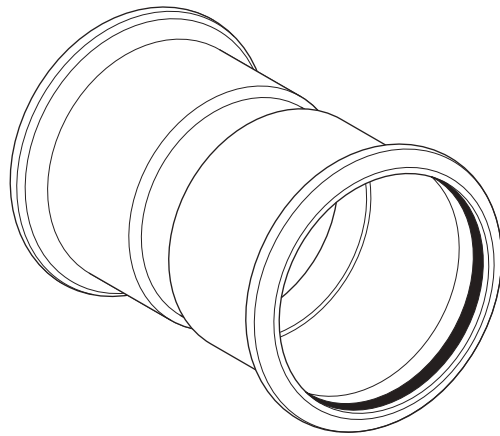


# GEBERIT MAPRESS **TEKNINEN ESITE**



# SISÄLLYSLUETTELO

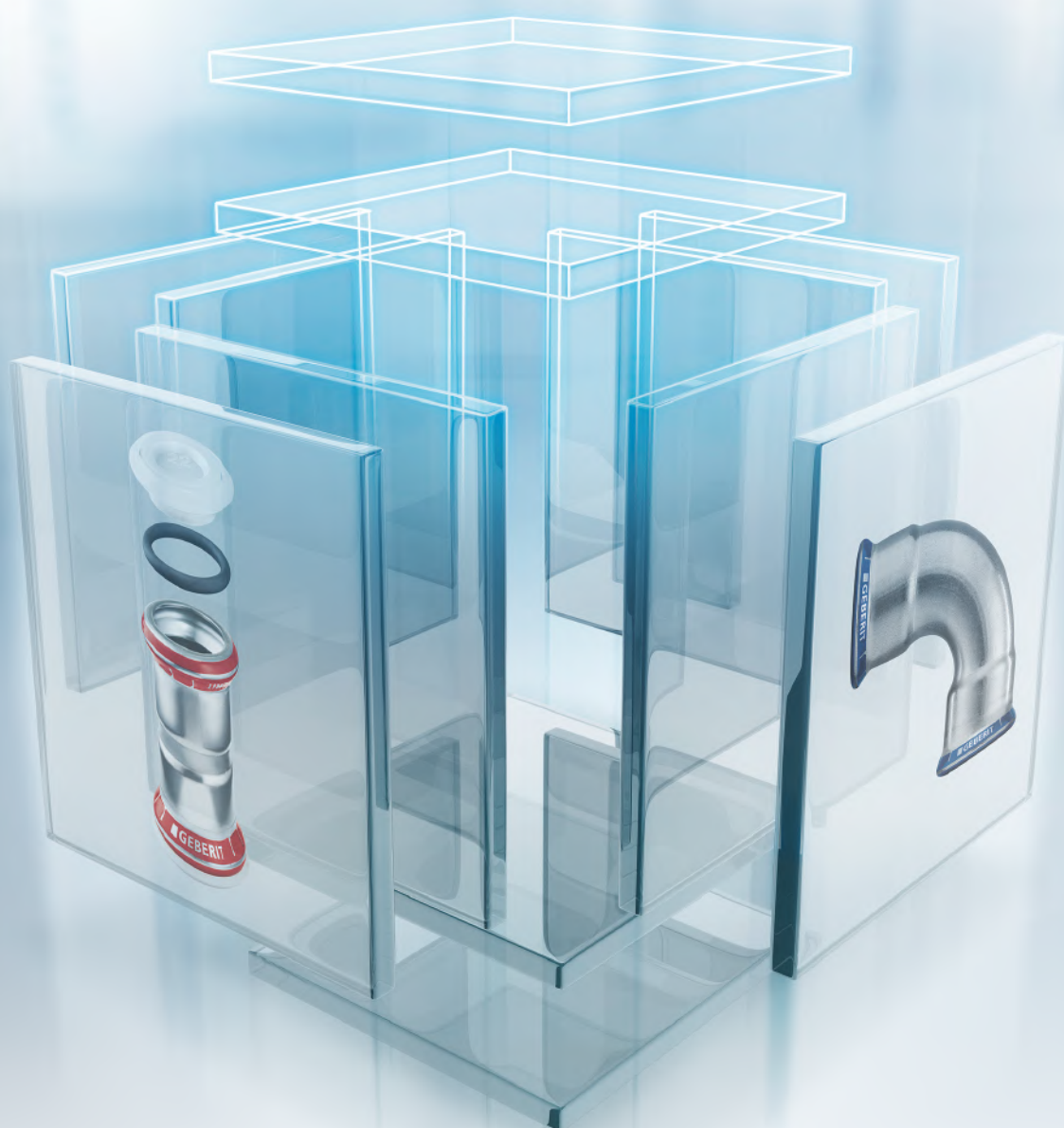
<b>1</b>	<b>PERUSTEET</b>	
1.1	Geberit Mapress	5
1.1.1	Geberit Mapress -yleiskatsaus	5
1.1.2	Puristusliitos	6
1.1.3	Geberit Mapress -puristusliitinten värikonsepti	10
1.1.4	Sertifiointi	11
1.1.5	Kuljetus ja varastointi	12
1.1.6	Huolto ja korjaus	13
1.2	Geberit Mapress Ruostumaton Teräs	14
1.2.1	Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmien yleiskatsaus	14
1.2.2	Järjestelmäkomponentit	16
1.2.3	Putkien merkintä	22
1.2.4	Liitinten käyttöesimerkkejä	24
1.2.5	Järjestelmäominaisuudet	28
1.2.6	Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -sertifikaatit	28
1.2.7	Tekniset tiedot	29
1.3	Geberit Mapress Hiiliteräs	35
1.3.1	Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmien yleiskatsaus	35
1.3.2	Järjestelmäkomponentit	37
1.3.3	Putkien merkintä	43
1.3.4	Liitinten käyttöesimerkkejä	44
1.3.5	Järjestelmäominaisuudet	50
1.3.6	Geberit Mapress Hiiliteräs -sertifikaatit	50
1.3.7	Tekniset tiedot	51
1.4	Geberit Mapress Kupari	59
1.4.1	Geberit Mapress Kupari -yleiskatsaus	59
1.4.2	Järjestelmäkomponentit	61
1.4.3	Venttiilit	64
1.4.4	Kupariputkien merkintä EN-standardin mukaisesti	65
1.4.5	Liitinten käyttöesimerkkejä	65
1.4.6	Järjestelmäominaisuudet	69
1.4.7	Geberit Mapress Kupari -sertifikaatit	69
1.4.8	Tekniset tiedot	70
1.5	Geberit Mapress CuNiFe	76
1.5.1	Geberit Mapress CuNiFe -yleiskatsaus	76
1.5.2	Järjestelmäkomponentit	77

1.5.3	Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmäputken merkintä	80
1.5.4	Järjestelmäominaisuudet	80
1.5.5	Geberit Mapress CuNiFe -sertifikaatit	80
1.5.6	Tekniset tiedot	81
<b>2</b>	<b>KÄYTÄNTÖ</b>	
2.1	Yleistä	85
2.1.1	Käyttövesiasennusten desinfiointi	85
2.1.2	Geberit-putkistojärjestelmät puhdistetuille vesille	87
2.1.3	Hävittäminen	88
2.2	Putkikoon määrittäminen	89
2.2.1	Geberit-putkikokojen kohdistus nimelliskokoihin	89
2.3	Putkistojen lämpölaajeneminen	90
2.3.1	Kiintopisteiden ja liukupisteiden sijainti	90
2.4	Lämpölaajeneminen	92
2.4.1	Paisuntavara tai eristys	92
2.4.2	Paisuntakaari tai paisuntalenkki lämpölaajenemisen kompensointiin	93
2.5	Putkistojärjestelmien eristys	130
2.6	Kestävyys nestemäisiä ja kaasumaisia aineita vastaan	131
2.7	Korroosio	132
2.7.1	Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -putkien korroosiokäyttäytyminen	132
2.7.2	Geberit Mapress Hiiliteräs -putkien korroosiokäyttäytyminen	137
2.7.3	Geberit Mapress Kupari -putkien korroosiokäyttäytyminen	143
2.7.4	Geberit Mapress CuNiFe -putkien korroosiokäyttäytyminen	145
2.8	Putkiston asennus	147
2.8.1	Asennuksen perusteet	147
2.8.2	Kerrosjakelu	148
2.8.3	Asennus raakabetonilattialle	151
2.9	Putkien kannakointi	152
2.9.1	Putkistojen kiinnittäminen kiinto- ja liukupisteillä	152
2.9.2	Putkikannakkeiden etäisyydet käyttövesiasennuksissa	152
2.9.3	Kannakointivälit sprinkleri- ja sammutusvesilaitteistoille	153
2.9.4	Liukupisteiden putkikannakkeiden kiinnitysten vahvuudet	153
2.9.5	Puristuksen vähimmäisetäisyydet	154
2.9.6	Tilantarve Geberit Mapress -puristusleuoilla puristettaessa	155
2.9.7	Tilantarve Geberit Mapress -puristuskauluksilla puristettaessa	156
2.9.8	Tilantarve Geberit-puristustyökälulla HCPS puristettaessa	157
2.10	Puristustyökalut	158
2.10.1	Puristuskoneet ja puristuspäät	158

2.10.2	Geberit Mapress -puristusleukojen huolto- ja huoltopalvelukaaviot	158
2.10.3	Geberit PowerTestin käyttö	160
2.10.4	Huoltokaavio huoltopalveluvapaa väilleuka 203 A	162
2.10.5	Geberit Mapress -puristuskaulusten ja -välileukojen huolto- ja huoltopalvelukaaviot	162
2.10.6	Puristuskoneiden huolto- ja huoltopalvelukaaviot	164
2.11	Putkien käsittely	166
2.11.1	Työstölämpötila	166
2.11.2	Paljaiden järjestelmäputkien katkaiseminen	166
2.11.3	Muovipinnoitteisten järjestelmäputkien katkaiseminen	167
2.11.4	Järjestelmäputkien jäysteenpoisto	168
2.11.5	Järjestelmäputkien taivuttaminen	169
2.11.6	Kupariputkien taivuttaminen	170
2.11.7	Kupariputkien kalibrointi	170
2.11.8	Asennussyvyyden määrittäminen	171
2.12	Puristamisen valmistelu	172
2.13	Puristusliitoksen tekeminen	174
2.14	Sulanapitokaapeli	176
2.15	Lämmönsiirto	177
2.15.1	Lämmönluovutuksen selvittäminen	177
2.15.2	Geberit Mapress Ruostumaton Teräs	177
2.15.3	Geberit Mapress Hiiliteräs	180
2.15.4	Geberit Mapress Kupari	182
2.15.5	Geberit Mapress CuNiFe	184
2.16	Painehäviölaskelmat	186
2.16.1	Kokonaispainehäviö	186
2.16.2	Kitkavastusten aiheuttama painehäviö putkistoissa	186
2.16.3	Kertavastuskertoimet	187
2.16.4	Kertavastuskertoimet ζ Geberit Mapress -lämmitysliitäntöille	189
2.16.5	Ekvivalenttiset putken pituudet	190
2.16.6	Geberit-syöttöjärjestelmien painehäviödiagrammit	192
2.16.7	Neliömäinen vastuslaki	196
2.17	Potentiaalintasaus	196
2.18	Käyttöönotto	197
2.18.1	Yleistä painekoestuksesta	197
2.18.2	Käyttövesilaitteistojen painekoestus	197
2.18.3	Maakaasulaitteistojen painekoestus	198
2.18.4	Kaasulaitteistojen painekoestus	199
2.18.5	Määräykset lämmitys- ja vedenlämmityslaitteistojen painekoestusta varten	199
2.18.6	Ensitäyttö ja huuhtelu	199

LUKU YKSI

# PERUSTEET







## 1.1 GEBERIT MAPRESS

### 1.1.1 Geberit Mapress -yleiskatsaus

Geberit Mapress ovat metallista valmistettuja syöttöjärjestelmiä, joissa putket ja liittimet liitetään puristamalla kiinteiksi, teknisesti tiiviiksi putkistoiksi.

Geberit Mapress -syöttöjärjestelmät kattavat neljä erilaista metallia.

Putkien ja liittinten puristamiseen Geberit tarjoaa huoltovapaita puristusleukoja sekä puristuskaulusia, välileukoja ja puristuskoneita.

Geberit Mapress -järjestelmä		Järjestelmäputken/-putkien materiaali
Geberit Mapress Ruostumaton Teräs		<ul style="list-style-type: none"> <li>• CrNiMo-teräs 1.4401</li> <li>• CrNiMo-teräs 1.4401 ja PP-vaippa</li> <li>• CrMoTi-teräs 1.4521</li> <li>• CrNi-teräs 1.4301</li> </ul>
Geberit Mapress Hiiliteräs		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seostamaton teräs 1.0034, ulkopuoli sinkitty</li> <li>• Seostamaton teräs 1.0034, ulkopuoli sinkitty, ja PP-vaippa</li> <li>• Seostamaton teräs 1.0215, sisä- ja ulkopuoli sinkitty</li> </ul>
Geberit Mapress Kupari		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kupari CW024A standardin EN 1057 mukaisesti</li> </ul>
Geberit Mapress CuNiFe		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kupari-nikkeli-rautaseos CuNi10Fe1.6Mn, 2.1972.11</li> </ul>

## 1.1.2 Puristusliitos

Puristusliitoksen peruselementti on puristusliitin.

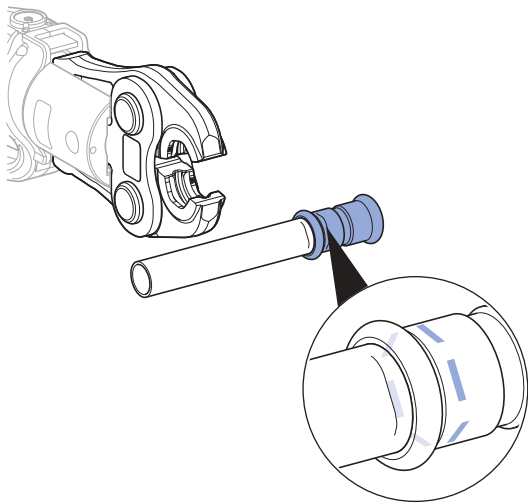
Puristusliitintä ja järjestelmäputkea puristamalla luodaan muotonsa säilyttävä ja vetoluja, teknisesti tiivis liitos.

### Geberit Mapress -puristusliitos

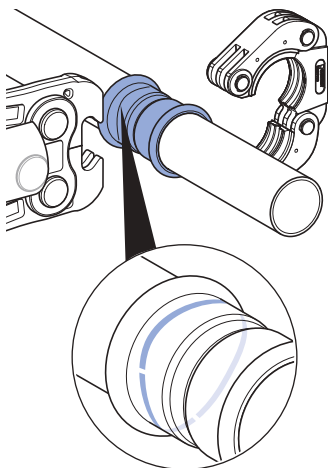
Geberit Mapress -puristusliitokset valmistetaan Geberit-puristuskoneilla tai yhteensopivilla puristuskoneilla alkuperäisiä Geberit-puristuspäitä (puristusleuat, puristuskaulukset, välileuat) käyttäen.

Putkien halkaisijat 12–35 mm puristetaan puristusleuilla. Näin syntyy puristusliitos nimitykseltään "kuusikulmainen", jonka tunnistaa ulkopuolelta kuusikulmaisesta puristusjäljestä.

Putkien halkaisijat 35–108 mm puristetaan puristuskauluksilla ja niihin kuuluvilla välileuilla. Näin syntyy puristusliitos nimitykseltään "Lemon-shape-muoto", jonka tunnistaa ulkopuolelta sitruunan muotoisesta puristusjäljestä.



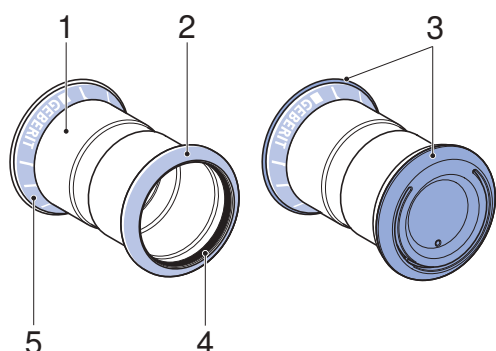
Kuva 1: Puristusleualla luotu puristusliitos (kuusikulmainen)



Kuva 2: Puristuskauluksella luotu puristusliitos (Lemon-shape-muoto)

## Geberit Mapress -puristusliittimen rakenne

Geberit Mapress -puristusliittimen rakenne esitetään käyttämällä esimerkkinä Geberit Mapress -muhvia:



Kuva 3: Geberit Mapress -muhvin rakenne

- 1 Liittimen runko
- 2 Muotoiltu liittimen tiivisteura
- 3 Suojatulppa
- 4 O-rengas
- 5 Puristusindikaattori

### O-rengas

Tiivisterenkaiden CIIR musta ja HNBR keltainen erityinen muoto huolehtii painekoestuksessa siitä, että puristamattomat liittimet vuotavat estäen näin myöhemmät vahingot toiminnan aikana.

Yksittäisten tiivisterenkaiden käyttö erilaisten Geberit Mapress -järjestelmien kanssa määräytyy aina sovelluskohtaisten hyväksyntien perusteella.

O-rengas	Puristamattomana vuotava liitos
CIIR musta	✓
HNBR keltainen	✓
EPDM musta	✗
FKM sininen	✗
FKM valkoinen	✗

- ✓ Pätee  
✗ Ei päde

### Suojatulppa

Suojatulppa suojaa liittimen sisäpuolta ja O-rengasta pölyltä ja lialta. Suojatulpan väri ilmoittaa käyttöalueen.

### Puristusindikaattori

Puristusindikaattori sisältää seuraavat tiedot:

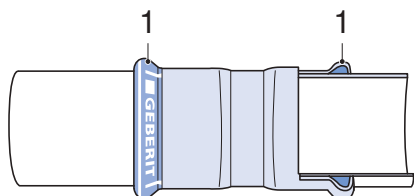
- Puristusindikaattorin väri näyttää liittimen materiaalin.
- Puristusindikaattori ilmoittaa liittimen valmistajan ja putkikoon.
- Ehjä puristusindikaattori on merkinä puristamattomasta liitoksesta.
- Rikkoutunut, helposti poistettavissa oleva puristusindikaattori on merkinä puristetusta liitoksesta.



## Puristaminen

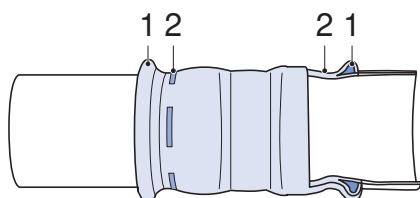
Puristettaessa puristusliitintä, jonka sisään on työnnetty järjestelmäputki, liittimen puristus pää, tiivisteura ja putki muuttavat muotoaan. Näin syntyy puristusliitos, jolle ovat tyypillisiä kaksi ominaisuutta:

- Puristus päään muodonmuutos saa aikaan liitoksen lujuuden.
- Liittimen tiivisteuran muodonmuutos O-renkaan kanssa saa aikaan liitoksen tiiviiden.



Kuva 4: Puristusliitos ennen puristamista

- 1 Puristamaton liittimen tiivisteura, puristusindikaattori ja paikoilleen asetettu tiivisterengas

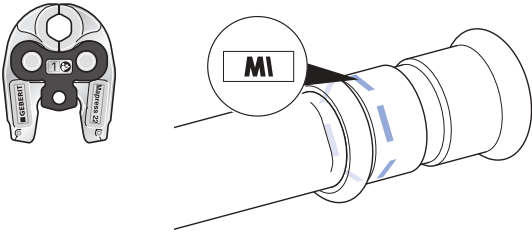
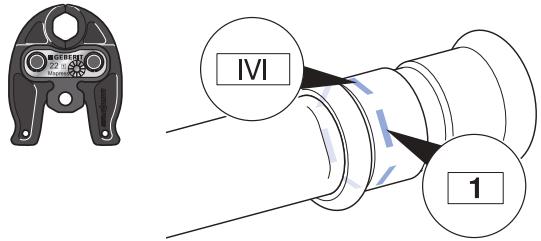
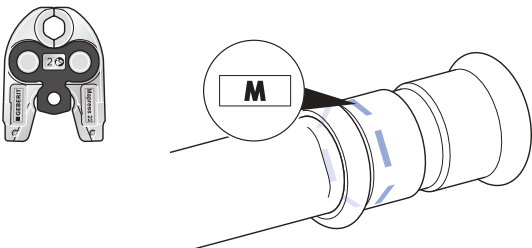
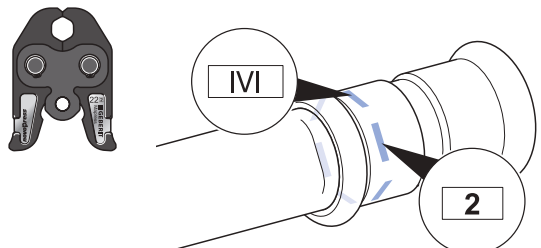
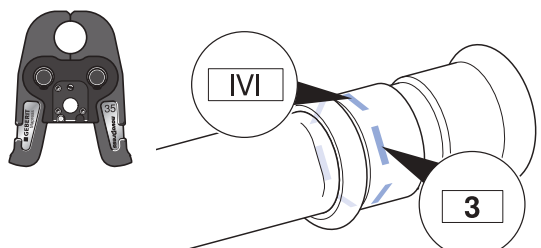
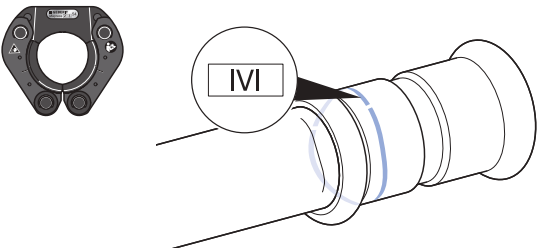


Kuva 5: Puristusliitos puristamisen jälkeen

- 1 Muodonmuutettu liittimen tiivisteura
- 2 Muodonmuutettu puristusliitin / muodonmuutettu putki

## Puristusliitoksen merkintä

Geberit-puristustyökaluja käytettäessä voidaan puristusliitoksen puristusjäljessä nähdä koholeimattu merkintä. Merkintä ilmaisee, mitä puristus päätä on käytetty.

Yhteensopivuus	Sinkitty puristusleuka	Musta puristusleuka
[1]		
[2]		
[3]	-	
Yhteensopivuus		Musta puristuskaulus
[2] [2XL] [3] [4]	-	

- Ei päde



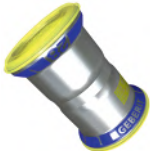

















## Yhteensopivuustieto puristuspaissä ja puristusyksiköissä

Jotta puristus päät voitaisiin kohdistaa puristusyksiköihin, on Geberit ottanut käyttöön yhteensopivuusmerkintämenetelmän. Yhteensopivuus esitetään asiakirjoissa hakasuluissa olevalla numerolla, esim. [2], ja tuotteissa kehyksellä, esim. [2]. Yhteenveto yhteensopivista puristuslaitteista löytyy Geberit-puristusjärjestelmien yhteensopivien puristuslaitteiden teknisistä tiedoista, jotka päivitetään vuosittain.

### 1.1.3 Geberit Mapress -puristusliitinten värikonsepti

Puristusliittimissä olevien puristusindikaattorien väri mahdollistaa selkeän puristusliitinten kohdistuksen Geberit Mapress -järjestelmään.

Suojatulpan väri antaa tietoja käyttötarkoituksesta, johon liitin soveltuu. Suojatulpan väri näyttää myös, mikä tiivisterengas puristusliittimeen on asetettu.

	Suojatulppa					
	Läpikuultava peruskäyttöön		Keltainen kaasukäyttöön		Musta erikoiskäyttöihin	
Sininen puristusindikaattori ruostumattomalle teräkselle		CIIR musta 		HNBR keltainen 		FKM sininen 
Punainen puristusindikaattori hiilliteräkselle		CIIR musta 	X			FKM sininen 
Valkoinen puristusindikaattori kuparille		CIIR musta 		HNBR keltainen 		FKM sininen 
Musta puristusindikaattori CuNiFe:lle		CIIR musta 	X			FKM sininen 

X Materiaali ei sovellu kaasukäyttöön

## 1.1.4 Sertifiointi

### Geberit-toimipaikkojen sertifiointi

Geberit-toimipaikat on sertifioitu standardin EN ISO 9001, EN ISO 14001 ja EN ISO 45001 mukaisesti.

### Geberit Mapress -järjestelmien sertifiointi

Geberit Mapress -järjestelmillä on useimmissa maissa tarvittavat sertifikaatit useisiin eri käyttötarkoituksiin. Esimerkiksi Geberit Mapress -järjestelmien käyttö on katettu seuraaviin käyttötarkoituksiin sertifikaateilla:

- käyttövesiasennukset
- kaasuasennukset
- vesisammutuslaitteistot, kuten sprinklerijärjestelmät ja sammutusvesilaitteistot
- teolliset käyttötarkoitukset
- laivanrakennus



Sertifikaatit koskevat yksinomaan Geberit-puristustyökaluilla puristettua Geberit Mapress -järjestelmää, joka koostuu Geberit Mapress -liittimistä ja Geberit Mapress -järjestelmäputkista tai Geberit Mapress-liittimistä ja standardin EN 1057 mukaisista kupariputkista.

Sertifikaatti ei kata Geberit Mapress -järjestelmäkomponenttien ja ulkopuolisten valmistajien komponenttien yhdistelmiä. Tällaisissa seka-asennuksissa Geberitin järjestelmätakuu raukeaa.

## 1.1.5 Kuljetus ja varastointi

### Kuljetusta ja varastointia koskevat määräykset

Geberit-järjestelmäputkien käsittelyä kuljetuksen ja varastoinnin aikana koskevat säännöt on tarkoitettu suojelemaan putkia mahdollisen virheellisen käsittelyn aiheuttamilta vahingoilta.

Nämä säännöt eivät sisällä minkäänlaisia viitteitä työsuojelumääräyksiin tai tapaturmanehkäisymääräyksiin pitkän tavaran käsittelyssä. Nämä säännöt on säädeltävä maakohtaisesti ja huolintaliikkeen, varastonpitäjän ja kaikkien muiden kuljetukseen osallistuvien on noudatettava niitä.

### Kuljetus

Geberit-järjestelmäputkien kuljetuksessa on noudatettava seuraavia sääntöjä:

- Kuormattaessa ja kuormasta purettaessa on varmistettava, etteivät putket likaannu tai vahingoitu. Putkia ei saa vetää kuormalavan reunan yli tai heittää.
- Kuljetuksen aikana putket on varmistettava luistamista vastaan. Jos putket osuvat kuormatilan etu- tai takaseinämää vasten, putkien päät saattavat vahingoittua tai suojatulpat painua putkien sisään.
- Putkia saa kuljettaa vain suljetuissa kuormatiloissa.

### Varastointi

Geberit Mapress -järjestelmäputkien varastoinnissa on noudatettava seuraavia sääntöjä virheellisen varastoinnin ja sekaantumisten aiheuttamien vahinkojen välttämiseksi:

- Järjestelmäputket on kuljetettava ja varastoitava alkuperäispakkauksessa. Alkuperäispakkaus suojaa putken päitä vaurioilta ja takaa putkien turvallisen käsittelyn.
- Jos putkia ei voida kuljettaa ja varastoida alkuperäispakkauksessa, ne on suojattava muulla tavalla.
- Putket saa varastoida vain kuivassa ja hyvin tuuletetussa varastotilassa. Ne on suojattava sään vaikutuksilta ja kosteudelta. Kastepistettä ei saa alittaa.
- Jotta ilma voi virrata putkien ympäri ja kosteus pääsee kuivumaan nopeammin putkien pinnalta eikä putkien pinta naarmuunnu tai vahingoitu, on putket varastoitava konsolihyllyissä tai kuivien neliöpuiden päällä. Tällöin on varmistettava vähintään 3 tukipistettä. Putket eivät saa taipua.
- Putkia ei saa suojata muoveilla likaa tai kosteutta vastaan, koska muovit edistävät kondenssiveden muodostumista. Poikkeuksena tästä on päällystetty Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki, joka toimitetaan muovikääreessä suojavaipan pölyntymisen estämiseksi.
- Erilaiset materiaalit on varastoitava toisistaan erillään.
- Jos putkia ei voida varastoida putkikokojen mukaisesti erillään, on pienemmät putkikoot aina varastoitava suurempien putkikokojen päällä.
- Galvaanisen korroosion ehkäisemiseksi on Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputket ja Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputket varastoitava erillään.
- Sekapakkaukset on avattava kuljetuksen jälkeen ja varastoitava materiaaliakohtaisesti erillään.

