällä laadukkaita tarvikkeita ja suljetuilla kalvoilla varustettuja kompensattoreita. Asennusta täytettäessä veden sisältämä vähäinen happimäärä absorboituu suoraan putken pintaan, jolloin muodostuu ohut rautaoksidikerros, minkä jälkeen ei ole enää korroosion mahdollisuutta. Seinämäpaksuuden pienenemisen voi jättää huomiotta. Tämän reaktion jälkeen lämmityspiirin vesi on käytännössä hapetonta.

Ruostumatonta teräs

Ruostumattomasta teräksestä valmistetut putket ja liittimet sopivat kaikkiin **avoimen** ja **suljetun piirin** lämmitysasennuksiin. **Yhdistelmäasennukset:** Yhdistelmäasennuksissa ruostumatonta terästä voi käyttää muiden materiaalien kanssa missä järjestyksessä tahansa.

Galvanoitu teräs

Sisäinen korroosio ei yleensä ole mahdollista **suljetun piirin** lämmitysasennuksissa VSH XPress Sinkitty teräs -putkien ja -liittimien kanssa, sillä happi ei pääse asennukseen ulkopuolelta. **Yhdistelmäasennukset:** Seostamatonta galvanoitua terästä voi käyttää ongelmitta ja sen voi yhdistää suljetun piirin järjestelmissä muihin metalleihin missä tahansa järjestyksessä.

Kupari

Kupari sopii kaikkiin **avoimen** ja **suljetun piirin** lämmitysjärjestelmiin.

Yhdistelmäasennukset: Yhdistelmäasennuksissa kuparia voi käyttää muiden metallien kanssa missä tahansa järjestyksessä.

Muut yhdistelmämahdollisuudet

Galvanoitu teräs - kupari - ruostumaton teräs **Yhdistelmäasennukset:** Nämä materiaalit voi yhdistää kaikissa **suljetun piirin** järjestelmissä.

Veden lisäaineet

Lämmityspiiriin voi lisätä happea poistavia ja korroosiota estäviä aineita haitallisen hapen absorption estämiseksi. Noudata valmistajan antamia käyttöohjeita.

A.2 (Juoma)vesiasennukset

Ruostumaton teräs

VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimien ja -putkien etuna on, että ruostumaton teräs on juomavedessä passiivista. Ruostumaton teräs ei vaikuta juomaveden fysikaalisiin ja kemiallisiin ominaisuuksiin. Tässä passiivisessa tilassa ei tapahdu sisäistä korroosioita. Raskasmetallisaasteen vaara sekä bakteerikasvustojen riski vältetään käyttämällä ruostumattomasta teräksestä valmistettuja putkia ja liitoskappaleita. Pistekorroosiota tai rengaskorroosiota voi esiintyä ainoastaan, jos veden kloridipitoisuus on huomattavasti nykyisissä säädöksissä sallittua suurempi. VSH XPress Haponkestävä teräs -järjestelmän komponentit sopivat hyvin kaikille juomaveden käsittelymenetelmille (veden pehmennys) ja ne kestävät myös korroosiota demineralisoitua tai tislattua vettä tai glykolia sisältävää vettä käytettäessä. VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimet ja putket eivät kuitenkaan sovi käytettäväksi esimerkiksi juomaveteen lisättävien desinfointiaineiden annostelujärjestelmissä. VSH XPress Haponkestävä teräs -liittimet ja -putket sopivat kaikkiin muihin avoimen ja suljetun piirin vesijärjestelmiin (esimerkiksi jäähdytysvedelle). **Yhdistelmäasennukset:** Ruostumattoman teräksen käyttö yhdistelmäasennuksissa ei vaikuta sen korroosioikäkäytymiseen veden virtausuunnasta riippumatta. Ruostumatonta terästä voi käyttää yhdistelmäasennuksissa missä tahansa järjestyksessä. Vieraiden korroosiotuotteiden aiheuttama värin muutos ei ilmaise korroosiota ruostumattomassa teräksessä. Ruostumatonta terästä voi käyttää yhdistelmäasennuksissa kaikkien kupariseosten (pronssi, kupari tai messinki) kanssa. Ruostumattoman teräksen kanssa ei ole kontaktikorroosion riskiä.

Galvanoitu teräs

Galvanoidusta teräksestä valmistetut putket **eivät ole sallittuja** juomavesiasennuksissa. Kontaktikorroosiota esiintyy, jos galvanoitu teräs pääsee suoraan kosketukseen ruostumattoman teräksen kanssa.

Kontaktikorroosion määrä on käytännössä olematon, jos galvanoidusta teräksestä ja ruostumattomasta teräksestä valmistetun putken välissä käytetään pronssi-, kupari- tai messinkiliittimiä. Galvanoidusta teräksestä valmistetun putken kontaktikorroosion voi estää myös käyttämällä pronssista, kuparista tai messingistä valmistettuja 50 mm liitoksia.

Kupari

Jos kupariputkissa esiintyy sisäistä korroosiota, se vaikuttaa juomaveden fysikaalisiin ja kemiallisiin ominaisuuksiin. Myös juomaveden epäsuotuisa koostumus voi aiheuttaa korroosiota.

Kuparimateriaalin käytön raja-arvojen juomaveden suolapitoisuuden suhteen on siis vastattava juomaveden lakiin perustuvia vaatimuksia. Jos näitä raja-arvoja noudatetaan eikä juomaveden laatu heikkene, kupari sopii käytettäväksi juomavesiasennuksiin. **Kuparin ja galvanoidun teräksen yhdistelmäasennukset:** seuraava sääntö on metallien ominaisuuksien vuoksi tärkeä, jos vesijärjestelmissä (avoimet vesijärjestelmät mukaan lukien) käytetään kuparia ja galvanoitua terästä:

Virtaus perusmetallista jalometalliin	
Perus	Galvanoitu teräs
↓	Kupari
Jalo	Ruostumaton teräs

Kuparin on aina oltava galvanoidusta teräksestä valmistettujen liittimien tai putkien alavirran puolella.

B. Ulkoinen korroosio

B.1 Yleistä

Rakennuksissa esiintyy ulkopuolista korroosiota vain harvoin. Monissa tapauksissa on kuitenkin mahdollista, että asennukset ovat pidempään alttiina sateelle tai kosteudelle, ja tämä saattaa aiheuttaa ongelmia. Vastuu varotoimenpiteistä jää kuitenkin asentajalle. Ainoastaan sopivan korroosiosuojauksen avulla voidaan korroosio estää kestävästi ja varmasti. Tämän voi tehdä esimerkiksi umpisolueristyksellä, joka on asennettava vesitiiviisti. Sopivat pohjamaalit tai metallia sisältävät maalit voivat tuottaa vähäisen korroosiosuojauksen. Putkistossa kannattaa aina käyttää korroosiosuojausta tilanteissa, joissa korroosiota todennäköisesti esiintyy (esimerkiksi kosteat huoneet tai ryömintätilat).

B.2 Ruostumaton teräs

Ulkoista korroosiota voi esiintyä ainoastaan seuraavissa tilanteissa:

- Jos lämpöä johtava (50 °C) ruostumattomasta teräksestä valmistettu putki joutuu kosketuksiin klorideja sisältävien rakennus- ja eristemateriaalien kanssa (kosteuden tuloksena);
- Jos ruostumattomasta teräksestä valmistettujen lämpöä johtavien putkistojen vesihöyry aiheuttaa paikallista kloridipitoisuutta; ja
- Jos ruostumattomasta teräksestä valmistettu VSH XPress-putkisto (myös kylmävesiputkisto) joutuu kosketuksiin kloorikaasun, suolaveden tai meriveden tai runsaasti klooria sisältävän (happikylläisen) veden kanssa.

Jos on olemassa riski rakennusmateriaalien joutumisesta pitkäksi ajaksi kosketuksiin runsaasti klooratun veden kanssa, on käytettävä sopivaa korroosiosuojausta. Sementtilattioihin asennetut VSH XPress Haponkestävä teräs -putket eivät altistu ulkoiselle elektrolyyttiselle korroosiolle potentiaalın tasauksen kanssa.

B.3 Galvanoitu teräs

Ulkoisen korroosion estämiseen on kiinnitettävä huomiota, jos ympäristö on kostea pitkiä aikoja. Galvanoitu teräs kestää korroosiota pitkiä aikoja ainoastaan tilanteissa, joissa kosteuden aiheuttama ajoittainen korroosiorasitus on lyhytaikaista. VSH XPress Sinkitty teräs -liitinliitokset on suojattava, jos elektrolyyttisen ulkokorroosion riski on suurempi (tai olosuhteet ovat pitkään kosteat). Polypropyleenipinnoite suojaa galvanoituja teräsputkia tehokkaasti korroosiolta.

B.4 Kupari

Kuparin hyvän korroosionkestävyyden vuoksi korroosiosuojaustoimet eivät ole tarpeen. Sementtilattioihin asennetut kupariputket eivät altistu elektrolyyttiselle ulkokorroosiolle potentiaalin tasauksen kanssa. Kupariputket on kuitenkin joissakin tapauksissa suojattava ulkokorroosiota aiheuttavilta aineilta, kuten sulfiteilta, nitriiteiltä ja ammoniakilta. Kaasuputket on suojattava korroosiolta paikallisten sääntöjen mukaisesti, esimerkiksi NEN1078-NPR 3378-10.

C. Käyttökohteen ja käsittelyn vaikutus

C.1 Yleistä

Korroosiota saattaa esiintyä väärin suunniteltujen asennusten ja viallisten käyttötapojen vuoksi. Seuraavat seikat on otettava huomioon:

C.2 Ruostumaton teräs

Ruostumattoman teräksen leikkaaminen

Ruostumattomasta teräksestä valmistettujen putkien leikkaaminen ei ole sallittua syntyvän lämmön vuoksi.

Ruostumattomasta teräksestä valmistettujen putkien taivuttaminen

Ruostumattomasta teräksestä valmistettuja putkia ei saa taivuttaa lämpiminä. Ruostumattoman teräksen kuumentaminen muuttaa materiaalin rakennetta (herkistyminen) ja saattaa aiheuttaa kiteiden sisäistä korroosiota.

Lämmönsiirto (esimerkiksi lämmitysnauhan avulla)

Lämmön siirtyminen ulkoa sisälle on estettävä, sillä se saattaa aiheuttaa kalvon muodostumisen putken seinämän sisäpuolelle. Tämä kalvo saattaa aiheuttaa kloridi-ionien konsentraation kasvun, ja kriittisenä konsentraationa se aiheuttaa pistekorroosiota.

Liitokset

Ruostumattoman teräksen hitsaaminen voi aiheuttaa piste- tai rengaskorroosiota. Jos ruostumatonta terästä TIG-hitsataan, hitsausliitoksissa esiintyy värin muutoksia, joka saattaa aiheuttaa korroosiota kosketuksessa suolaveden kanssa. Tämän pääasiassa putken sisäpuolella olevan värin muutoksen voi poistaa ainoastaan pintakäsittelyn avulla, mutta se ei ole käytännöllistä jo asennetuissa putkissa.

C.3 Ruostumaton teräs - galvanoitu teräs - kupari

Kaikilla kolmella materiaalilla (ruostumaton teräs, galvanoitu teräs, kupari) voi esiintyä kolmen tekijän (vesi - metalli - ilma) aiheuttamaa vesilinjakorroosiota. Tämän korroosion voi estää, jos putkiasennus jää pysyvästi täytetyksi ensimmäisen täytön jälkeen. Osittaista täyttymistä tapahtuu esimerkiksi jos putket tyhjennetään uudelleen vedellä tehdyn painetestin jälkeen, jolloin suosittelemme painetestin tekemistä kaasulla/ilmalla.

D. Eristyksen vaikutus

D.1 Yleistä

Eristys ei yleisesti ottaen suojaa korroosiolta paitsi käytettäessä umpisolueristystä (vesitiiviiksi tiivistettynä), joka tuottaa tehokkaan suojauksen korroosiolta. Eristysmateriaalin toimittajan asennusohjeita on noudatettava huolellisesti. Poista putkista pöly, lika, öljy tai vesi ennen eristämistä.

Eristemateriaalin eri osuudet on yhdistettävä huolellisesti ja varmistettava, että materiaaliin ei pääse kosteutta tai vettä.

Varmista myös, että eristemateriaalien kosteussulku ei vahingoitu asennuksen aikana, sillä tällöin kosteus pääsee tunkeutumaan eristysmateriaalin alle.

D.2 Ruostumattoman teräksen eristäminen

Eristemateriaaleja, joista vapautuu vedessä kloridi-ioneja tai jotka saattavat aiheuttaa kloridi-ionien paikallisen lisääntymisen, ei saa käyttää. Putkien lämpöeristeiden vesiliukoisten kloridi-ionien painosuhte saa olla enintään 0,05 % (AS-laatu).

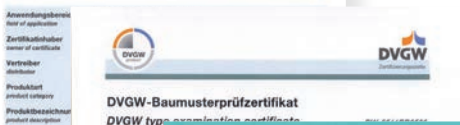
D.3 Galvanoidun teräksen eristäminen

Korroosiota ei voi tapahtua, jos eristemateriaalin ja putken välissä ei ole kosteutta. Jos eristeen alle saattaa päästä kosteutta (kondensoitumista), putken ulkopinta syöpyy.

D.4 Kuparin eristäminen

Kuparin eristemateriaalien on oltava nitraattittomia ja ne saavat sisältää enintään 0,02 % nitraattia.

3 Hyväksynnät



SVGW
Schweizerischer Verein des
Gas- und Wasserfaches
Gröbstrasse 44
CH-8027 Zürich

Zertifizierungsstelle Gas

Buchstrasse 10
CH-8003 Schönenbach



Ob-Verleitung:
Antrag vom:
Hersteller:

Geprüft auf das Prüf-
Büchlein Nr. 95-619-4

Art:
Stamm-Bezeichnung:
Typen/Modelle:

Systeme/r:
Prüfungsbasis:
Zertifizierungsbasis:

Gültigkeits-
Zeitraum:

Für die Verengung
Produkte, Systeme
angeboten werden.
(Das Prüf-Büchlein 4
wurden sind. Dabei)

Die Auftraggeber ist
konformitätsgeprüft:



Zürich, den 3. Mai 2004

SVGW
Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
Gröbstrasse 44
CH-8027 Zürich

Zertifizierungsstelle Wasser



ZE

Zertifizierungsart:

von:

Geprüft auf das Prüf-
Büchlein der SVGW die folgenden

Rubrik:

Bezeichnung:

Modelle / Typen:

DN:

Zertifizierungsgrundlage:

Gültigkeits-
Zeitraum:

Der Auftraggeber ist
konformitätsgeprüft:

Bemerkungen:

SGS

SVGW
Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
Gröbstrasse 44
CH-8027 Zürich

Zertifizierungsstelle Wasser



ZERTIFIKAT NR. 0702 - 5166

Zertifizierungsart:
von:

VSH Filings B.V., Oude Amerikaweg 99, NL- 1212 Riverland
8-01-2007

Geprüft auf das Prüf- und Zertifizierungsreglement der Technischen Prüfbüchlein Wasser (WTPW 101)
zertifiziert der SVGW die folgenden Serienprodukte:

Rubrik:

Trinkwasserversorgungssysteme

Bezeichnung:

VSH Press Edelstahl

Modelle / Typen:

ø 15 x 1,0, 18 x 1,0, 22 x 1,2, 28 x 1,2, 35 x 1,5, 42 x 1,5, 54 x 1,5

DN:

15, 30 PN 16 Tmax = 95 °C

Zertifizierungsgrundlage:

SVGW WTPW 132 (10/04)

Gültigkeits-
Zeitraum:

31.03.2012

Der Auftraggeber ist berechtigt, die oben erwähnten Produkte als SVGW zertifiziert anzubieten und das
SVGW-Konformitätszeichen zu verwenden (Publikation im Zertifizierungsverzeichnis Wasser).

Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches



Zürich, 26. Januar 2004



Zürich, 16. März 2007

Geschäftsführung
Zertifizierungsstelle Wasser



4 Takuu

Pyydä VSH XPress-tuotteiden uusimmat takuu ehdot VSH:lta tai

BROEN Finlandilta.