## 1.1.6 Huolto ja korjaus

### Käyttövesiputkien kalkinpoisto

Geberit-syöttöjärjestelmät käyttövedelle on suunniteltu huoltovapaaseen käyttöön. Kalkkikertymät voivat aiheuttaa putkessa käyttöhäiriöitä, jos käyttöolosuhteita ei soviteta olemassa olevan veden laadun mukaan.

Geberit-syöttöjärjestelmien toimintahäiriöihin (esim. alhaisempi veden virtaus) johtavat kalkkikertymät voidaan poistaa soveltuvilla kalkinpoistoaineilla ja seuraavia määräyksiä noudattaen:

- Ainoastaan amidosulfonihappo- tai sitruunahappopohjaisia kalkinpoistoaineita saa käyttää.
- Kalkinpoistoaineen on sisällettävä korroosionsuoja-aineita ja sillä on oltava valmistajan hyväksyntä käyttöön kirjometallien kanssa.
- Käyttövesijohtojen kalkinpoistoon on käytettävä hyväksytyjä kalkinpoistoaineita.
- Kalkinpoistoaine ei saa missään tapauksessa päästä kosketuksiin monikerrospotkien putkenpäissä avoimena olevan alumiinin kanssa.
- Kalkinpoistoaineen valmistajan ilmoittamaa käyttöpitoisuutta ja vaikutusaikaa (kork. 8 tuntia) on noudatettava.
- Kalkinpoistoainetta on käytettävä huoneenlämpötilassa (kork. 25 °C).
- Kalkinpoiston jälkeen on putkistot huuhdeltava perusteellisesti. pH-arvo on lopuksi tarkastettava vedenottokohdista. Happoa ei saa enää olla havaittavissa.
- Lämminvesijohtodot on huuhdeltava kylmällä vedellä ennen kalkinpoistoa, kunnes vaikutuslämpötila on alitettu kaikissa vedenottokohdissa.
- Putkistöjärjestelmän on oltava auki, jotta kalkinpoistoprosessissa syntyvä paine pääsee tarvittaessa poistumaan.
- Kalkkikertymien poistaminen mekaanisesti on kiellettyä, koska järjestelmäputken pinta saattaa vahingoittua.

### Vedenkäsittely kalkkikertymien välttämiseksi normin DIN 1988-200 mukaisesti

Veden taipumus kalkin saostumiseen riippuu monista tekijöistä, etenkin seuraavista:

- veden lämpötila
- käyttöveden kalsiumkarbonaatin massakonsentraatiosta

Kalkkikertymien välttämiseksi soveltuvat normin DIN 1988-200:2012-05 mukaisesti seuraavat toimenpiteet:

- Veden pehmentäminen ioninvaihdolla sellaisilla pehennyslaitteistoilla, jotka vastaavat kulloinkin voimassa olevia vähimmäisvaatimuksia, esim. normin DIN EN 14743 ja DIN 19636 määräyksiä
- Kemiallisten liuosten valvottu lisääminen kulloinkin voimassa olevien normien ja määräysten puitteissa
- Kalkinpoistolaitteiden asennus kivien muodostumisen vähentämiseksi käsitellyssä vedessä

Taulukko 1: Toimenpiteet kalkkikertymien välttämiseksi kalsiumkarbonaatin massakonsentraatiosta mmol/l ja käyttöveden keskilämpötilasta riippuen

Kalsiumkarbonaatin massakonsentraatio mmol/l	Toimenpiteet, kun $\delta = \leq 60 \text{ °C}$	Toimenpiteet, kun $\delta = \geq 60 \text{ °C}$
< 1,5 (vastaa < 8,4 °dH, pehmeä kovuusalue)	Ei mitään	Ei mitään
$\geq 1,5 - < 2,5$ (vastaa $\geq 8,4 \text{ °dH} < 14 \text{ °dH}$ , keskinkertainen kovuusalue)	Ei mitään tai vakautus tai pehennys	Vakautusta tai pehennystä suositellaan
$\geq 2,5$ (vastaa $\geq 14 \text{ °dH}$ , kova kovuusalue)	Vakautusta tai pehennystä suositellaan	Vakautus tai pehennys

δ Säätilänpötila

## 1.2 GEBERIT MAPRESS RUOSTUMATON TERÄS

### 1.2.1 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmien yleiskatsaus

Geberit Mapress Ruostumaton Teräs on syöttöjärjestelmä, jonka putket on valmistettu austeniittisestä tai ferriittisestä ruostumattomasta teräksestä ja jossa putket ja liittimet puristetaan putkistoiksi.

Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputkille ja liittimille on ominaista hyvä korrosionkestävyys. Putkien, liittinten ja tiivisterenkaiden monipuolisten yhdistelmämahdollisuuksien ansiosta järjestelmä kattaa todella monia käyttötarkoituksia talotekniikan, teollisuuden ja laivanrakennuksen alalla.

Jokaiselle Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmälle on alla nimetty yleisimmät käyttöalueet. Muita käyttötarkoituksia (aineita) yhdessä käyttölämpötilojen ja käyttöpainien kanssa on lueteltu vastaavissa sovellusten yleiskatsauksissa.

Ajankohtaiset sovelluksien yleiskatsaukset Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -tuotteille löytyvät verkossa olevasta luettelosta osoitteesta [www.geberit.fi](http://www.geberit.fi) tai painetusta luettelosta.






Jokaisessa käytössä on noudatettava aina kulloinkin sovellettavissa luvissa, standardeissa ja teknisissä määräyksissä olevia käyttöehtoja. Nämä voivat poiketa sovelluksien yleiskatsauksessa ilmoitetuista tiedoista.

### Geberit Mapress Ruostumaton Teräs

O-rengas	Liitin	Järjestelmäputki	Putken ja liittimen putki-koko yhdistelmänä	Yleisimmät käyttöalueet
CIIR musta 	CrNiMo-teräs 1.4401 	CrNiMo-teräs 1.4401 	d12–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kylmä ja lämmin käyttövesi 100 °C:seen saakka</li> <li>• Jäähdytysvesi jäätyminenestoaineella ja ilman</li> <li>• Puhdistetut vedet</li> <li>• Paineilma (öljyluokka 0–3)</li> <li>• Sprinklerijärjestelmät märät/kuivat FM-hyväksynnän mukaisesti</li> <li>• Teollisuuskaasut</li> <li>• Alipaine</li> </ul>
CIIR musta 	CrNiMo-teräs 1.4401 	CrMoTi-teräs 1.4521 	d12–54 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kylmä ja lämmin käyttövesi 100 °C:seen saakka</li> <li>• Jäähdytysvesi jäätyminenestoaineella ja ilman</li> <li>• Puhdistetut vedet</li> <li>• Paineilma (öljyluokka 0–3)</li> </ul>
CIIR musta 	CrNiMo-teräs 1.4401 	CrNi-teräs 1.4301 	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lämmitysvesi 100 °C:seen saakka</li> <li>• Jäähdytysvesi jäätyminenestoaineella ja ilman</li> <li>• Kaukolämpö 120 °C:seen saakka</li> <li>• Paineilma (öljyluokka 0–3)</li> </ul>

### Geberit Mapress Ruostumaton Teräs, kaasu

O-rengas	Liitin	Järjestelmäputki	Putken ja liittimen putkikoko yhdistelmänä	Yleisimmät käyttöalueet
HNBR keltainen 	CrNiMo-teräs 1.4401 	CrNiMo-teräs 1.4401 	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maakaasut</li> <li>Nestekaasut</li> <li>Biokaasut</li> </ul>






### Geberit Mapress Ruostumaton Teräs, PWIS-vapaa

O-rengas	Liitin	Järjestelmäputki	Putken ja liittimen putkikoko yhdistelmänä	Yleisimmät käyttöalueet
CIIR musta 	CrNiMo-teräs 1.4401 	CrNiMo-teräs 1.4401 	d15–108 mm	Kuten Mapress Ruostumaton Teräs, mutta ympäristöissä, joissa PWIS-vaatimus, esim. autoteollisuus, maalaamot
CIIR musta 	CrNiMo-teräs 1.4401 	CrMoTi-teräs 1.4521 	d15–54 mm	Kuten Mapress Ruostumaton Teräs, mutta ympäristöissä, joissa PWIS-vaatimus, esim. autoteollisuus, maalaamot

### Tiivisterengkaan vaihto muita käyttäjiä varten

Käyttötarkoituksesta riippuen puristusliittimen tiivisterengas voidaan vaihtaa helposti. Pohjana toimii Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -puristusliitin ja tiivisterengas CIIR musta. Näin mahdollistetaan käyttö myös erikoissovelluksissa.

Vaihtoa varten ovat käytettävissä seuraavat tiivisterenkaat:

O-rengas	Järjestelmäputki	Putken ja tiivisterengkaan putkikoko yhdistelmänä	Yleisimmät käyttöalueet
FKM sininen 	CrNiMo-teräs 1.4401 	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>kaukolämpö 140 °C:seen saakka</li> <li>lämmönsiirtoaine (aurinko)</li> <li>sprinklerijärjestelmät märkä/kuiva ja kuiva VdS:n mukaisesti</li> <li>sammutusvesiputket märkä/kuiva ja kuiva VdS:n mukaisesti</li> <li>mineraali- ja voiteluöljyt</li> <li>paineilma (öljyluokka 0–X)</li> </ul>
FKM sininen 	CrMoTi-teräs 1.4521 	d12–54 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kaukolämpö 140 °C:seen saakka</li> <li>Lämmönsiirtoaine (aurinko)</li> <li>Paineilma (öljyluokka 0–X)</li> </ul>
FKM sininen 	CrNi-teräs 1.4301 	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kaukolämpö 140 °C:seen saakka</li> <li>Lämmönsiirtoaine (aurinko)</li> <li>Paineilma (öljyluokka 0–X)</li> </ul>
FKM valkoinen 	CrNiMo-teräs 1.4401 	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kyllästetty höyry 155 °C:seen saakka</li> </ul>



## 1.2.2 Järjestelmäkomponentit

Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmä koostuu seuraavista komponenteista:

- järjestelmäputket
- liittimet ja järjestelmätiivisteet
- venttiilit
- tarvikkeet
- työkalut

### Järjestelmäputket

#### Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki CrNiMo



Ulkohalkaisija	12–108 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiaalinumero 1.4401</li> <li>• Hitsattu, ohutseinämäinen järjestelmäputki korkeaseosteisesta, austeniittisesta, ruostumattomasta CrNiMo-teräksestä</li> <li>• Sininen suojatulppa</li> </ul>
Muut Geberit-tehdasnormin takaamat ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korkeampi molybdeenipitoisuus, vähintään 2,2 %</li> <li>• PREN-arvo &gt; 24</li> <li>• Laserhitsattu tai TIG-hitsattu ja silotettu sisältä</li> <li>• Lämpökäsitelty (normalisoitu)</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PWIS-vapaa<sup>1)</sup> tehtaalta, tarkastettu teknisen määräyksen VDMA 24364:2018-05 mukaisesti</li> <li>• Putkikoot d12–54 mm taivutettavissa vakiotäivuttimellä</li> </ul>

1) Ei sisällä maalausta häiritseviä materiaaleja, esim. silikonia

#### Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki CrMoTi



Ulkohalkaisija	12–54 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiaalinumero 1.4521</li> <li>• Hitsattu, ohutseinäinen järjestelmäputki runsasseoksisesta, ferriittisestä, ruostumattomasta CrMoTi-teräksestä</li> <li>• Vihreä suojatulppa</li> <li>• Vihreä raita</li> </ul>
Muut Geberit-tehdasnormin takaamat ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korkeampi molybdeenipitoisuus, vähintään 2,0 %</li> <li>• PREN-arvo &gt; 24</li> <li>• Laserhitsattu tai TIG-hitsattu ja silotettu sisältä</li> <li>• Lämpökäsitelty (normalisoitu)</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PWIS-vapaa<sup>1)</sup> tehtaalta, tarkastettu teknisen määräyksen VDMA 24364:2018-05 mukaisesti</li> <li>• Putkikoot d12–54 mm taivutettavissa vakiotäivuttimellä</li> </ul>

1) Ei sisällä maalausta häiritseviä materiaaleja, esim. silikonia

### Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki CrNi



Ulkohalkaisija	15–108 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiaalinumero 1.4301</li> <li>• Hitsattu, ohutseinämäinen järjestelmäputki austeniittisesta, ruostumattomasta CrNi-teräksestä</li> <li>• Ilman suojatulppaa</li> <li>• Punainen raita</li> </ul>
Muut Geberit-tehdasnormin takaamat ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laserhitsattu tai TIG-hitsattu ja silotettu sisältä</li> <li>• Lämpökäsittely (normalisoitu)</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Putkikoot d15–54 mm taivutettavissa vakiotaiivuttimella</li> </ul>

### Puristusliittimet

#### Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -puristusliitin ja tiivisterengas CIIR musta



Ulkohalkaisija	12–108 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristusliitin austeniittisesta ruostumattomasta teräksestä 1.4401</li> <li>• O-rengas CIIR musta</li> <li>• Sininen puristusindikaattori</li> <li>• Läpikuultava suojatulppa</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korkeampi molybdeenipitoisuus, vähintään 2,2 %</li> <li>• PREN-arvo &gt; 24</li> <li>• Puristamattomana vuotava liitos</li> </ul>

#### Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -puristusliitin ja tiivisterengas HNBR keltainen, kaasuu



Ulkohalkaisija	15–108 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristusliitin austeniittisesta ruostumattomasta teräksestä 1.4401</li> <li>• Tiivisterengas HNBR keltainen, erityisesti kaasuasennuksia varten</li> <li>• Keltainen merkintä liittimen rungossa</li> <li>• Sininen puristusindikaattori</li> <li>• Keltainen suojatulppa</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korkeampi molybdeenipitoisuus, vähintään 2,2 %</li> <li>• PREN-arvo &gt; 24</li> <li>• Puristamattomana vuotava liitos</li> </ul>



Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -puristusliittimen tiivisterenkaalla HNBR keltainen, kaasuu, saa yhdistää **ainoastaan** CrNiMo-teräksiseen Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputkeen 1.4401.

### Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -puristusliitin ja tiivisterengas CIIR musta, PWIS-vapaa

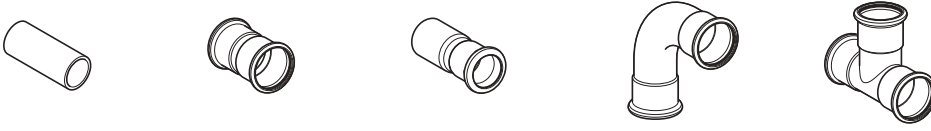


Ulkohalkaisija	15–108 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristusliitin austeniittisestä ruostumattomasta teräksestä 1.4401</li> <li>• O-rengas CIIR musta</li> <li>• Sininen puristusindikaattori</li> <li>• Ilman suojatulppaa</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korkeampi molybdeenipitoisuus, vähintään 2,2 %</li> <li>• PREN-arvo &gt; 24</li> <li>• PWIS-vapaa<sup>1)</sup> pakattu alkuperäispussiin</li> <li>• Puristamattomana vuotava liitos</li> </ul>

1) Ei sisällä maalausta häiritseviä materiaaleja, esim. silikonia.

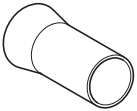
## Liittimet

### Vakioliittimet



Kuva 6: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -puristusliittimet

### Kiinteät muunnoskappaleet



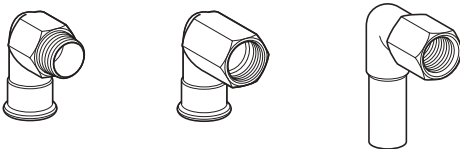
Kuva 7: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs- suora liitin hitsauspäällä



Kuva 8: Geberit FlowFit-, Geberit Mepla -tuotteiden ja Geberit Mapress -tuotteiden väliset liitinmuhvit

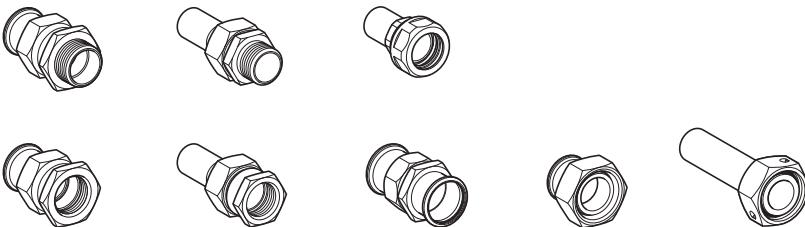


Kuva 9: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -liitinmuhvit ulkokierteellä ja liitinmuhvit sisäkierteellä

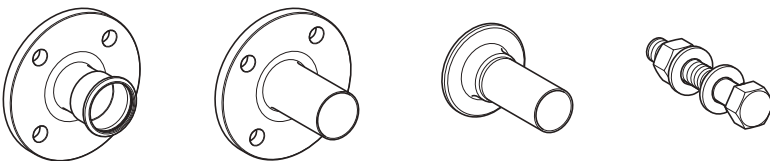


Kuva 10: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -kulmaliitin 90°

### Avattavat muunnoskappaleet ja liittimet



Kuva 11: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -liitinmuhvit ja yhdistäjät



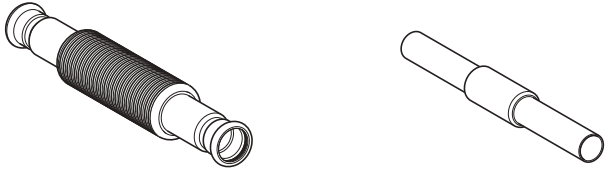
Kuva 12: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -komponentit laippaliitoksille

## Hatut ja tulpat



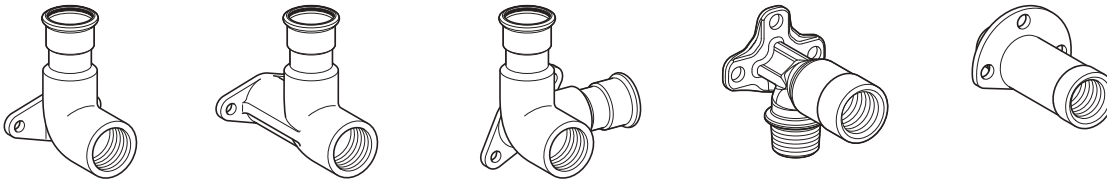
Kuva 13: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -hattu

## Aksiaalikompensoattori, läpivienti



Kuva 14: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -aksiaalikompensoattori ja laipioläpivienti

## Hanakulmat



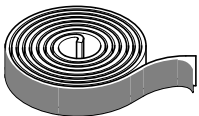
Kuva 15: Geberit-hanakulmat ruostumatonta terästä ja punametallia

## Tarvikkeet

Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmän tarvikkeet:



Kuva 16: Geberit-kosketussuoja, letkuna tai teippinä, keltainen



Kuva 17: Geberit-tiivistenauha



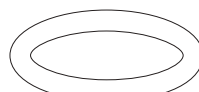
CIIR musta



HNBR keltainen



FKM sininen



FKM valkoinen



FPM punainen

Kuva 18: Geberit Mapress -tiivisterenkaat



EPDM musta



FPM vihreä



Centellen 3822

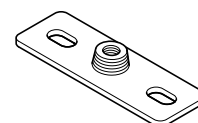
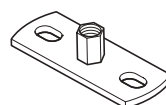
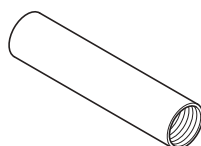
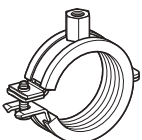


Centellen 3825



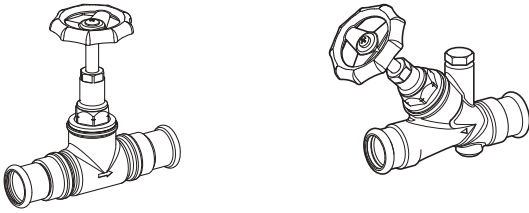
Centellen 3822

Kuva 19: Geberit Mapress -tasotivisteet ja laippatiiviste



Kuva 20: Geberit-kiinnitykset putkille

## Venttiilit



Kuva 21: Geberit Mapress -sulkuventtiilit



Kuva 22: Geberit Mapress -palloventtiilit



Kuva 23: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -takaiskuventtiili, laipoitettu

Lisätietoja erilaisista malleista ja käyttötarkoituksista sekä erilaisista tarvikkeosista, kuten käyttövivuista, kahvoista ja karan jatkoista löytyy verkkoluettelosta tai painetusta luettelosta.

## Työkalut


Geberit Mapress -liittimille on olemassa seuraavia puristustyökaluja:

- Geberit Mapress -puristus päät
  - Puristusleuat
  - Puristuskaulukset ja välileuat
- Geberit Mapress -putkileikkuri
- Geberit-jäysteenpoistin
- Geberit-kuorintatyökalu
- Geberit Mapress -pistosyvyystulkki merkintäkynällä
- Geberit-puristuskoneet

### 1.2.3 Putkien merkintä

#### Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputken CrNiMo-merkintä

Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputkien 1.4401 merkintä kattaa taulukon tiedot ilmoitetussa järjestyksessä. Esimerkkinä käytetään putkea, jonka koko on d28 mm.

 <b>GEBERIT</b>	Yrityksen logo
Geberit Mapress	Tuotenimi
200201-II	Valmistuspäivämäärä (VVKKPP-vuoro)
X42	Valmistajan merkintä
325420	Sulatusnumero vastaanottotodistuksen kohdan 3.1 mukaisesti
28 x 1,2	Putken ulkohalkaisija x seinämävahvuus [mm]
1.4401 / 316	Materiaalinumero EN/AISI
MPA NRW	Tarkastuslaitos
DW-8501AT2552	Hyväksyntämerkintä käyttövesi Saksa
67-1802_V1 ATEC 14.1/12-1802_V1	Hyväksyntämerkintä Ranska
KIWA K 7304	Hyväksyntämerkintä Alankomaat
ATG 2495	Hyväksyntämerkintä Belgia
SITAC 1422 3571/90	Hyväksyntämerkintä Ruotsi
ÖVGW W 1.088	Hyväksyntämerkintä Itävalta
 WM-40080 ATS 5200.053	Hyväksyntämerkintä Australia
DVGW DG-4550BL0118 GAS	Hyväksyntämerkintä kaasu Saksa
TÜV • A • 271-17	VdTÜV-rakenneneosamerkintä Saksa
 FM	FM-merkki (hyväksyntä USA, d22–108)
VdS G 4910039 - VdS G 4990013	Hyväksyntämerkintä sprinkleri Saksa
LPCB	Hyväksyntämerkintä Iso-Britannia
 CE	CE-merkki



#### Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputken CrMoTi-merkintä

Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputkien 1.4521 merkintä kattaa taulukon tiedot ilmoitetussa järjestyksessä. Esimerkkinä käytetään putkea, jonka koko on d28 mm:

 <b>GEBERIT</b>	Yrityksen logo
Geberit Mapress	Tuotenimi
080201-II	Valmistuspäivämäärä (VVKKPP-vuoro)
Δ	Valmistajan merkintä
325420	Sulatusnumero vastaanottotodistuksen kohdan 3.1 mukaisesti
28 x 1,2	Putken ulkohalkaisija x seinämävahvuus [mm]
1.4521 / 444	Materiaalinumero EN/AISI
MPA NRW	Tarkastuslaitos
DVGW DW-8501AT2552	Hyväksyntämerkintä Saksa
ATG 2495	Hyväksyntämerkintä Belgia
ÖVGW W 1.088	Hyväksyntämerkintä Itävalta
SVGW 8503-1633	Hyväksyntämerkintä Sveitsi
 CE	CE-merkki

## Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputken CrNi-merkintä

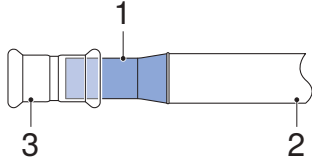
Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputkien 1.4301 merkintä kattaa taulukon tiedot ilmoitetussa järjestyksessä. Esimerkkinä käytetään putkea, jonka koko on d28 mm.

 <b>GEBERIT</b>	Yrityksen logo
Geberit Mapress	Tuotenimi
230508-II	Valmistuspäivämäärä (VVKKPP-vuoro)
Z55	Valmistajan merkintä
325420	Sulatusnumero vastaanottotodistuksen kohdan 3.1 mukaisesti
28 x 1,2	Putken ulkohalkaisija x seinämävahvuus [mm]
1.4301 / 304	Materiaalinumero EN/AISI
	CE-merkki
ATG 2495	Hyväksyntämerkintä Belgia



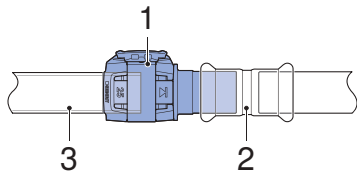
## 1.2.4 Liitinten käyttöesimerkkejä

### Kiinteät Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -muunnoskappaleet



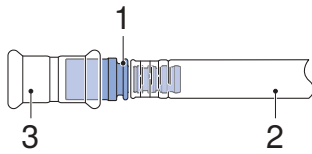
Kuva 24: Liitinmuhvi kiinnihitsaukseen

- 1 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs- suora liitin hitsauspäällä
- 2 Teräsputki, seostamaton
- 3 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -puristusliitin



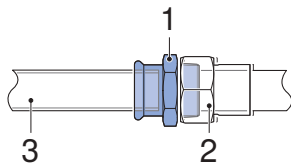
Kuva 25: Geberit FlowFit -liitinmuhvi Geberit Mapress -järjestelmiin, S/U

- 1 Geberit FlowFit -liitinmuhvi Geberit Mapress -järjestelmiin, S/U
- 2 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -puristusliitin
- 3 Geberit-monikerrosputki



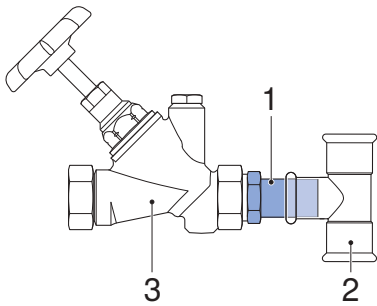
Kuva 26: Liittyminen Geberit Mepla -järjestelmään

- 1 Geberit Mepla -muunnoskappale Geberit Mapress -järjestelmiin, ilman muhvia
- 2 Geberit Mepla -järjestelmäputki
- 3 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -puristusliitin



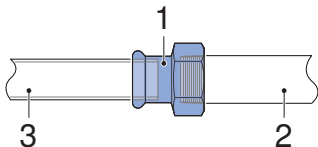
Kuva 27: Liittyminen sisäkierteeseen

- 1 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -liitinmuhvi ulkokierteellä
- 2 Muhvi sisäkierteellä
- 3 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki



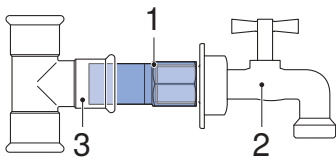
Kuva 28: Liittyminen sulkuventtiiliin

- 1 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs- suora liitin ulkokierteellä
- 2 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -T-haara
- 3 Vinoistukkaventtiili



Kuva 29: Liittyminen ulkokierteeseen

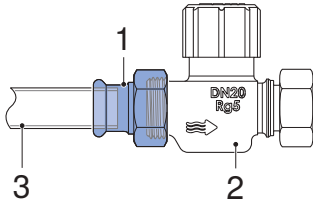
- 1 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -liitinmuhvi sisäkierteellä
- 2 Teräsputki ulkokierteellä
- 3 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki



Kuva 30: Liittyminen vesipostiin

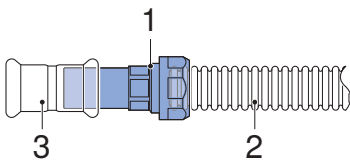
- 1 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs- suora liitin sisäkierteellä
- 2 Vesiposti ulkokierteellä
- 3 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -T-haara

## Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -liitinmuhvit ja liitokset, avattavat



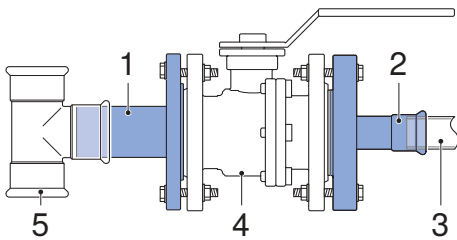
Kuva 31: Liittyminen ulkokierteeseen

- 1 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -liitinmuhvi irtomutterilla
- 2 Putkiston osa ulkokierteellä G
- 3 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki



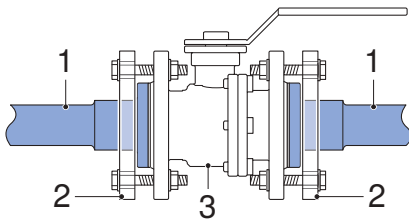
Kuva 32: Liittyminen aaltoputkiin

- 1 Geberit Mapress -muunnoskappale puserrusliittimellä aaltoputkiin, ei juomavedelle, ilman muhvia
- 2 Aaltoputki
- 3 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -puristusliitin (muhvi)



Kuva 33: Liitinmuhvi laippa-armatuureihin

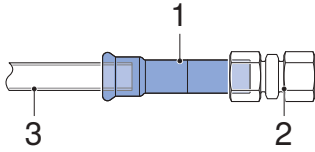
- 1 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -laippakaulus. Tarvikkeet: Geberit-laippatiiviste ja ruuvit laippaliitääntää varten
- 2 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -laippa puristusmuhvilla. Tarvikkeet: Geberit-laippatiiviste ja ruuvit laippaliitääntää varten
- 3 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki
- 4 Laippaventtiili
- 5 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -puristusliitin (T-haara)



Kuva 34: Liitinmuhvi tuotteeseen Geberit Mapress Ruostumaton Teräs laipoilla

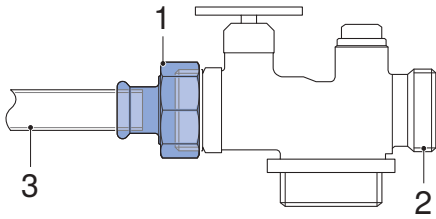
- 1 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -laippakaulus irtolaipalla. Tarvikkeet: Geberit-laippatiiviste, ruuvit laippaliitääntää varten
- 2 Irtolaippa standardin EN 1092-1 mukaisesti, laippamalli 02
- 3 Laippaventtiili

## Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -muunnoskappaleet ja liitännät (kaasu)



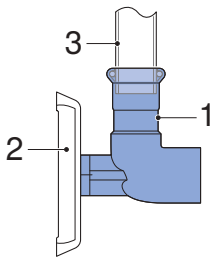
Kuva 35: Muunnoskappale leikkuurengasliitokseen

- 1 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -muunnoskappale leikkuurengasliitokseen (kaasu)
- 2 Leikkuurengasliitin
- 3 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki



Kuva 36: Liitinmuovi kaasuarmaatureihin, kartiotiivistys

- 1 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -liitinmuovi irtomutterilla, liitinmutteri CrNi-terästä (kaasu)
- 2 Kaasumittari
- 3 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki












Kuva 37: Liitäntä kaksiputkikaasumittarille

- 1 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -hanakulma 90°, offset, kiinnitysreikien väli 50 mm (kaasu)
- 2 Kaasumittarin asennuslaatta
- 3 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki

### 1.2.5 Järjestelmäominaisuudet

Seuraava taulukko esittää yleiskuvan Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmän tärkeimmistä ominaisuuksista:

Ominaisuus		Merkitys
Diffuusiotiiviys		Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -liittimet, -putket ja -puristusliitokset ovat diffuusiotiiviitä.
Kuuman veden kestävyys		Jatkuva 0–100 °C, kylläinen höyry 120 °C:seen saakka
Kylmän kestävyys		Lämpötilaan -30 °C:seen saakka sillä ehdolla, ettei aine putkessa jäädy
Materiaalin kuluminen		Kun suositeltuja virtausnopeuksia noudatetaan, putkessa ei tapahdu materiaalin kulumista.
UV-kestävyys		UV-kestävä ja soveltuu siksi myös ulkokäyttöön.
Korroosionkestävyys		Geberit Mapress Ruostumaton Teräs on pitkälti korroosionkestävä normaalissa, kuivassa ympäristössä sekä monia nesteitä ja kaasumaisia aineita vastaan. Aggressiivisessa ympäristössä vaaditaan korroosiosuojaus.
Sähkönjohtavuus		Sähköä johtava, on sisällytettävä pääpotentialintasaukseen.
Runkoäänien siirtyminen		Rakennuksen rungosta erotettuna ei runkoäänien siirtymistä tapahdu.
Palokäyttäytyminen		Geberit-metalliputkistot ovat palamattomia.

### 1.2.6 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -sertifikaatit

Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmillä on mm. seuraavien tahojen sertifikaatit:

Sertifiointielin	Käyttö	
DVGW	Käyttövesiasennukset, kaasuasennukset	
ÖVGW		
SVGW		
Bsi		
CSTB	Käyttövesiasennukset	
KIWA-NL		
WRAS		
RISE		
VdS	Sprinklerilaitteistot	
FM Approvals		
BRE LPCB	TÜV-komponenttisertifikaatti täydentävällä asiantuntijalausunnolla teollisuussovelluksia varten	
TÜV		
DIBt		Teollisuussovellukset
ABS		Laivanrakennus
BV		
CCS		
RINA		
RMRS		

## 1.2.7 Tekniset tiedot

### Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki CrNiMo

#### Materiaali ja materiaalin ominaisuudet



Taulukko 2: Materiaali

Materiaalimerkintä	Austeniittinen ruostumaton CrNiMo-teräs (kromi-nikkeli-molybdeeni)
Lyhenne standardin EN 10088 mukaisesti	X5CrNiMo17-12-2
Materiaalinumero EN	1.4401
Materiaalinumero AISI	316

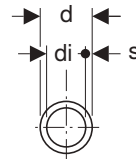
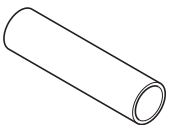
Taulukko 3: Fysikaaliset ominaisuudet

Lämpölaajenemiskerroin $\alpha$ 20–100 °C:ssa	0,0165 mm/(m·K)
Lämmönjohtavuus $\lambda$ 20 °C:ssa	15 W/(m·K)
Ominaislämpökapasiteetti $c$ 20 °C:ssa	500 J/(kg·K)
Pinnankarheus $k$	1,5 $\mu$ m
Palokäyttäytyminen	Luokka A1 standardin EN 13501-1:2018 mukaisesti
	Luokka A1 standardin DIN 4102 osan 1 mukaisesti

Taulukko 4: Mekaaniset ominaisuudet

Lämpökäsittely	Hehkutettu (kaikki putkikoot)
Vetolujuus $R_m$	510–710 N/mm <sup>2</sup>
0,2 %:n venymisraja $R_{p0,2}$	$\geq$ 220 N/mm <sup>2</sup>
Murtovenymä $A_5$	> 40 %

#### Putkitiedot



Taulukko 5: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki 1.4401

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	$m_R$ [kg/m]	$m_{RW}$ [kg/m]	V [l/m]
10	12	1	10	0,276	0,355	0,079
12	15	1	13	0,351	0,484	0,133
15	18	1	16	0,426	0,627	0,201
20	22	1,2	19,6	0,626	0,928	0,302
25	28	1,2	25,6	0,806	1,321	0,515
32	35	1,5	32	1,260	2,064	0,804
40	42	1,5	39	1,523	2,718	1,195
50	54	1,5	51	1,974	4,017	2,043
65	76,1	2	72,1	3,715	7,798	4,083
80	88,9	2	84,9	4,357	10,018	5,661
100	108	2	104	5,315	13,810	8,495

$m_R$  Putken paino

$m_{RW}$  Putken paino vedellä 10 °C

V Putken tilavuus

## Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki CrMoTi

### Materiaali ja materiaalin ominaisuudet



Taulukko 6: Materiaali

Materiaalimerkintä	Ferriittinen ruostumaton CrMoTi-teräs (kromi-molybdeeni-titaani)
Lyhenne standardin EN 10088 mukaisesti	X2CrMoTi18-2
Materiaalinumero EN	1.4521
Materiaalinumero AISI	444

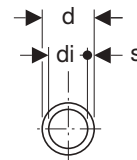
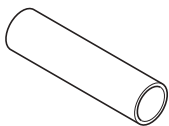
Taulukko 7: Fysikaaliset ominaisuudet

Lämpölaajenemiskerroin $\alpha$ 20–100 °C:ssa	0,0104 mm/(m·K)
Lämmönjohtavuus $\lambda$ 20 °C:ssa	23 W/(m·K)
Ominaislämpökapasiteetti $c$ 20 °C:ssa	430 J/(kg·K)
Pinnankarheus $k$	1,5 $\mu$ m
Palokäyttäytyminen	Luokka A1 standardin EN 13501-1:2018 mukaisesti
	Luokka A1 standardin DIN 4102 osan 1 mukaisesti

Taulukko 8: Mekaaniset ominaisuudet

Lämpökäsittely	Hehkutettu (vain d15–22 mm)
Vetolujuus $R_m$	$\geq 400$ N/mm <sup>2</sup>
0,2 %:n venymisraja $R_{p0,2}$	$\geq 280$ N/mm <sup>2</sup>
Murtovenymä $A_5$	> 20 %

### Putkitiedot



Taulukko 9: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki 1.4521

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	$m_R$ [kg/m]	$m_{RW}$ [kg/m]	V [l/m]
10	12	1	10	0,266	0,345	0,079
12	15	1	13	0,339	0,472	0,133
15	18	1	16	0,411	0,612	0,201
20	22	1,2	19,6	0,604	0,906	0,302
25	28	1,2	25,6	0,778	1,293	0,515
32	35	1,5	32	1,216	2,202	0,804
40	42	1,5	39	1,470	2,665	1,195
50	54	1,5	51	1,905	3,948	2,043

$m_R$  Putken paino

$m_{RW}$  Putken paino vedellä 10 °C

V Putken tilavuus

## Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki CrNi

### Materiaali ja materiaalin ominaisuudet



Taulukko 10: Materiaali

Materiaalimerkintä	Austeniittinen ruostumaton CrNi-teräs (kromi-nikkeli)
Lyhenne standardin EN 10088 mukaisesti	X5CrNi18-10
Materiaalinumero EN	1.4301
Materiaalinumero AISI	304

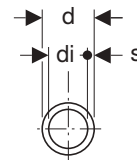
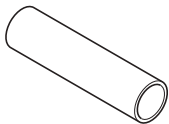
Taulukko 11: Fysikaaliset ominaisuudet

Lämpölaajenemiskerroin $\alpha$ 20–100 °C:ssa	0,016 mm/(m·K)
Lämmönjohtavuus $\lambda$ 20 °C:ssa	15 W/(m·K)
Ominaislämpökapasiteetti $c$ 20 °C:ssa	500 J/(kg·K)
Pinnankarheus $k$	1,5 $\mu$ m
Palokäyttäytyminen	Luokka A1 standardin EN 13501-1:2018 mukaisesti
	Luokka A1 standardin DIN 4102 osan 1 mukaisesti

Taulukko 12: Mekaaniset ominaisuudet

Lämpökäsittelytila	Hehkutettu (vain d15–22 mm)
Vetolujuus $R_m$	500–700 N/mm <sup>2</sup>
0,2 %:n venymisraja $R_{p0,2}$	$\geq$ 220 N/mm <sup>2</sup>
Murtovenymä $A_5$	> 40 %

### Putkitiedot



Taulukko 13: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputki 1.4301

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	$m_R$ [kg/m]	$m_{RW}$ [kg/m]	V [l/m]
12	15	1	13	0,348	0,481	0,133
15	18	1	16	0,422	0,623	0,201
20	22	1,2	19,6	0,620	0,922	0,302
25	28	1,2	25,6	0,798	1,313	0,515
32	35	1,5	32	1,247	2,051	0,804
40	42	1,5	39	1,508	2,703	1,195
50	54	1,5	51	1,955	3,998	2,043
65	76,1	1,5	73,1	2,777	6,860	4,083
80	88,9	1,5	85,9	3,254	8,915	5,661
100	108	2	104	5,262	13,757	8,495

$m_R$  Putken paino

$m_{RW}$  Putken paino vedellä 10 °C

V Putken tilavuus



## Puristusliittimet

### Materiaali ja materiaalin ominaisuudet



Taulukko 14: Materiaali

Materiaalimerkintä	Austeniittinen ruostumaton CrNiMo-teräs (kromi-nikkeli-molybdeeni)
Lyhenne standardin EN 10088 mukaisesti	X5CrNiMo17-12-2
Materiaalinumero EN	1.4401
Materiaalinumero AISI	316

Tiedot puristusindikaattorin ja suojatulpan kierrätyskoodista, katso luku Kierrätys.

Taulukko 15: Fysikaaliset ominaisuudet

Lämpölaajenemiskerroin $\alpha$ 20–100 °C:ssa	0,0165 mm/(m·K)
Lämmönjohtavuus $\lambda$ 20 °C:ssa	15 W/(m·K)
Ominaislämpökapasiteetti $c$ 20 °C:ssa	500 J/(kg·K)
Pinnankarheus $k$	1,5 $\mu$ m
Palokäyttäytyminen	Luokka A1 standardin EN 13501-1:2018 mukaisesti
	Luokka A1 standardin DIN 4102 osan 1 mukaisesti

Taulukko 16: Mekaaniset ominaisuudet

Lämpökäsittely	Hehkutettu (kaikki putkikoot)
Vetolujuus $R_m$	510–710 N/mm <sup>2</sup>
0,2 %:n venymisraja $R_{p0,2}$	$\geq$ 220 N/mm <sup>2</sup>
Murtovenymä $A_5$	> 40 %

## Järjestelmätiivisteet

### Materiaali ja lämpötilankestävyys

Taulukko 17: Geberit Mapress -tiivisterenkaat tuotteelle Geberit Mapress Ruostumaton Teräs





	CIIR musta	HNBR keltainen	FKM sininen	FKM valkoinen
				
d [mm]	15–108	15–108	15–108	15–108
Materiaali	Klooributyylakumi	Hydratoitu akryliinitrii-libutadieenikumi	Fluorikumi	Fluorikumi
Käyttölämpötila <sup>1)</sup> [°C]	-30...+120	-20...+70	-25...+140 <sup>2)</sup> -25...+180 <sup>3)</sup>	5...155
Puristamattomana vuotava liitos	✓	✓	–	–

✓ Pätee

– Ei päde



- Muita tietoja käyttölämpötiloista yhdessä käyttöalueiden ja käyttöpaineiden kanssa on lueteltu vastaavissa sovellusten yleiskatsauksissa. Ajankohtaiset sovellusten yleiskatsaukset löytyvät verkko- tai tulostetusta luettelosta.
- Käytä vain hyväksytyjä jäätymisenestoaineita teknisen dokumentin "Korroosion- ja jäätymisenestoaineet" mukaisesti.
- Käytettäessä lämmönsiirtoaineissa (aurinko): Käyttöikä kerääjän seisakiajalla: 200 h/a 180 °C:ssa, 60 h/a 200 °C:ssa, kokonaiskäyttöikä: 500 h 220 °C:ssa.

Taulukko 18: Geberit Mapress -tasotivisteet Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -tuotteille

	EPDM musta	FPM vihreä	Centellen® HD WS 3822	Centellen® HD WS 3825
				
G	1/2–2 3/8"	3/4–2 3/8"	3/4–2 3/8"	1/2–3 1/2"
Materiaali	Eteenipropeenidieenikumi	Fluorikumi	Aramidikuidut ja epäorgaaniset vahvisteaineet sekä kumi sidosaineena	Aramidikuidut ja epäorgaaniset vahvisteaineet sekä kumi sidosaineena
Käyttölämpötila <sup>1)</sup> [°C]	0–100	-30...+180	-20...+155	-30...+150

- Muita tietoja käyttölämpötiloista yhdessä käyttöalueiden ja käyttöpaineiden kanssa on lueteltu vastaavissa sovellusten yleiskatsauksissa. Ajankohtaiset sovellusten yleiskatsaukset löytyvät verkko- tai tulostetusta luettelosta.

Taulukko 19: Geberit Mapress -tasotiviste ja O-renkaat Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -tuotteille

	Geberit Mapress -laippatiiviste Centellen® HD WS 3822	O-renkaat Geberit Mapress -yhdistäjille kartiotiivisteellä, kaasu
		
Nimellisarvot DN	15–100	–
G	–	7/8, 1 1/8 ja 1 3/8"
Materiaali	Aramidikuidut ja epäorgaaniset vahvisteaineet sekä kumi sidosaineena	Hydratoitu akryliinitrii-libutadieenikumi
Käyttölämpötila [°C]	-30...+180	-20...+70

– Ei sovellettavissa



Jokaisessa käytössä on noudatettava aina kulloinkin sovellettavissa luvissa, standardeissa ja teknisissä määräyksissä olevia käyttöehtoja. Nämä voivat poiketa sovelluksien yleiskatsauksessa ilmoitetuista tiedoista.

**Puristusliitoksen suurin sallittu aksiaalinen kuormitus**

Geberit Mapress Ruostumaton Teräs 1.4401 koskevat suurimmat sallitut kuormitukset käytön aikana:

Puristus pää	d [mm]	Suurin sallittu aksiaalinen kuormitus [kN]
Puristusleuka ja yhteesopivuus [2]/[3]	12	1,1
	15	1,4
	18	2,0
	22	1,9
	28	1,9
	35	1,9
Puristuskaulus ja yhteesopivuus [2]/[3]/[2XL]	35	3,6
	42	5,2
	54	8,6
	76,1	10,6
	88,9	12,2
	108	19,5
Puristuskaulus ja yhteesopivuus [4]	76,1	19,2
	88,9	25,8
	108	27,2

## 1.3 GEBERIT MAPRESS HIILITERÄS

### 1.3.1 Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmien yleiskatsaus

Geberit Mapress Hiiliteräs on syöttöjärjestelmä, jonka putket on valmistettu sinkitystä seostamattomasta teräksestä ja jossa putket ja liittimet puristetaan kiinteiksi, teknisesti tiiviiksi putkistoiksi.

Geberit Mapress Hiiliteräs soveltuu käytettäväksi suljetuissa järjestelmissä (esim. lämmitys- tai jäähdytysjärjestelmissä).









Jokaiselle Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmälle on alla nimetty yleisimmät käyttöalueet. Muita käyttötarkoituksia (aineita) yhdessä käyttölämpötilojen ja käyttöpaineiden kanssa on lueteltu vastaavissa sovellusten yleiskatsauksissa.

Ajankohtaiset sovelluksien yleiskatsaukset Geberit Mapress Hiiliteräs -tuotteille löytyvät verkossa olevasta luettelosta osoitteesta [www.geberit.fi](http://www.geberit.fi) tai painetusta luettelosta.



**i** Jokaisessa käytössä on noudatettava aina kulloinkin sovellettavissa luvissa, standardeissa ja teknisissä määräyksissä olevia käyttöehtoja. Nämä voivat poiketa sovelluksien yleiskatsauksessa ilmoitetuista tiedoista.

### Geberit Mapress Hiiliteräs

O-rengas	Liitin	Järjestelmäputki	Putken ja liittimen putki-koko yhdistelmänä	Yleisimmät käyttöalueet
CIIR musta 	Hiiliteräs 1.0034 	Hiiliteräs 1.0034, ulkopinta sinkitty 	d12–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lämmitysvesi</li> <li>Jäähdytysvesi jäätymisenestoaineella ja ilman</li> <li>Kaukolämpölämmitysvesi ≤ 120 °C</li> </ul>
CIIR musta 	Hiiliteräs 1.0034 	Hiiliteräs 1.0034, muovipinnoitettu 	d12–54 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lämmitysvesi</li> <li>Jäähdytysvesi jäätymisenestoaineella ja ilman</li> </ul>
CIIR musta 	Hiiliteräs 1.0034 	Hiiliteräs, 1.0215, sisä- ja ulkopinta sinkitty 	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paineilma (öljyluokka 3)</li> </ul>

## Tiivisterenkaan vaihto muita käyttäjä varten

Käyttötarkoituksesta riippuen puristusliittimen tiivisterengas voidaan vaihtaa helposti. Pohjana toimii Geberit Mapress Hiiliteräs -puristusliitin ja tiivisterengas CIIR musta. Näin mahdollistetaan käyttö myös erikoissovelluksissa.

Vaihtoa varten ovat käytettävissä seuraavat tiivisterenkaat:

O-rengas	Järjestelmäputki	Putken ja tiivisterenkaan putki- koko yhdistelmänä	Yleisimmät käyttöalueet
FKM sini- nen 	Hiiliteräs 1.0034, ulko- pinta sinkitty 	d12–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaukolämpölämmitysvesi ≤ 140 °C</li> <li>• Lämmönsiirtoaine (aurinko)</li> <li>• Mineraali- ja voiteluöljyt</li> <li>• Polttoaineet (esim. diesel)</li> </ul>
FKM sini- nen 	Hiiliteräs, 1.0215, sisä- ja ulkopinta sinkitty 	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paineilma (öljyluokka 3–X)</li> </ul>

### 1.3.2 Järjestelmäkomponentit

Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmä koostuu seuraavista komponenteista:

- järjestelmäputket
- liittimet ja järjestelmätiivisteet
- venttiilit
- tarvikkeet
- työkalut

#### Järjestelmäputket

##### Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki, ulkopinta sinkitty



Ulkohalkaisija	12–108 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hitsattu, ohutseinämäinen tarkkuusteräsputki seostamattomasta teräksestä 1.0034 E 195 (EN 10305)</li> <li>• Punaisella tekstillä</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulkopuoli sinkitty 8 µm paksulla suojakerroksella (FeZn8B, kromatoitu)</li> <li>• Taivutettavissa koosta d12–108 mm<sup>1)</sup></li> </ul>

1) Taivutettavissa käsin putkikokoon d28 mm asti. Koosta d35 mm taivutukseen tarvitaan erityisiä putkentaivutuskoneita.

##### Geberit Mapress Hiiliteräs järjestelmäputki, muovipinnoitettu



Ulkohalkaisija	12–54 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hitsattu, ohutseinämäinen tarkkuusteräsputki seostamattomasta teräksestä 1.0034/E 220 (EN 10305), polypropeenista (PP) valmistetulla muovipinnoitteella, kermanvalkoinen (RAL 9001)</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulkopuoli sinkitty 8 µm paksulla suojakerroksella (FeZn8B, kromatoitu)</li> <li>• Muovipinnoite käytettävissä vain -10 °C:seen asti</li> <li>• Rajallisesti taivutettavissa d18 mm:n putkikokoon saakka</li> </ul>



Muovipinnoitettuja Geberit Mapress -järjestelmäputkia ei tulisi taivuttaa, koska tällöin pinnoite saattaa vahingoittua (ylivenyä, irrota).

##### Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki, sisä- ja ulkopinta sinkitty



Ulkohalkaisija	15–108 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hitsattu, ohutseinäinen tarkkuusteräsputki seostamattomasta teräksestä 1.0215 E 220 (EN 10305)</li> <li>• Mustalla tekstillä</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sisältä ja ulkoa sendzimir-sinkitty 20 µm paksulla sinkkikerroksella.</li> <li>• VDS-sertifioitu paineilmalaitteistoille</li> <li>• Taivutettavissa koosta d15–108 mm<sup>1)</sup></li> </ul>

1) Taivutettavissa käsin putkikokoon d28 mm asti. Koosta d35 mm taivutukseen tarvitaan erityisiä putkentaivutuskoneita.

## Puristusliittimet

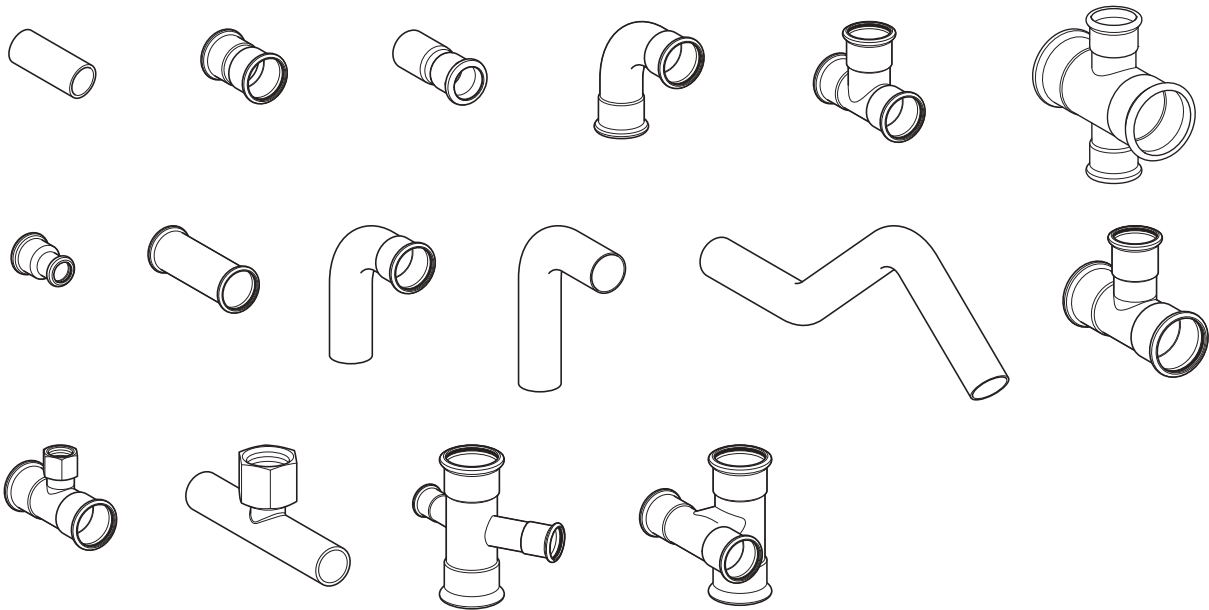
### Geberit Mapress Hiiliteräs -puristusliitin ja tiivisterengas CIIR musta



Ulkohalkaisija	12–108 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristusliitin seostamatonta terästä 1.0034 E195 (EN 10305), Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputkien puristamiseen vakiokäytöissä, esim. lämmitysasennuksissa</li> <li>• Lämpikuultava suojatulppa</li> <li>• Punainen puristusindikaattori</li> <li>• O-rengas CIIR musta</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulkopuoli sinkitty 8 µm paksulla suojakerroksella (FeZn8B, kromatoitu)</li> <li>• Puristamattomana vuotava liitos</li> </ul>

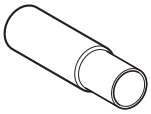
## Liittimet

### Vakioliittimet



Kuva 38: Geberit Mapress Hiiliteräs -vakioliittimet

### Kiinteät muunnoskappaleet



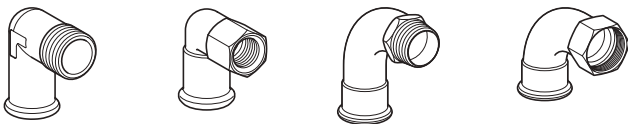
Kuva 39: Geberit Mapress Hiiliteräs- suora liitin hitsauspäällä



Kuva 40: Geberit FlowFit-, Geberit Mepla -tuotteiden ja Geberit Mapress -tuotteiden väliset liitinmuhvit



Kuva 41: Geberit Mapress Hiiliteräs -liitinmuhvit ulkokierteellä ja liitinmuhvit sisäkierteellä



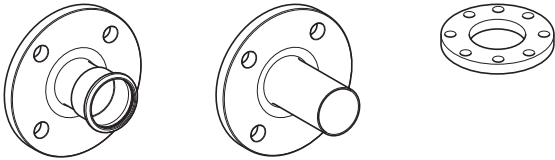
Kuva 42: Geberit Mapress Hiiliteräs -kulmaliittimet 90° ja -käyrät 90°



### Avattavat muunnoskappaleet ja liittimet



Kuva 43: Geberit Mapress Hiiliteräs -liitinmuhvit ja yhdistäjät



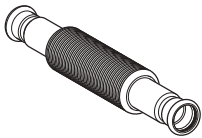
Kuva 44: Laippaliitokset

### Hatut ja tulpat



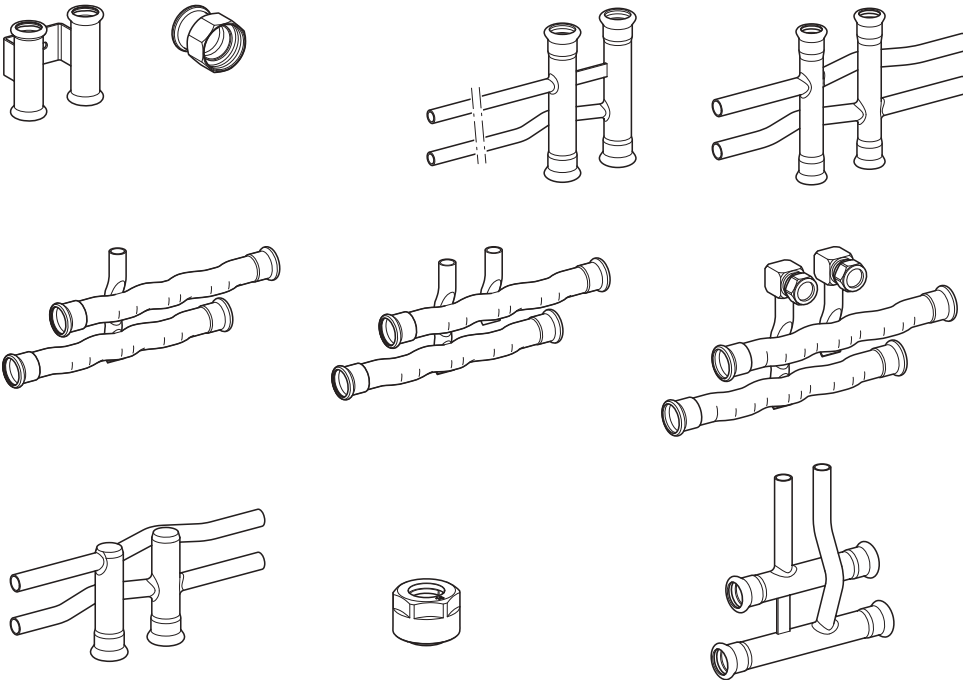
Kuva 45: Geberit Mapress Hiiliteräs -hattu

### Aksiaalikompensoattori



Kuva 46: Geberit Mapress Hiiliteräs -aksoalikompensaattori

### Lämmitysjärjestelmien erikoisliittimet



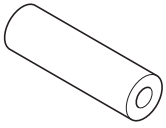
Kuva 47: Geberit-liittimet hiiliteräksestä ja punametallista



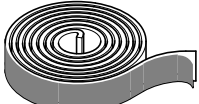
Kuva 48: Geberit Mapress Hiiliteräs -kertasäätöosa yksiputkilämmitysjärjestelmään

## Tarvikkeet

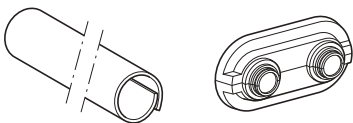
Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmän tarvikkeet:



Kuva 49: Geberit-eristysletku



Kuva 50: Geberit-tiivistenauha



Kuva 51: Putkien suojatarvikkeet



CIIR musta



FKM sininen

Kuva 52: Geberit Mapress -tiivisterenkaat



EPDM musta



FPM vihreä



Centellen 3822

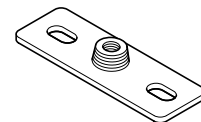
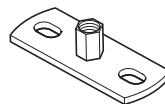
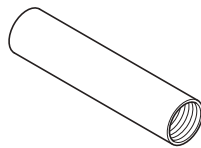
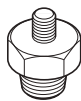
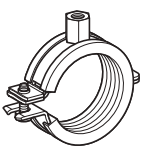


Centellen 3825



Centellen 3822

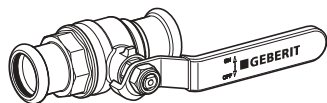
Kuva 53: Geberit Mapress -tasotiivisteet ja laippatiiviste



Kuva 54: Geberit-kiinnitykset putkille

## Venttiilit

Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmään kuuluvat venttiilit:



Kuva 55: Geberit Mapress -palloventtiili NPW

Lisätietoja erilaisista malleista ja käyttötarkoituksista sekä erilaisista tarvikkeosista, kuten käyttövivuista, kahvoista ja karan jatkoista löytyy verkkoluettelosta tai painetusta luettelosta.