BROEN

VALVE TECHNOLOGIES

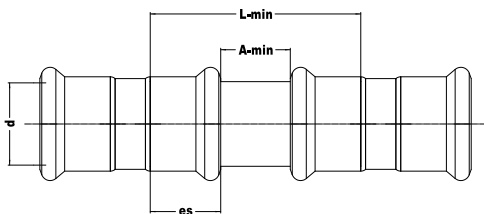


5 YHDISTELMÄPURISTUKSET

VSH XPress



Pienin puristusten välinen etäisyys



Haponkestävä / Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	Putken pituus L-min	Pienin liittimien välinen etäisyys A-min	Työntösyvyys es
12	15	50	10	20
15	18	50	10	20
20	22	52	10	21
25	28	56	10	23
32	35	62	10	26
40	42	80	20	30
50	54	90	20	35
65	76,1	150	40	55
80	88,9	176	50	63
100	108	204	50	77

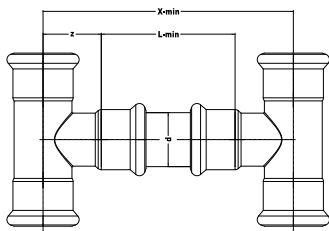
Sinkitty teräs

DN	d	Putken pituus L-min	Pienin liittimien välinen etäisyys A-min	Työntösyvyys es
10	12	44	10	17
12	15	50	10	20
15	18	50	10	20
20	22	52	10	21
25	28	56	10	23
32	35	62	10	26
40	42	80	20	30
50	54	90	20	35
65	66,7	130	30	50
65	76,1	150	40	55
80	88,9	176	50	63
100	108	204	50	77

Kupari

DN	d	Putken pituus L-min	Pienin liittimien välinen etäisyys A-min	Työntösyvyys es
10	12	44	10	17
12	15	50	10	20
15	18	50	10	20
20	22	52	10	21
25	28	56	10	23
32	35	62	10	26
40	42	84	20	32
50	54	94	20	37
60	64	130	30	50
65	66,7	130	30	50
65	76,1	140	40	50
80	88,9	174	50	62
100	108	186	50	68

T-kappaleet, joissa yhtä suuri haara



Haponkestävä

DN	d	Putken pituus L-min	X-min	z
12	15	50	88	19
15	18	50	91	21
20	22	52	97	23
25	28	56	107	26
32	35	62	120	29
40	42	80	143	32
50	54	90	165	37
65	76,1	150	270	60
80	88,9	176	304	64
100	108	204	360	78

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	Putken pituus L-min	X-min	z
12	15	50	78	14
15	18	50	78	14
20	22	52	86	17
25	28	56	98	21
32	35	62	118	28
40	42	80	138	29
50	54	90	160	35

DN	d	Putken pituus L-min	X-min	z
65	76,1	150	270	60
80	88,9	176	312	68
100	108	204	360	78

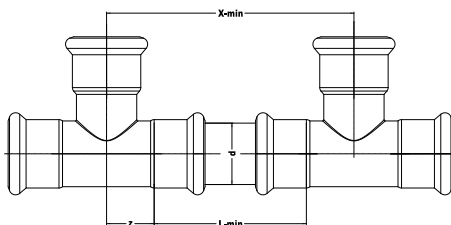
Sinkitty teräs

DN	d	Putken pituus L-min	X-min	z
10	12	44	89	23
12	15	50	98	24
15	18	50	101	26
20	22	52	107	28
25	28	56	117	31
32	35	62	130	34
40	42	80	154	37
50	54	90	175	43
65	66,7	130	232	51
65	76,1	150	260	55
80	88,9	176	306	65
100	108	204	356	76

Kupari

DN	d	Putken pituus L-min	X-min	z
10	12	44	66	11
12	15	50	74	12
15	18	50	78	14
20	22	52	84	16
25	28	56	94	19
32	35	62	110	24
40	42	84	140	28
50	54	94	162	34
60	64	130	298	84
65	66,7	130	254	62
65	76,1	140	278	69
80	88,9	174	374	100
100	108	186	370	92

Pienin etäisyys kahden t-kappaleen välillä,
joissa yhtä suuri ja supistettu haara



Haponkestävä

DN	d	Putken pituus L-min	X-min	z
12	15	50	80	15
15	18	50	83	17
20	22	52	89	19
25	28	56	99	22
32	35	62	112	25
40	42	80	139	30
50	54	90	161	36
65	76,1	150	272	61
80	88,9	176	312	68
100	108	204	362	79

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	Putken pituus L-min	X-min	z
12	15	50	82	16
15	18	50	88	19
20	22	52	88	18
25	28	56	100	22
32	35	62	110	24
40	42	80	134	27
50	54	90	158	34

DN	d	Putken pituus L-min	X-min	z
65	76,1	150	272	61
80	88,9	176	312	68
100	108	204	362	79

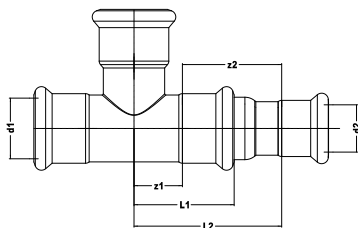
Sinkitty teräs

DN	d	Putken pituus L-min	X-min	z
10	12	44	71	14
12	15	50	80	15
15	18	50	83	17
20	22	52	89	19
25	28	56	100	22
32	35	62	113	26
40	42	80	141	31
50	54	90	162	36
65	66,7	130	228	49
65	76,1	150	270	60
80	88,9	176	310	67
100	108	204	360	78

Kupari

DN	d	Putken pituus L-min	X-min	z
10	12	44	66	11
12	15	50	74	12
15	18	50	78	14
20	22	52	84	16
25	28	56	94	19
32	35	62	110	24
40	42	84	140	28
50	54	94	162	34
60	64	130	296	83
65	66,7	130	220	45
65	76,1	140	242	51
80	88,9	174	374	100
100	108	186	370	92

T-kappaleiden supistus



Haponkestävä

DN	d1	d2	L2	L1	z1	z2
15 - 12	18	15	57	37	40	17
20 - 12	22	15	59	40	41	19
20 - 15	22	18	56	40	38	19
25 - 12	28	15	69	45	47	22
25 - 15	28	18	67	45	45	22
25 - 20	28	22	63	45	42	22
32 - 12	35	15	84	51	59	25
32 - 15	35	18	82	51	57	25
32 - 20	35	22	76	51	51	25
32 - 25	35	28	71	51	46	25
40 - 12	42	15	98	60	68	30
40 - 15	42	18	96	60	67	30
40 - 20	42	22	94	60	65	30
40 - 25	42	28	88	60	59	30
40 - 32	42	35	80	60	51	30
50 - 12	54	15	109	71	79	30
50 - 15	54	18	116	71	81	36
50 - 20	54	22	114	71	79	36
50 - 25	54	28	109	71	74	36
50 - 32	54	35	103	71	68	36

DN	d1	d2	L2	L1	z1	z2
50 - 40	54	42	101	71	65	36
65 - 40	76,1	42	182	116	121	61
65 - 50	76,1	54	166	116	105	61
80 - 50	88,9	54	189	131	121	68
80 - 65	88,9	76,1	169	131	101	68
100 - 50	108	54	248	156	169	79
100 - 65	108	76,1	220	156	141	79
100 - 80	108	88,9	206	156	127	79

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d1	d2	L2	L1	z1	z2
15 - 12	18	15	54	35	35	19
20 - 10	22	12	58	40	40	18
20 - 15	22	18	70	40	52	18
25 - 12	28	15	59	45	37	22
25 - 15	28	18	79	45	57	22
25 - 20	28	22	68	45	46	22
32 - 20	35	22	86	55	62	24
32 - 25	35	28	74	55	50	24
40 - 25	42	28	102	61	75	27
40 - 32	42	35	103	61	76	27
50 - 25	54	28	87	72	53	34
50 - 32	54	35	136	72	102	34
50 - 40	54	42	101	72	67	34
65 - 40	76,1	42	182	116	121	61
65 - 50	76,1	54	166	116	105	61
80 - 50	88,9	54	189	131	121	68
80 - 65	88,9	76,1	169	131	101	68
100 - 50	108	54	248	156	169	79
100 - 65	108	76,1	220	156	141	79
100 - 80	108	88,9	206	156	127	79

T-kappaleiden supistus

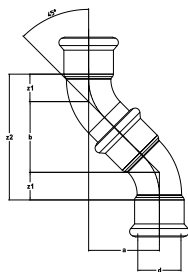
Sinkitty teräs

DN	d1	d2	L2	L1	z1	z2
12 - 10	15	12	54	35	39	15
15 - 10	18	12	56	37	39	17
15 - 12	18	15	55	37	39	17
20 - 10	22	12	62	40	43	19
20 - 12	22	15	60	40	41	19
20 - 15	22	18	59	40	40	19
25 - 12	28	15	70	45	48	22
25 - 15	28	18	68	45	46	22
25 - 20	28	22	67	45	45	22
32 - 20	35	22	76	52	51	26
32 - 25	35	28	73	52	47	26
40 - 20	42	22	93	61	62	31
40 - 25	42	28	91	61	60	31
40 - 32	42	35	85	61	54	31
50 - 15	54	18	113	71	77	36
50 - 20	54	22	112	71	76	36
50 - 25	54	28	105	71	69	36
50 - 32	54	35	105	71	69	36
50 - 40	54	42	102	71	66	36
65 - 25	66,7	28	163	99	114	49
65 - 32	66,7	35	145	99	96	49
65 - 40	66,7	42	143	99	94	49
65 - 50	66,7	54	134	99	85	49
65 - 40	76,1	42	176	115	116	60
65 - 50	76,1	54	165	115	105	60
65 - 65	76,1	66,7	149	115	89	60
80 - 50	88,9	54	187	130	120	67
80 - 65	88,9	66,7	173	130	106	67
80 - 65	88,9	76,1	170	130	103	67
100 - 65	108	66,7	214	155	136	78
100 - 65	108	76,1	211	155	133	78
100 - 80	108	88,9	201	155	123	78

Kupari

DN	d1	d2	L2	L1	z1	z2
12 - 10	15	12	39	32	27	12
15 - 10	18	12	44	34	30	14
15 - 12	18	15	41	34	27	14
20 - 12	22	15	49	37	33	16
20 - 15	22	18	46	37	30	16
25 - 12	28	15	60	42	41	19
25 - 15	28	18	59	42	40	19
25 - 20	28	22	53	42	34	19
32 - 20	35	22	72	50	48	24
32 - 25	35	28	63	50	39	24
40 - 20	42	22	81	58	53	28
40 - 25	42	28	76	58	48	28
40 - 32	42	35	74	58	46	28
50 - 25	54	28	82	42	63	19
50 - 32	54	35	96	69	62	34
50 - 40	54	42	90	69	56	34
60-50	64	54	164	133	81	83
65 - 25	66,7	28	131	95	86	45
65 - 32	66,7	35	128	95	83	45
65 - 40	66,7	42	125	95	80	45
65 - 50	66,7	54	122	95	77	45
65 - 32	76,1	35	138	101	87	51
65 - 40	76,1	42	134	101	83	51
65 - 50	76,1	54	132	101	81	51
65 - 60	76,1	64	135	101	84	51
65 - 65	76,1	66,7	127	101	76	51
80 - 40	88,9	42	133	58	105	28
80 - 50	88,9	54	197	162	97	100
80 - 65	88,9	66,7	197	162	97	100
80 - 65	88,9	76,1	190	162	90	100
100 - 40	108	42	215	159	123	92
100 - 50	108	54	214	159	122	92
100 - 65	108	66,7	208	159	116	92
100 - 65	108	76,1	204	159	112	92
100 - 80	108	88,9	196	159	104	92

Kulma 45° (2 × puristus) 45° Kulmassa (puristus × ulkokierre)



Haponkestävä

DN	d	a	z2	z1	z3	b
12	15	34	55	11	10	34
15	18	36	60	12	12	36
20	22	40	68	14	14	40
25	28	44	79	17	17	44
32	35	51	91	21	20	51
40	42	63	116	26	26	63
50	54	74	136	32	30	74
65	76,1	113	199	43	43	113
80	88,9	127	225	49	49	127
100	108	152	274	61	61	152

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	a	z2	z1	z3	b
12	15	45	77	16	16	45
15	18	44	78	17	17	44
20	22	52	94	21	21	52
25	28	62	116	27	27	62
32	35	69	133	32	32	69
40	42	88	178	45	45	88
50	54	105	207	51	51	105

DN	d	a	z2	z1	z3	b
65	76,1	113	199	43	43	113
80	88,9	127	225	49	49	127
100	108	152	274	61	61	152

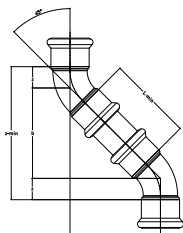
Sinkitty teräs

DN	d	a	z2	z1	z3	b
12	15	34	55	11	11	34
15	18	36	60	12	12	36
20	22	40	68	14	14	40
25	28	44	79	17	17	44
32	35	51	91	20	20	51
40	42	63	115	26	26	63
50	54	74	138	32	32	74
65	66,7	112	207	48	48	112
65	76,1	113	206	46	46	113
80	88,9	130	236	53	53	130
100	108	155	280	62	62	155

Kupari

DN	d	a	z2	z1	z3	b
10	12	27	39	6	6	27
12	15	32	48	8	8	32
15	18	34	52	9	9	34
20	22	40	63	12	11	40
25	28	45	75	16	14	45
32	35	54	89	18	17	54
40	42	65	107	21	21	65
50	54	77	131	27	27	77
65	66,7	87	157	35	35	87
65	76,1	100	185	45	40	100
80	88,9	115	208	46	47	115
100	108	138	247	59	50	138

2 x Kulma 45° (2 x puristus) putken kanssa



Haponkestävä

DN	d	Putken pituus L-min	a-min	z-min	b	z
12	15	50	50	71	50	11
15	18	50	52	77	52	12
20	22	52	57	85	57	14
25	28	56	64	98	64	17
32	35	62	73	114	73	21
40	42	80	94	146	94	26
50	54	90	109	173	109	32
65	76,1	165	177	263	177	43
80	88,9	186	201	299	201	49
100	108	234	252	374	252	61

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	Putken pituus L-min	a-min	z-min	b	z
12	15	50	58	90	58	16
15	18	50	59	93	59	17
20	22	52	66	108	66	21
25	28	56	78	132	78	27
32	35	62	89	153	89	32
40	42	80	120	210	120	45
50	54	90	136	238	136	51

DN	d	Putken pituus L-min	a-min	z-min	b	z
65	76,1	165	177	263	177	43
80	88,9	186	201	299	201	49
100	108	234	252	374	252	61

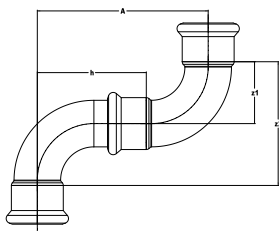
Sinkitty teräs

DN	d	Putken pituus L-min	a-min	z-min	b	z
12	15	50	50	71	50	11
15	18	50	52	77	52	12
20	22	52	57	85	57	14
25	28	56	64	98	64	17
32	35	62	73	113	73	20
40	42	80	93	146	93	26
50	54	90	109	173	109	32
65	66,7	130	159	254	159	48
65	76,1	165	182	275	182	46
80	88,9	186	206	312	206	53
100	108	234	254	379	254	62

Kupari

DN	d	Putken pituus L-min	a-min	z-min	b	z
10	12	44	51	80	51	14,4
12	15	50	59	93	59	17
15	18	50	66	110	66	22
20	22	52	74	126	74	26
25	28	56	88	156	88	34
32	35	62	103	187	103	42
40	42	80	127	227	127	50
50	54	90	156	286	156	65
65	66,7	130	215	389	215	87
65	76,1	140	229	413	229	92
80	88,9	193	286	498	286	106
100	108	208	338	608	338	135

Kulma 90° (2 × puristus) 90° Kulmassa (puristus × ulkokierre)



Haponkestävä

DN	d	A	h	z2	z1
12	15	70	49	50	21
15	18	76	51	56	25
20	22	90	60	69	30
25	28	103	66	80	37
32	35	121	76	95	45
40	42	149	93	119	56
50	54	180	111	145	70
65	76,1	260	165	205	95
80	88,9	301	190	238	111
100	108	376	238	299	138

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	A	h	z2	z1
12	15	83	56	54	27
15	18	94	62	64	32
20	22	105	68	74	37
25	28	127	80	94	47
32	35	153	93	120	60
40	42	208	125	166	83
50	54	254	149	210	105

DN	d	A	h	z2	z1
65	76,1	260	165	205	95
80	88,9	301	190	238	111
100	108	376	238	299	138

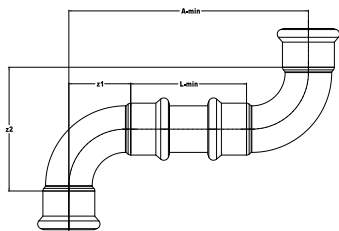
Sinkitty teräs

DN	d	A	h	z2	z1
10	12	43	25	36	18
12	15	50	29	42	21
15	18	56	31	50	25
20	22	67	37	60	30
25	28	80	43	75	38
32	35	95	50	91	46
40	42	119	63	113	57
50	54	146	76	140	70
65	66,7	202	107	189	95
65	76,1	213	113	200	100
80	88,9	246	130	231	116
100	108	295	156	277	139