## Työkalut


Geberit Mapress -liittimille on olemassa seuraavia puristustyökaluja:

- Geberit Mapress -puristus päät
  - Puristusleuat
  - Puristuskaulukset ja välileuat
- Geberit Mapress -putkileikkuri
- Geberit-jäysteenpoistin
- Geberit-kuorintatyökalu
- Geberit Mapress -pistosyvyystulkki merkintäkynällä
- Geberit-puristuskoneet

### 1.3.3 Putkien merkintä


#### Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputken 1.0034 merkintä

Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputkien 1.0034 merkintä kattaa taulukon tiedot ilmoitetussa järjestyksessä. Esimerkkinä käytetään putkea, jonka koko on d28 mm.

 <b>GEBERIT</b>	Yrityksen logo
Geberit Mapress	Tuotenimi
130222-II	Valmistuspäivämäärä ja työvuoro (22.02.2013, keskipäivävuoro)
Zxx	Valmistajamerkitä sovitulla tavalla
28 x 1,5	Putkikoko [mm] (putken halkaisija x seinämävahvuus)
1.0034 / 1009	Materiaalinumero EN/AISI
67-1802 ATEC xx/xx-xxxx	Hyväksyntämerkintä Ranska
ATG xxxx	Hyväksyntämerkintä Belgia
NPW	Ei juomavedelle (non-potable water)

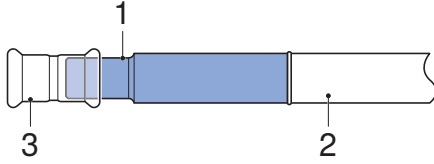
#### Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputken 1.0215 merkintä

Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputkien 1.0215 merkintä kattaa taulukon tiedot ilmoitetussa järjestyksessä. Esimerkkinä käytetään putkea, jonka koko on d54 mm.

 <b>GEBERIT</b>	Yrityksen logo
Geberit Mapress	Tuotenimi
080201-II	Valmistuspäivämäärä ja työvuoro (01.02.2008, keskipäivävuoro)
Zxx	Valmistajamerkitä sovitulla tavalla
54 x 1,5	Putken ulkohalkaisija x seinämävahvuus [mm]
1.0215/1009	Materiaalinumero EN/AISI
VdS G 4030020	Hyväksyntämerkintä sprinkleri Saksa d22–54
VdS G 4070025	Hyväksyntämerkintä sprinkleri Saksa d76,1–108

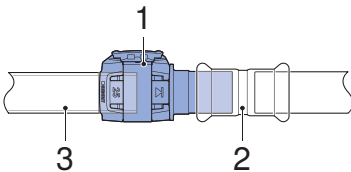
### 1.3.4 Liitinten käyttöesimerkkejä

#### Kiinteät Geberit Mapress Hiiliteräs -muunnoskappaleet



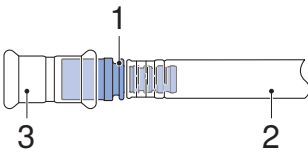
Kuva 56: Liitinmuhvi kiinnihitsaukseen

- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs- suora liitin hitsauspäällä
- 2 Teräsputki, seostamaton
- 3 Geberit Mapress Hiiliteräs -puristusliitin



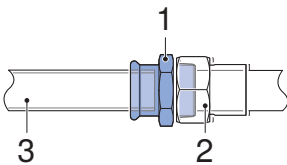
Kuva 57: Liitinmuhvi tuotteeseen Geberit FlowFit

- 1 Geberit FlowFit -liitinmuhvi Geberit Mapress -järjestelmiin, S/U
- 2 Geberit Mapress Hiiliteräs -puristusliitin
- 3 Geberit-monikerrosputki



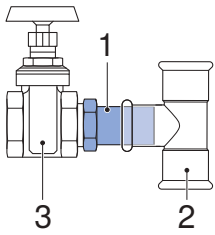
Kuva 58: Liitinmuhvi tuotteeseen Geberit Mepla

- 1 Geberit Mepla -muunnoskappale Geberit Mapress -järjestelmiin, ilman muhvia
- 2 Geberit Mepla -järjestelmäputki
- 3 Geberit Mapress -puristusliitin



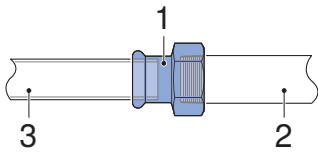
Kuva 59: Liittyminen sisäkierteeseen

- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs -liitinmuhvi ulkokierteellä
- 2 Muhvi sisäkierteellä
- 3 Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki



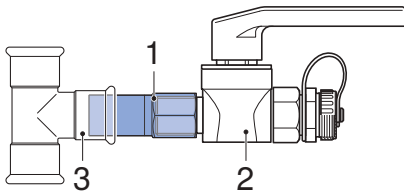
Kuva 60: Liittyminen sulkuventtiiliin

- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs- suora liitin ulkokierteellä
- 2 Geberit Mapress Hiiliteräs -puristusliitin (T-haara)
- 3 Istukkaventtiili



Kuva 61: Liittyminen ulkokierteeseen

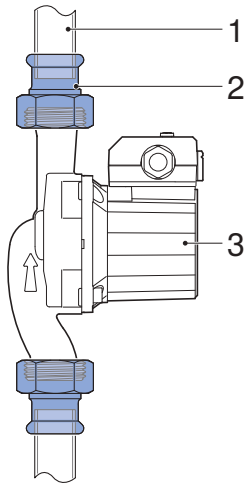
- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs -liitinmuhvi sisäkierteellä
- 2 Teräsputki ulkokierteellä
- 3 Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki



Kuva 62: Liittyminen ulkokierteeseen

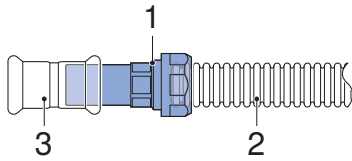
- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs- suora liitin sisäkierteellä
- 2 Putkiston osa ulkokierteellä G (lämmityksen täyttöhana)
- 3 Geberit Mapress Hiiliteräs -T-haara

## Avattavat Geberit Mapress Hiiliteräs -muunnoskappaleet



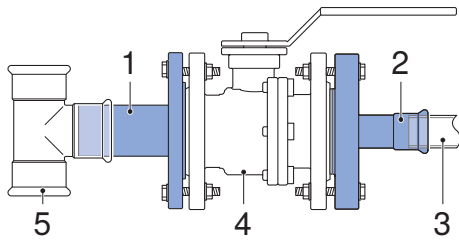
Kuva 63: Liittyminen ulkokierteeseen

- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki
- 2 Geberit Mapress Hiiliteräs -liitinmuhvi irtomutterilla
- 3 Kiertopumppu ulkokierteellä G



Kuva 64: Liittyminen aaltoputkiin

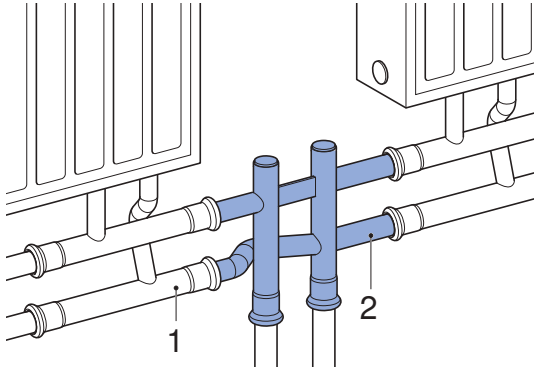
- 1 Geberit Mapress -muunnoskappale puserrusliittimellä aaltoputkiin, ei juomavedelle, ilman muhvia
- 2 Aaltoputki
- 3 Geberit Mapress Hiiliteräs -puristusliitin (muhvi)



Kuva 65: Liittyminen laipallisiin venttiileihin

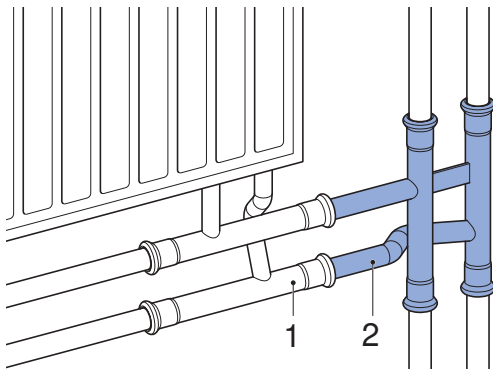
- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs -laippakaulus. Tarvikkeet: Laippatiiviste ja ruuvit Geberit-laippaliitokselle
- 2 Geberit Mapress Hiiliteräs -laippa puristusmuhvilla. Tarvikkeet: Laippatiiviste ja ruuvit Geberit-laippaliitokselle
- 3 Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki
- 4 Laippaventtiili
- 5 Geberit Mapress Hiiliteräs -puristusliitin (T-haara)

## Geberit Mapress Hiiliteräs -erikoisliittimet lämmitysjärjestelmiin



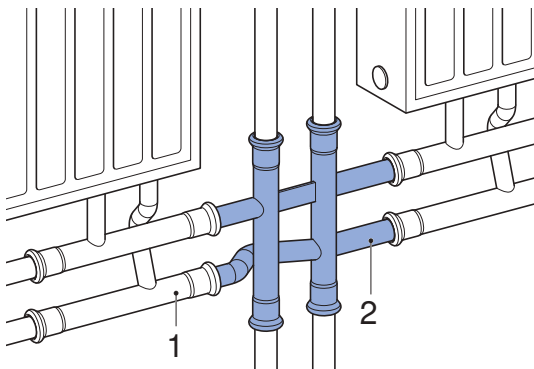
Kuva 66: Liittyminen lämpöjohtojen runkoputkien yläpäähän

- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki (meno- ja paluuvirtaukselle)
- 2 Geberit Mapress Hiiliteräs- päättävä runkohaara meno- ja paluuvirtaukselle, pitkä



Kuva 67: Liittyminen nousujohtoihin, 1 radiaattori

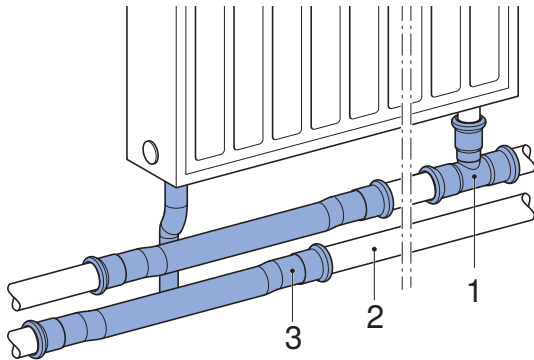
- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki (meno- ja paluuvirtaukselle)
- 2 Geberit Mapress Hiiliteräs -runkohaara meno- ja paluuhaaralla, pitkä



Kuva 68: Liittyminen nousujohtoihin, 2 radiaattoria

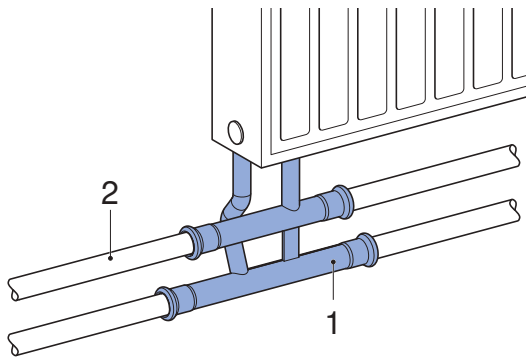
- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki (meno- ja paluuvirtaukselle)
- 2 Geberit Mapress Hiiliteräs -runkohaara meno- ja paluuhaaroilla, pitkä





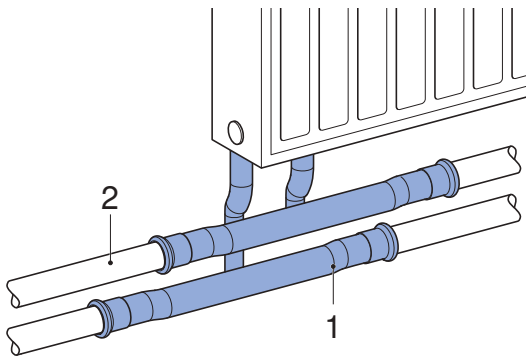
Kuva 69: Liittyminen pinta-asenteisiin putkiin (peitelista), meno- ja paluuvirtaus radiaattorin eri päistä

- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs -T-haara, supistettu
- 2 Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki (meno- ja paluuvirtaukselle)
- 3 Geberit Mapress Hiiliteräs -T-haasarja paluuhaaralla



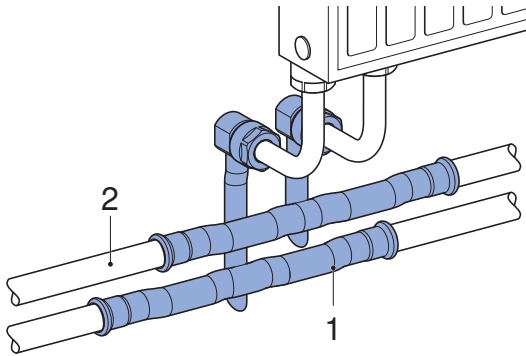
Kuva 70: Liittyminen pinta-asenteisiin putkiin (peitelista), kytkentäetäisyys 4 cm

- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs -T-haasarja meno- ja paluuhaaroilla
- 2 Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki (meno- ja paluuvirtaukselle)



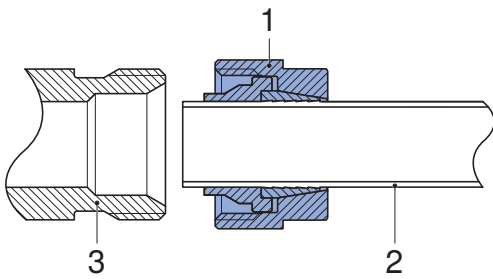
Kuva 71: Liittyminen pinta-asenteisiin putkiin (peitelista), jatkettavilla liittimillä

- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs -T-haasarja meno- ja paluuhaaroilla
- 2 Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki (meno- ja paluuvirtaukselle)



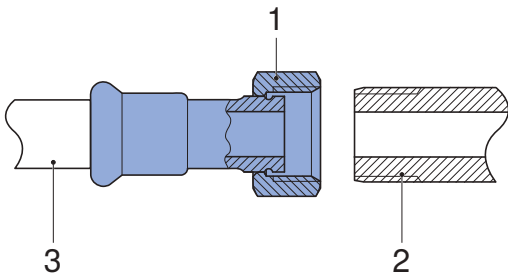
Kuva 72: Peitelista-asennus Eurocone-puserrusliittimillä

- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs -T-haarasarja meno- ja paluuhaaroilla, Eurocone-liittimillä
- 2 Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki (meno- ja paluuvirtaukselle)



Kuva 73: Yhdistäjä Eurocone-liittimille

- 1 Yhdistäjä Eurocone-liittimille
- 2 Geberit Mapress -järjestelmäputki
- 3 Patteriventtiili Eurocone-liittimellä












Kuva 74: Liitinmuhvi irtomutterilla

- 1 Geberit Mapress Hiiliteräs -liitinmuhvi irtomutterilla
- 2 Patteriventtiili ulkokierteellä
- 3 Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki

### 1.3.5 Järjestelmäominaisuudet

Seuraava taulukko esittää yleiskuvan Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmän tärkeimmistä ominaisuuksista:

Ominaisuus		Merkitys
Diffuusiotiiviys		Geberit Mapress Hiiliteräs -liittimet, -putket ja -puristusliitokset ovat diffuusiotiiviitä.
Kuuman veden kestävyys		Jatkuva 0–100 °C, kaukolämpölämmitysvesi ≤ 120 °C
Kylmän kestävyys		Lämpötilaan -30 °C:seen saakka sillä ehdolla, ettei aine putkessa jäädy
Materiaalin kuluminen		Kun suositeltuja virtausnopeuksia noudatetaan, putkessa ei tapahdu materiaalin kulumista.
UV-kestävyys		UV-kestävä
Korroosionkestävyys		Korroosionkestävä suljetuissa järjestelmissä, joissa hapen sisääntulo on poissuljettu, sekä lukuisia nesteitä ja kaasumaisia aineita kohtaan. Kosteassa tai aggressiivisessä ympäristössä vaaditaan korroosiosuojaus.
Sähkönjohtavuus		Sähköä johtava, on sisällytettävä pääpotentialintasaukseen
Runkoäänien siirtyminen		Rakennuksen rungosta erotettuna ei runkoäänien siirtymistä tapahdu.
Palokäyttäytyminen		Geberit-metalliputkistot ovat palamattomia.

### 1.3.6 Geberit Mapress Hiiliteräs -sertifikaatit

Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmillä on mm. seuraavien tahojen sertifikaatit:

Sertifiointielin	Käyttö
TÜV	TÜV-komponenttisertifikaatti täydentävällä asiantuntijalausunnolla teollisuussovelluksia varten
DiBt	Teollisuussovellukset
CSTB	Lämmityslaitteistot
RISE	
VdS	
FM Approvals	Sprinklerilaitteistot
BRE LPCB	
ABS	
BV	Laivanrakennus
CCS	
DNV	

### 1.3.7 Tekniset tiedot

#### Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki, ulkopinta sinkitty

##### Materiaali ja materiaalin ominaisuudet



Taulukko 20: Materiaali

Materiaalimerkintä	Seostamaton teräs
Lyhenne standardin EN 10305 mukaisesti	E195
Materiaalinumero EN	1.0034
Materiaalinumero AISI	1009
Sinkitystapa	Galvanoitu, sinipassivoitu
Kerrossmali (EN 10346:2015-10)	FeZn8
Kerrosspaksuus	8 $\mu\text{m}$

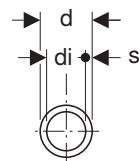
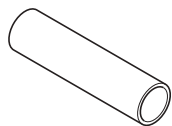
Taulukko 21: Fysikaaliset ominaisuudet

Lämpölaajenemiskerroin $\alpha$ 20–100 °C:ssa	0,012 mm/(m·K)	
Lämmönjohtavuus $\lambda$ 20 °C:ssa	60 W/(m·K)	
Ominaislämpökapasiteetti $c$ 20 °C:ssa	500 J/(kg·K)	
Pinnankarheus $k$	10 $\mu\text{m}$	
Rakennusaineluokka	EN 13501	A1
	DIN 4102 osa 1	A1

Taulukko 22: Mekaaniset ominaisuudet

Vetolujuus $R_m$ , kun $d \leq 22$ mm	290–420 N/mm <sup>2</sup>
Vetolujuus $R_m$ , kun $d \geq 28$ mm	310–440 N/mm <sup>2</sup>
0,2 %:n venymisraja $R_{p0,2}$ , kun $d \leq 22$ mm	> 260 N/mm <sup>2</sup>
0,2 %:n venymisraja $R_{p0,2}$ , kun $d \leq 28$ mm	> 260–360 N/mm <sup>2</sup>
Murtovenymä $A_5$	> 25 %

Putkitiedot



Taulukko 23: Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki 1.0034 ulkopinta sinkitty

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	m <sub>R</sub> [kg/m]	m <sub>RW</sub> [kg/m]	V [l/m]
10	12	1,2	9,6	0,320	0,392	0,072
12	15	1,2	12,6	0,408	0,533	0,125
15	18	1,2	15,6	0,497	0,688	0,191
20	22	1,5	19	0,758	1,042	0,284
25	28	1,5	25	0,980	1,471	0,491
32	35	1,5	32	1,239	2,043	0,804
40	42	1,5	39	1,498	2,693	1,195
50	54	1,5	51	1,942	3,985	2,043
65	66,7	1,5	63,7	2,412	5,599	3,187
65	76,1	2	72,1	3,655	7,738	4,083
80	88,9	2	84,9	4,286	9,947	5,661
100	108	2	104	5,228	13,723	8,495

m<sub>R</sub> Putken paino

m<sub>RW</sub> Putken paino vedellä 10 °C

V Putken tilavuus

## Geberit Mapress Hiiliteräs järjestelmäputki, muovipinnoitettu

### Materiaali ja materiaalin ominaisuudet



Taulukko 24: Muovipinnoitetun Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputken materiaali

Materiaalimerkintä	Seostamaton teräs
Lyhenne standardin EN 10305 mukaisesti	E195
Materiaalinumero EN	1.0034
Materiaalinumero AISI	1009
Sinkitystapa	Galvanoitu, sinipassivoitu
Kerrossmalli normin EN 10346:2015-10 mukaisesti	FeZn8
Kerrosspaksuus	8 $\mu\text{m}$
Putken pinnoitteen materiaalimerkintä	PP

Taulukko 25: Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputken fysikaaliset ominaisuudet

Lämpölaajenemiskerroin $\alpha$ 20–100 °C:ssa	0,012 mm/(m·K)	
Lämmönjohtavuus $\lambda$ järjestelmäputki 20 °C:ssa	60 W/(m·K)	
Ominaislämpökapasiteetti $c$ 20 °C:ssa	500 J/(kg·K)	
Pinnankarheus $k$	10 $\mu\text{m}$	
Rakennusaineluokka hiiliteräsputki pinnoitteella	EN 13501–1	E
	DIN 4102 osa 1	B2 palamaton valuva

Taulukko 26: Geberit Mapress Hiiliteräs -pinnoitteen fysikaaliset ominaisuudet

Tiheys $\rho$	0,95 g/cm <sup>3</sup> (ei huokoinen, vesitiivis)
Lämmönjohtavuus $\lambda$ pinnoite 20 °C:ssa	0,22 W/(m·K)
Enimmäiskäyttölämpötila	120 °C
Minimaalinen ympäristön lämpötila	-10 °C
UV-kestävyys	Ei UV-kestävä
Rakennusaineluokka	E standardin EN 13501 mukaisesti
	B2 normin DIN 4102 osan 1 mukaisesti

Taulukko 27: Muovipinnoitetun Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputken mekaaniset ominaisuudet

Vetolujuus $R_m$ , kun $d \leq 22$ mm	290–420 N/mm <sup>2</sup>
Vetolujuus $R_m$ , kun $d \geq 28$ mm	310–440 N/mm <sup>2</sup>
0,2 %:n venymisraja $R_{p0,2}$ , kun $d \leq 22$ mm	> 260 N/mm <sup>2</sup>
0,2 %:n venymisraja $R_{p0,2}$ , kun $d \leq 28$ mm	> 260–360 N/mm <sup>2</sup>
Murtovenymä $A_5$	> 25 %

Taulukko 28: Muovipinnoitetun Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputken vaadittu taivutusmomentti

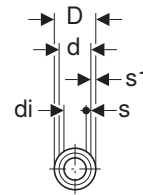
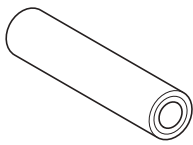
d [mm]	s [mm]	F [Nm]
12	1,2	80
15	1,2	100
18	1,2	160

Muovipinnoitettuja Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputkia voidaan työstää aina -10 °C:seen asti.



Muovipinnoitettuja Geberit Mapress -järjestelmäputkia ei tulisi taivuttaa, koska tällöin pinnoite saattaa vahingoittua (ylivenyä, irrota).

### Putkitiedot



Taulukko 29: Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki 1.0034 muovipinnoitettu

DN	d [mm]	D [cm]	s [mm]	s1 [mm]	di [mm]	m <sub>R</sub> [kg/m]	m <sub>RW</sub> [kg/m]	V [l/m]
10	12	1,4	1,2	0,9	9,6	0,338	0,410	0,072
12	15	1,7	1,2	0,9	12,6	0,434	0,559	0,125
15	18	2	1,2	0,9	15,6	0,536	0,727	0,191
20	22	2,4	1,5	0,9	19	0,824	1,108	0,284
25	28	3	1,5	0,9	25	1,052	1,543	0,491
32	35	3,7	1,5	0,9	32	1,320	2,124	0,804
40	42	4,4	1,5	0,9	39	1,620	2,815	1,195
50	54	5,6	1,5	0,9	51	2,098	4,141	2,043

m<sub>R</sub> Putken paino

m<sub>RW</sub> Putken paino vedellä 10 °C

V Putken tilavuus

## Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputki, sisä- ja ulkopinta sinkitty

### Materiaali ja materiaalin ominaisuudet



Taulukko 30: Sisä- ja ulkopinnalta sinkityn Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputken materiaali

Materiaalimerkintä	Seostamaton teräs
Lyhenne standardin EN 10305 mukaisesti	E220
Materiaalinumero EN	1.0215
Materiaalinumero AISI	1009
Sinkitystapa	Sendzimir-sinkitty
Kerrossmalli normin EN 10346:2015-10 mukaisesti	Z275
Kerrosspaksuus	20 $\mu\text{m}$

Taulukko 31: Sisä- ja ulkopinnalta sinkityn Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputken fysikaaliset ominaisuudet

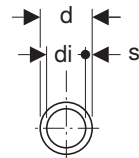
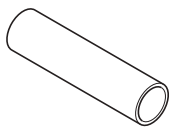
Lämpölaajenemiskerroin $\alpha$ 20–100 °C:ssa	0,012 mm/(m·K)	
Lämmönjohtavuus $\lambda$ 20 °C:ssa	60 W/(m·K)	
Ominaislämpökapasiteetti $c$ 20 °C:ssa	500 J/(kg·K)	
Pinnankarheus $k$	10 $\mu\text{m}$	
Rakennusaineluokka	EN 13501	A1
	DIN 4102 osa 1	A1

Taulukko 32: Sisä- ja ulkopinnalta sinkityn Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputken mekaaniset ominaisuudet

Vetolujuus $R_m$ , kun $d \leq 22$ mm	$\geq 310$ N/mm <sup>2</sup>
Vetolujuus $R_m$ , kun $d \geq 28$ mm	$\geq 310$ N/mm <sup>2</sup>
Venymisraja $R_m$ , kun $d \leq 22$ mm	—
Venymisraja $R_m$ , kun $d \leq 28$ mm	$\geq 310$ N/mm <sup>2</sup>
Murtovenymä $A_5$	> 28 %



## Putkitiedot



Taulukko 33: Geberit Mapress Hiiliteräs -putki, sisä- ja ulkopinta sinkitty

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	$m_R$ [kg/m]	$m_{RW}$ [kg/m]	V [l/m]
12	15	1,5	12	0,499	0,612	0,113
15	18	1,5	15	0,610	0,787	0,177
20	22	1,5	19	0,758	1,042	0,284
25	28	1,5	25	0,980	1,471	0,491
32	35	1,5	32	1,239	2,043	0,804
40	42	1,5	39	1,498	2,693	1,195
50	54	1,5	51	1,942	3,985	2,043
65	66,7	1,5	63,7	2,412	5,599	3,187
65	76,1	2	72,1	3,655	7,738	4,083
80	88,9	2	84,9	4,286	9,947	5,661
100	108	2	104	5,228	13,723	8,495

$m_R$  Putken paino

$m_{RW}$  Putken paino vedellä 10 °C

V Putken tilavuus

## Puristusliittimet

### Materiaali ja materiaalin ominaisuudet



Taulukko 34: Geberit Mapress Hiiliteräs -puristusliittimen materiaali

Materiaalimerkintä	Seostamaton teräs
Lyhenne standardin DIN EN 10305 mukaisesti	E195
Materiaalinumero EN	1.0034
Materiaalinumero AISI	1009
Sinkitystapa	Galvanoitu, sinipassivoitu
Kerrosmalli normin DIN EN ISO 2081:2009-05 mukaisesti	FeZn8
Kerros paksuus	8 $\mu$ m

Tiedot puristusindikaattorin ja suojatulpan kierrätyskoodista, katso luku Kierrätys.

## Järjestelmätiivisteet

### Materiaali ja lämpötilankestävyys

Taulukko 35: Geberit Mapress -tiivisterenkaat tuotteelle Geberit Mapress Hiiliteräs





	CIIR musta	FKM sininen	
		Vetiset aineet (esim. kaukolämpöverkot)	Lämmönsiirtoaine (aurinko)
d [mm]	12–108	12–108	
Materiaali	Klooributyylilikumi	Fluorikumi	
Käyttölämpötila <sup>1)</sup> [° C]	-30...+120	-25...+140 <sup>2)</sup>	-25...+180 <sup>3)</sup>
Puristamattomana vuotava liitos	✓	—	

✓ Pätee

— Ei päde

- Muita tietoja käyttölämpötiloista yhdessä käyttöalueiden ja käyttöpaineiden kanssa on lueteltu vastaavissa sovellusten yleiskatsauksissa. Ajankohtaiset sovellusten yleiskatsaukset löytyvät verkko- tai tulostetusta luettelosta.
- Käytä vain hyväksytyjä jäätymisenestoaineita teknisen dokumentin "Korroosion- ja jäätymisenestoaineet" mukaisesti.
- Käytettäessä lämmönsiirtoaineissa (aurinko): Käyttöikä kerääjän seisakiajalla: 200 h/a 180 °C:ssa, 60 h/a 200 °C:ssa, kokonaiskäyttöikä: 500 h 220 °C:ssa.

Taulukko 36: Geberit Mapress -tasotivisteet ja laippativiste Geberit Mapress Hiiliteräs -tuotteille

	EPDM musta	FPM vihreä	Centellen® HD WS 3825	Centellen® HD WS 3822
				
Koko	G 1/2–2 3/8"	G 3/4–2 3/8"	1/2–3 1/2"	Nimellisleveys 15–100
Materiaali	Eteenipropeenidieeni-kumi	Fluorikumi	Aramidikuidut ja epäorgaaniset vahvisteaineet sekä kumi sidosaineena	Aramidikuidut ja epäorgaaniset vahvisteaineet sekä kumi sidosaineena
Käyttölämpötila <sup>1)</sup> [° C]	0–100	-30...+180	-30...+150	-30...+180

- Muita tietoja käyttölämpötiloista yhdessä käyttöalueiden ja käyttöpaineiden kanssa on lueteltu vastaavissa sovellusten yleiskatsauksissa. Ajankohtaiset sovellusten yleiskatsaukset löytyvät verkko- tai tulostetusta luettelosta.

**Puristusliitoksen suurin sallittu aksiaalinen kuormitus**

Geberit Mapress Hiiliteräs -puristusliitoksia koskevat suurimmat sallitut kuormitukset käytön aikana:

Puristus pää	d [mm]	Suurin sallittu aksiaalinen kuormitus [kN]
Puristusleuka ja yhteensopivuus [2]/[3]	12	1,8
	15	2,1
	18	2,6
	22	1,9
	28	2,1
	35	2,5
Puristuskaulus ja yhteensopivuus [2]/[3]/[2XL]	42	7,2
	54	8,0
	66,7	9,5
	76,1	10,4
	88,9	10,8
	108	15,7
Puristuskaulus ja yhteensopivuus [4]	76,1	17,4
	88,9	23,8
	108	27,2

## 1.4 GEBERIT MAPRESS KUPARI

### 1.4.1 Geberit Mapress Kupari -yleiskatsaus

Geberit Mapress Kupari on syöttöjärjestelmä, jossa on puristusliittimiä seuraavista materiaaleista:

- kupari
- punametalli
- messinki

Geberit Mapress Kupari -valikoima ei sisällä kupariputkia. Geberit Mapress Kupari -valikoiman liittimet on hyväksytty kupariputkien puristamiseen standardin EN 1057:2006+A1:2010 ja määräyksen DVGW GW 392:2015-04 mukaisesti.

Putkien, liitinten ja tiivisterenkaiden monipuolisten yhdistelmämahdollisuuksien ansiosta Geberit Mapress Kupari kattaa todella monia käyttötarkoituksia talotekniikan, teollisuuden ja laivanrakennuksen alalla.




Jokaiselle Geberit Mapress Kupari -järjestelmälle on alla nimetty yleisimmät käyttöalueet. Muita käyttötarkoituksia (aineita) yhdessä käyttölämpötilojen ja käyttöpaineiden kanssa on lueteltu vastaavissa sovellusten yleiskatsauksissa.

Ajankohtaiset Geberit Mapress Kupari -tuotteiden sovelluksien yleiskatsaukset löytyvät verkossa olevasta luettelosta osoitteesta [www.geberit.fi](http://www.geberit.fi) tai painetusta luettelosta.





Jokaisessa käytössä on noudatettava aina kulloinkin sovellettavissa luvissa, standardeissa ja teknisissä määräyksissä olevia käyttöehtoja. Nämä voivat poiketa sovelluksien yleiskatsauksessa ilmoitetuista tiedoista.



### Geberit Mapress Kupari

O-rengas	Liitin	Putki	Putken ja liittimen putki- koko yhdistelmänä	Yleisimmät käyttöalueet
CIIR musta 	Kupari 	Kupariputki standardin EN 1057:2006+A1:2010 mu- kaisesti	d12–54 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kylmä ja lämmin käyttövesi 100 °C:seen saakka</li> <li>• Lämmitysvesi</li> <li>• Jäähdytysvesi jäätymisenestoaineella ja ilman</li> <li>• Kaukolämpölämmitysvesi ≤ 120 °C</li> <li>• Prosessivesi</li> <li>• Paineilma (öljyluokka 0–3)</li> <li>• Alipaine</li> <li>• Inertit kaasut (esim. typpi)</li> </ul>
EPDM musta 			d76,1–108 mm	

### Geberit Mapress Kupari, kromattu

O-rengas	Liitin	Putki	Putken ja liittimen putki- koko yhdistelmänä	Yleisimmät käyttöalueet
CIIR musta 	Kupari, kromattu 	Kupariputki standardin DIN EN 1057:2010-06 mukai- sesti	d12–18 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kylmä ja lämmin käyttövesi 100 °C:seen saakka</li> <li>• Lämmitysvesi</li> </ul>


### Geberit Mapress Kupari, kaasuu

O-rengas	Liitin	Järjestelmäputki	Putken ja liittimen putki- koko yhdistelmänä	Yleisimmät käyttöalueet
HBNR kel- tainen 	Kupari 	Kupariputki standardin EN 1057:2006+A1:2010 mu- kaisesti	d15-54 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maakaasut</li> <li>• Nestekaasut</li> <li>• Biokaasut</li> </ul>

### Tiivisterenkaan vaihto muita käyttöjä varten

Käyttötarkoituksesta riippuen puristusliittimen tiivisterengas voidaan vaihtaa helposti. Pohjana toimii Geberit Mapress Kupari -puristusliitin ja tiivisterengas CIIR musta. Näin mahdollistetaan käyttö myös erikoissovelluksissa.

Vaihtoa varten ovat käytettävissä seuraavat tiivisterenkaat:

O-rengas	Järjestelmäputki	Putken ja tiivisterenkaan putkikoko yhdistelmänä	Yleisimmät käyttöalueet
FKM sini- nen 	Kupariputki standardin EN 1057:2006+A1:2010 mu- kaisesti	d12–54 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lämmönsiirtoaine (aurinko)</li> <li>• Mineraali- ja voiteluöljyt</li> <li>• Polttoaineet (esim. diesel)</li> <li>• Paineilma (öljyluokka 0–X)</li> </ul>

## 1.4.2 Järjestelmäkomponentit

Geberit Mapress Kupari -järjestelmä käsittää kuparisten puristusliitinten lisäksi myös punametallista ja messingistä valmistettuja liittimiä. Valikoima koostuu seuraavista yksittäisistä osista:

- liittimet ja järjestelmätiivisteet
- venttiilit
- tarvikkeet
- työkalut

### Puristusliittimet

#### Geberit Mapress Kupari -puristusliitin ja tiivisterengas CIIR musta



Ulkohalkaisija	12–54 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristusliitin CuDHP-kuparista korkealaatuisten EN/DVGW-standardien mukaisen kupariputkien puristamiseen, saniteetti- ja teollisuuskäyttöihin</li> <li>• Läpikuultava suojatulppa</li> <li>• Valkoinen puristusindikaattori</li> <li>• O-rengas CIIR musta</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristamattomana vuotava liitos</li> </ul>

#### Geberit Mapress Kupari -puristusliitin, kromattu, ja tiivisterengas CIIR musta



Ulkohalkaisija	12–18 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristusliitin CuDHP-kuparista korkealaatuisten EN/DVGW-standardien mukaisen kupariputkien puristamiseen, saniteetti- ja teollisuuskäyttöihin</li> <li>• O-rengas CIIR musta</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristamattomana vuotava liitos</li> </ul>

#### Geberit Mapress Kupari -puristusliitin ja tiivisterengas EPDM musta



Ulkohalkaisija	66,7–108 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristusliitin CuDHP-kuparista korkealaatuisten EN/DVGW-standardien mukaisen kupariputkien puristamiseen, saniteetti- ja teollisuuskäyttöihin</li> <li>• Läpikuultava suojatulppa</li> <li>• Valkoinen puristusindikaattori</li> <li>• O-rengas EPDM musta</li> </ul>



Geberit Mapress Kupari -tuotteella on yli 54 mm:n halkaisijoille käytettävä tiivisterengasta EPDM musta.

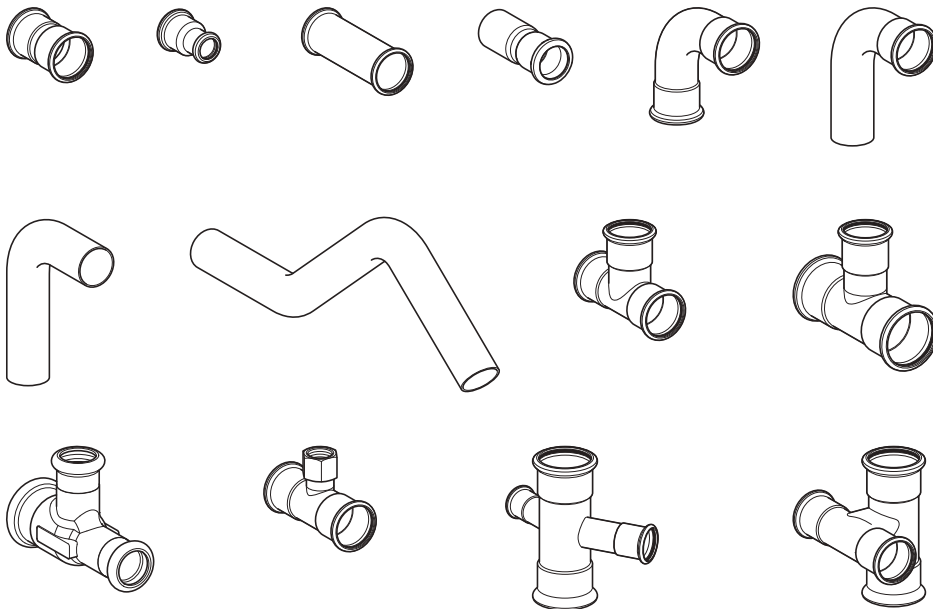
## Geberit Mapress Kupari -puristusliitin ja tiivisterengas HNBR keltainen



Ulkohalkaisija	15–54 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristusliitin CuDHP-kuparista, messingistä tai punametallista, korkealaatuisten EN/DVGW-standardien mukaisten kupariputkien puristamiseen, kaasuasennuksiin (maa- ja nestekaasut)</li> <li>• Tiivisterengas HNBR keltainen</li> <li>• Valkoinen puristusindikaattori</li> <li>• Keltainen suojatulppa</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristamattomana vuotava liitos</li> </ul>

### Liittimet

#### Vakioliittimet

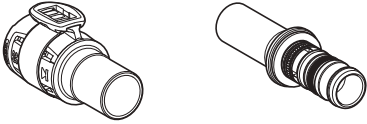


Kuva 75: Geberit Mapress Kupari -vakioliittimet

## Kiinteät muunnoskappaleet



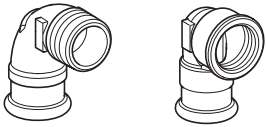
Kuva 76: Geberit Mapress Kupari -supistuskaksoismuhvi



Kuva 77: Geberit FlowFit- ja Geberit Mepla -tuotteiden ja Geberit Mapress -tuotteiden väliset liitinmuhvit



Kuva 78: Geberit Mapress Kupari -liitinmuhvit ulkokierteellä ja liitinmuhvit sisäkierteellä

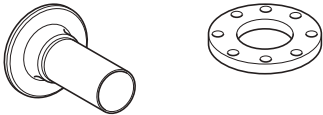


Kuva 79: Geberit Mapress Kupari -kulmaliitin 90°

## Avattavat muunnoskappaleet ja liittimet



Kuva 80: Geberit Mapress Kupari -liitinmuhvit ja yhdistäjät



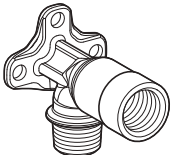
Kuva 81: Laippaliitokset

## Hatut ja tulpat



Kuva 82: Geberit Mapress Kupari -hattu

## Hanakulmat



Kuva 83: Geberit-liitoskäyrä 90°

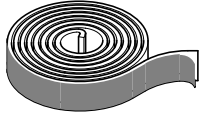


## Tarvikkeet

Geberit Mapress Kupari -järjestelmän tarvikkeet:



Kuva 84: Geberit-kosketussuoja, letkuna tai teippinä, keltainen



Kuva 85: Geberit-tiivistenauha



CIIR musta



EPDM musta



HNBR keltainen



FKM sininen

Kuva 86: Geberit Mapress -tiivisterenkaat



EPDM musta



FPM vihreä



Centellen 3822

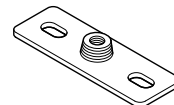
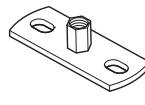
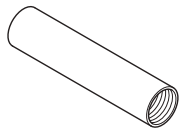
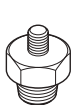
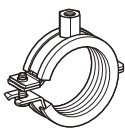


Centellen 3825



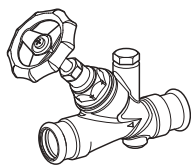
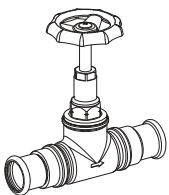
Centellen 3822

Kuva 87: Geberit Mapress -tasotiivisteet ja laippatiivisteet



Kuva 88: Geberit-kiinnitykset putkille

### 1.4.3 Venttiilit



Kuva 89: Geberit Mapress -sulkuventtiilit



Kuva 90: Geberit Mapress -palloventtiili



Kuva 91: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -takaiskuventtiili, laipoitettu

Lisätietoja erilaisista malleista ja käyttötarkoituksista sekä erilaisista tarvikkeosista, kuten käyttöviivista, kahvoista ja karan jatkoista löytyy verkkoluettelosta tai painetusta luettelosta.

### 1.4.4 Kupariputkien merkintä EN-standardin mukaisesti

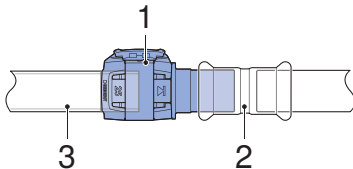
Kaikkien kupariputkien pinnassa on oltava merkintä.

Merkintä standardin EN 10088-2 mukaisesti sisältää seuraavat tiedot ilmoitetussa järjestyksessä:

- valmistaja
- tuotemerkki
- ulkohalkaisija x seinämävahvuus
- eurooppalainen standardi
- DVGW-tarkastusmerkintä
- valmistusmaa
- rakennusaineluokka
- lämpöeriste energiansäästölain mukaisesti

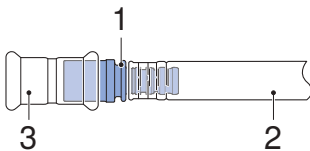
### 1.4.5 Liitinten käyttöesimerkkejä

#### Kiinteät Geberit Mapress Kupari -liitinmuhvit



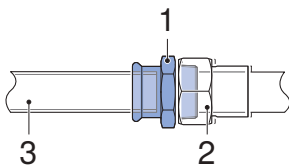
Kuva 92: Geberit FlowFit -liitinmuhvi Geberit Mapress -järjestelmiin, S/U

- 1 Geberit FlowFit -liitinmuhvi Geberit Mapress -järjestelmiin, S/U
- 2 Geberit Mapress Kupari -puristusliitin
- 3 Geberit-monikerroputki



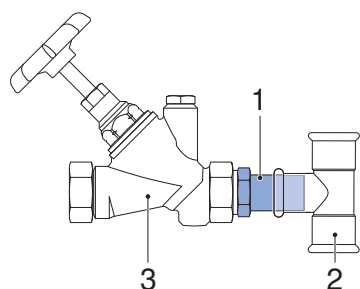
Kuva 93: Liitinmuhvi tuotteeseen Geberit Mepla

- 1 Geberit Mepla -muunnoskappale Geberit Mapress -järjestelmiin, ilman muhvia
- 2 Geberit Mepla -järjestelmäputki
- 3 Geberit Mapress Kupari -puristusliitin



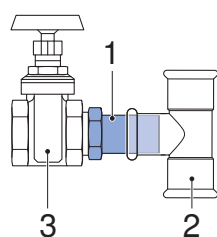
Kuva 94: Liittyminen sisäkierteeseen

- 1 Geberit Mapress Kupari -liitinmuhvi ulkokierteellä
- 2 Muhvi sisäkierteellä
- 3 Kupariputki standardin EN 1057 mukaisesti



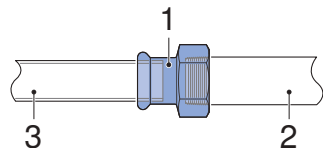
Kuva 95: Liittyminen sulkuventtiiliin

- 1 Geberit Mapress Kupari- suora liitin ulkokierteellä
- 2 Geberit Mapress Kupari -puristusliitin (T-haara)
- 3 Vinoistukkaventtiili



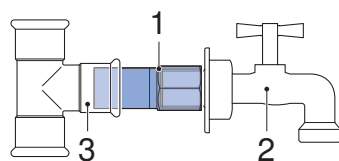
Kuva 96: Liittyminen sulkuventtiiliin

- 1 Geberit Mapress Kupari- suora liitin ulkokierteellä
- 2 Geberit Mapress Kupari -puristusliitin (T-haara)
- 3 Sulkuluisti



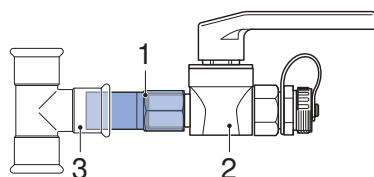
Kuva 97: Liittyminen ulkokierteeseen

- 1 Geberit Mapress Kupari -liitinmuhvi sisäkierteellä
- 2 Teräsputki ulkokierteellä
- 3 Kupariputki standardin EN 1057 mukaisesti



Kuva 98: Liittyminen vesipostiin

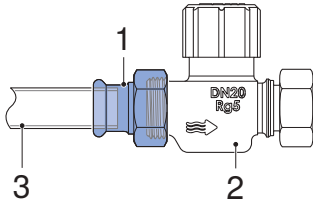
- 1 Geberit Mapress Kupari- suora liitin sisäkierteellä
- 2 Vesiposti ulkokierteellä
- 3 Geberit Mapress Kupari -puristusliitin (T-haara)



Kuva 99: Liittyminen ulkokierteeseen

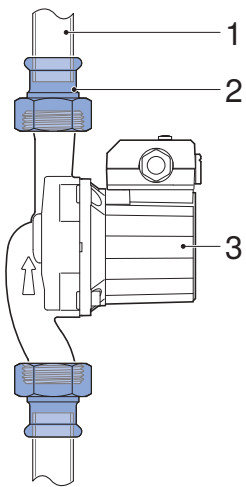
- 1 Geberit Mapress Kupari -liitinmuhvi irtomutterilla
- 2 Putkiston osa ulkokierteellä G (lämmityksen täyttöhana)
- 3 Geberit Mapress Kupari -T-haara

## Avattavat Geberit Mapress Kupari -muunnoskappaleet



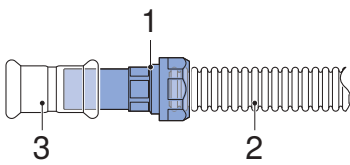
Kuva 100: Liittyminen ulkokierteeseen

- 1 Geberit Mapress Kupari -liitinmuhvi irtomutterilla
- 2 Putkiston osa ulkokierteellä G
- 3 Kupariputki standardin EN 1057 mukaisesti



Kuva 101: Liittyminen ulkokierteeseen

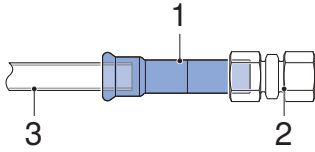
- 1 Kupariputki standardin EN 1057 mukaisesti
- 2 Geberit Mapress Kupari -liitinmuhvi irtomutterilla
- 3 Kiertopumppu ulkokierteellä G



Kuva 102: Liittyminen aaltoputkiin

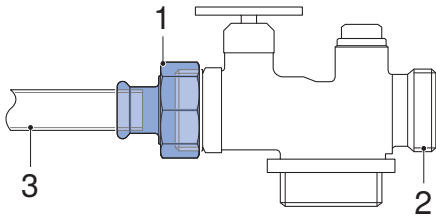
- 1 Geberit Mapress -muunnoskappale puserrusliittimellä aaltoputkiin, ei juomavedelle, ilman muhvia
- 2 Aaltoputki
- 3 Geberit Mapress Kupari -puristusliitin (muhvi)

## Geberit Mapress Kupari -muunnoskappaleet ja liitännät (kaasu)



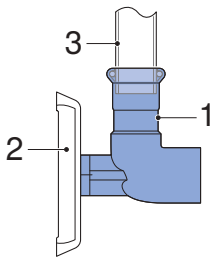
Kuva 103: Muunnoskappale leikkuurengasliitokseen

- 1 Geberit Mapress Kupari -muunnoskappale leikkuurengasliitokseen (kaasu)
- 2 Leikkuurengasliitin
- 3 Kupariputki standardin EN 1057 mukaisesti



Kuva 104: Liitinmuhvi kaasuarmaatureihin, kartiotiivistys

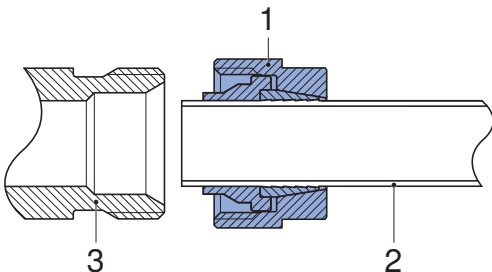
- 1 Geberit Mapress Kupari -liitinmuhvi liitinmutterilla (kaasu)
- 2 Kaasumittari
- 3 Kupariputki standardin EN 1057 mukaisesti



Kuva 105: Liitäntä kaksiputkikaasumittarille

- 1 Geberit Mapress Kupari -hanakulma 90°, offset, kiinnitysreikien väli 50 mm (kaasu)
- 2 Kaasumittarin asennuslaatta
- 3 Kupariputki standardin EN 1057 mukaisesti

## Geberit Mapress Kupari -liitännät lämmityselementeille












Kuva 106: Yhdistäjä Eurocone-liittimille

- 1 Geberit-yhdistäjä Eurocone-liittimille
- 2 Kupariputki standardin EN 1057 mukaan (meno-/paluuvirtaus)
- 3 Patteriventtiili Eurocone-liittimellä

### 1.4.6 Järjestelmäominaisuudet

Seuraava taulukko esittää yleiskuvan Geberit Mapress Kupari -järjestelmän tärkeimmistä ominaisuuksista:

Ominaisuus		Merkitys
Diffusiotiiviyys		Geberit Mapress Kupari -liittimet ja -puristusliitokset ovat diffusiotiiviitä.
Kuuman veden kestävyys		Jatkuva 0–100 °C
Kylmän kestävyys		Lämpötilaan -30 °C:seen saakka sillä ehdolla, ettei aine putkessa jäädy.
Materiaalin kuluminen		Kun suositeltuja virtausnopeuksia noudatetaan, putkessa ei tapahdu materiaalin kulumista.
UV-kestävyys		UV-kestävä
Korroosionkestävyys		Pitkälti korroosionkestävä normaalissa, kuivassa ympäristössä sekä monia nesteitä ja kaasumaisia aineita vastaan. Korroosiosuojaus on tarpeen kosketuksissa sulfidi-, nitriitti- ja ammoniumpitoisten rakennusaineiden kanssa sekä aggressiivisessä ympäristössä.
Sähkönjohtavuus		Sähköä johtava, on sisällytettävä pääpotentialintasaukseen.
Runkoäänien siirtyminen		Rakennuksen rungosta erotettuna ei runkoäänen siirtymistä tapahdu.
Palokäyttäytyminen		Kupariputket ovat palamattomia.

### 1.4.7 Geberit Mapress Kupari -sertifikaatit

Geberit Mapress Kupari -järjestelmillä on mm. seuraavien tahojen sertifikaatit:

Sertifiointielin	Käyttö
DVGW	Käyttövesiasennukset, kaasuasennukset
ÖVGW	
Bsi	
CSTB	Käyttövesiasennukset
WRAS	
RISE	
IMQ	Kaasuasennukset
KIWA-NL	
TÜV	TÜV-komponenttisertifikaatti täydentävällä asiantuntijalausunnolla teollisuussovelluksia varten
DIBt	Teollisuussovellukset
ABS	Laivanrakennus
BV	
CCS	
RINA	
RMRS	

## 1.4.8 Tekniset tiedot

### Kupariputket

Geberit Mapress Kupari -valikoima ei sisällä yhtään putkia. Näissä tuotetiedoissa luetellut standardin EN 1057:2006+A1:2010 ja DVGW GW 392:2015-04 mukaiset kupariputket ovat kuitenkin osa Geberit Mapress Kupari -sertifiointitarkastuksia.