Kupari

DN	d	A	h	z2	z1
10	12	59	45	28	14
12	15	67	50	33	17
15	18	75	53	44	22
20	22	84	58	53	26
25	28	98	64	68	34
32	35	124	82	86	42
40	42	151	101	102	50
50	54	185	120	131	65
65	66,7	262	175	165	87
65	76,1	242	150	185	92
80	88,9	284	178	218	106
100	108	394	259	276	135

2 x Kulma 90° (2 x puristus) putken kanssa



Haponkestävä

DN	d	A-min	L-min	z2	z1
12	15	92	50	42	21
15	18	100	50	50	25
20	22	112	52	60	30
25	28	130	56	74	37
32	35	152	62	90	45
40	42	193	80	113	56
50	54	229	90	139	70
65	76,1	355	165	190	95
80	88,9	408	186	222	111
100	108	510	234	276	138

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	A-min	L-min	z2	z1
12	15	104	50	54	27
15	18	114	50	64	32
20	22	126	52	74	37
25	28	150	56	94	47
32	35	182	62	120	60
40	42	246	80	166	83
50	54	300	90	210	105

DN	d	A-min	L-min	z2	z1
65	76,1	355	165	190	95
80	88,9	408	186	222	111
100	108	510	234	276	138

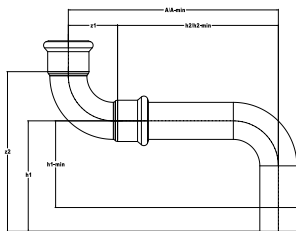
Sinkitty teräs

DN	d	A-min	L-min	z2	z1
10	12	80	44	36	18
12	15	92	50	42	21
15	18	100	50	50	25
20	22	112	52	60	30
25	28	131	56	75	38
32	35	153	62	91	46
40	42	193	80	113	57
50	54	230	90	140	70
65	66,7	319	130	189	95
65	76,1	365	165	200	100
80	88,9	417	186	231	116
100	108	511	234	277	139

Kupari

DN	d	A-min	L-min	z2	z1
10	12	80	44	36	18
12	15	92	50	42	21
15	18	100	50	50	25
20	22	112	52	60	30
25	28	131	56	75	38
32	35	153	62	91	46
40	42	193	80	113	57
50	54	230	90	140	70
65	66,7	319	130	189	95
65	76,1	340	140	200	100
80	88,9	424	193	231	116
100	108	485	208	277	139

Kulma 90° (2 × puristus) 90° Kulmaputkessa (pitkä sivu)



Haponkestävä

DN	d	A/A-min	z1	h2/h2-min	z2	h1	h1-min
12	15	141	21	120	91	70	50
15	18	145	25	120	95	70	50
20	22	150	30	120	102	72	51
25	28	157	37	120	119	82	59
32	35	245	45	200	165	120	94
40	42	306	56	250	206	150	120
50	54	370	70	300	270	200	165

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	A/A-min	z1	h2/h2-min	z2	h1	h1-min
12	15	147	27	120	97	70	50
15	18	152	32	120	102	70	50
20	22	157	37	120	109	72	51
25	28	167	47	120	129	82	59
32	35	260	60	200	180	120	94
40	42	333	83	250	233	150	120
50	54	405	105	300	305	200	165

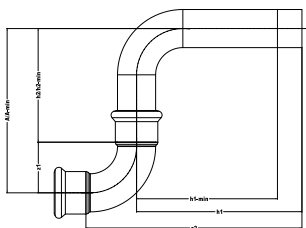
Sinkitty teräs

DN	Ulko-Ø	A/A-min	z	h2/h2-min	Z	h1	h1-min
10	12	140	18	122	90	72	55
12	15	143	21	122	93	72	52
15	18	147	25	122	97	72	52
20	22	152	30	122	104	74	53
25	28	159	38	122	121	84	61
32	35	247	46	202	167	122	96
40	42	308	57	252	208	152	122
50	54	372	70	302	272	202	167

Kupari

DN	Ulko-Ø	A/A-min	z	h2/h2-min	Z	h1	h1-min
12	15	137	17	120	87	70	50
15	18	142	22	120	92	70	50
20	22	146	26	120	96	70	49
25	28	154	34	120	114	80	57

Kulma 90° (2 × puristus) 90° Kulmaputkessa (lyhyt sivu)



Haponkestävä

DN	Ulko-Ø	A/A-min	z	h2/h2-min	Z	h1	h1-min
12	15	91	21	70	141	120	100
15	18	95	25	70	145	120	100
20	22	102	30	72	150	120	99
25	28	119	37	82	157	120	97
32	35	165	45	120	245	200	174
40	42	206	56	150	306	250	220
50	54	270	70	200	370	300	265

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	Ulko-Ø	A/A-min	z	h2/h2-min	Z	h1	h1-min
12	15	97	27	70	147	120	100
15	18	102	32	70	152	120	100
20	22	109	37	72	157	120	99
25	28	129	47	82	167	120	97
32	35	180	60	120	260	200	174
40	42	233	83	150	333	250	220
50	54	305	105	200	405	300	265

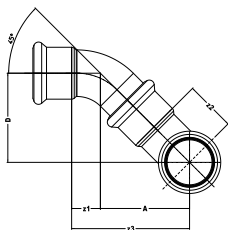
Sinkitty teräs

DN	d	A/A-min	z1	h2/h2-min	z2	h1	h1-min
10	12	90	18	72	140	122	105
12	15	93	21	72	143	122	102
15	18	97	25	72	147	122	102
20	22	104	30	74	152	122	106
25	28	121	38	84	159	122	99
32	35	167	46	122	247	202	176
40	42	208	57	152	308	252	222
50	54	272	70	202	372	302	267

Kupari

DN	d	A/A-min	z1	h2/h2-min	z2	h1	h1-min
12	15	87	17	70	137	120	100
15	18	92	22	70	142	120	100
20	22	96	26	70	146	120	99
25	28	114	34	80	154	120	97

Kulma 45° (puristus x ulkokierre) T-lateraalisessa



Haponkestävä

DN	d	z3	z1	A	z2	D
12	15	50	10	40	19	40
15	18	54	12	42	21	42
20	22	60	14	46	23	46
25	28	67	17	50	26	50
32	35	77	20	57	29	57
40	42	93	26	67	32	67
50	54	108	30	78	37	78
65	76,1	168	43	125	60	125
80	88,9	187	49	138	64	138
100	108	225	61	164	78	164

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	z3	z1	A	z2	D
12	15	60	16	44	14	44
15	18	59	17	42	14	42
20	22	70	21	49	17	49
25	28	84	27	57	21	57
32	35	98	32	66	28	66
40	42	122	45	77	29	77
50	54	144	51	93	35	93

DN	d	z3	z1	A	z2	D
65	76,1	168	43	125	60	125
80	88,9	190	49	141	68	141
100	108	225	61	164	78	164

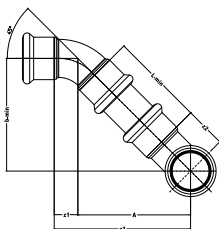
Sinkitty teräs

DN	d	z3	z2	A	z2	D
12	15	27	11	17	24	17
15	18	57	12	45	26	45
20	22	61	14	47	28	47
25	28	69	17	51	31	51
32	35	77	20	56	34	56
40	42	89	26	62	37	62
50	54	106	32	74	43	74
65	66,7	135	48	87	51	87
65	76,1	136	46	90	55	90
80	88,9	177	53	124	65	124
100	108	197	62	134	76	134

Kupari

DN	d	z3	z2	A	z2	D
10	12	41	35	6	35	17
12	15	50	42	8	42	22
15	18	55	46	9	46	26
20	22	66	55	11	55	34
25	28	77	63	14	63	42
32	35	93	76	17	76	50
40	42	117	96	21	96	65
50	54	171	144	27	144	122
65	66,7	159	124	35	124	87
65	76,1	174	134	40	134	92
80	88,9	204	157	47	157	106
100	108	242	192	50	192	135

Kulma 45° (2 x puristus) T-lateraalisessa putken kanssa



Haponkestävä

DN	d	z3	z1	A	L-min	z2	b-min
12	15	85	19	64	50	21	64
15	18	93	21	68	50	25	68
20	22	104	23	74	52	30	74
25	28	121	26	84	56	37	84
32	35	141	29	96	62	45	96
40	42	175	32	119	80	56	119
50	54	209	37	139	90	70	139
65	76,1	321	60	226	165	95	226
80	88,9	366	64	255	186	111	255
100	108	456	78	318	234	138	318

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	z3	z1	A	L-min	z2	b-min
12	15	73	14	57	50	16	57
15	18	74	14	57	50	17	57
20	22	85	17	64	52	21	64
25	28	101	21	74	56	27	74
32	35	118	28	86	62	32	86
40	42	154	29	109	80	45	109
50	54	175	35	124	90	51	124

DN	d	z3	z1	A	L-min	z2	b-min
65	76,1	233	60	190	165	43	190
80	88,9	263	68	214	186	49	214
100	108	325	78	264	234	61	264

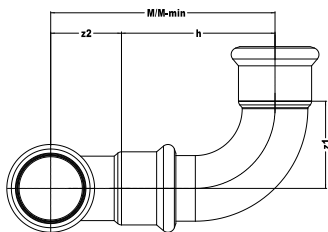
Sinkitty teräs

DN	d	z3	z1	A	L-min	z2	b-min
12	15	70	24	60	50	11	60
15	18	74	26	62	50	12	62
20	22	80	28	66	52	14	66
25	28	90	31	73	56	17	73
32	35	103	34	82	62	20	82
40	42	127	37	101	80	26	101
50	54	148	43	116	90	32	116
65	66,7	209	51	162	130	48	162
65	76,1	235	55	188	165	46	188
80	88,9	268	65	215	186	53	215
100	108	326	76	263	234	62	263

Kupari

DN	d	z3	z1	A	L-min	z2	b-min
10	12	63	11	49	44	14	49
12	15	73	12	56	50	17	56
15	18	83	14	61	50	22	61
20	22	92	16	66	52	26	66
25	28	111	19	77	56	34	77
32	35	133	24	91	62	42	91
40	42	162	28	112	80	50	112
50	54	199	34	134	90	65	134
65	66,7	284	62	197	130	87	197
65	76,1	305	69	213	140	92	213
80	88,9	388	100	282	193	106	282
100	108	443	92	308	208	135	308

Kulma 90° (puristus x ulkokierre) T-lateraalisessa



Haponkestävä

DN	d	M/M-min	z2	h	z1
12	15	68	19	49	21
15	18	72	21	51	25
20	22	83	23	60	30
25	28	91	26	66	37
32	35	105	29	76	45
40	42	124	32	93	56
50	54	148	37	111	70
65	76,1	225	60	165	95
80	88,9	254	64	190	111
100	108	316	78	238	138

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	M/M-min	z2	h	z1
12	15	70	14	56	27
15	18	76	14	62	32
20	22	85	17	68	37
25	28	101	21	80	47
32	35	121	28	93	60
40	42	154	29	125	83
50	54	184	35	149	105

DN	d	M/M-min	z2	h	z1
65	76,1	225	60	165	95
80	88,9	258	68	190	112
100	108	316	78	238	138

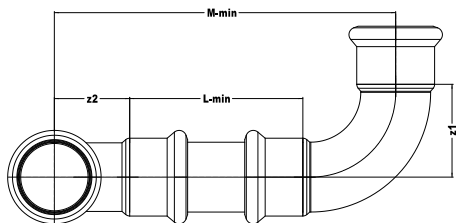
Sinkitty teräs

DN	d	M/M-min	z2	h	z1
10	12	65	23	42	18
12	15	73	24	49	21
15	18	77	26	51	25
20	22	86	28	58	30
25	28	96	31	66	38
32	35	110	34	76	46
40	42	130	37	93	57
50	54	153	43	111	70
65	66,7	208	51	157	95
65	76,1	223	55	168	100
80	88,9	258	65	193	116
100	108	309	76	233	139

Kupari

DN	d	M/M-min	z2	h	z1
10	12	56	11	45	14
12	15	62	12	50	16
15	18	67	14	53	22
20	22	74	16	58	27
25	28	83	19	64	34
32	35	106	24	82	44
40	42	129	28	101	52
50	54	154	34	120	66
65	66,7	237	62	175	78
65	76,1	219	69	150	93
80	88,9	278	100	178	112
100	108	351	92	259	141

Kulma 90° (2 × puristus) T-lateraalisessa putken kanssa



Haponkestävä

DN	d	M-min	L-min	z2	z1
12	15	90	50	19	21
15	18	96	50	21	25
20	22	105	52	23	30
25	28	119	56	26	37
32	35	136	62	29	45
40	42	168	80	32	56
50	54	197	90	37	70
65	76,1	320	165	60	95
80	88,9	361	186	64	111
100	108	450	234	78	138

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	M-min	L-min	z2	z1
12	15	91	50	14	27
15	18	96	50	14	32
20	22	106	52	17	37
25	28	124	56	21	47
32	35	150	62	28	60
40	42	192	80	29	83
50	54	230	90	35	105

DN	d	M-min	L-min	z2	Z
65	76,1	320	165	60	95
80	88,9	361	186	64	111
100	108	450	234	78	138

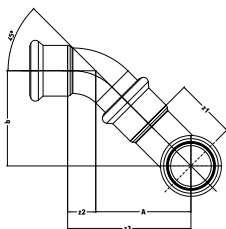
Sinkitty teräs

DN	d	M-min	L-min	z2	Z
10	12	85	44	23	18
12	15	95	50	24	21
15	18	101	50	26	25
20	22	110	52	28	30
25	28	124	56	31	38
32	35	142	62	34	46
40	42	174	80	37	57
50	54	203	90	43	70
65	66,7	276	130	51	95
65	76,1	320	165	55	100
80	88,9	367	186	65	116
100	108	449	234	76	139

Kupari

DN	d	M-min	L-min	z2	Z
10	12	69	44	11	14
12	15	79	50	12	17
15	18	86	50	14	22
20	22	94	52	16	26
25	28	109	56	19	34
32	35	128	62	24	42
40	42	158	80	28	50
50	54	189	90	34	65
60	64	336	130	84	122
65	66,7	279	130	62	87
65	76,1	301	140	69	92
80	88,9	399	193	100	106
100	108	435	208	92	135

Kulma 90° (2 × puristus) 45° Kulman (puristus × ulkokierre)
siirtymässä



Haponkestävä

DN	d	z3	A	z2	b	z1
12	15	52	41	10	41	21
15	18	57	45	12	45	25
20	22	65	51	14	51	30
25	28	75	58	17	58	37
32	35	88	68	20	68	45
40	42	110	84	26	84	56
50	54	130	100	30	100	70
65	76,1	193	150	43	150	95
80	88,9	220	171	49	171	111
100	108	267	206	61	206	138

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	z3	A	z2	b	z1
12	15	69	53	16	53	27
15	18	71	54	17	54	32
20	22	85	64	21	64	37
25	28	103	76	27	76	47
32	35	121	89	32	89	60
40	42	160	115	45	115	83
50	54	194	143	51	143	105

DN	d	z3	A	z2	b	z1
65	76,1	193	150	43	150	95
80	88,9	220	171	49	171	111
100	108	267	206	61	206	138

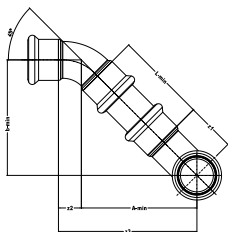
Sinkitty teräs

DN	d	z3	A	z2	b	z1
12	15	52	42	11	42	21
15	18	57	45	12	45	25
20	22	65	51	14	51	30
25	28	76	59	17	59	38
32	35	89	68	20	68	46
40	42	110	84	26	84	57
50	54	133	101	32	101	70
65	66,7	192	145	48	145	95
65	76,1	198	152	46	152	100
80	88,9	227	174	53	174	116
100	108	271	209	62	209	139

Kupari

DN	d	z3	A	z2	b	z1
10	12	41	35	6	35	17
12	15	50	42	8	42	22
15	18	55	46	9	46	26
20	22	66	55	11	55	34
25	28	77	63	14	63	42
32	35	93	76	17	76	50
40	42	117	96	21	96	65
50	54	171	144	27	144	122
65	66,7	159	124	35	124	87
65	76,1	174	134	40	134	92
80	88,9	204	157	47	157	106
100	108	242	192	50	192	135