### Kupariputket standardin EN 1057 mukaisesti

#### Materiaali ja materiaalin ominaisuudet

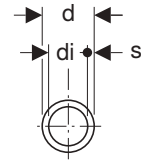
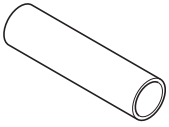
Taulukko 37: Standardin EN 1057 mukaisten kupariputkien materiaali

Lujuus (EN 1173)	Materiaalimerkintä	Lyhyt nimi	Materiaalinumero	
			EN	UNS
R220 (pehmeä)	Kupari	Cu-DHP	CW024A	C12200
R250 (puolikova)				
R290 (kova)				

Taulukko 38: Standardin EN 1057 mukaisten kupariputkien fysikaaliset ominaisuudet

Lujuus (EN 1173)	Vetolujuus <sub>min</sub>	Murtovenymä <sub>min</sub>
	R <sub>m</sub> [MPa]	A [%]
R220 (pehmeä)	220	40
R250 (puolikova)	250	20
R290 (kova)	290	3

## Putkitiedot



Taulukko 39: Standardin EN 1057 mukaiset kupariputket

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	Lujuus (EN 1173)		
				R220 (pehmeä)	R250 (puolikova)	R290 (kova)
10	12	0,6	10,8	—	✓	—
	12	0,8	10,4	✓	✓	
	12	1,0	10,0	✓	✓	
12	15	0,7	13,6	—	✓	—
	15	1,0	13	✓		
20	22	0,9	20,2	✓	✓	—
	22	1,2	19,6			
25	28	0,9	26,2	—	✓	✓
	28	1,2	25,6	✓		
32	35	1,0	33	—	—	✓
	35	1,2	32,6		✓	
	35	1,5	32		—	
40	42	1,0	40	—	—	✓
	42	1,2	39,6		✓	
	42	1,5	39		—	
50	54	1,0	52	—	—	✓
	54	1,2	51,6		✓	
	54	1,5	50		—	
60	66,7	1,2	64,3	—	—	✓
65	76,1	1,5	73,1	—	—	✓
	76,1	2,0	72,1			
100	108	1,5	105	—	—	✓
	108	2,5	103			

- ✓ Sallittu, soveltuu puristettavaksi  
 — Ei sallittu, ei soveltu puristettavaksi



## Määräyksen DVGW GW 392 mukaiset kupariputket

### Materiaali ja materiaalin ominaisuudet

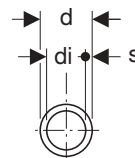
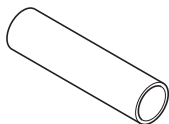
Taulukko 40: Standardin DVGW GW 392:2015-04 ( EN 1057) mukaisten kupariputkien materiaali

Lujuus (EN 1173)	Materiaalimerkintä	Lyhyt nimi	Materiaalinumero	
			EN	UNS
R220 (pehmeä)	Kupari	Cu-DHP	CW024A	C12200
R250 (puolikova)				
R290 (kova)				

Taulukko 41: Standardin DVGW GW 392:2015-04 (EN 1057) mukaisten kupariputkien fysikaaliset ominaisuudet

Lujuus (EN 1173)	Vetolujuus <sub>min</sub>	Murtovenymä <sub>min</sub>
	R <sub>m</sub> [MPa]	A [%]
R220 (pehmeä)	220	40
R250 (puolikova)	250	20
R290 (kova)	290	3

### Putkitiedot



Taulukko 42: Standardin DVGW GW 392:2015-04 (standardien EN 1057 ja EN 13349 esikuvan mukaisesti) mukaiset kupariputket

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	Lujuus (EN 1173)		
				R220 (pehmeä)	R250 (puolikova)	R290 (kova)
10	12	0,8	10,4	✓	✓	✓
	12	1,0	10	✓	✓	✓
12	15	1,0	13	✓	✓	✓
15	18	1,0	16	✓	✓	✓
20	22	1,0	20	✓	✓	✓
25	28	1,0	26	–	✓	✓
	28	1,5	25	–	–	✓
32	35	1,2	32,6	–	–	✓
	35	1,5	32	–	–	✓
40	42	1,2	39,6	–	–	✓
	42	1,5	39	–	–	✓
50	54	1,5	51	–	–	✓
	54	2,0	50	–	–	✓
65	76,1	2,0	72,1	–	–	✓
80	88,9	2,0	84,9	–	–	✓
100	108	2,5	103	–	–	✓

- ✓ Sallittu, soveltuu puristettavaksi
- Ei sallittu, ei sovellettu puristettavaksi

## Puristusliittimet

### Materiaali ja materiaalin ominaisuudet



Taulukko 43: Geberit Mapress Kupari- / Mapress Kupari (kromattu) -puristusliittinten materiaali

Materiaalimerkintä	Kupari
Lyhyt nimi	Cu-DHP
Materiaalinumero EN	CW024A
Materiaalinumero UNS	C12200

Taulukko 44: Punametallisten Geberit Mapress Kupari -puristusliittinten materiaali

Materiaalimerkintä	Punametalli
Lyhyt nimi	CuSn5Zn5Pb2-C
Materiaalinumero EN	CC499K
Materiaalinumero UNS	— <sup>1)</sup>

1) Ei numeroa Unified Numbering System (UNS) -järjestelmän mukaisesti

Taulukko 45: DR-messinkisen Geberit Mapress Kupari -puristusliittinten materiaali

Materiaalimerkintä	DR-messinki
Lyhyt nimi	CuZn36Pb2As
Materiaalinumero EN	CW602N
Materiaalinumero UNS	C35330

Taulukko 46: Messinkisten Geberit Mapress Kupari -puristusliittinten materiaali

Materiaalimerkintä	Messinki
Lyhyt nimi	CuZn40Pb2
Materiaalinumero EN	CW617N
Materiaalinumero UNS	C38000

Tiedot puristusindikaattorin ja suojatulpan kierrätyskoodista, katso luku Kierrätys.





Taulukko 47: Geberit Mapress Kupari -puristusliittimen fysikaaliset ominaisuudet

Lämpölaajenemiskerroin $\alpha$ 20–100 °C:ssa	16,6 · 10 <sup>-6</sup> m/(m·K)	
Lämmönjohtavuus $\lambda$ 20 °C:ssa	305 W/(m·K)	
Ominaislämpökapasiteetti $c$ 20 °C:ssa	386 J/(kg·K)	
Pinnankarheus $k$	0,001 mm	
Rakennusaineluokka	EN 13501	A1
	DIN 4102 osa 1	A1

## Järjestelmätiivisteet

### Materiaali ja lämpötilankestävyys

Taulukko 48: Geberit Mapress -tiivisterenkaat tuotteelle Geberit Mapress Kupari




	CIIR musta	EPDM musta	HNBR keltainen	FKM sininen
				
d [mm]	12–54	66,7–108	15–54	12–54
Materiaali	Klooributyylilikumi	Eteenipropeenidieeni-kumi	Hydratoitu akrylinitriili-butadieenikumi	Fluorikumi
Käyttölämpötila <sup>1)</sup> [°C]	-30...+120	-30...+120	-20...+70	-25...+140 <sup>2)</sup>   -25...+180 <sup>3)</sup>
Puristamattomana vuotava liitos	✓	–	✓	–

✓ Pätee

– Ei päde



- Muita tietoja käyttölämpötiloista yhdessä käyttöalueiden ja käyttöpaineiden kanssa on lueteltu vastaavissa sovellusten yleiskatsauksissa. Ajankohtaiset sovellusten yleiskatsaukset löytyvät verkko- tai tulostetusta luettelosta.
- Käytä vain hyväksytyjä jäätyminenestoaineita teknisen dokumentin "Korroosion- ja jäätyminenestoaineet" mukaisesti.
- Käytettäessä lämmönsiirtoaineissa (aurinko): Käyttöikä kerääjän seisakkiajalla: 200 h/a 180 °C:ssa, 60 h/a 200 °C:ssa, kokonaiskäyttöikä: 500 h 220 °C:ssa.

Taulukko 49: Geberit Mapress -tasotivisteet Geberit Mapress Kupari -tuotteille

	EPDM musta	FPM vihreä	Centellen® HD WS 3822	Centellen® HD WS 3825
				
G	1/2–2 3/8"	3/4–2 3/8"	3/4–2 3/8"	1/2–3 1/2"
Materiaali	Eteenipropeenidieeni-kumi	Fluorikumi	Aramidikuidut ja epäorgaaniset vahvisteaineet sekä kumi sidosaineena	Aramidikuidut ja epäorgaaniset vahvisteaineet sekä kumi sidosaineena
Käyttölämpötila <sup>1)</sup> [°C]	0–100	-30...+180	-20...+155	-30...+150

- Muita tietoja käyttölämpötiloista yhdessä käyttöalueiden ja käyttöpaineiden kanssa on lueteltu vastaavissa sovellusten yleiskatsauksissa. Ajankohtaiset sovellusten yleiskatsaukset löytyvät verkko- tai tulostetusta luettelosta.

Taulukko 50: Geberit Mapress -tasotiviste ja O-renkaat Geberit Mapress Kupari -tuotteille

	Geberit Mapress -laippatiiviste Centellen® HD WS 3822	O-renkaat Geberit Mapress -yhdistäjille kartiotiivisteellä, kaasua
		
Nimellisarvot DN	15–100	–
G	–	7/8, 1 1/8 ja 1 3/8"
Materiaali	Aramidikuidut ja epäorgaaniset vahvisteaineet sekä kumi sidosaineena	Hydratoitu akrylinitriilibutadieenikumi
Käyttölämpötila [°C]	-30...+180	-20...+70

– Ei sovellettavissa



Jokaisessa käytössä on noudatettava aina kulloinkin sovellettavissa luvissa, standardeissa ja teknisissä määräyksissä olevia käyttöehtoja. Nämä voivat poiketa sovelluksien yleiskatsauksessa ilmoitetuista tiedoista.

## Puristusliitosten suurin sallittu aksiaalinen kuormitus

Geberit Mapress Kupari -puristusliitoksia koskevat suurimmat sallitut kuormitukset käytön aikana:

Taulukko 51: Puristusliitoksen suurin sallittu aksiaalinen kuormitus liitoksille kovuudeltaan erilaisilla (R) kupariputkilla standardin EN 1173 mukaisesti

Puristus pää	d [mm]	s [mm]	Suurin sallittu aksiaalinen kuormitus [N]		
			R220	R250	R250
Puristusleuka ja yhteensopivuus [2]/[3]	12	1,0	600	900	900
	15	1,0	800	1 000	1 000
	18	1,0	1 000	1 000	1 100
	22	1,0	1 000	1 100	1 600
	28	1,5	—	1 400	2 200
	35	1,2	—	—	1 600
Puristuskaulus ja yhteensopivuus [2]/[3]/ [2XL]	35	1,5	—	—	—
	42	2,0	—	—	3 800
	54	2,0	—	—	4 800
	66,7	1,2	—	—	11 900
	76,1	2,0	—	—	14 000
	88,9	2,0	—	—	17 600
	108	2,5	—	—	34 800

— Ei sovellettavissa

## 1.5 GEBERIT MAPRESS CUNIFE

### 1.5.1 Geberit Mapress CuNiFe -yleiskatsaus

Geberit Mapress CuNiFe on syöttöjärjestelmä, jossa kuparinikkelirautaseoksesta (CuNiFe) valmistetut putket ja liittimet puristetaan kiinteiksi, teknisesti tiiviiksi putkistoiksi.




Erinomaisen korroosionkestävyytensä vuoksi merivettä vastaan Geberit Mapress CuNiFe soveltuu käyttötarkoituksiin, joissa joudutaan kosketuksiin meriveden kanssa. Putkien, liittinten ja tiivisterenkaiden monipuolisten yhdistelmämahdollisuuksien ansiosta järjestelmä kattaa monia käyttötarkoituksia (Offshore-)teollisuuden ja laivanrakennuksen alalla.

Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmälle on alla nimetty yleisimmät käyttöalueet. Muita käyttötarkoituksia (aineita) yhdessä käyttölämpötilojen ja käyttöpainien kanssa on lueteltu vastaavissa sovellusten yleiskatsauksissa.

Ajankohtaiset sovelluksien yleiskatsaukset Geberit Mapress CuNiFe -tuotteille löytyvät verkossa olevasta luettelosta osoitteesta [www.geberit.fi](http://www.geberit.fi) tai painetusta luettelosta.



Jokaisessa käytössä on noudatettava aina kulloinkin sovellettavissa luissa, standardeissa ja teknisissä määräyksissä olevia käyttöehtoja. Nämä voivat poiketa sovelluksien yleiskatsauksessa ilmoitetuista tiedoista.

O-rengas	Liitin	Järjestelmäputki	Putken ja liittimen putkikoko yhdistelmänä	Yleisimmät käyttöalueet
CIIR musta 	CuNi10Fe1.6Mn 	CuNi10Fe1.6Mn 	d15–108 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jäähdytysvesi</li> <li>Prosessivesi</li> <li>Harmaa- ja jätevesi, jonka pH-arvo on &lt; 6,0</li> <li>Merivesi</li> <li>Sammutusvesi, märkä</li> <li>Sprinklerit märkä/kuiva</li> <li>Pilssit</li> </ul>

## 1.5.2 Järjestelmäkomponentit

Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmä koostuu seuraavista komponenteista:

- järjestelmäputket
- liittimet ja järjestelmätiivisteet
- venttiilit
- tarvikkeet
- työkalut

### Järjestelmäputket

#### Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmäputki



Ulkohalkaisija	15–108 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiaali CuNi10Fe1.6Mn</li> <li>• Materiaalinumero 2.1972.11</li> <li>• Mustalla suojatulpalla</li> </ul>
Muut Geberit-tehdasnormin takaamat ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saumattomasti vedetty</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muodostaa puhtaan meriveden vaikutuksesta luonnollisen ohuen suojakerroksen, joka koostuu pääasiassa kuparioksidista ja tekee putkesta korroosionkestävän</li> <li>• Taivutettavissa koosta d15–108 mm<sup>1)</sup></li> </ul>

1) Taivutettavissa käsin putkikokoon d28 mm asti. Koosta d35 mm taivutukseen tarvitaan erityisiä putkentaivutuskoneita.

### Puristusliittimet

#### Geberit Mapress CuNiFe -puristusliitin ja tiivisterengas CIIR musta



Ulkohalkaisija	15–108 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristusliitin CuNi10Fe1.6Mn:stä teollisuuteen ja laivanrakennukseen</li> <li>• Lämpökäytävä suojatulppa</li> <li>• Musta puristusindikaattori</li> <li>• O-rengas CIIR musta</li> </ul>
Ominaisuudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristamattomana vuotava liitos</li> </ul>

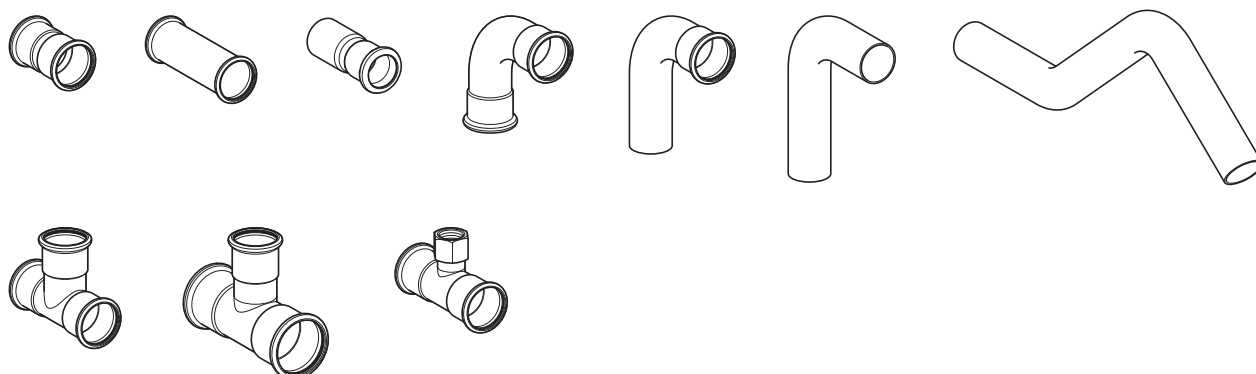
#### Geberit Mapress CuNiFe -puristusliitin ja tiivisterengas FKM sininen



Ulkohalkaisija	d15–108 mm
Kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puristusliitin CuNi10Fe1.6Mn:stä laivanrakennukseen</li> <li>• Musta suojatulppa</li> <li>• Musta puristusindikaattori</li> <li>• Tiivisterengas FKM sininen</li> </ul>

## Liittimet

### Vakioliittimet

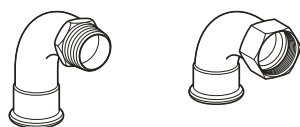


Kuva 107: Geberit Mapress CuNiFe -vakioliittimet

### Kiinteät muunnoskappaleet



Kuva 108: Geberit Mapress CuNiFe -liitinmuhvit ulkokierteellä ja liitinmuhvit sisäkierteellä

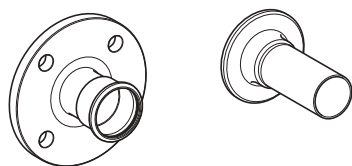


Kuva 109: Geberit Mapress CuNiFe -käyrät 90°

### Avattavat muunnoskappaleet ja liittimet

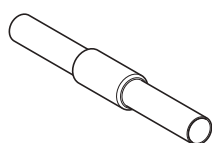


Kuva 110: Geberit Mapress CuNiFe -yhdistäjä



Kuva 111: Laippaliitokset

### Kansi- ja laipioläpivienti



Kuva 112: Geberit Mapress CuNiFe -kansi- ja laipioläpivienti

## Tarvikkeet

Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmän tarvikkeet:



CIIR musta



FKM sininen

Kuva 113: Geberit Mapress -tiivisterenkaat



EPDM musta



FPM vihreä



Centellen 3822

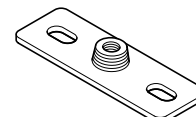
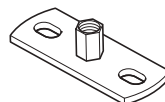
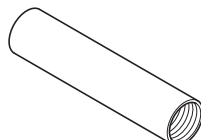
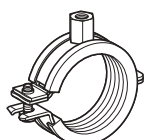


Centellen 3825



Centellen 3822

Kuva 114: Geberit Mapress -tasotivisteet ja laippativiste



Kuva 115: Geberit-kiinnitykset putkille












### 1.5.3 Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmäputken merkintä

Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmäputkien merkintä kattaa taulukon tiedot annetussa järjestyksessä. Esimerkkinä käytetään putkea, jonka koko on d28 mm.

Eucaro 10	Valmistajan materiaalinimitys
MAPRESS	Tuotenimi
DIN 86019	DIN-normi: Saumattomat putket CuNi10Fe1,6Mn:stä putkistoille
CuNi10Fe1.6MN	Materiaalin lyhenne
28 x 1,5	Putken ulkohalkaisija x seinämävahvuus [mm]
CHR NR xxxx	Sulatusnumero

### 1.5.4 Järjestelmäominaisuudet

Seuraava taulukko esittää yleiskuvan Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmän tärkeimmistä ominaisuuksista:

Ominaisuus		Merkitys
Diffuusiotiiviys		Geberit Mapress CuNiFe -liittimet, -putket ja -puristusliitokset ovat diffuusiotiiviitä.
Kuuman veden kestävyys		Jatkuva 0–100 °C
Kylmän kestävyys		Lämpötilaan -30 °C:seen saakka sillä ehdolla, ettei aine putkessa jäädy
Materiaalin kuluminen		Kun suositeltuja virtausnopeuksia noudatetaan, putkessa ei tapahdu materiaalin kulumista.
UV-kestävyys		Geberit Mapress CuNiFe on UV-kestävä ja soveltuu siksi myös ulkokäyttöön.
Korroosionkestävyys		Pitkälti korroosionkestävä, erityisesti merivettä vastaan, sekä monia nesteitä ja kaasumaisia aineita vastaan
Sähkönjohtavuus		Sähköä johtava, on sisällytettävä pääpotentialintasaukseen.
Runkoäänien siirtyminen		Rakennuksen rungosta erotettuna ei runkoäänien siirtymistä tapahdu.
Palokäyttäytyminen		Geberit-metalliputkistot ovat palamattomia.

### 1.5.5 Geberit Mapress CuNiFe -sertifikaatit

Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmällä on mm. seuraavien tahojen sertifikaatit:

Sertifiointielin	Käyttö
ABS	Laivanrakennus
BV	
CCS	
DNV	
LRS	
RINA	
RMRS	

## 1.5.6 Tekniset tiedot

### Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmäputki

#### Materiaali ja materiaalin ominaisuudet



Taulukko 52: Materiaali

Materiaalimerkintä	Muovattava kuparinikkeliseos
Lyhenne standardin EN 10088 mukaisesti	CuNi10Fe1.6Mn
Materiaalinumero	2.1972.11

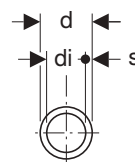
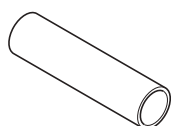
Taulukko 53: Fysikaaliset ominaisuudet

Lämpölaajenemiskerroin $\alpha$ 20–100 °C:ssa	0,017 mm/(m·K)	
Lämmönjohtavuus $\lambda$ 20 °C:ssa	50 W/(m·K)	
Ominaislämpökapasiteetti $c$ 20 °C:ssa	377 J/(kg·K)	
Pinnankarheus $k$	10 $\mu$ m	
Rakennusaineluokka	EN 13501	A1
	DIN 4102 osa 1	A1

Taulukko 54: Mekaaniset ominaisuudet

Vetolujuus $R_m$	300–400 N/mm <sup>2</sup>
0,2 %:n venymisraja $R_{p0,2}$	100–180 N/mm <sup>2</sup>
Murtovenymä $A_5$	> 30 %

#### Putkitiedot



Taulukko 55: Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmäputki 2.1972.11

DN	d [mm]	s [mm]	di [mm]	$m_R$ [kg/m]	$m_{RW}$ [kg/m]	V [l/m]
12	15	1	13	0,390	0,530	0,133
20	22	1	20	0,590	0,910	0,314
20	22	1,5	19	0,860	1,150	0,284
25	28	1,5	25	1,110	1,610	0,491
32	35	1,5	32	1,410	2,230	0,804
40	42	1,5	39	1,700	2,920	1,195
50	54	1,5	51	2,210	4,300	2,043
65	76,1	2	72,1	4,140	8,320	4,083
80	88,9	2	84,9	4,870	10,660	5,661
100	108	2,5	104	7,380	15,910	8,332

$m_R$  Putken paino

$m_{RW}$  Putken paino vedellä 25 °C, suolapitoisuus 35g/kg, paine 1 atm

V Putken tilavuus

## Geberit Mapress CuNiFe-puristusliitin

### Materiaali ja materiaalin ominaisuudet



Taulukko 56: Materiaali

Materiaalimerkintä	Muovattava kuparinikkeliseos
Lyhyt nimi	CuNi10Fe1.6Mn
Materiaalinumero DIN	2.1972

Tiedot puristusindikaattorin ja suojatulpan kierrätyskoodista, katso luku Kierrätys.

### Järjestelmätiivisteet

#### Materiaali ja lämpötilankestävyys

Taulukko 57: Geberit Mapress -tiivisterenkaat tuotteelle Geberit Mapress CuNiFe

	CIIR musta	FKM sininen
		
d [mm]	15–108	15–108
Materiaali	Klooributyylilikumi	Fluorikumi
Käyttölämpötila <sup>1)</sup> [°C]	-30...+120	-25...+140 <sup>2)</sup>
Puristamattomana vuotava liitos	✓	–

✓ Pätee

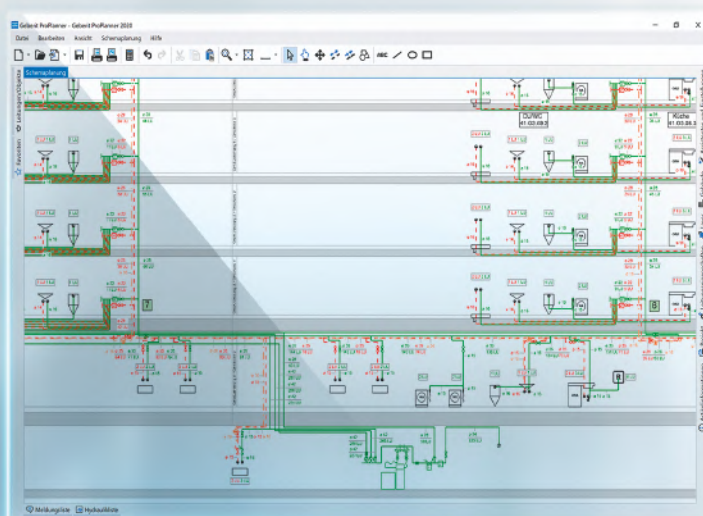
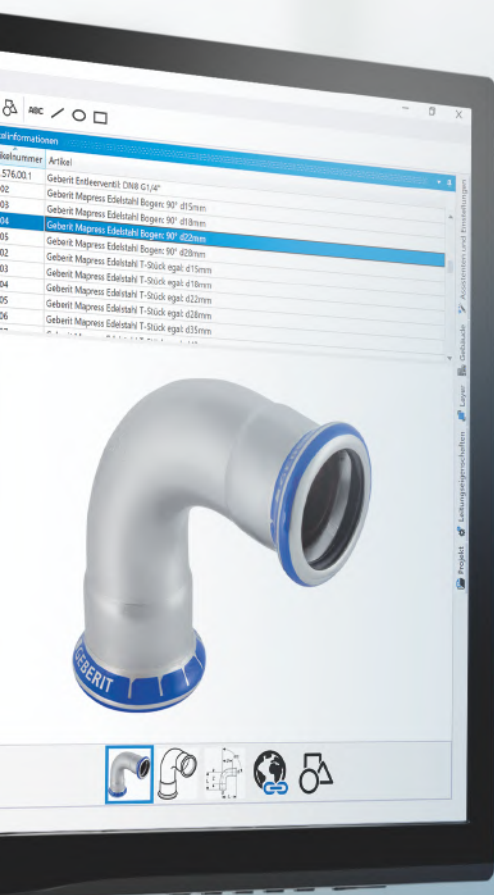
– Ei päde

- 1) Muita tietoja käyttölämpötiloista yhdessä käyttöalueiden ja käyttöpaineiden kanssa on lueteltu vastaavissa sovellusten yleiskatsauksissa. Ajankohtaiset sovellusten yleiskatsaukset löytyvät verkko- tai tulostetusta luettelosta.
- 2) Käytä vain hyväksytyjä jäätymisenestoaineita teknisen dokumentin "Korroosion- ja jäätymisenestoaineet" mukaisesti.



LUKU KAKSI

# KÄYTÄNTÖ



## 2.1 YLEISTÄ

### 2.1.1 Käyttövesiasennusten desinfiointi

#### Perusteet

Käyttövesiasennukset saa desinfioida vain, jos kyseessä on todistettu kontaminaatiotapaus, ja ainoastaan rajatun ajan. Ennaltaehkäisevä desinfiointi on käyttövettä valvovien viranomaisten minimointimääräyksen vastaista. Käyttövesiasennusten desinfiointi onnistuu vain silloin, kun kaikki epäpuhtauksien lähteet on poistettu. Käyttövettä valvovien viranomaisten ilmoittamat desinfiointipitoisuutta koskevat raja-arvot ovat maksimiarvoja, jotka on määritelty hygieenisistä ja toksikologisista näkökulmista. Ne eivät salli mitään automaattisia päätelmiä siitä, kestävätkö käytetyt materiaalit desinfiointiaineita. Ainoastaan koulutetut ammattilaiset saavat desinfioida käyttövesiasennukset. Desinfiointitoimenpiteistä on pidettävä kirjaa.



Desinfiointitoimenpiteet kuormittavat käyttövesiasennuksen materiaaleja ja osia ja saattavat mahdollisesti lyhentää niiden käyttöikää. Väärin suoritettavat desinfiointitoimenpiteet voivat johtaa käyttövesiasennuksen vaurioihin.

EN 806 sisältää tuotteita, veden laatua, puhdistusta ja desinfiointia koskevia ohjeita, jotka tulisi lukea yhdessä tässä olevien tietojen kanssa.