Kulma 90° (2 × puristus) putkessa 45° Kulman (2 × puristus) siirtymässä



Haponkestävä

DN	d	z3-min	A-min	z2	L-min	z1	b-min
12	15	68	58	21	50	11	58
15	18	74	62	25	50	12	62
20	22	82	68	30	52	14	68
25	28	95	78	37	56	17	78
32	35	111	90	45	62	21	90
40	42	141	115	56	80	26	115
50	54	167	135	70	90	32	135
65	76,1	257	214	95	165	43	214
80	88,9	294	245	111	186	49	245
100	108	367	306	138	234	61	306

Haponkestävä teräs kaasulle

DN	d	z3-min	A-min	z2	L-min	z1	b-min
12	15	82	66	27	50	16	66
15	18	87	70	32	50	17	70
20	22	99	78	37	52	21	78
25	28	119	92	47	56	27	92
32	35	141	109	60	62	32	109
40	42	192	147	83	80	45	147
50	54	225	174	105	90	51	174

DN	d	z3-min	A-min	z2	L-min	z1	b-min
65	76,1	257	214	95	165	43	214
80	88,9	294	245	111	186	49	245
100	108	367	306	138	234	61	306

Sinkitty teräs

DN	d	z3-min	A-min	z2	L-min	z1	b-min
12	15	68	58	21	50	11	58
15	18	74	62	25	50	12	62
20	22	82	68	30	52	14	68
25	28	95	78	38	56	17	78
32	35	111	90	46	62	20	90
40	42	141	115	57	80	26	115
50	54	168	136	70	90	32	136
65	66,7	240	192	95	130	48	192
65	76,1	267	220	100	165	46	220
80	88,9	304	251	116	186	53	251
100	108	370	308	139	234	62	308

Kupari

DN	d	z3-min	A-min	z2	L-min	z1	b-min
10	12	66	51	14	44	14	51
12	15	76	59	17	50	17	59
15	18	88	66	22	50	22	66
20	22	100	74	26	52	26	74
25	28	122	88	34	56	34	88
32	35	145	103	42	62	42	103
40	42	177	127	50	80	50	127
50	54	221	156	65	90	65	156
65	66,7	302	215	87	130	87	215
65	76,1	321	229	92	140	92	229
80	88,9	392	286	106	193	106	286
100	108	473	338	135	208	135	338

BROEN

VALVE TECHNOLOGIES

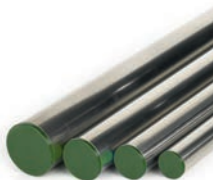


6.1 VSH XPRESS HAPONKESTÄVÄ TERÄS

VSH XPress



R2750 Ruostumattomasta teräksestä valmistettu putki 1.4401 (AISI 316) - (pituus 6 m)

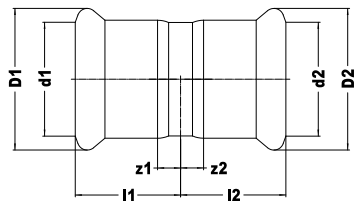


Mitta	DN	Tuotenro	LVI-nro
15 × 1,0	12	6117914	1130054
18 × 1,0	15	6117925	1130057
22 × 1,2	20	6117936	1130059
28 × 1,2	25	6117947	1130061
35 × 1,5	32	6117958	1130063
42 × 1,5	40	6117969	1130065
54 × 1,5	50	6117971	1130066
76,1 × 2,0	65	6117980	1130068
88,9 × 2,0	80	6117991	1130069
108 × 2,0	100	6118002	1130070

R2701

Muhvi

(2 x muhvi)

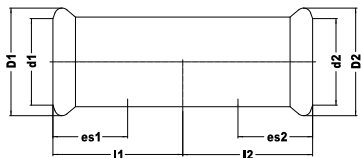


Mitta	l1/l2	z1/z2	Tuotenro	LVI-nro
15	25	5	6190943	1280054
18	25	5	6190954	1280057
22	26	5	6190965	1280059
28	28	5	6190976	1280061
35	31	5	6190987	1280063
42	36	6	6190998	1280065
54	41	6	6191009	1280066
76,1	71	16	6204154	1280068
88,9	82	19	6204165	1280069
108	96	19	6204176	1280070

R2703

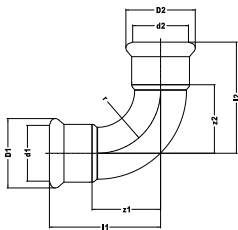
Liukumuhvi

(2 x muhvi)



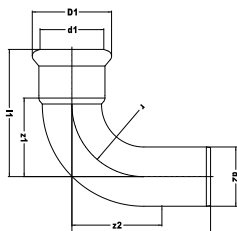
Mitta	l1/l2	es1/es2	Tuotenro	LVI-nro
15	40	25	6191284	1280154
18	40	25	6191295	1280157
22	42	25	6191306	1280159
28	46	30	6191317	1280161
35	51	30	6191328	1280163
42	60	40	6191339	1280165
54	70	40	6191341	1280166
76,1	115	60	6204286	1280168
88,9	129	70	6204297	1280169
108	153	80	6204308	1280170

R2708 Käyrä 90°
(2 × muhvi)



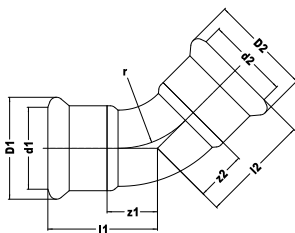
Mitta	l1/l2	z1/z2	r	Tuotenro	LVI-nro
15	41	21	18	6190206	1280354
18	45	25	22	6190217	1280357
22	51	30	27	6190228	1280359
28	60	37	34	6190239	1280361
35	71	45	42	6190241	1280363
42	86	56	51	6190250	1280365
54	105	70	65	6190261	1280366
76,1	150	95	91	6230004	1280371
88,9	174	111	107	6230015	1280372
108	215	138	130	6230026	1280373

R2711 Käyrä 90°
(muhvi x pisto)



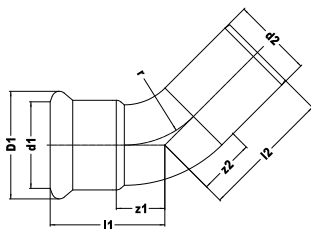
Mitta	l1	l2	z1	z2	r	Tuotenro	LVI-nro
15	41	49	21	29	18	6190349	1280554
18	45	51	25	31	22	6190351	1280557
22	51	60	30	39	27	6190360	1280559
28	60	66	37	43	34	6190371	1280561
35	71	76	45	50	42	6190382	1280563
42	86	93	56	63	51	6190393	1280565
54	105	111	70	76	65	6190404	1280566
76,1	150	165	95	110	91	6230037	1280571
88,9	175	190	112	127	107	6230048	1280572
108	216	238	139	161	130	6230059	1280573

R2713 Kärä 45°
(2 × muhvi)



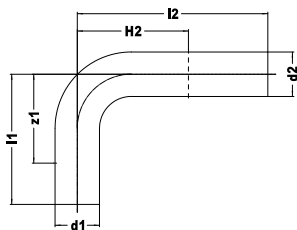
Mitta	l1/l2	z1/z2	r	Tuotenro	LVI-nro
15	31	11	18	6190041	1280654
18	32	12	22	6190052	1280657
22	35	14	27	6190063	1280659
28	40	17	34	6190074	1280661
35	47	21	42	6190085	1280663
42	56	26	51	6190096	1280665
54	67	32	65	6190107	1280666
76,1	98	49	91	6230061	1280671
88,9	112	61	107	6230070	1280672
108	138	61	130	6230081	1280673

R2712 Käyrä 45°
(muhvi x pisto)



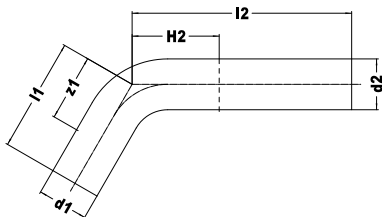
Mitta	l1	l2	z1	z2	r	Tuotenro	LVI-nro
15	30	38	10	18	18	6190118	1280754
18	32	39	12	19	22	6190129	1280757
22	35	42	14	21	27	6190131	1280759
28	40	46	17	23	34	6190140	1280761
35	46	51	20	25	42	6190151	1280763
42	56	63	26	33	51	6190162	1280765
54	65	73	30	38	65	6190173	1280766
76,1	98	117	43	62	91	6230092	1280771
88,9	112	131	49	68	107	6230103	1280772
108	138	154	61	77	130	6230114	1280773

R2725 Käyrä 90°
(2 × pisto)



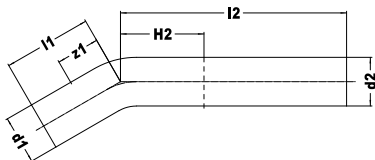
Mitta	l1	l2	z1	H2	Tuotenro	LVI-nro
Ø15	70	120	50	58	6190272	1280954
Ø18	70	120	50	63	6190283	1280957
Ø22	72	120	51	70	6190294	1280959
Ø28	82	120	59	80	6190305	1280961
Ø35	120	200	94	100	6190316	1280963
Ø42	150	250	120	120	6190327	1280965
Ø54	200	300	165	145	6190338	1280966

R2724 Käyrä 60°
(2 × pisto)



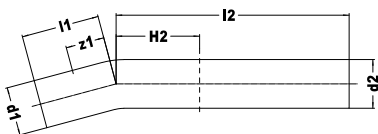
Mitta	l1	l2	z1	H2	Tuotenro	LVI-nro
Ø28	63	121	40	66	6190184	1281061
Ø35	97	203	71	77	6190195	1281063
Ø42	102	256	72	90	6191878	1281065
Ø54	162	306	127	107	6191889	1281066

R2723 Käyrä 30°
(2 × pisto)



Mitta	l1	l2	z1	H2	Tuotenro	LVI-nro
Ø28	51	130	28	54	6190021	1281261
Ø35	73	214	47	60	6190030	1281263
Ø42	99	272	69	69	6191856	1281265
Ø54	134	326	99	79	6191867	1281266

R2722 Käyrä 15°
(2 × pisto)

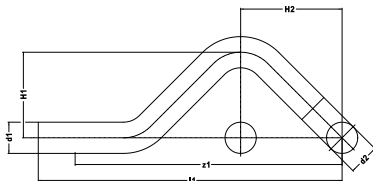


Mitta	l1	l2	z1	H2	Tuotenro	LVI-nro
Ø28	45	134	22	48	6190008	1281361
Ø35	73	222	47	53	6190019	1281363
Ø42	89	280	59	59	6191834	1281365
Ø54	122	337	87	67	6191845	1281366

R2717

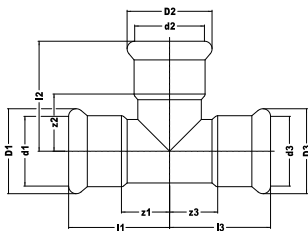
Ylimenokappale

(2 × pisto)



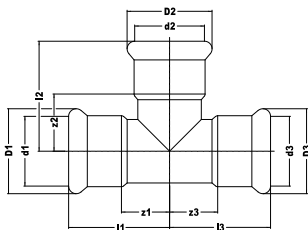
Mitta	l1	z1	H1	H2	Tuotenro	LVI-nro
Ø15	158	138	37	57	6191086	1280854
Ø18	165	145	40	60	6191097	1280857
Ø22	178	157	44	65	6191108	1280859
Ø28	210	187	50	74	6191119	1280861

R2714 T-haara
(3 × muhvi)



Mitta	l1/l3	l2	z1/z3	z2	Tuotenro	LVI-nro
15	35	39	15	19	6191350	1283054
18	37	41	17	21	6191372	1283057
22	40	44	19	23	6191405	128359
28	45	49	22	26	6191449	1283062
35	51	55	25	29	6191493	1283063
42	60	62	30	32	6191537	1283065
54	71	72	36	37	6191581	1283066
76,1	116	115	61	60	6204319	1283068
88,9	156	156	68	68	6204321	1283069
108	231	231	79	78	6204330	1283070

R2715 T-haara, supistettu (3 x muhvi)



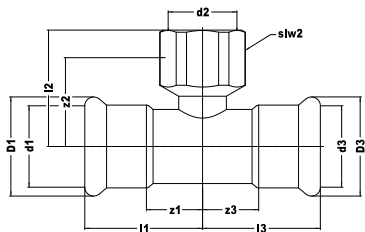
Mitta	l1/l3	l2	z1/z3	z2	Tuotenro	LVI-nro
18 x 15 x 18	37	41	17	21	6191361	1283314
22 x 15 x 22	40	43	19	23	6191383	1283321
22 x 18 x 22	40	43	17	23	6191394	1283324
28 x 15 x 28	45	46	22	26	6191416	1283329
28 x 18 x 28	45	46	22	26	6191427	1283332
28 x 22 x 28	45	47	22	26	6191438	1283334
35 x 15 x 35	51	49	25	29	6191451	1283339
35 x 18 x 35	51	49	25	29	6191460	1283342
35 x 22 x 35	51	50	25	29	6191471	1283344
35 x 28 x 35	51	52	25	29	6191482	1283346
42 x 22 x 42	60	53	30	32	6191504	1283353
42 x 28 x 42	60	55	30	32	6191515	1283355
42 x 35 x 42	60	58	30	32	6191526	1283357
54 x 22 x 54	71	59	36	38	6191548	1283361
54 x 28 x 54	71	61	36	38	6191559	1283363
54 x 35 x 54	71	64	36	38	6191561	1283365
54 x 42 x 54	71	58	36	28	6191570	1283367

R2715 T-haara, supistettu (3 × muhvi)

Mitta	I1/I3	I2	z1/z3	z2	Tuotenro	LVI-nro
76,1 × 22 × 76,1	116	68	61	45	6204341	1283372
76,1 × 28 × 76,1	116	71	61	74	6204352	1283374
76,1 × 35 × 76,1	116	75	61	48	6204363	1283376
76,1 × 42 × 76,1	116	79	61	47	6204374	1283378
76,1 × 54 × 76,1	116	80	61	43	6204385	1283379
88,9 × 22 × 88,9	131	76	68	53	6204396	1283381
88,9 × 28 × 88,9	131	76	68	52	6204407	1283383
88,9 × 35 × 88,9	131	83	68	56	6204418	1283385
88,9 × 42 × 88,9	131	85	68	53	6204429	1283387
88,9 × 54 × 88,9	131	93	68	56	6204431	1283388
88,9 × 76,1 × 88,9	131	116	68	61	6204440	1283390
108 × 22 × 108	156	85	79	62	6204451	1283391
108 × 28 × 108	156	88	79	64	6204462	1283393
108 × 35 × 108	156	94	79	67	6204473	1283395
108 × 42 × 108	156	96	79	64	6204484	1283396
108 × 54 × 108	156	102	79	65	6204495	1283397
108 × 76,1 × 108	156	125	79	70	6204506	1283399
108 × 88,9 × 108	156	135	79	72	6204517	1283400

R2718 T-haara, sisäkierrehaara

(muhvi × sisäkierre × muhvi)



Mitta	l1/l3	l2	z1/z3	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 × Rp1/2 × 15	35	34	15	24	24	6191592	1283807
18 × Rp1/2 × 18	37	35	17	25	24	6191603	1283813
18 × Rp3/4 × 18	37	37	17	26	30	6191614	1283814
22 × Rp1/2 × 22	40	37	19	27	24	6191625	1283818
22 × Rp3/4 × 22	40	39	19	28	30	6191636	1283819
28 × Rp1/2 × 28	45	40	22	30	24	6191647	1283823
28 × Rp3/4 × 28	45	42	22	31	30	6191658	1283824
28 × Rp1 × 28	51	44	25	34	24	6198599	1283825
35 × Rp1/2 v 35	51	46	25	35	30	6191669	1283830
35 × Rp3/4 × 35	60	46	30	36	24	6191671	1283831
35 × Rp1 × 35	60	48	30	37	30	6198601	1283832
42 × Rp1/2 × 42	71	52	36	42	24	6191680	1283837
42 × Rp3/4 × 42	71	65	36	47	67	6191691	1283838
42 × Rp1 × 42	71	54	36	43	30	6198610	1283839
54 × Rp1/2 × 54	45	46	22	33	38	6191702	1283841
54 × Rp3/4 × 54	51	50	25	37	38	6191724	1283842
54 × Rp1 × 54	60	52	30	39	38	6198621	1283843
54 × Rp2 × 54	71	58	36	45	38	6191713	1283847

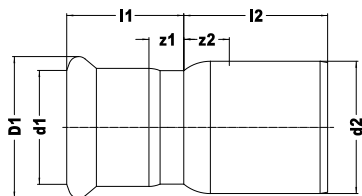
R2718 T-haara, sisäkierrehaara
(muhvi × sisäkierre × muhvi)

Mitta	l1/l3	l2	z1/z3	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
76,1 × Rp3/4 × 76,1	116	68	61	55	30	6204528	1283853
76,1 × Rp2 × 76,1	131	87	68	74	30	6204550	1283865
88,9 × Rp3/4 × 88,9	156	86	79	73	30	6204539	1283857
88,9 × Rp2 × 88,9	116	81	61	59	65	6204561	1283868
108 × Rp3/4 × 108	131	88	68	66	65	6204541	1283860
108 × Rp2 × 108	156	98	79	76	65	6204572	1283872

R2707

Supistus

(pisto x muhvi)



Mitta	l1	l2	z1	z2	Tuotenro	LVI-nro
Ø18 × 15	27	33	7	13	6191121	1282615
Ø22 × 15	28	33	8	12	6191130	1282624
Ø22 × 18	28	30	8	9	6191141	1282627
Ø28 × 15	28	40	8	17	6191152	1282632
Ø28 × 18	28	38	8	15	6191163	1282635
Ø28 × 22	29	34	8	11	6191174	1282637
Ø35 × 15	32	47	12	21	6192221	1282645
Ø35 × 18	32	46	12	20	6191185	1282646
Ø35 × 22	29	42	8	16	6191196	1282648
Ø35 × 28	31	38	8	12	6191207	1282650
Ø42 × 15	32	57	12	27	6192230	1282659
Ø42 × 18	32	55	15	25	6192241	1282660
Ø42 × 22	33	53	12	23	6191218	1282661
Ø42 × 28	31	51	8	21	6191229	1282663
Ø42 × 35	34	42	8	12	6191231	1282665

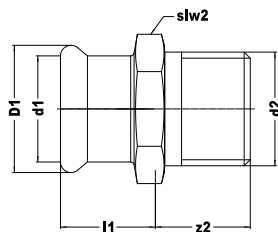
R2707

Supistus

(pisto x muhvi)

Mitta	l1	l2	z1	z2	Tuotenro	LVI-nro
Ø54 × 15	32	68	12	33	6192252	1282671
Ø54 × 18	32	66	12	43	6192263	1282672
Ø54 × 22	33	66	12	31	6191240	1282673
Ø54 × 28	34	62	11	27	6191251	1282674
Ø54 × 35	34	60	8	24	6191262	1282676
Ø54 × 42	40	55	10	20	6191273	1282678
Ø76,1 × 42	79	72	49	17	6204211	1282682
Ø76,1 × 54	42	98	7	43	6204220	1282684
Ø88,9 × 54	42	114	7	51	6204231	1282686
Ø88,9 × 76,1	68	88	13	25	6204242	1282688
Ø108 × 54	66	138	31	61	6204253	1282689
Ø108 × 76,1	69	127	14	50	6204264	1282691
Ø108 × 88,9	77	113	14	36	6204275	1282692

R2705 Suora liitin (muhvi x ulkokierre)

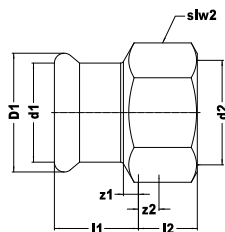


Mitta	l1	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 x R1/2	20	18	24	6190580	1282108
15 x R3/4	20	21	27	6190591	1282109
18 x R1/2	20	18	27	6190602	1282114
18 x R3/4	20	21	27	6190613	1282115
22 x R1/2	21	28	34	6190635	1282119
22 x R3/4	21	21	32	6190646	1282120
22 x R1	21	22	32	6190624	1282121
28 x R3/4	23	25	38	6190679	1282124
28 x R1	23	29	43	6190657	1282125
28 x R1 1/4	23	22	38	6190668	1282126
35 x R1	26	27	54	6190681	1282128
35 x R1 1/4	26	30	49	6190701	1282129
35 x R1 1/2	26	29	54	6190690	1282130
42 x R1 1/4	30	29	54	6190723	1282133
42 x R1 1/2	30	29	54	6190712	1282134
54 x R1 1/2	35	30	67	6190734	1282135
54 x R2	35	34	67	6190745	1282136
76,1 x R2 1/2	55	75	92	6204759	1282140
88,9 x R3	63	74	109	6204761	1282144

R2702

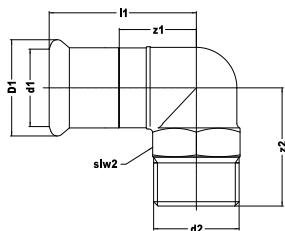
Suora liitin

(muhvi x sisäkierre)



Mitta	l1	l2	z1	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 × Rp1/2	22	15	2	5	24	6190415	1282158
15 × Rp3/4	23	17	3	6	30	6190426	1282159
18 × Rp1/2	22	15	2	5	27	6190437	1282164
18 × Rp3/4	22	17	2	6	30	6190448	1282165
22 × Rp1/2	24	20	3	7	38	6190461	1282169
22 × Rp3/4	21	15	0	5	32	6190470	1282170
22 × Rp1	23	17	2	6	32	6190459	1282171
28 × Rp1/2	26	12	3	1	38	6193308	1282173
28 × Rp3/4	23	17	0	6	38	6190503	1282174
28 × Rp1	25	20	2	7	38	6190481	1282175
28 × Rp1 1/4	25	22	2	7	46	6190492	1282176
35 × Rp1	27	20	1	7	46	6190514	1282178
35 × Rp1 1/4	28	22	2	8	54	6190536	1282179
35 × Rp1 1/2	28	22	2	7	46	6190525	1282180
42 × Rp1 1/4	32	22	2	8	54	6190558	1282183
42 × Rp1 1/2	30	22	0	0	54	6190547	1282184
54 × Rp1 1/2	36	22	1	8	67	6190569	1282185
54 × Rp2	37	26	2	8	67	6190571	1282186

R2728 Kulma 90°
(muhvi x ulkokierre)

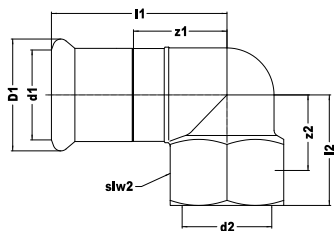


Mitta	l1	z1	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 × R1/2	43	23	31	22	6190877	1281708
18 × R1/2	44	24	32	24	6190888	1281714
22 × R3/4	49	28	39	30	6190899	1281720
28 × R1	53	30	46	34	6190901	1281725
35 × R1 1/4	60	34	52	43	6190910	1281729
42 × R1 1/2	69	39	58	49	6190921	1281734
54 × R2	82	47	68	62	6190932	1281736

R2709

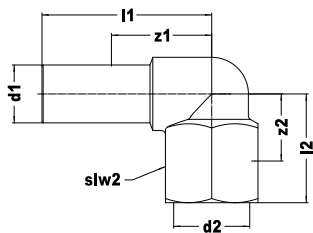
Kulma 90°

(muhvi x sisäkierre)



Mitta	l1	l2	z1	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 × Rp1/2	44	28	24	13	24	6190822	1281508
18 × Rp1/2	44	28	24	13	24	6190833	1281514
22 × Rp1/2	49	33	28	17	30	6198456	1281519
22 × Rp3/4	55	37	32	24	38	6190844	1281520
28 × Rp1/2	62	42	36	27	46	6198467	1281523
28 × Rp3/4	45	31	24	16	24	6198478	1281524
28 × Rp1	48	35	25	20	24	6190855	1281525
35 × Rp1/2	51	35	28	19	30	6198489	1281526
35 × Rp3/4	56	35	30	20	24	6198491	1281527
35 × Rp1	58	37	32	21	30	6198500	1281528
35 × Rp1 1/4	58	41	32	28	38	6190866	1281529

R2710 Kulma 90°
(pisto x sisäkierre)

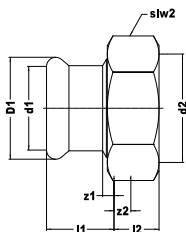


Mitta	l1	l2	z1	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 x Rp1/2	44	28	24	13	24	6192274	1286008

R2704

Yhdistäjä

(muhvi × pyörivä mutteri)

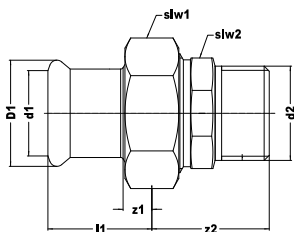


Mitta	l1	l2	z1	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 × G3/4	29	8	9	2	30	6191735	1280252
18 × G3/4	29	8	9	2	30	6191746	1280254
22 × G1	30	10	9	2	37	6191757	1280256
28 × G1 1/4	31	10	8	2	46	6191768	1280258
35 × G1 1/2	34	11	8	2	52	6191779	1280260
42 × G1 3/4	41	11	11	2	58	6191781	1280262
54 × G2 3/8	47	11	12	3	75	6191790	1280263

R2735

Yhdistäjä

(muhvi x ulkokierre)

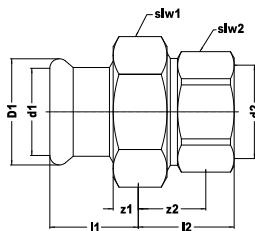


Mitta	l1	z1	z2	slw1	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 x R1/2	62	9	33	30	25	6192120	1285307
15 x R3/4	65	9	36	30	32	6192131	1285308
18 x R1/2	62	9	33	30	25	6192142	1285310
18 x R3/4	65	9	36	30	32	6192153	1285311
22 x R1/2	63	9	33	37	25	6192164	1285314
22 x R3/4	69	9	29	37	32	6192175	1285315
22 x R1	72	9	42	37	39	6192186	1285316
28 x R1	73	8	42	46	39	6192197	1285319
35 x R1 1/4	78	8	44	52	49	6192208	1285323
42 x R1 1/2	85	11	44	58	51	6192219	1285326
54 x R2	100	12	53	75	65	6192296	1285329

R2738

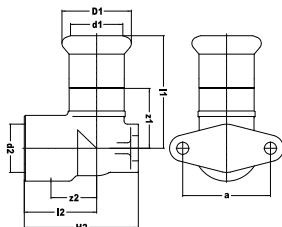
Yhdistäjä

(muhvi x sisäkierre)



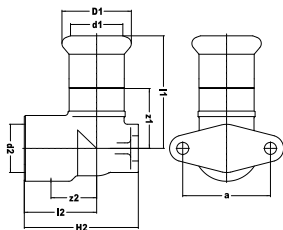
Mitta	l1	l2	z1	z2	slw1	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 × Rp1/2	57	28	9	18	30	24	6192021	1285607
15 × Rp3/4	60	31	9	20	30	30	6192032	1285608
18 × Rp1/2	57	28	9	18	30	24	6192043	1285610
18 × Rp3/4	60	31	9	20	30	30	6192054	1285611
22 × Rp3/4	63	33	9	22	37	30	6192065	1285615
22 × Rp1	66	36	9	23	37	38	6192076	1285616
28 × Rp1	65	34	8	21	46	38	6192087	1285619
35 × Rp1 1/4	73	39	8	24	52	46	6192098	1285623
42 × Rp1 1/2	82	41	11	27	58	54	6192109	1285626
54 × Rp2	91	44	12	26	75	67	6192111	1285629

R2716 Hanakulma 90°
(muhvi x sisäkierre)



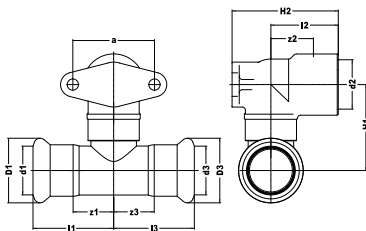
Mitta	l1	l2	z1	z2	H2	a	Tuotenro	LVI-nro
15 x Rp1/2	45	28	25	13	41	34	6191801	1281854
18 x Rp1/2	45	28	25	13	44	34	6191812	1281860
22 x Rp3/4	49	33	28	17	52	40	6191823	1281863

R2737 Hanakulma 90° pitkä (muhvi x sisäkierre)



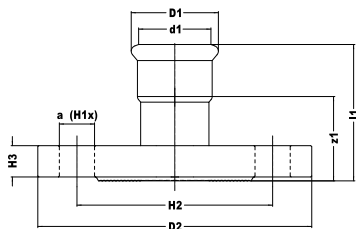
Mitta	l1	l2	z1	z2	H2	a	Tuotenro	LVI-nro
15 x Rp1/2	45	28	25	13	63	40	6191999	1281874
18 x Rp1/2	45	28	25	13	63	40	6192001	1281880
22 x Rp3/4	49	33	28	17	64	40	6192010	1281883

R2719 Hanakulmahaara 90° (2 × muhvi × sisäkierre)



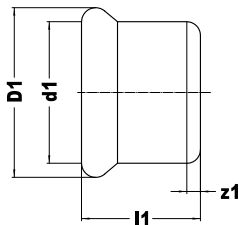
Mitta	I1/I3	I2	z1/z3	z2	H1	H2	a	Tuotenro	LVI-nro
15 × Rp1/2 × 15	35	28	15	13	31	41	34	6192285	1286201

R2726 Laippa PN10/16
(1 x muhvi)



Mitta	l1	z1	H1	H2	H3	a	reikää	Tuotenro	LVI-nro
15	56	36	4	65	11	14	4	6190756	1284107
18	57	37	4	65	11	14	4	6190767	1284110
22	59	38	4	75	12	14	4	6190778	1284114
28	65	42	4	85	14	14	4	6190789	1284119
35	69	43	4	100	15	18	4	6190791	1284124
42	77	47	4	110	16	18	4	6190800	1284129
54	87	52	4	125	16	18	4	6190811	1284132
76,1	126	71	4	145	18	18	4	6204121	1284136
88,9	147	84	8	160	20	18	8	6204132	1284138
108	167	90	8	180	20	18	8	6204143	1284141

R2729 Tulppa (1 x muhvi)

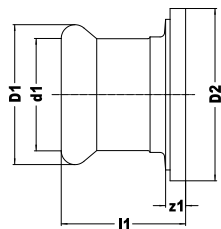


Mitta	l1	z1	Tuotenro	LVI-nro
15	23	3	6191011	1284454
18	23	3	6191020	1284457
22	24	3	6191031	1284459
28	26	3	6191042	1284461
35	29	3	6191053	1284463
42	37	7	6191064	1284465
54	42	7	6191075	1284466
76,1	95	40	6204187	1284468
88,9	107	44	6204198	1284469
108	127	50	6204209	1284470

R2736

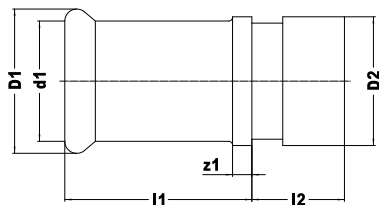
Pumppuyhdistäjä

(muhvi x tasopinta)



Mitta	l1	z1	D2	Tuotenro	LVI-nro
15 x 1 1/8	30	10	34	6191891	1285907
15 x 1 1/2	30	10	44	6191900	1285909
18 x 1 1/4	29	9	39	6191911	1285912
18 x 1 1/2	29	9	44	6191922	1285913
22 x 1 1/4	28	7	39	6191933	1285916
22 x 1 1/2	28	7	44	6191944	1285917
28 x 1 1/2	31	8	44	6191955	1285920
35 x 2	33	7	56	6191966	1285923
42 x 2 1/4	37	7	62	6191977	1285926
54 x 2 3/4	44	9	78	6191988	1285929

R2748 Muuntoliitin uraliitokselle
(muhvi x ura)

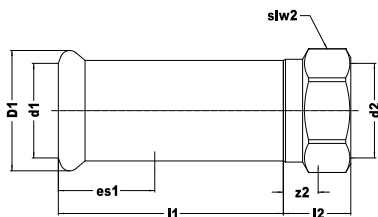


Mitta	l1	l2	z1	Tuotenro	LVI-nro
28 x Ø33,7	49	24	26	6198555	1284300
35 x Ø42,4	54	24	28	6198566	1284301
42 x Ø48,3	61	24	31	6198577	1284302
54 x Ø60,3	73	24	38	6198588	1284303
76,1 x Ø73,0	76	37	21	6198841	1284304
76,1 x Ø76,1	76	24	21	6193319	1282190
88,9 x Ø88,9	86	24	23	6193321	1282191
108 x Ø114	84	26	7	6193330	1282192

R2741

Liukumuhvi

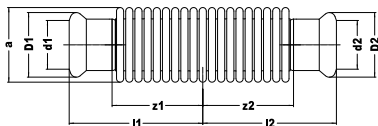
(muhvi x sisäkierre)



Mitta	l1	l2	z2	slw2	Δl	Tuotenro	LVI-nro
22 × Rp1/2	70	19	15	28	40	6198511	1281500
22 × Rp3/4	70	24	17	32	40	6198522	1281501
28 × Rp1/2	70	21	15	34	40	6198533	1281502
28 × Rp3/4	70	21	17	34	40	6198544	1281503