#### Desinfiointimenetelmät

Käyttövesiasennukset ja pesuallashanat voidaan desinfioida termisesti tai kemiallisesti. Käyttövesi voidaan lisäksi desinfioida UV-säteilyn avulla.

Yhdistetty terminen ja kemiallinen desinfiointi ei ole sallittua.

#### Terminen desinfiointi

Termisessä desinfiointissa vedessä olevat mikro-organismit tapetaan lämpötilan vaikutuksella.

Termisessä desinfiointissa on huomioitava seuraavat säännöt:

- Putkistöjärjestelmä on huuhdeltava perusteellisesti ennen desinfiointin suorittamista.
- Käyttöveden lämmitin ja koko kierto on lämmitettävä vähintään 70 °C:seen.
- Kaikki vedenottokohdat on avattava osioittain tai haaroittain.
- Kaikista vedenottopisteistä on valutettava 70 °C kuumaa vettä vähintään 3 minuutin ajan.
- Lämpötilat eivät saa laskea desinfiointin aikana.
- Kuuman veden aiheuttama palovammavaara on suljettava pois soveltuvin toimenpitein.
- Desinfiointin suorittaminen on dokumentoitava protokollan mukaisesti.

## Kemiallinen desinfiointi

Mikro-organismien tehokas tappaminen tai inaktivointi on mahdollista vain, kun käytettävä desinfiointiaine voi vaikuttaa välittömästi mikro-organismeihin. Kemiallisessa desinfiointissa tätä varten lisätään desinfiointiainetta riittävänä pitoisuutena kaikilla käyttövesiasennuksen alueilla.

Kemiallisessa desinfiointissa menetelmät erotetaan seuraavasti:

- laitteiston desinfiointi
- käyttöveden desinfiointi



Kemialliset desinfiointiaineet vahingoittavat käyttövesiasennusta ja niitä saa käyttää vain kontaminaatiotapauksessa.

Useamman kemiallisen desinfiointiaineen yhdistelmä on kielletty.

Kemiallinen desinfiointi voidaan suorittaa useita kertoja käyttövesiasennuksen käyttöiän aikana. Desinfiointitoimenpiteet kuormittavat kuitenkin käyttövesiasennuksen materiaaleja ja osia ja saattavat mahdollisesti lyhentää niiden käyttöikää. Kemiallisten desinfiointien määrän aiheuttamista käyttöiän lyhenemisistä ei voi valitettavasti antaa tietoja.

## Laitteiston desinfiointi

Laitteiston desinfiointissa lisätään kylmävesijohtoon desinfiointiainetta suurena pitoisuutena lyhyessä ajassa.

Geberit-putkistot ja Geberit-pesuallashanat soveltuvat laitteiston desinfiointiin.

Laitteiston desinfiointin suorittamista koskevat seuraavat säännöt:

- Sallitun desinfiointiaineen pitoisuuksia, lämpötiloja ja vaikutusaikoja on noudatettava tarkasti maakohtaisten määräysten mukaisesti.
- Ammattilaisten on ryhdyttävä kohdistettuihin varotoimiin mittaus- ja säätötekniikassa.
- Liiallisten pitoisuuksien välttämiseksi on huomioitava kyseisen käyttövesiasennuksen ominaiset olosuhteet.
- Pitoisuuksista, lämpötiloista ja vaikutusajoista on pidettävä kirjaa.
- Puhdistus- ja desinfiointitoimenpiteet on kirjattava.
- Jotta desinfiointiaineet ja kuolleet mikrobit voitaisiin poistaa suoritettun desinfiointin jälkeen, käyttövesiasennusta on huuhdeltava intensiivisesti hygieenisesti moitteettomalla käyttövedellä.
- Kaikkia vedenottopisteitä on huuhdeltava niin kauan, kunnes käyttöveden valvonnasta vastaavan viranomaisen antama raja-arvo on saavutettu.
- Desinfiointin ja sitä seuraavan huuhteluvaiheen aikana ei käyttövettä saa ottaa.

## Käyttöveden desinfiointi

Käyttöveden desinfiointissa käyttövesijohtoon (kylmä tai lämmin) lisätään rajatun ajan desinfiointiainetta alhaisena pitoisuutena.

Geberit-putkistot ja Geberit-pesuallashanat soveltuvat ajallisesti rajoitettuun käyttöveden desinfiointiin.

Käyttöveden desinfiointin suorittamista koskevat seuraavat säännöt:

- Sallitun desinfiointiaineen pitoisuuksia, lämpötiloja ja käytön kestoa on noudatettava tarkasti maakohtaisten määräysten mukaisesti.
- Ammattilaisten on ryhdyttävä kohdistettuihin varotoimiin mittaus- ja säätötekniikassa.
- Liiallisten pitoisuuksien välttämiseksi on huomioitava kyseisen käyttövesiasennuksen ominaiset olosuhteet.
- Pitoisuuksia, lämpötiloja ja sivutuotteita on valvottava välittömästi annostelukohdan jälkeen mittausteknisesti ja tulokset on dokumentoitava.
- Vaikuttavan aineen pitoisuus on mitattava päivittäin puhdistetusta vedestä.
- Käyttöveden desinfiointi on suoritettava mahdollisimman lyhyesti ja rajoitettava ajankohtaan, kunnes tekninen saneeraus suoritetaan.

Käyttöpitoisuuden ja -keston ylittäminen voi lyhentää putkistojärjestelmän käyttöikää.

## UV-desinfiointi

### Geberit Mapress -putkistojärjestelmät

Geberit Mapress -putkistojärjestelmät soveltuvat UV-desinfiointiin rajoituksetta.

## 2.1.2 Geberit-putkistojärjestelmät puhdistetuille vesille

Taulukko 58: Geberit Mapress -tuotteiden käyttö puhdistetuille vesille

Käyttö	Järjestelmäputket				Liittimet						Tiivisteet			
	Geberit Mapress Ruostumaton Teräs 1.4401 / 316	Geberit Mapress Ruostumaton Teräs 1.4521 / 444	Geberit Mapress Ruostumaton Teräs 1.4301 / 304	Geberit Mapress Hiiliiteräs 1.0034	Kupari	Ruostumaton teräs 1.4401 / 316	Punametalli (CuSn5Zn5Pb2-C)	Messinki (CW617N)	Hiiliiteräs 1.0034	Kupari (CU-DHP kupari CW024A)	CIIR musta	EPDM musta	Centellen® R WS 3825	Centellen® HD WS 3822
Pehmennetty vesi ≥ 5 °dH	✓	✓	✓ <sup>2)</sup>	✓ <sup>2)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>2)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓
Pehmennetty vesi < 5 °dH	✓	✓	✓ <sup>2)</sup>	✓ <sup>2)</sup>	✓ <sup>1)</sup>	✓	✓ <sup>1)</sup>	—	✓ <sup>2)</sup>	✓ <sup>1)</sup>	✓	✓	✓	✓
Vesi lämmityspiireissä standardin VDI 2035-1 mukaisesti (suolapitoinen)	✓	✓	✓ <sup>2)</sup>	✓ <sup>2)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>2)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓
Vesi lämmityspiireissä standardin VDI 2035-1 mukaisesti (vähäsuolainen)	✓	✓	✓ <sup>2)</sup>	✓ <sup>2)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>2)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓
Vesi kylmä- ja jäähdytyspiireissä määräyksen BTGA-määräys 3.003 mukaisesti (suolapitoinen)	✓	✓	✓ <sup>2)</sup>	✓ <sup>2)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>2)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓
Vesi kylmä- ja jäähdytyspiireissä määräyksen BTGA-määräys 3.003 mukaisesti (vähäsuolainen)	✓	✓	✓ <sup>2)</sup>	✓ <sup>2)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>2)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓
Täysin desalinoitu vesi Puhtausaste 3	✓	✓	✓ <sup>1)</sup>	—	—	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	✓
Täysin desalinoitu vesi Puhtausaste 2	✓	✓	✓ <sup>1)</sup>	—	—	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	✓
Täysin desalinoitu vesi Puhtausaste 2+	✓	✓	✓ <sup>1)</sup>	—	—	✓	—	—	—	—	✓	✓	✓	✓
Täysin desalinoitu vesi Puhtausaste 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Täysin desalinoitu vesi Puhtausaste 1+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

✓ Soveltuu

— Ei sovellu

1) Pyynnöstä

2) Suljetuille lämmitys- ja jäähdytyspiireille



### 2.1.3 Hävittäminen

#### Kierrätys



Käyttöiän kulluttua umpeen Geberit Mapress -järjestelmä voidaan purkaa osiksi kierrättää materiaaleja vastaavasti.

Taulukko 59: Geberit Mapress -tuotteiden kierrätys

Komponentit	Materiaali	Kierrätys	Huomautus
Järjestelmäputket	CrNiMo-teräs 1.4401	Jättemetalli	Materiaalin palautus kierrätysyritykseen
Järjestelmäputket	CrMoTi-teräs 1.4521	Jättemetalli	
Järjestelmäputket	CrNi-teräs 1.4301	Jättemetalli	
Järjestelmäputket	Hiiliteräs 1.0034	Jättemetalli	
Järjestelmäputket	Hiiliteräs 1.0215	Jättemetalli	
Järjestelmäputket	CuNi10Fe1.6Mn	Jättemetalli	
Metalliset liittimet	CrNiMo-teräs 1.4401	Jättemetalli	
Suojahatut ja -tulpat	PE-LD/PE-HD	Muovin kierrätys	
Päälyspakkaus	PE Pahvi	Muovin kierrätys Paperin kierrätys	

#### Puristusindikaattorin ja suojatulpan kierrätyskoodi

Taulukko 60: Geberit Mapress -puristusliittinten muoviosat

Muoviosa	Materiaalimerkintä	Lyhyt nimi	Kierrätyskoodi
Puristusindikaattori	Hybridimuovi	PET-PS-PET	
Suojatulppa	Polyeteeni, alhainen tiheys	PE-LD	

## 2.2 PUTKIKOON MÄÄRITTÄMINEN

Putkikoon määrittämisen tarkoituksena on toimittaa käyttäjälle hygieenisesti moitteetonta käyttövetä riittävänä määränä.

### 2.2.1 Geberit-putkikokojen kohdistus nimelliskokoihin

Taulukko 61: DN-nimelliskoot ja Geberit -syöttöjärjestelmien vastaava ulkohalkaisija d

DN	Geberit FlowFit d [mm]	Geberit Mepla d [mm]	Geberit Mapress d [mm]	Teräsputki d [tuuma]
10	–	–	12	3/8
12	16	16	15	–
15	20	20	18	1/2
20	25	26	22	3/4
25	32	32	28	1
32	40	40	35	1 1/4
40	50	50	42	1 1/2
50	63	63	54	2
65	75	75	76,1	2 1/2
80	–	–	88,9	3
100	–	–	108	4

– Ei saatavilla

## 2.3 PUTKISTOJEN LÄMPÖLAAJENEMINEN

Putkistot laajenevat lämmön vaikutuksesta eri tavoin aina materiaalista riippuen. Tätä lämmön aiheuttamaa laajenemista kuvataan pituuden muutoksella  $\Delta l$ . Mitä suurempia lämpövaihtelut ovat, sitä suurempi on myös pituuden muutos.

Pituuden muutokseen vaikuttavat:

- materiaali
- ympäristöolosuhteet
- käyttöolosuhteet (esim. eri aineet eri lämpötiloissa)

Pituuden muutos on huomioitava putkistoasennuksen suunnittelussa.

Suojaputkeen tai vastaavaa eristystä käyttäen valuuun asennettavissa putkissa lämpölaajeneminen kompensoidaan suojaputken tai eristyksen sisällä. Siksi mitään muita toimenpiteitä ei tarvita.

Pinta- tai piiloasennuksessa ja kuiluihin asennettaessa on huomioitava seuraavat yksityiskohdat.

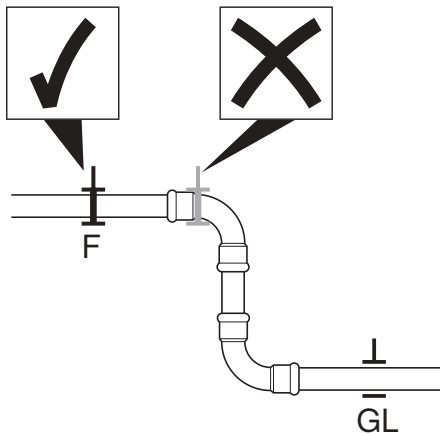
Liukupisteiden avulla putkistot pysyvät joustavina.

Kiintopisteet ohjaavat pituuden muutokset haluttuihin suuntiin. Pituuden muutoksen kompensointia varten on ryhdyttävä soveltuviin toimenpiteisiin aina pituuden muutoksen ominaisuuksien mukaan.

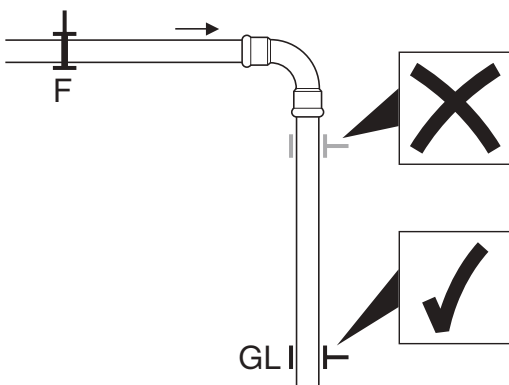
### 2.3.1 Kiintopisteiden ja liukupisteiden sijainti

Putkistojen kiinnityksessä kiintopisteiden (F) ja liukupisteiden (GL) avulla on huomioitava seuraavat määräykset:

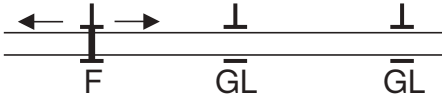
- Kiinto- tai liukupisteitä ei saa kiinnittää puristusliitoksiin.
- Liukupisteet on asetettava niin, ettei niistä muodostu käytön aikana tahattomasti kiintopisteitä.



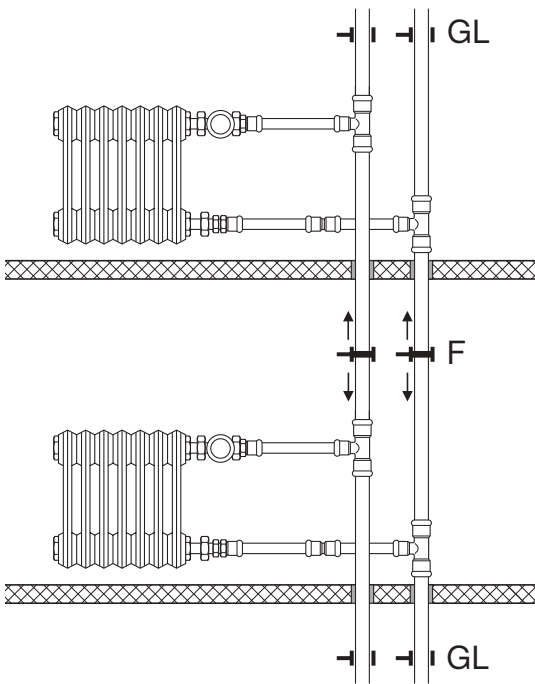
- Liukupisteet on asetettava niin, että vaakasuorat putkistot voivat laajentua.



- T-haaroissa tai suunnanmuutoksissa paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituuden muutos määrittää ensimmäisen liukupisteen vähimmäisetäisyyden, katso ohjeet paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituuden selvittämiseksi.
- Putkiosuudella, joka ei sisällä lämpölaajenemisen kompensointia (esim. suunnanmuutos, paisuntalenkki), saa olla vain yksi kiintopiste.

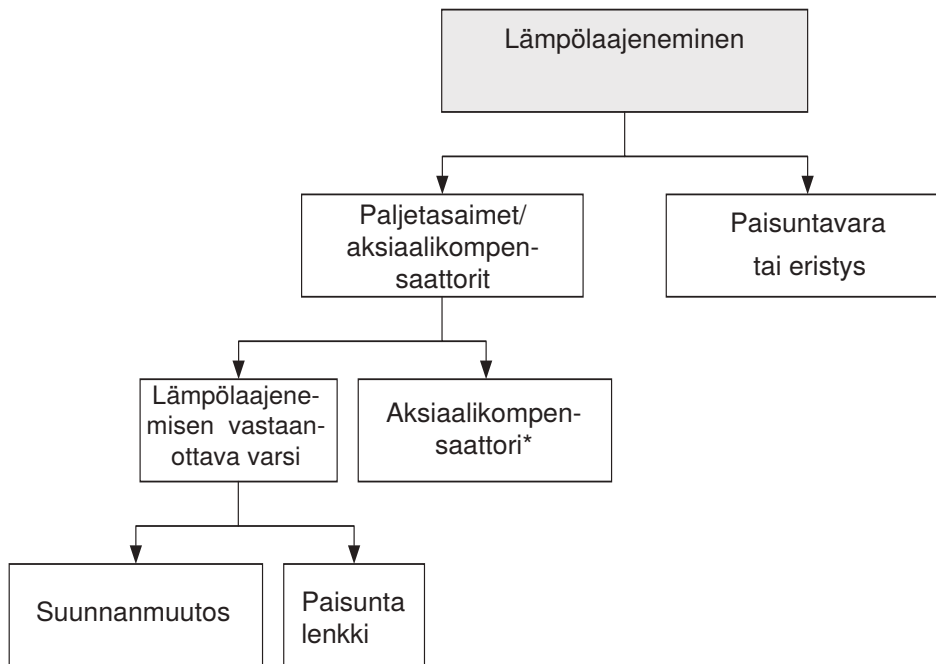


- Pitkillä putkiosuuksilla (esim. vesijohtojen runkoputkissa) suositellaan asettamaan yksi kiintopiste putkiosuuden keskelle. Näin laajeneminen ohjataan kahteen suuntaan ja haarojen kuormitus vähenee.
- Kytkentäjohtojen (esim. radiaattoreihin) on oltava riittävän pitkiä, jotta ne pystyvät kompensoimaan putkistojärjestelmässä esiintyvän pituuden muutoksen.



## 2.4 LÄMPÖLAAJENEMINEN

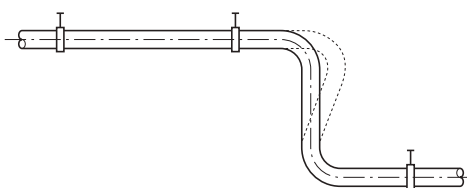
Lämpötilasta johtuvat pituuden muutokset  $\Delta l$  voidaan kompensoida seuraavilla toimenpiteillä:



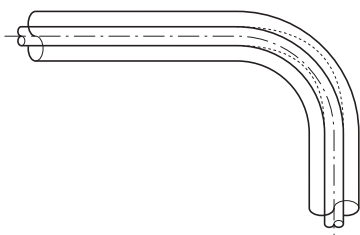
\* Vain Geberit Mapress Ruostumaton Teräs- ja Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmille

### 2.4.1 Paisuntavara tai eristys

Pienet pituuden muutokset putkistoissa voidaan kompensoida putkiston elastisuudella tai kokoonpuristuvilla eristeillä.



Kuva 116: Pituuden muutoksen  $\Delta l$  kompensoiminen putkiston elastisuuden avulla

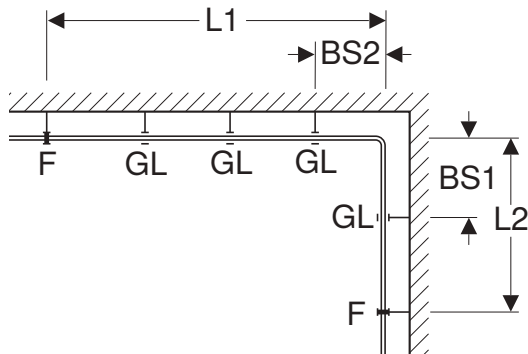


Kuva 117: Pituuden muutoksen  $\Delta l$  kompensoiminen kokoonpuristuvan eristeen avulla

## 2.4.2 Paisuntakaari tai paisuntalenkki lämpölaajenemisen kompensointiin

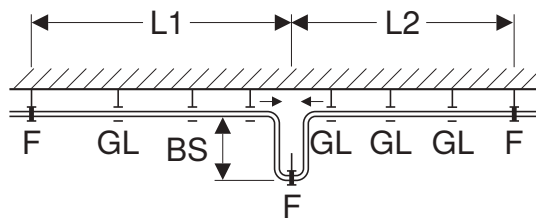
Jos pituuden muutosta ei voida kompensoida eristyksen avulla, muutos on kompensoitava muulla tavalla, esimerkiksi paisuntakaarella tai paisuntalenkillä. Paisuntakaaren tai paisuntalenkin käytön ansiosta vältetään lisä- ja huoltokustannukset, jotka aiheutuisivat esimerkiksi aksiaalikompensoattorien asennuksesta lämpölaajenemisen kompensointia varten.

Paisuntakaarta voidaan käyttää suunnanmuutoksissa ja pitkissä suorissa putkiosuuksissa U:n muotoista paisuntalenkkiä.



Kuva 118: Paisuntakaari suunnanmuutoksessa

- BS Lämpölaajenemisen vastaanottava varsi
- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- L Putken pituus



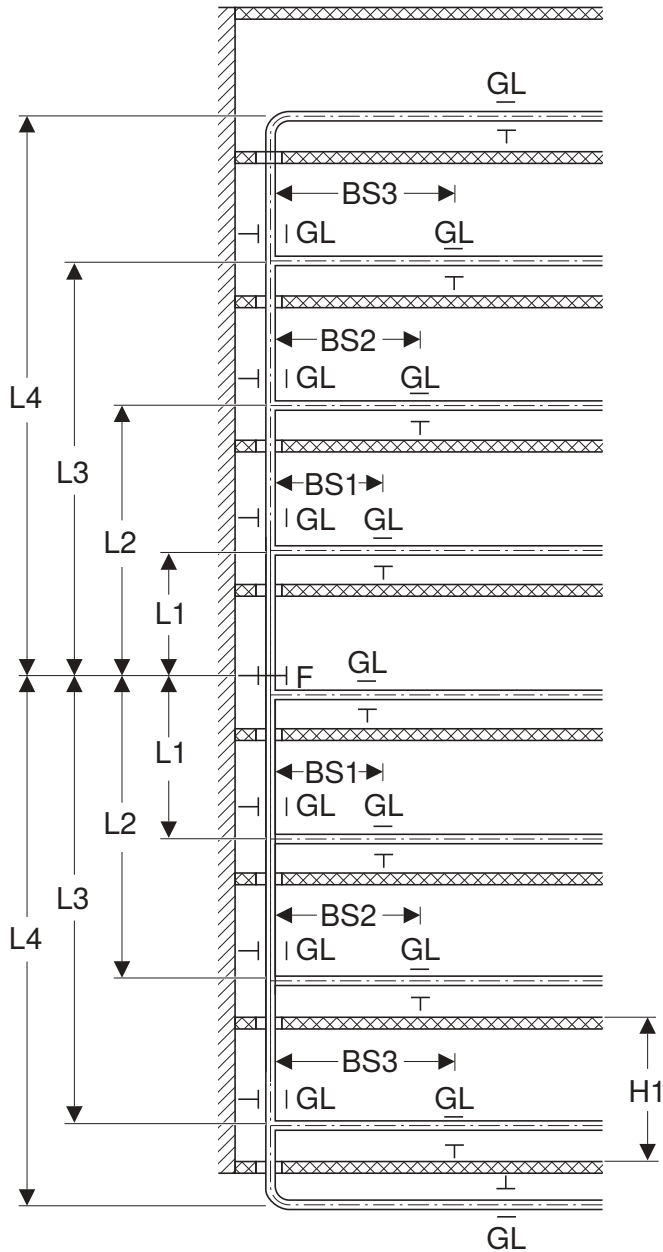
Kuva 119: Paisuntalenkki suoralla putkiosuudella

- BS Lämpölaajenemisen vastaanottava varsi
- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- L Putken pituus

Paisuntalenkin taivutukseen tarvittavan putken osuuden pituuden määrittämiseen käytetään putken L pituutena aina pidempää putkiston osaa (L1 tai L2).

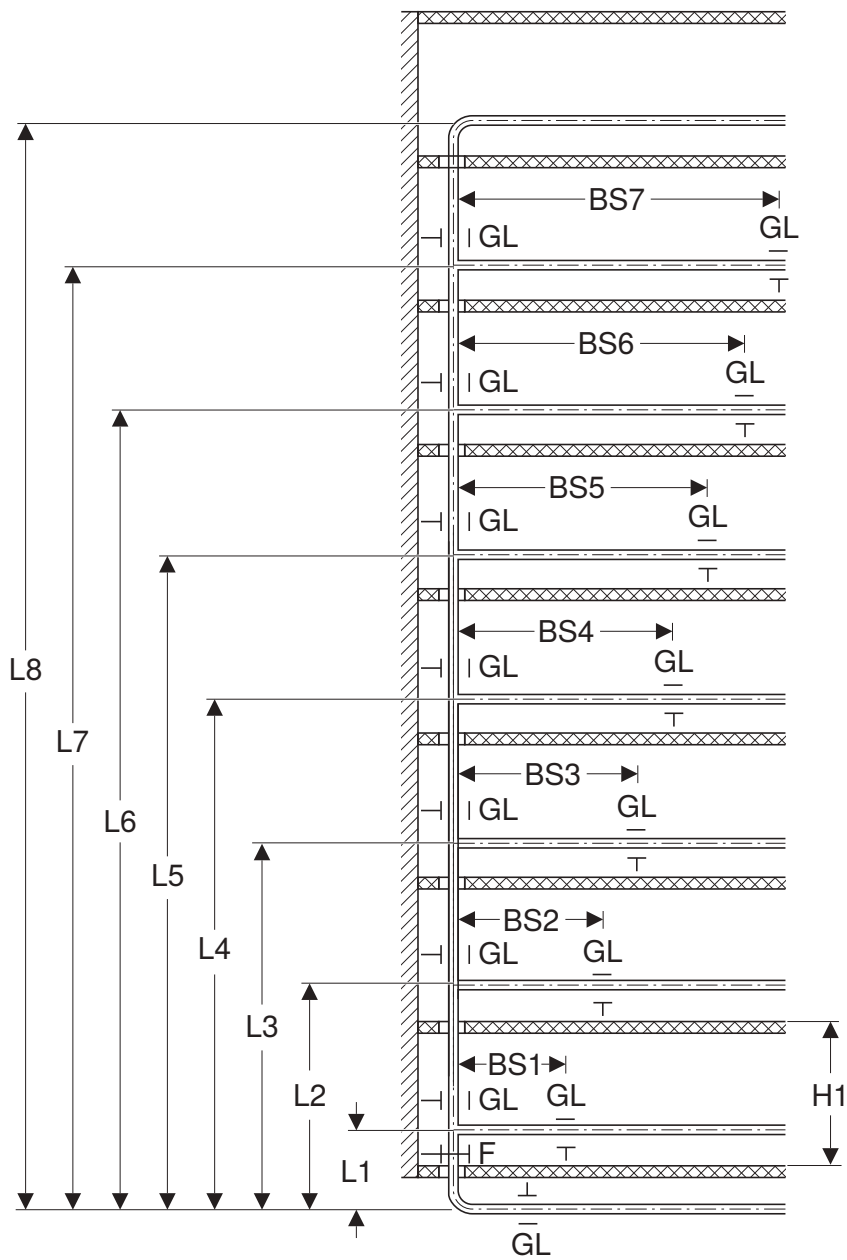
## Lämpölaajenemisen vastaanottava varsi vesijohtojen runkoputkessa

Useamman kerroksen kattavissa vesijohtojen runkoputkissa laajenemista ohjataan kiintopisteillä. Kerroksiin haarautuvissa putkistoissa laajeneminen kompensoidaan lämpölaajenemisen vastaanottavalla varrella. Vaakasuorissa putkistoissa olevat liukukannakkeet toimivat putkiston pystysuoraan laajenemiseen kiintopisteiden tavoin.