R2747

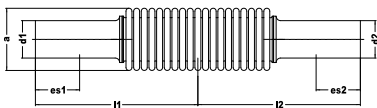
Paljetasain kompensaattori (2 x muhvi)



Mitta	l1/l2	z1/z2	a	Δl	Tuotenro	LVI-nro
15	55	35	24	-14	6198302	1285000
18	53	33	27	-16	6198313	1285001
22	60	39	37	-20	6198324	1285002
28	65	42	44	-22	6198335	1285003
35	70	44	50	-24	6198346	1285004
42	77	47	60	-24	6198357	1285005
54	90	55	54	-30	6198368	1285006

R2756

Paljetasain kompensaattori (2 × pisto)



Mitta	l1/l2	z1/z2	a	Δl	Tuotenro	LVI-nro
76,1	138	61	92,0	-30,0	6198379	1285007
88,9	145	90	106,0	-30,0	6198381	1285008
108	173	110	130,0	-30,0	6198390	1285009

C1451 O-rengas (LBP, vuotaa ennen puristusta)
(musta, EPDM) sinkitylle ja ruostumattomalle teräkselle



Mitta	Tuotenro	LVI-nro
15	6222216	3263103
18	6222227	3263104
22	6222238	3263105
28	6222249	3263106
35	6222251	3263107
42	6222260	3263108
54	6222271	3263109

R2760

O-rengas vakio

(musta, EPDM) sinkitylle ja ruostumattomalle teräkselle



Mitta	Tuotenro	LVI-nro
76,1	6208015	3263130
88,9	6208026	3263131
108	6208037	3263132

R2764 O-rengas (LBP) erikoiskäyttökohteisiin
(vihreä, FPM, "Viton") sinkitylle ja ruostumattomalle teräkselle



Mitta	Tuotenro	LVI-nro
15	6119401	3263081
18	6119410	3263082
22	6119421	3263083
28	6119432	3263084
35	6119443	3263085
42	6119454	3263086
54	6119465	3263087

R2761 O-rengas erikoiskäyttökohteisiin
(vihreä, FPM, "Viton") sinkitylle ja ruostumattomalle teräkselle



Mitta	Tuotenro	LVI-nro
76,1	6119377	3263060
88,9	6119388	3263061
108	6119399	3263062

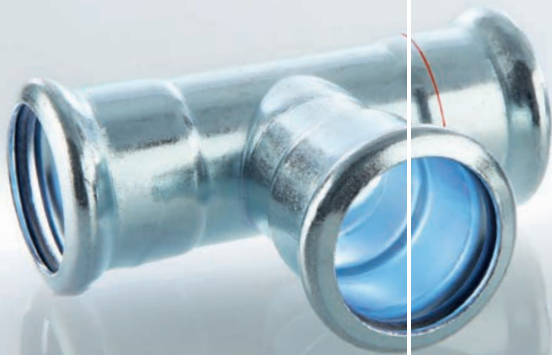
R2763 O-rengas (LBP) höyrykäyttökohteisiin
(harmaa, FPM, "Viton") ruostumattomalle teräkselle



Mitta	Tuotenro	LVI-nro
15	6119784	3263088
18	6119795	3263089
22	6119806	3263090
28	6119817	3263091
35	6119828	3263092
42	6119839	3263093
54	6119841	3263094

BROEN

VALVE TECHNOLOGIES



6.2 VSH XPRESS SINKITTY TERÄS

VSH XPress



C1459 Sinkitty teräs -putket (pituus 6 m)



Mitta	DN	Tuotenro	LVI-nro
12 × 1,2	10	6204594	0478173
15 × 1,2	12	6204605	0478175
18 × 1,2	15	6204616	0478178
22 × 1,5	20	6204627	0478180
28 × 1,5	25	6204638	0478182
35 × 1,5	32	6204649	0478184
42 × 1,5	40	6204651	0478186
54 × 1,5	50	6204660	0478188
66,7 × 1,5	60	6204836	0478189
76,1 × 2,0	65	6204803	0478190
88,9 × 2,0	80	6204814	0478192
108 × 2,0	100	6204825	0478194

C1460 PP-pinnoitetut Sinkitty teräs -putket
(pituus 6 m) polypropyleenipinnoitettu



Mitta	DN	Tuotenro	LVI-nro
15 x 1,2	12	6204682	0478331
18 x 1,2	15	6204693	0478332
22 x 1,5	20	6204704	0478333
28 x 1,5	25	6204715	0478334
35 x 1,5	32	6204726	0478335
42 x 1,5	40	6204737	0478336
54 x 1,5	50	6204748	0478337

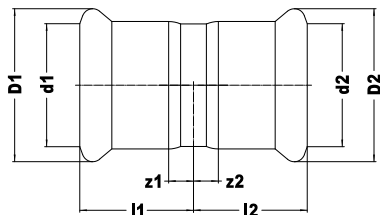
C1461 XPress Sprinkler Galvanized -putki (pituus 6 m)



Mitta	DN	Tuotenro	LVI-nro
22 × 1,5	20	6241114	0478195
28 × 1,5	25	6241125	0478196
35 × 1,5	32	6241136	0478197
42 × 1,5	40	6241147	0478198
54 × 1,5	50	6241158	0478199
76,1 × 2,0	65	6241378	0478200
88,9 × 2,0	80	6241389	0478201
108 × 2,0	100	6241391	0478202

C1401

Muhvi (2 x muhvi)

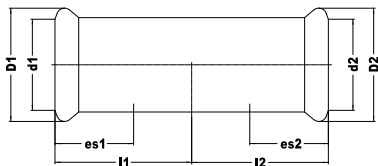


Mitta	l1/l2	z1/z2	Tuotenro	LVI-nro
12	24	7	6201351	0480053
15	27	7	6201360	0480055
18	27	7	6201371	0480058
22	28	7	6201382	0480060
28	30	7	6201393	0480062
35	33	7	6201404	0480064
42	38	8	6201415	0480066
54	43	8	6201426	0480068
66,7	60	10	6340411	0480069
76,1	63	8	6206200	0480070
88,9	72	9	6206211	0480072
108	86	9	6206222	0480074

C1403

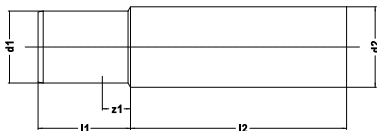
Liukumuhvi

(2 x muhvi)



Mitta	l1/l2	es1/es2	Tuotenro	LVI-nro
12	34	25	6201437	0480153
15	40	25	6201448	0480155
18	40	25	6201459	0480158
22	42	25	6201461	0480160
28	46	30	6201470	0480162
35	52	30	6201481	0480164
42	61	40	6201492	0480166
54	70	40	6201503	0480168
66,7	99	60	6341357	0480169
76,1	115	60	6206233	0480170
88,9	131	70	6206244	0480172
108	151	80	6206255	0480174

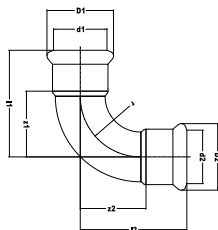
C1432 Hitsausyhde (hitsauspää × pisto)



Mitta	l1	l2	z1	Tuotenro	LVI-nro
Ø17 × Ø15	35	85	9	6207817	0480450
Ø20 × Ø18	40	80	10	6207828	0480451
Ø24 × Ø22	48	72	13	6207168	0480452
Ø31 × Ø28	35	85	14	6207179	0480454
Ø38 × Ø35	35	85	12	6201514	0480456
Ø44,5 × Ø42	32	88	12	6201525	0480458
Ø57 × Ø54	32	88	12	6201536	0480460
Ø80,5 × Ø76,1	100	130	45	6206530	0480462
Ø94,9 × Ø88,9	115	115	52	6206541	0480464
Ø114 × Ø108	115	115	38	6206552	0480466

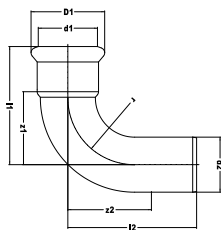
Hitsauksen jälkeen vaaditaan suoja-pinnoitus korroosiota vastaan!

C1408 Käyrä 90°
(2 × muhvi)



Mitta	l1/l2	z1/z2	r	Tuotenro	LVI-nro
12	35	18	15	6201547	0480653
15	41	21	18	6201558	0480655
18	45	25	22	6201569	0480658
22	51	30	27	6201571	0480660
28	61	38	34	6201580	0480662
35	72	46	42	6201591	0480664
42	87	57	51	6201602	0480666
54	105	70	65	6201613	0480668
66,7	145	95	80	6340281	0480669
76,1	155	100	92	6208004	0480670
88,9	179	116	107	6208048	0480672
108	216	139	130	6208059	0480674

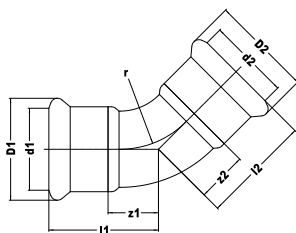
C1411 Käyrä 90°
(muhvi x pisto)



Mitta	l1	l2	z1	z2	r	Tuotenro	LVI-nro
12 x Ø12	35	42	18	25	15	6201624	0480853
15 x Ø15	41	49	21	29	18	6201635	0480855
18 x Ø18	45	51	25	31	22	6201646	0480858
22 x Ø22	51	58	30	37	27	6201657	0480860
28 x Ø28	61	66	38	43	34	6201668	0480862
35 x Ø35	72	76	46	50	42	6201679	0480864
42 x Ø42	87	93	57	63	51	6201681	0480866
54 x Ø54	105	111	70	76	65	6201690	0480868
66,7 x Ø66,7	145	157	95	107	80	6340290	0480869
76,1 x Ø76,1	155	168	100	113	92	6208061	0480870
88,9 x Ø88,9	179	193	116	130	107	6208070	0480872
108 x Ø108	216	233	139	156	130	6208081	0480874

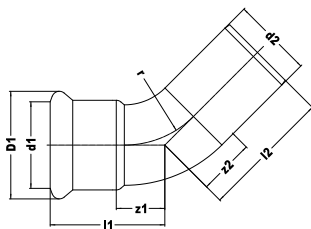
C1413

Käyrä 45°
(2 x muhvi)



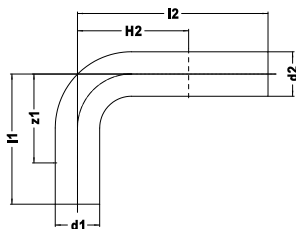
Mitta	l1/l2	z1/z2	r	Tuotenro	LVI-nro
15	31	11	18	6201701	0480955
18	32	12	22	6201712	0480958
22	35	14	27	6201723	0480960
28	40	17	34	6201734	0480962
35	46	20	42	6201745	0480964
42	56	26	51	6201756	0480966
54	67	32	65	6201767	0480968
66,7	98	48	80	6340312	0480969
76,1	101	46	92	6208125	0480970
88,9	116	53	107	6208136	0480972
108	139	62	130	6208147	0480974

C1412 Kärä 45°
(muhvi x pisto)



Mitta	l1	l2	z1	z2	r	Tuotenro	LVI-nro
15 x Ø15	31	38	11	18	18	6201778	0481055
18 x Ø18	32	39	12	19	22	6201789	0481058
22 x Ø22	35	42	14	21	27	6201791	0481060
28 x Ø28	40	46	17	23	34	6201800	0481062
35 x Ø35	46	51	20	25	42	6201811	0481064
42 x Ø42	56	63	26	33	51	6201822	0481066
54 x Ø54	67	73	32	38	65	6201833	0481068
66,7 x Ø66,7	98	110	48	60	80	6340301	0481069
76,1 x Ø76,1	101	114	46	59	92	6208092	0481070
88,9 x Ø88,9	116	130	53	67	107	6208103	0481072
108 x Ø108	139	157	62	80	130	6208114	0481074

C1425 Käyrä 90°
(2 × pisto)

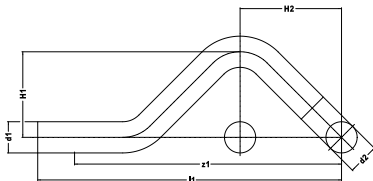


Mitta	L1	L2	z1	H2	Tuotenro	LVI-nro
Ø12	72	122	55	58	6201844	0481153
Ø15	72	122	52	58	6201855	0481155
Ø18	72	122	52	63	6201866	0481158
Ø22	74	122	53	70	6201877	0481160
Ø28	84	122	61	80	6201888	0481162
Ø35	122	202	96	100	6201899	0481164
Ø42	152	252	122	120	6201901	0481166
Ø54	202	302	167	145	6201910	0481168

C1417

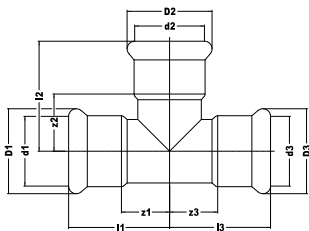
Ylimenokappale

(2 × pisto)



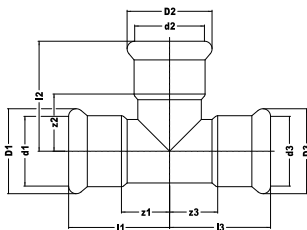
Mitta	l1	z1	H1	H2	Tuotenro	LVI-nro
Ø12	154	137	35	55	6201921	0481353
Ø15	158	138	37	57	6201932	0481355
Ø18	165	145	40	60	6201943	0481358
Ø22	178	157	44	65	6201954	0481360
Ø28	210	187	50	74	6201965	0481362

C1414 T-haara
(3 × muhvi)



Mitta	l1/l3	l2	z1/z3	z2	Tuotenro	LVI-nro
12	31	40	14	23	6202482	0484053
15	35	44	15	24	6202493	0484055
18	37	46	17	26	6202504	0484058
22	40	49	19	28	6202515	0484060
28	45	54	22	31	6202526	0484062
35	52	60	26	34	6202537	0484064
42	61	67	31	37	6202548	0484066
54	71	78	36	43	6202559	0484068
66,7	99	101	49	51	6340334	0484069
76,1	115	110	60	55	6206442	0484070
88,9	130	128	67	65	6206453	0484072
108	155	153	78	76	6206464	0484074

C1415 T-haara, supistettu tai laajennettu (3 x muhvi)



Mitta	l1/l3	l2	z1/z3	z2	Tuotenro	LVI-nro
12 x 15 x 12	31	43	14	23	6202768	0484404
15 x 12 x 15	35	41	15	21	6202561	0484409
15 x 18 x 15	35	44	15	24	6202779	0484411
15 x 22 x 15	35	48	15	27	6202781	0484413
18 x 12 x 18	37	43	17	26	6202570	0484425
18 x 15 x 18	37	46	17	29	6202581	0484427
18 x 22 x 18	37	47	17	26	6202790	0484431
22 x 12 x 22	40	45	19	24	6202592	0484439
22 x 15 x 22	40	48	19	27	6202603	0484441
22 x 18 x 22	40	48	19	27	6202614	0484444
22 x 28 x 22	40	52	19	29	6202801	0484447
28 x 15 x 28	45	51	22	31	6202625	0484453
28 x 18 x 28	45	51	22	31	6202636	0484456
28 x 22 x 28	45	52	22	31	6202647	0484458
35 x 15 x 35	52	54	26	34	6202658	0484466
35 x 18 x 35	52	54	26	34	6202669	0484469
35 x 22 x 35	52	55	26	34	6202671	0484471
35 x 28 x 35	52	57	26	34	6202680	0484473

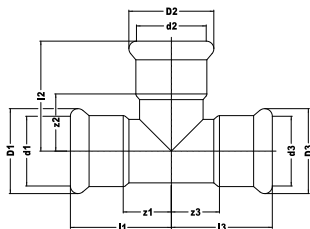
C1415

T-haara, supistettu tai laajennettu
(3 × muhvi)

Mitta	l1/l3	l2	z1/z3	z2	Tuotenumero	LVI-nro
42 × 22 × 42	60	58	30	37	6202691	0484480
42 × 28 × 42	60	60	30	37	6202702	0484482
42 × 35 × 42	60	63	30	37	6202713	0484484
54 × 22 × 54	71	64	36	43	6202724	0484492
54 × 28 × 54	71	66	36	43	6202735	0484494
54 × 35 × 54	71	69	36	43	6202746	0484496
54 × 42 × 54	71	73	36	43	6202757	0484498
66,7 × 28 × 66,7	99	70	49	47	6340345	0484517
66,7 × 35 × 66,7	99	74	49	48	6340356	0484518
66,7 × 42 × 66,7	99	80	49	50	6340367	0484519
66,7 × 54 × 66,7	99	83	49	48	6340378	0484520
76,1 × 22 × 76,1	115	68	60	47	6207047	0484499
76,1 × 28 × 76,1	115	85	60	62	6207058	0484500
76,1 × 35 × 76,1	115	87	60	61	6207069	0484501
76,1 × 42 × 76,1	115	97	60	67	6207071	0484503
76,1 × 54 × 76,1	115	110	60	75	6206475	0484502
76,1 × 66,7 × 76,1	126	105	71	55	6340389	0484521
88,9 × 22 × 88,9	130	76	67	55	6209654	0484504
88,9 × 28 × 88,9	130	92	67	69	6209665	0484505
88,9 × 35 × 88,9	130	97	67	71	6209676	0484507
88,9 × 42 × 88,9	130	105	67	75	6209687	0484508
88,9 × 54 × 88,9	130	117	67	82	6209698	0484510
88,9 × 66,7 × 88,9	128	112	65	62	6340391	0484522
88,9 × 76,1 × 88,9	130	117	67	62	6206486	0484506
108 × 22 × 108	155	85	78	64	6209711	0484511
108 × 28 × 108	155	102	78	79	6209720	0484512
108 × 35 × 108	155	107	78	81	6209731	0484513
108 × 42 × 108	155	115	78	85	6209742	0484514
108 × 54 × 108	155	128	78	93	6209753	0484515
108 × 76,1 × 108	155	128	78	73	6209764	0484516
108 × 88,9 × 108	155	137	78	82	6206497	0484509

C1416

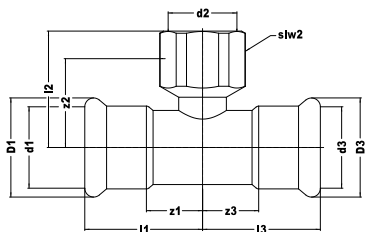
T-haara supistettu (3 × muhvi)



Mitta	l1	l2	l3	z1	z2	z3	Tuotenro	LVI-nro
22 × 15 × 15	40	48	47	19	28	27	6206739	0484440
22 × 22 × 15	40	49	49	19	28	29	6206741	0484445

C1418 T-haara sisäkierre

(muhvi × sisäkierre × muhvi)

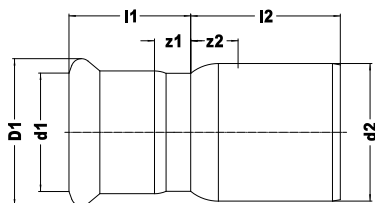


Mitta	l1/l3	l2	z1/z3	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 × Rp1/2 × 15	35	15	37	22	24	6202812	0485009
18 × Rp1/2 × 18	37	17	37	22	24	6202823	0485015
18 × Rp3/4 × 18	37	17	40	24	30	6209841	0485016
22 × Rp1/2 × 22	40	19	39	24	24	6202834	0485020
22 × Rp3/4 × 22	40	19	41	25	30	6206706	0485021
28 × Rp1/2 × 28	45	22	42	27	24	6202845	0485028
28 × Rp3/4 × 28	45	22	44	28	30	6207181	0485029
28 × Rp1 × 28	45	22	48	25	41	6209601	0485030
35 × Rp1/2 × 35	52	26	46	31	24	6202856	0485032
35 × Rp3/4 × 35	52	26	48	31	30	6207102	0485033
35 × Rp1 × 35	52	26	52	29	41	6209610	0485034
42 × Rp1/2 × 42	61	31	48	33	24	6202867	0485039
42 × Rp3/4 × 42	61	31	50	34	30	6207113	0485040
42 × Rp1 × 42	61	31	54	31	41	6209621	0485041
54 × Rp1/2 × 54	71	36	54	39	24	6202878	0485047
54 × Rp3/4 × 54	71	36	56	40	30	6207124	0485048
54 × Rp1 × 54	71	36	60	37	41	6207795	0485049
66,7 × Rp3/4 × 66,7	99	49	65	62	30	6340400	0485050
76,1 × Rp3/4 × 76,1	115	60	82	66	30	6206508	0485051
88,9 × Rp3/4 × 88,9	130	67	84	68	30	6206519	0485055
108 × Rp3/4 × 108	155	78	94	78	30	6206521	0485059

C1407

Supistus

(pisto x muhvi)



Mitta	l1	l2	z1	z2	Tuotenro	LVI-nro
Ø15 x 12	29	27	12	7	6202119	0483805
Ø18 x 12	27	29	10	9	6202121	0483814
Ø18 x 15	31	27	11	7	6202130	0483816
Ø22 x 12	27	33	10	12	6202141	0483823
Ø22 x 15	29	32	9	11	6202152	0483825
Ø22 x 18	32	29	12	8	6202163	0483828
Ø28 x 15	30	38	10	15	6202174	0483833
Ø28 x 18	30	36	10	13	6202185	0483836
Ø28 x 22	33	33	12	10	6202196	0483838
Ø35 x 22	30	41	9	15	6202207	0483849
Ø35 x 28	36	34	13	8	6202218	0483851
Ø42 x 22	32	51	11	21	6206651	0483864
Ø42 x 28	32	51	9	21	6206662	0483865
Ø42 x 35	39	41	13	11	6202229	0484866
Ø54 x 18	34	64	14	29	6206673	0483878
Ø54 x 22	34	63	13	28	6202231	0483877
Ø54 x 28	33	58	10	23	6202240	0483879
Ø54 x 35	38	57	12	22	6206684	0483881
Ø54 x 42	44	52	14	17	6202251	0483883

C1407

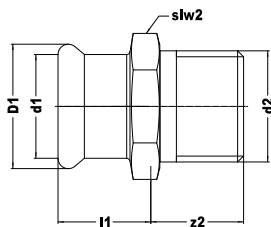
Supistus

(pisto x muhvi)

Mitta	l1	l2	z1	z2	Tuotenro	LVI-nro
Ø66,7 × 28	41	96	18	46	6340213	0483886
Ø66,7 × 35	38	84	12	34	6340224	0483887
Ø66,7 × 42	44	81	14	31	6340235	0483888
Ø66,7 × 54	48	72	13	22	6340246	0483889
Ø76,1 × 42	50	97	20	42	6206387	0483890
Ø76,1 × 54	55	86	20	31	6206398	0483892
Ø76,1 × 66,7	64	75	14	20	6340257	0483893
Ø88,9 × 54	54	101	19	38	6206409	0483894
Ø88,9 × 66,7	65	92	15	29	6340268	0483896
Ø88,9 × 76,1	68	90	13	27	6206411	0483895
Ø108 × 66,7	65	122	15	45	6340279	0483899
Ø108 × 76,1	68	120	13	43	6206420	0483897
Ø108 × 88,9	77	110	14	33	6206431	0483898

C1405

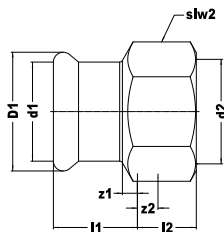
Suora liitin
(muhvi x ulkokierre)



Mitta	l1	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
12 x R3/8	17	14	22	6202262	0482304
15 x R3/8	20	15	24	6202273	0482308
15 x R1/2	20	19	24	6202284	0482309
18 x R1/2	20	19	27	6202295	0482315
18 x R3/4	20	20	27	6202306	0482316
22 x R1/2	21	22	32	6206717	0482320
22 x R3/4	21	23	32	6202317	0482321
22 x R1	21	29	34	6206728	0482322
28 x R3/4	23	23	38	6209852	0482326
28 x R1	23	25	41	6202328	0482327
35 x R1	26	27	46	6341247	0482332
35 x R1 1/4	26	29	46	6202339	0482333
42 x R1 1/2	30	29	55	6202341	0482338
54 x R2	35	34	70	6202350	0482344
66,7 x R2 1/2	50	40	85	6340422	0482345
76,1 x R2 1/2	55	64	80	6204781	0482346
88,9 x R3	63	69	95	6204792	0482348

C1402

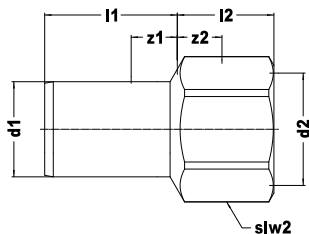
Suora liitin
(muhvi x sisäkierre)



Mitta	l1	l2	z1	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
12 x Rp1/2	20	19	3	4	24	6202361	0482605
15 x Rp1/2	22	19	2	4	24	6202372	0482609
18 x Rp1/2	21	19	1	4	27	6202383	0482615
18 x Rp3/4	23	20	3	4	30	6202394	0482616
22 x Rp1/2	22	14	1	0	32	6340202	0482620
22 x Rp3/4	23	20	2	4	32	6202405	0482621
28 x Rp1/2	24	14	1	1	41	6207806	0482625
28 x Rp3/4	24	17	1	0	38	6209830	0482626
28 x Rp1	26	23	3	4	41	6202416	0482627
35 x Rp1/2	30	12	4	1	46	6340917	0482630
35 x Rp3/4	28	15	2	3	46	6340928	0482631
35 x Rp1	33	13	7	0	46	6340939	0482632
35 x Rp1 1/4	28	22	2	7	46	6206695	0482633
42 x Rp1 1/2	32	22	2	6	54	6341192	0482634
54 x Rp2	37	26	2	8	67	6341203	0482635

C1433 Suora liitin

(pisto × sisäkierre)



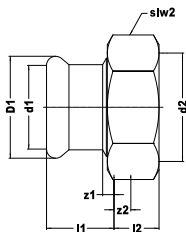
Mitta	l1	l2	z1	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
Ø12 × Rp3/8	25	17	8	6	19	6209874	0482904
Ø12 × Rp1/2	25	24	8	9	24	6202427	0482905
Ø15 × Rp1/2	28	23	8	8	24	6202438	0482909
Ø18 × Rp1/2	28	22	8	7	24	6202449	0482915
Ø18 × Rp3/4	28	25	8	9	30	6202451	0482916
Ø22 × Rp1/2	29	21	8	6	24	6202460	0482920
Ø22 × Rp3/4	29	24	8	8	30	6202471	0482921

Varmista, että leuat eivät osu puristuksen aikana avaimelle tarkoitettuun kohtaan!

C1404

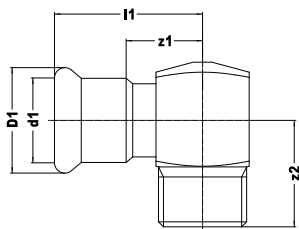
Yhdistäjä

(muhvi x eurocone)



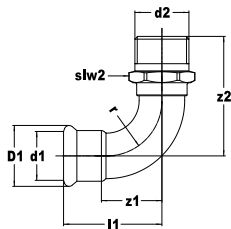
Mitta	l1	l2	z1	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 x 3/4	21	16	1	7	30	6208169	0483243
18 x 3/4	22	16	2	7	30	6208171	0483245

C1428 Kulma 90°
(muhvi x ulkokierre)



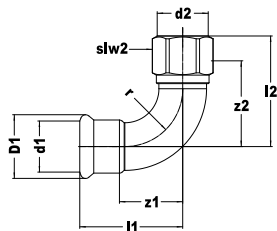
Mitta	l1	z1	z2	Tuotenro	LVI-nro
12 x R3/8	37	20	22	6202064	0482104
15 x R3/8	40	20	22	6202075	0482108
15 x R1/2	41	21	28	6202086	0482109
18 x R1/2	42	22	28	6202097	0482115
22 x R3/4	45	24	32	6202108	0482121

C1430 Käyrä 90°
(muhvi x ulkokierre)



Mitta	l1	z1	z2	slw2	r	Tuotenro	LVI-nro
12 x R3/8	35	18	42	17	15	6201976	0481754
15 x R3/8	41	21	45	19	18	6201987	0481758
15 x R1/2	41	21	50	22	18	6201998	0481759
18 x R1/2	45	25	54	22	22	6202009	0481765
22 x R3/4	51	30	62	30	27	6202011	0481771
28 x R1	61	38	74	36	34	6202020	0481777
35 x R1 1/4	72	46	86	46	42	6202031	0481783
42 x R1 1/2	87	57	96	50	51	6202042	0481788
54 x R2	105	70	116	60	65	6202053	0481794

C1438 Käyrä 90°
(muhvi x sisäkierre)

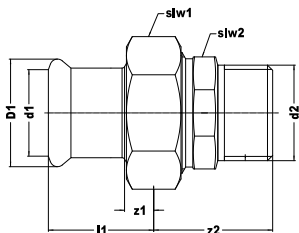


Mitta	l1	l2	z1	z2	slw2	r	Tuotenro	LVI-nro
15 × Rp3/8	41	42	21	31	19	18	6200931	0481558
15 × Rp1/2	41	48	21	33	24	18	6200942	0481559
18 × Rp1/2	45	52	25	37	24	22	6200953	0481565
22 × Rp1/2	51	59	30	44	27	27	6209577	0481570
22 × Rp3/4	51	59	30	43	30	27	6200964	0481571
28 × Rp1/2	61	65	38	50	32	34	6207025	0481573
28 × Rp3/4	61	65	38	49	32	34	6200986	0481574
28 × Rp1	61	70	38	51	41	34	6209588	0481575
35 × Rp1/2	72	75	46	55	41	42	6201063	0481576
35 × Rp3/4	72	75	46	54	41	42	6201074	0481577
35 × Rp1	72	75	46	56	41	42	6209599	0481578

C1435

Yhdistäjä

(muhvi x ulkokierre)

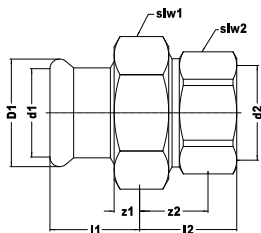


Mitta	l1	z1	z2	slw1	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 × R1/2	29	9	35	30	25	6207190	0483109
18 × R1/2	29	9	35	30	25	6207036	0483113
22 × R3/4	30	9	40	36	32	6207201	0483121
28 × R1	31	8	44	46	39	6207212	0483127
35 × R1 1/4	34	8	48	52	49	6207223	0483133
42 × R1 1/2	41	11	47	58	51	6207234	0483138
54 × R2	47	12	53	75	65	6207245	0483144

C1444

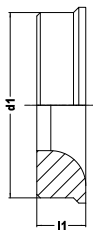
Yhdistäjä

(muhvi × sisäkierre)



Mitta	l1	l2	z1	z2	slw1	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 × Rp1/2	29	30	9	15	30	27	6208906	0483100
18 × Rp1/2	29	30	9	15	30	27	6208917	0483101
22 × Rp3/4	30	33	9	17	36	34	6208928	0483102
28 × Rp1	31	34	8	15	46	42	6208939	0483103
35 × Rp1 1/4	34	42	8	20	52	50	6208941	0483104
42 × Rp1 1/2	41	42	11	20	58	55	6208950	0483105
54 × Rp2	47	46	12	20	75	70	6208961	0483106

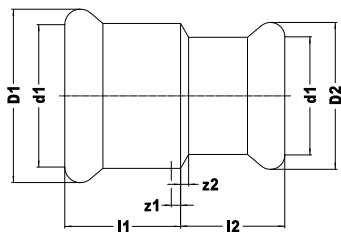
C1431 Venturi-kappale



Mitta	l1	Tuotenro	LVI-nro
Ø18	6	6202922	0485958
Ø22	7	6202933	0485960
Ø28	7	6202944	0485962

C1439

Supistusmuhvi (2 x muhvi)

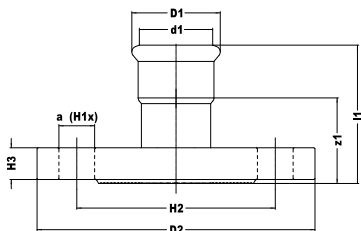


Mitta	l1	l2	z1/z2	Tuotenro	LVI-nro
22 x 15	23	22	2	6201129	0480555
28 x 22	25	23	2	6201131	0480558

C1426

Laippa PN10/16

(1 x muhvi)

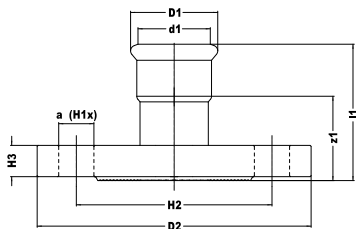


Mitta	l1	z1	H1	H2	H3	a	reikää	Tuotenro	LVI-nro
35	70	44	4	100	16	18	4	6341500	0485778
42	77	47	4	110	16	18	4	6341511	0485779
54	87	52	4	125	16	18	4	6341522	0485780
66,7	89	39	4	145	16	18	4	6340323	0485781
76,1	112	57	4	145	16	18	4	6206596	0485782
88,9	118	55	8	160	18	18	8	6206607	0485784
108	114	37	8	180	18	18	8	6206618	0485786

C1427

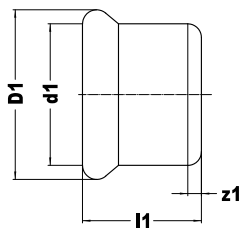
Laippa PN6

(1 x muhvi)



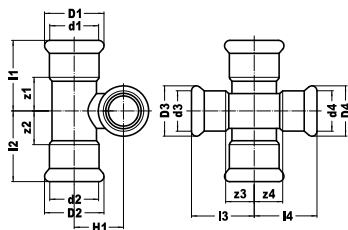
Mitta	l1	z1	H1	H2	H3	a	reikää	Tuotenro	LVI-nro
66,7	85	37	4	130	12	14	4	6207080	-
76,1	108	53	4	130	12	14	4	6206629	0485882
88,9	114	51	4	150	14	18	4	6206631	0485884
108	110	33	4	170	14	18	4	6206640	0485886

C1429 Tulppa
(1 x muhvi)



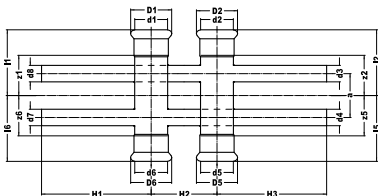
Mitta	l1	z1	Tuotenro	LVI-nro
15	23	3	6202955	0485655
18	23	3	6202966	0485658
22	24	3	6202977	0485660
28	26	3	6202988	0485662
35	29	3	6202999	0485664
42	37	7	6203001	0485666
54	42	7	6203010	0485668
66,7	60	10	6340171	0485669
76,1	64	9	6206915	0485670
88,9	72	9	6206926	0485672
108	97	20	6206937	0485674

C1434 Ristiyhde 90° (4 x muhvi)



Mitta	I1/I3	I2/I4	z1/z3	z2/z4	H1	Tuotenro	LVI-nro
15 × 15 × 15 × 15	35	35	15	15	21	6202889	0485302
18 × 15 × 18 × 15	37	35	17	15	23	6202891	0485311
22 × 15 × 22 × 15	40	35	19	15	25	6202900	0485318
22 × 18 × 22 × 18	40	37	19	17	26	6202911	0485321
28 × 15 × 28 × 15	45	35	22	15	28	6207135	0485328
28 × 18 × 28 × 18	45	37	22	17	29	6207146	0485331
28 × 22 × 28 × 22	45	40	22	19	31	6207157	0485333

C1436 Kaksoisputkiristipari
(muhvi x pisto)

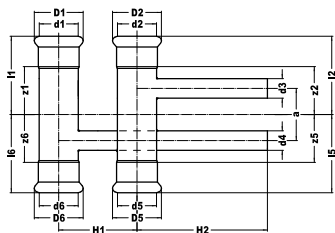


Mitta	l1/l2/l5/l6	z1/z2/z5/z6	H1/H3	H2	a	Tuotenro	LVI-nro
12 × Ø12	50	33	100	60	40	6206750	0485551
15 × Ø12	60	40	100	60	40	6206761	0485552
15 × Ø15	60	40	100	60	40	6206772	0485553
18 × Ø12	60	40	100	60	40	6206783	0485554
18 × Ø15	60	40	100	60	40	6206794	0485555
22 × Ø12	60	39	100	60	40	6206948	0485556
22 × Ø15	60	39	100	60	40	6206805	0485557
28 × Ø12	60	37	100	60	40	6206816	0485558
28 × Ø15	60	37	100	60	40	6206827	0485559
35 × Ø15	60	34	100	60	40	6206838	0485561

C1437

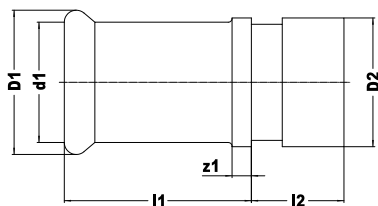
Putkiristipari

(muhvi x pisto)



Mitta	I1/I2/I5/I6	z1/z2/z5/z6	H1	H2	a	Tuotenro	LVI-nro
12 x Ø12	50	33	60	100	40	6206959	0485451
15 x Ø12	60	40	60	100	40	6206961	0485452
15 x Ø15	60	40	60	100	40	6206849	0485453
18 x Ø12	60	40	60	100	40	6206851	0485454
18 x Ø15	60	40	60	100	40	6206860	0485455
22 x Ø12	60	39	60	100	40	6206871	0485456
22 x Ø15	60	39	60	100	40	6206882	0485457
28 x Ø12	60	37	60	100	40	6206893	0485458
28 x Ø15	60	37	60	100	40	6206904	0485459

C1442 Muuntoliitin uraliitokselle (muhvi x ura)

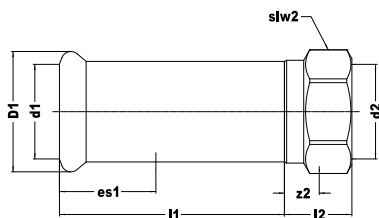


Mitta	l1	l2	z1	Tuotenro	LVI-nro
28 x 33,7	49	24	26	6241301	0482930
35 x 42,4	28	24	2	6241081	0482937
35 x 42,4	54	24	28	6241345	0482931
42 x 48,3	31	24	1	6241092	0482938
42 x 48,3	61	24	31	6241356	0482932
54 x 60,3	36	24	1	6241103	0482939
54 x 60,3	73	24	38	6241367	0483933
76,1 x 73	68	24	13	6341181	-
76,1 x 76,1	56	24	1	6340774	0482934
88,9 x 88,9	76	24	13	6340785	0482935
108 x 114	84	26	7	6340796	0482936

C1443

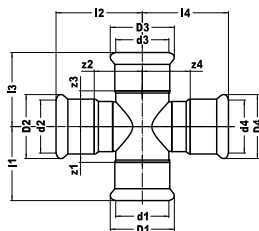
Liukumuhvi

(muhvi x sisäkierre)



Mitta	l1	l2	z2	es1	slw2	Tuotenro	LVI-nro
22 x Rp1/2	92	22	15	21	32	6241312	0480175
22 x Rp3/4	97	27	17	21	32	6241323	0480176
28 x Rp1/2	94	24	15	23	28	6241268	0480177
28 x Rp3/4	93	23	17	23	32	6241279	0480178

C1447 Ristiyhde 90°
(4 x muhvi)

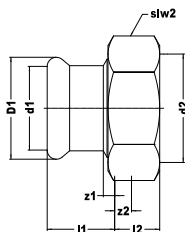


Mitta	l1/l3	l2/l4	z1/z3	z2/z4	Tuotenro	LVI-nro
35 × 35 × 35 × 35	52	60	26	34	6340972	-
42 × 42 × 42 × 42	61	67	31	37	6340983	-
54 × 54 × 54 × 54	71	78	36	43	6340994	-
35 × 28 × 35 × 28	52	57	26	34	6341005	-
42 × 28 × 42 × 28	61	60	31	37	6341016	-
54 × 28 × 54 × 28	71	66	36	43	6341027	-

C1446

Yhdistäjä

(muhvi x tasopinta)



Mitta	l1	l2	z1	z2	slw2	Tuotenro	LVI-nro
15 x G3/4	29	8	9	2	30	6340521	0482640
18 x G3/4	29	8	9	2	30	6340532	0482641
22 x G1	30	10	9	2	36	6340554	0482642
28 x G5/4	31	10	8	2	46	6340565	0482643
35 x G3/2	34	11	8	2	52	6340576	0482644
42 x G1 3/4	41	11	11	2	52	6340587	0482645
54 x G2 3/8	47	11	12	3	75	6340598	0482646

C1451 O-rengas (LBP, vuotaa ennen puristusta)
(musta, EPDM) sinkitylle ja ruostumattomalle teräkselle



Mitta	Tuotenro	LVI-nro
12	6222205	3263102
15	6222216	3263103
18	6222227	3263104
22	6222238	3263105
28	6222249	3263106
35	6222251	3263107
42	6222260	3263108
54	6222271	3263109

R2760

O-rengas vakio

(musta, EPDM) sinkitylle ja ruostumattomalle teräkselle



Mitta	Tuotenro	LVI-nro
66,7	6208180	3263095
76,1	6208015	3263130
88,9	6208026	3263131
108	6208037	3263132

R2764 O-rengas (LBP) erikoiskäyttökohteisiin
(vihreä, FPM, "Viton") sinkitylle ja ruostumattomalle teräkselle

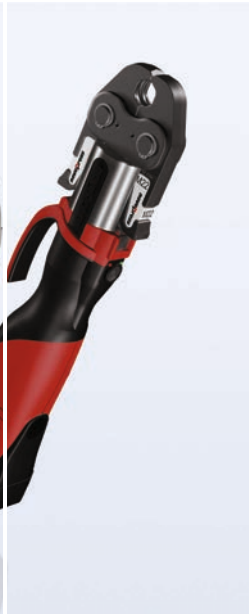


Mitta	Tuotenro	LVI-nro
15	6119401	3263081
18	6119410	3263082
22	6119421	3263083
28	6119432	3263084
35	6119443	3263085
42	6119454	3263086
54	6119465	3263087

R2761 O-rengas erikoiskäyttökohteisiin
(vihreä, FPM, "Viton") sinkitylle ja ruostumattomalle teräkselle



Mitta	Tuotenro	LVI-nro
66,7	6119476	3263096
76,1	6119377	3263060
88,9	6119388	3263061
108	6119399	3263062



6.3 VSH XPress-TYÖKALUT JA -TARVIKKEET

VSH XPress



P5991/5999

Puristustyökalut Novopress



	Mitta	Tuotenro
ACO102 + 2 akkua 1,5 Ah + laturi + laukku	12 - 35	6341302
ACO102 + 1 akku 3,0 Ah + laturi + laukku	12 - 35	6341324
ACO102 + 2 akkua 3,0 Ah + laturi + leuat 12 - 35 + laukku	12 - 35	6341720
PB1-leuka	12	6209203
PB1-leuka	15	6209214
PB1-leuka	18	6209225
PB1-leuka	22	6209236
PB1-leuka	28	6209247
PB1-leuka	35	6341544

P5992/6002/6003/6004/6005/6006
Puristustyökalut Novopress



	Mitta	Tuotenro
EF202 + laukku	12 - 54	6340642
AFP202 + akku + laturi + laukku	12 - 54	6340609
AFP202 + leuat + akku + laturi + laukku	12 - 15-18 - 22-28 - 35	6340664
ECO202 + laukku	12 - 54	6340169
ACO202 + akku + laturi + laukku	12 - 54	6241411
ACO202 + leuat + 2 akkua 3,0 Ah + laturi + laukku	12 - 15-18 - 22-28 - 35	6341731
ACO202XL + 2 akkua 3,0 Ah + laturi + laukku	12 - 108	6341931
ACO202XL + silmukka + ZB221- ja ZB222-sovittimet + 2 akkua 3,0 Ah + laturi + laukut	66,7 - 76,1 - 88,9 - 108	6341973

P5990 Puristusleuat/-silmukka Novopress



	Mitta	Tuotenro
PB2 ECOTEC -leuka	12	6205331
PB2 ECOTEC -leuka	15	6205342
PB2 ECOTEC -leuka	18	6205353
PB2 ECOTEC -leuka	22	6205364
PB2 ECOTEC -leuka	28	6205375
PB2 ECOTEC -leuka	35	6205386
ZB203-sovitin	35 - 42 - 54	6340829
Kiinni napsautettava silmukka	42	6341093
Kiinni napsautettava silmukka	54	6341104
Kiinni napsautettava HP-silmukka	35	6341060
Kiinni napsautettava HP-silmukka	42	6341071
Kiinni napsautettava HP-silmukka	54	6341082

P5997 Puristustyökalut Novopress



	Mitta	Tuotenro
ECO301 + laukku	12 - 108	6205507
ECO301 + laukut + leuat + ZB203-sovitin + silmukat 42 - 54	12 - 15 - 18 - 22 - 28 - 35 - 42 - 54	6341753
ECO301 + laukut + ZB323- ja ZB324-sovitin + silmukat 76,1 - 108	76,1 - 88,9 - 108	6341764

P5989 Puristusleuat/-silmukat Novopress



	Mitta	Tuotenumero
ECO301-leuka	12	6205727
ECO301-leuka	15	6205738
ECO301-leuka	18	6205749
ECO301-leuka	22	6205751
ECO301-leuka	28	6205760
ECO301-leuka	35	6205771
ZB303-sovitin	35 - 42 - 54	6341115
ZB302-sovitin (64 mm koolle)	64	6205859
Kiinni napsautettava silmukka	42	6341093
Kiinni napsautettava silmukka	54	6341104
ECO 301 -kuparisilmukka (ainoastaan ZB302:lle)	64	6205815
Kiinni napsautettava HP-silmukka	35	6341060
Kiinni napsautettava HP-silmukka	42	6341071
Kiinni napsautettava HP-silmukka	54	6341082
ZB321-sovitin	76 - 89 - 108/1	6205861
ZB322-sovitin	108/2	6205870
ECO301-silmukka	76,1	6205826
ECO301-silmukka	88,9	6205837
ECO301-silmukka	108	6205848
ECO301-kuparisilmukka	108	6205243
Sarja: laukku + kiinni napsautettavat silmukat	42 - 54 + ZB203	6205672
Sarja: laukku + kiinni napsautettavat HP-silmukat	42 - 54HP + ZB203	6341225
Sarja: laukku + kiinni napsautettavat HP-silmukat	35 - 42 - 54HP + ZB203	6341775

P6000/6001 Puristustyökalut Novopress ja silmukat



	Mitta	Tuotenro
ACO401 + 2 akkua + laturi + laukku	76,1 - 108	6340081
ACO401 + 2 akkua + laturi + laukku + silmukat 76,1 - 108	76,1 - 108	6341236
HP401-silmukka + laukku	76,1	6340092
HP401-silmukka + laukku	88,9	6340103
HP401-silmukka + laukku	108	6340114

P5997/6002/6004 -laukku

	Mitta	Tuotenro
Laukku ACO102		6341291
Laukku AFP/EF202		6340631
Laukku ECO/ACO202		6340158
Laukku ECO301		6341533
Laukku ACO401		6341214
Laukku, kiinni napsautettavat silmukat + sovitin	35 - 42 - 54 + ZB2/303	6341148

P5991/6002/6004 akku + laturi

	Tuotenro
AFP101 (9,6 V) akku 3,0 Ah	6209291
ACO102 (12 V) akku 3,0 Ah	6341271
ACO102 (12 V) akku 1,5 Ah	6341269
ACO102 (12 V) laturi	6341280
Akku AFP202 14,4 V 2,0 Ah NiCd	6340611
Akku AFP202 18 V 3,0 Ah Li-Ion	6340620
Laturi AFP202	6340653
Akku ACO202 1,5 Ah 18 V	6340136
Akku ACO202/401 3,0 Ah 18 V	6340147
Laturi ACO202/401	6340125

P1440 PP-pinnoitteen kuorimatyökalu



Mitta	Tuotenro
15	6211843
18	6211854
22	6211865
28	6211876
35 - 54	6211887

P1441 P1440-kuorimatyökalun terät

Mitta	Tuotenro
15 - 18	6212019
22 - 28	6212021
35 - 54	6212030

P2742 Pistosyvyyden merkitsin

Mitta	Tuotenro
12 - 54	6212041
12 - 108 (VSH XPress Kupari -laitteille)	6212657
12 - 108 (VSH XPress Sinkitty teräs- ja Stainless-laitteille)	6212646

P2743 Jäysteenpoistotyökalu



Mitta	Tuotenro
12 - 54	6211898

Ballofix

Kuulasulkuventtiilit ja täysaukkoventtiilit useilla liitostavoilla käyttövesi- ja lämmitysjärjestelmiin.

Ballorex

Säätöventtiilit lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmiin.

Comap

Termostaattiventtiilit, termostaatit ja säädettävät paluuventtiilit virtauksen ja lämpötilan säätöön.

Henco

Muovi- ja monikerrospuutkijärjestelmät puristus- ja pistoliittimillä käyttövesi-, lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmiin.

Meibes

Keskuslämmitys- ja kaukolämpöjärjestelmien laitteet lämmönjako- huoneisiin.

Seppelfricke

Sulkuventtiilit ja varusteet käyttövesi- ja lämmitysjärjestelmiin.

Tectite

Pistoliittimet teräs-, kupari- ja pex-putkille käyttövesi-, lämmitys- ja paineilmajärjestelmiin.

VSH Super

Puserussuittimet käyttövesi-, lämmitys- ja kaasujärjestelmiin.

VSH XPress

Puristusliitinjärjestelmä ruostumattomasta ja sähkösinkitystä teräksestä sekä kuparista käyttövesi-, lämmitys-, jäähdytys-, kaasu- ja sprinklerijärjestelmiin.

BROEN Finland

Robert Huberin tie 2 A, FI-01510 VANTAA

Puh. 09-4128054

info@broen.fi / www.broen.fi