Kuva 120: Vesijohtojen runkoputki, jossa kiintopiste keskellä: Laajenemisen ohjaus ylöspäin ja alaspäin puolittaa vastaanottavan varren pituuden

- F Kiintopiste
- BS Lämpölaajenemisen vastaanottava varsi
- GL Liukupiste
- L Putken pituus
- H1 Kerroskorkeus



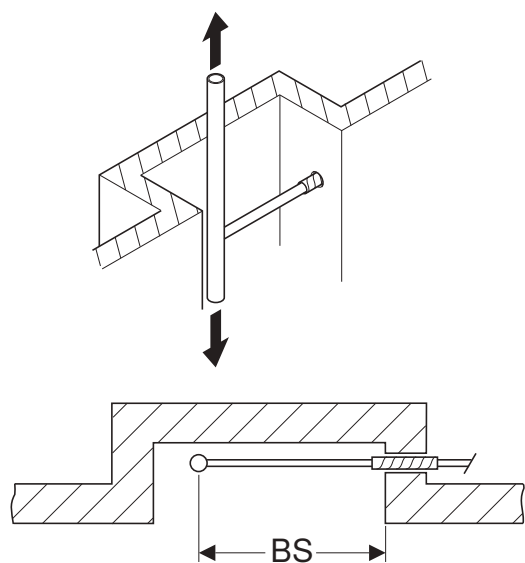
Kuva 121: Vesijohtojen runkoputki, jossa kiintopiste alhaalla: Laajenemisen ohjaus ylöspäin

- F Kiintopiste
- BS Lämpölaajenemisen vastaanottava varsi
- GL Liukupiste
- L Putken pituus
- H1 Kerroskorkeus



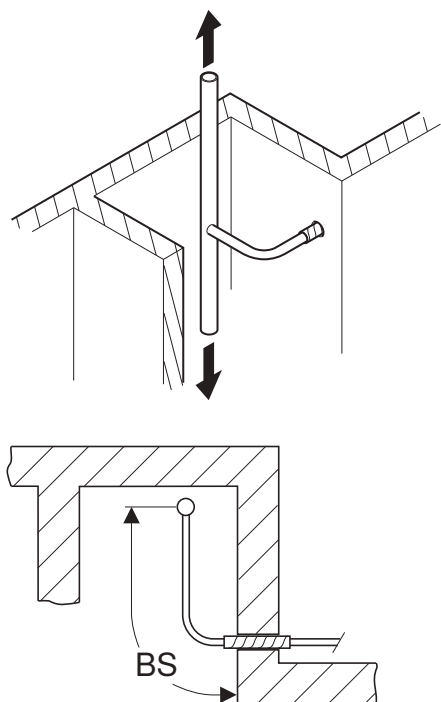
## Lämpölaajenemisen vastaanottava varsi kuiluun asennetuissa putkistoissa

Kuiluun asennetuissa putkistoissa voidaan pituuden muutos kompensoida seuraavasti lämpölaajenemisen vastaanottavalla varrella:



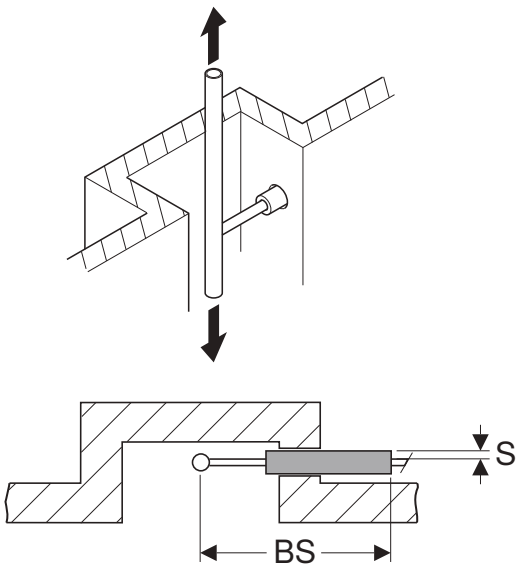
Kuva 122: Suora lämpölaajenemisen vastaanottava varsi, ilman eristystä

BS Lämpölaajenemisen vastaanottava varsi



Kuva 123: Kaareva lämpölaajenemisen vastaanottava varsi, ilman eristystä

BS Lämpölaajenemisen vastaanottava varsi



Kuva 124: Suora lämpölaajenemisen vastaanottava varsi, eristyksellä

BS Lämpölaajenemisen vastaanottava varsi

S Eristyksen paksuus

## Paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituuden selvittäminen Mapress Ruostumaton Teräs -putkistolle

Putkistojen laajeneminen riippuu muun muassa materiaalista. Paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituutta selvitetessä laajeneminen otetaan huomioon materiaaliirippuvaisten materiaalivakioiden avulla.

Taulukko 62: Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -putkien materiaaliirippuuiset materiaalivakiot paisuntakaaren ja paisuntalenkin pituuden määrittämiseen

Järjestelmäputki	Materiaali	Lämpölaajenemiskerroin	Materiaalivakio	
			C	U
Ruostumaton teräs 1.4401	CrNiMo-teräs	0,0165 mm/(m·K)	60	34
Ruostumaton teräs 1.4521	CrMoTi-teräs	0,0104 mm/(m·K)	42	24
Ruostumaton teräs 1.4301	CrNi-teräs	0,016 mm/(m·K)	58	33

C Paisuntakaaren pituuden  $L_B$  selvittämiseen (suunnanmuutos, haarautuva putki)

U Paisuntalenkin pituuden  $L_U$  selvittämiseen (U-lenkki)

**Paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituuden selvittämisen vaiheet ovat seuraavat:**

- Pituuden muutoksen  $\Delta l$  laskeminen
- Paisuntakaaren pituuden  $L_B$  selvittäminen suunnanmuutoksessa ja haarautuvassa putkessa tai paisuntalenkin pituuden  $L_U$  selvittäminen U-lenkillä

### Pituuden muutoksen $\Delta l$ laskeminen

Pituuden muutos  $\Delta l$  lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$\Delta l$  Pituuden muutos [mm]

L Putken pituus [m]

$\Delta T$  Lämpötilaero (käyttölämpötila – ympäristön lämpötila asennuksessa) [K]

$\alpha$  Lämpölaajenemiskerroin [mm/(m·K)]

Lähtötiedot:

- Materiaali: Ruostumaton teräs 1.4401
- L = 30 m
- $\alpha = 0,0165$  mm/(m·K)
- $\Delta T = 50$  K

Lasketaan:

- Pituuden muutos  $\Delta l$  [mm]

Ratkaisu:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[ \frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,0165 \cdot 50$$

$$\Delta l = 24,75 \text{ mm}$$

Pituuden muutos  $\Delta l$  voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavista taulukoista.

Taulukko 63: Pituuden muutos  $\Delta l$  [mm] ruostumattomalle teräkselle 1.4401/1.4301

L [m]	Lämpötilaero $\Delta T$ [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,17	0,33	0,50	0,66	0,83	0,99	1,16	1,32	1,49	1,65
2	0,33	0,66	0,99	1,32	1,65	1,98	2,31	2,64	2,97	3,30
3	0,50	0,99	1,49	1,98	2,48	2,97	3,47	3,96	4,46	4,95
4	0,66	1,32	1,98	2,64	3,30	3,96	4,62	5,28	5,94	6,60
5	0,83	1,65	2,48	3,30	4,13	4,95	5,78	6,60	7,43	8,25
6	0,99	1,98	2,97	3,96	4,95	5,94	6,93	7,92	8,91	9,90
7	1,16	2,31	3,47	4,62	5,78	6,93	8,09	9,24	10,40	11,55
8	1,32	2,64	3,96	5,28	6,60	7,92	9,24	10,56	11,88	13,20
9	1,49	2,97	4,46	5,94	7,43	8,91	10,40	11,88	13,37	14,85
10	1,65	3,30	4,95	6,60	8,25	9,90	11,55	13,20	14,85	16,50
20	3,30	6,60	9,90	13,20	16,50	19,80	23,10	26,40	29,70	33,00
30	4,95	9,90	14,85	19,80	24,75	29,70	34,65	39,60	44,55	49,00
40	6,60	13,20	19,80	26,40	33,00	39,60	46,20	52,80	59,40	66,00
50	8,25	16,50	24,75	33,00	41,25	49,50	57,75	66,00	74,25	82,50

#### L Putken pituus

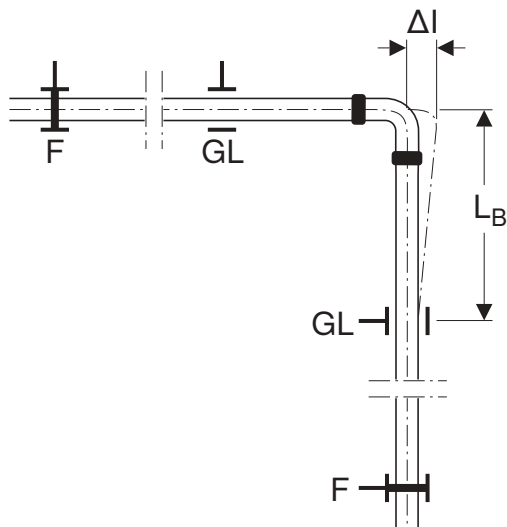
Taulukko 64: Pituuden muutos  $\Delta l$  [mm] ruostumattomalle teräkselle 1.4521

L [m]	Lämpötilaero $\Delta T$ [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
20	2,08	4,16	6,24	8,32	10,40	12,48	14,56	16,64	18,72	20,80
30	3,12	6,24	9,36	12,48	15,60	18,72	21,84	24,96	28,08	31,20
40	4,16	8,32	12,48	16,64	20,80	24,96	29,12	33,28	37,44	41,60
50	5,20	10,40	15,60	20,80	26,00	31,20	36,40	41,60	46,80	52,00

#### L Putken pituus

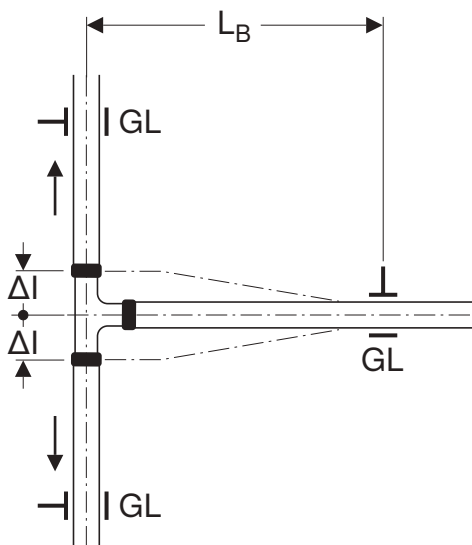
## Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituuden laskenta suunnanmuutoksessa ja T-haaran kohdalla

Laskettava lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$  on määritelty suunnanmuutoksissa ja T-haaran kohdalla seuraavasti:



Kuva 125: Laajenemisen kompensointi suunnanmuutoksessa

- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- $L_B$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos



Kuva 126: Laajenemisen kompensointi haaraputkessa

- GL Liukupiste
- $L_B$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$  lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

$L_B$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus [m]

$d$  Putken ulkohalkaisija [mm]

$\Delta l$  Pituuden muutos [mm]

$C$  Materiaalivakio

Lähtötiedot:

- Materiaali: Ruostumaton teräs 1.4401
- $C = 60$
- $d = 54$  mm
- $\Delta l = 28,88$  mm

Lasketaan:

- $L_B$  [m]

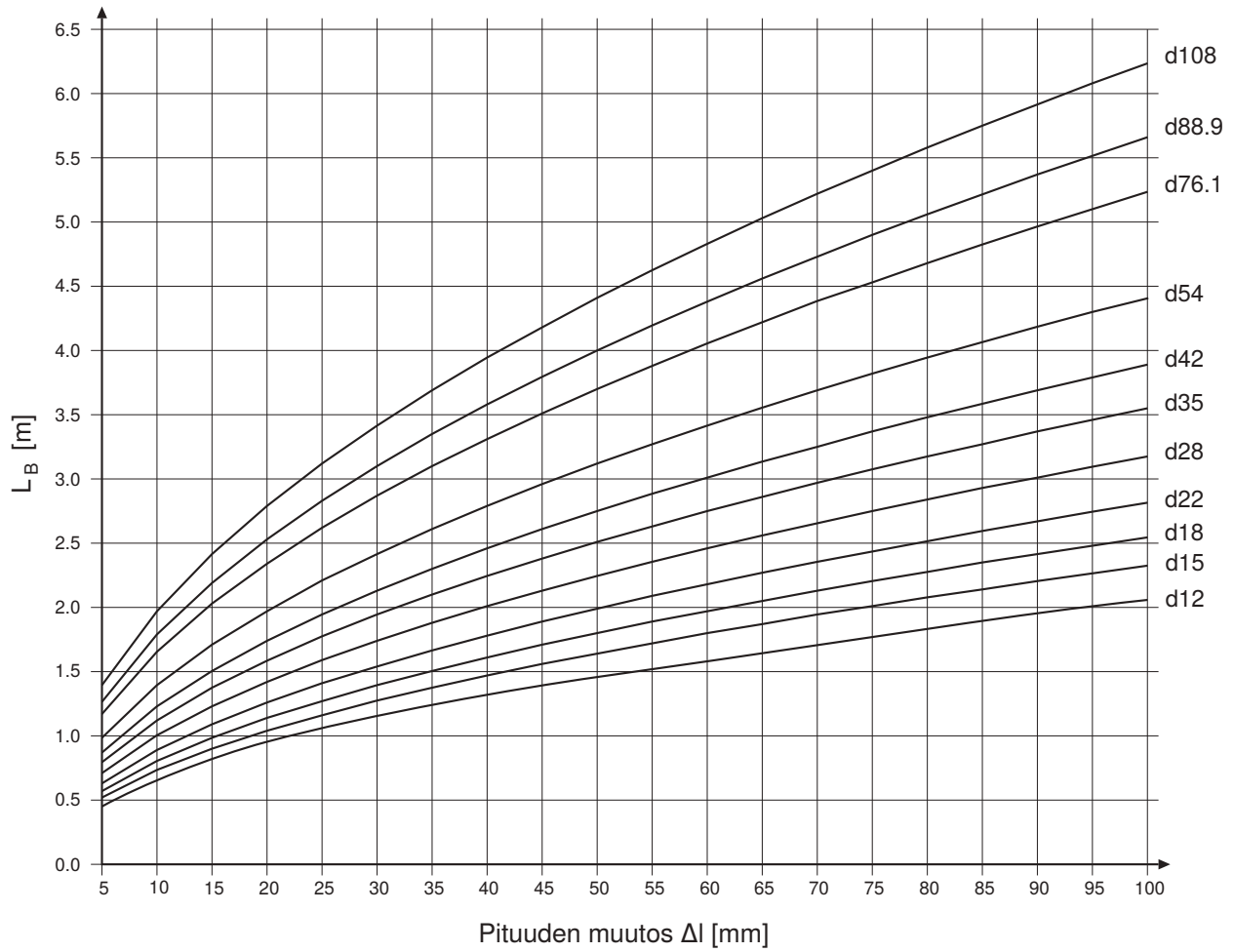
Ratkaisu:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[ \frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

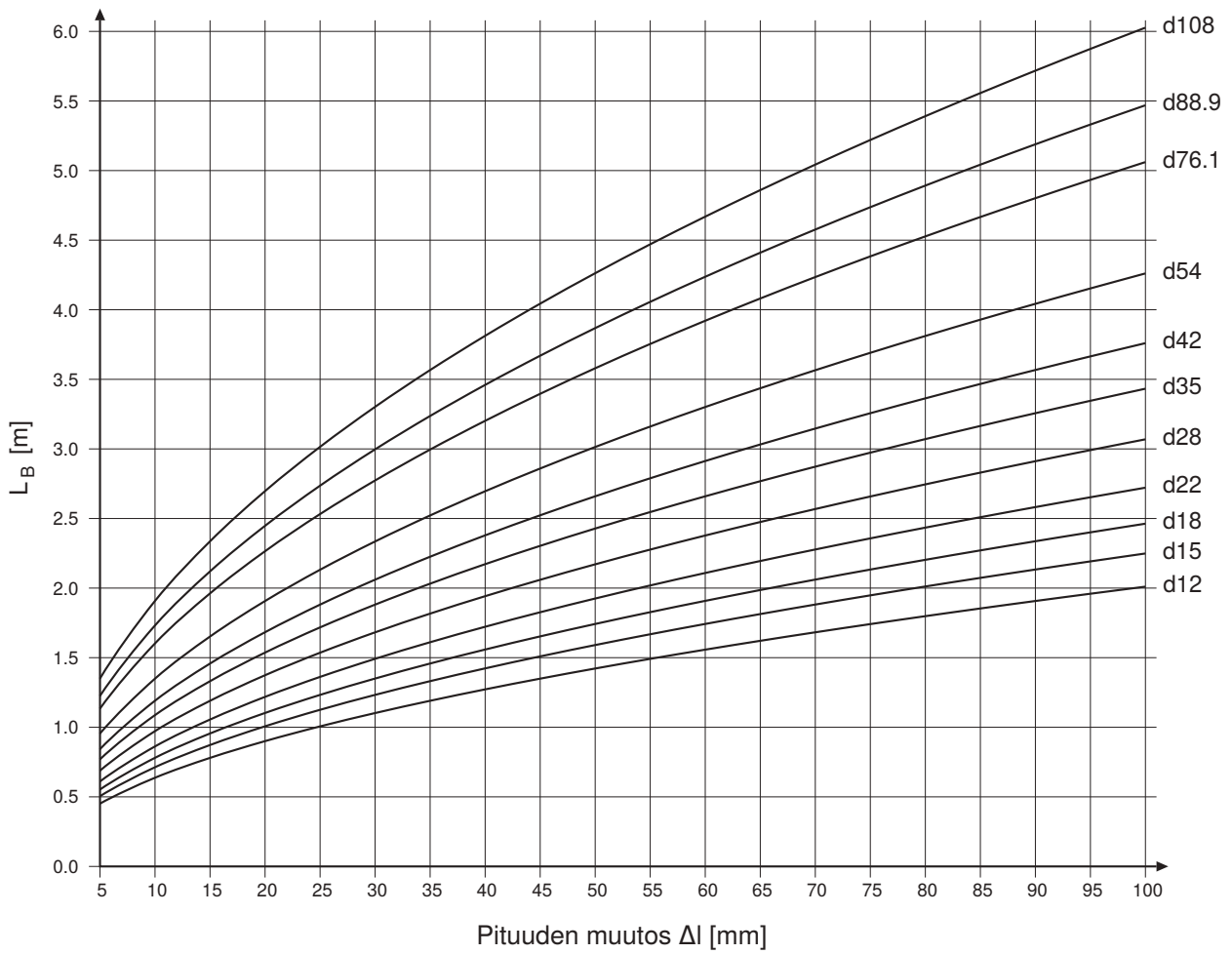
$$L_B = \frac{60 \cdot \sqrt{54 \cdot 28,88}}{1000}$$

$$L_B = 2,37 \text{ m}$$

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$  voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavista piirroksista:

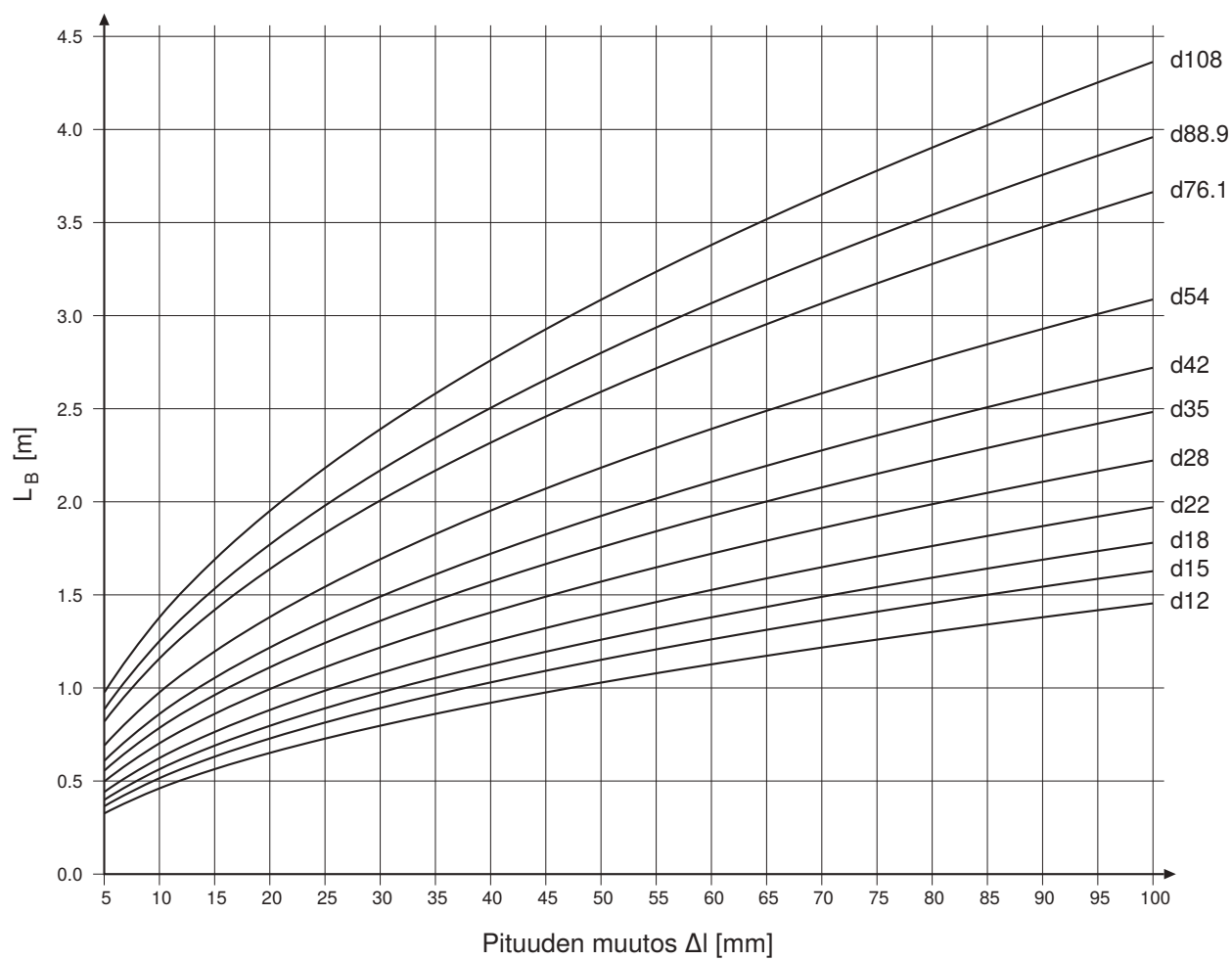


Kuva 127: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$ , ruostumaton teräs 1.4401



Kuva 128: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$ , ruostumaton teräs 1.4301

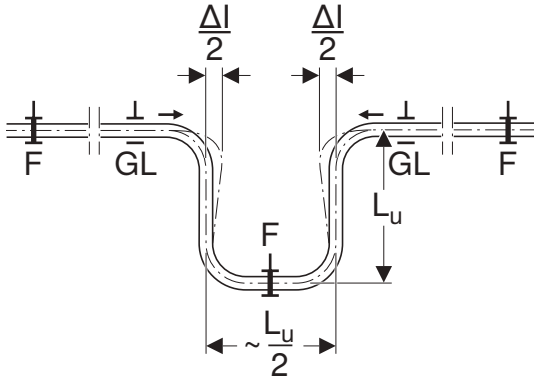




Kuva 129: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$ , ruostumaton teräs 1.4521 (d12–54 mm) / 1.4520 (d15–108 mm)

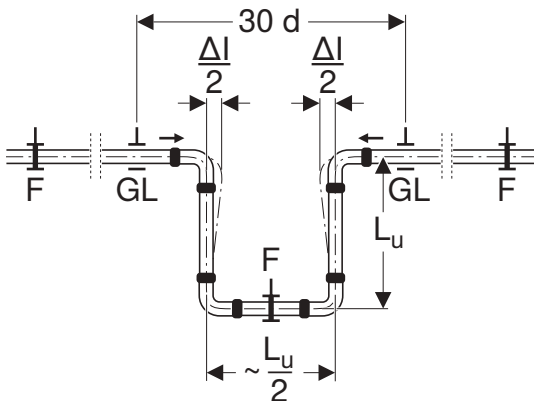
## Paisuntalenkin lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituuden laskenta

Laskettava lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$  on määritelty seuraavasti:



Kuva 130: Paisuntalenkki, putkesta taivutettuna

- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- $L_U$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos



Kuva 131: Paisuntalenkki puristusliittimillä

- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- $L_U$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$  lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- $L_U$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus [m]
- d Putken ulkohalkaisija [mm]
- $\Delta l$  Pituuden muutos [mm]
- U Materiaalivakio

Lähtötiedot:

- Materiaali: Ruostumaton teräs 1.4401
- $U = 34$
- $d = 54$  mm
- $\Delta l = 28,88$  mm

Lasketaan:

- $L_U$  [m]

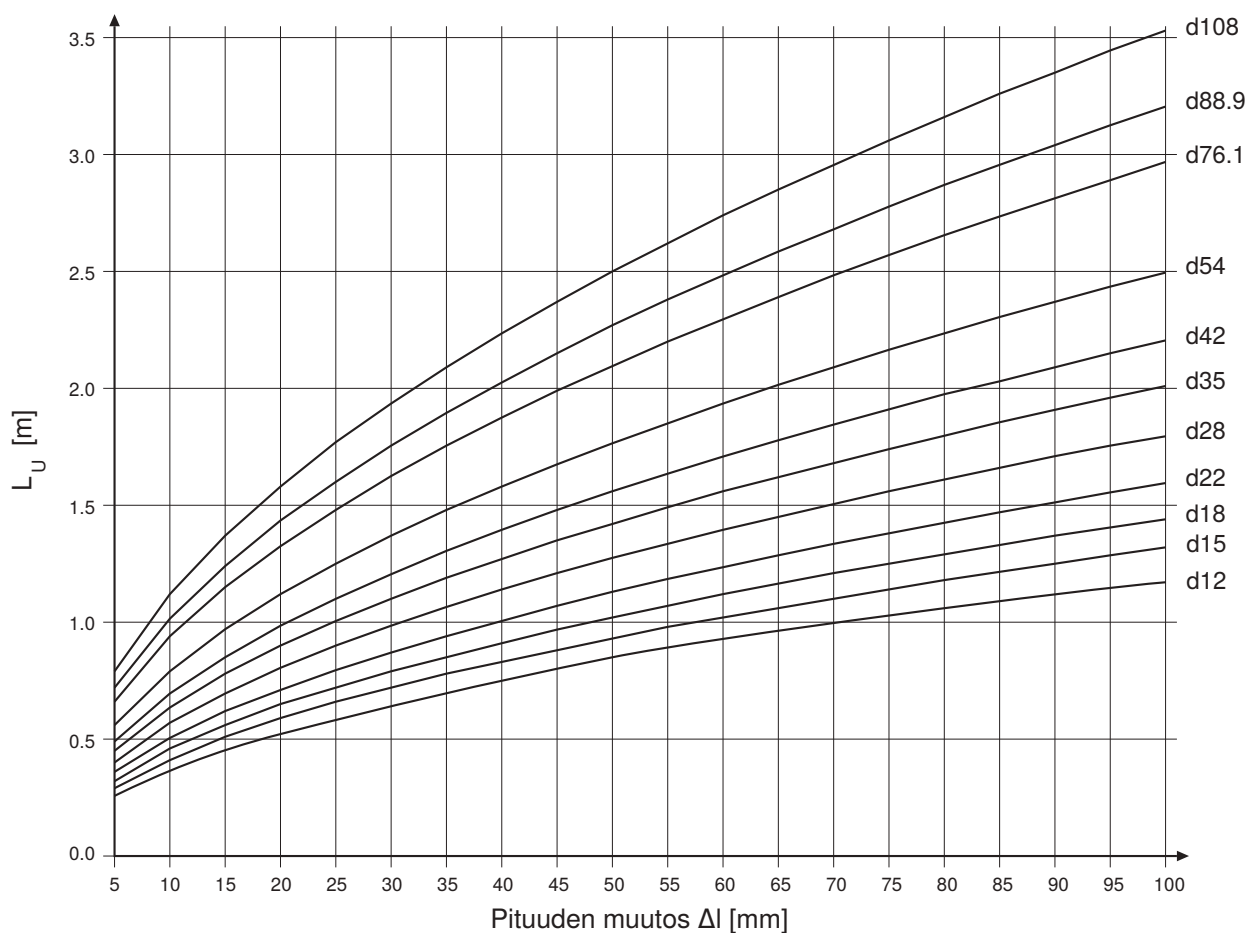
Ratkaisu:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[ \frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

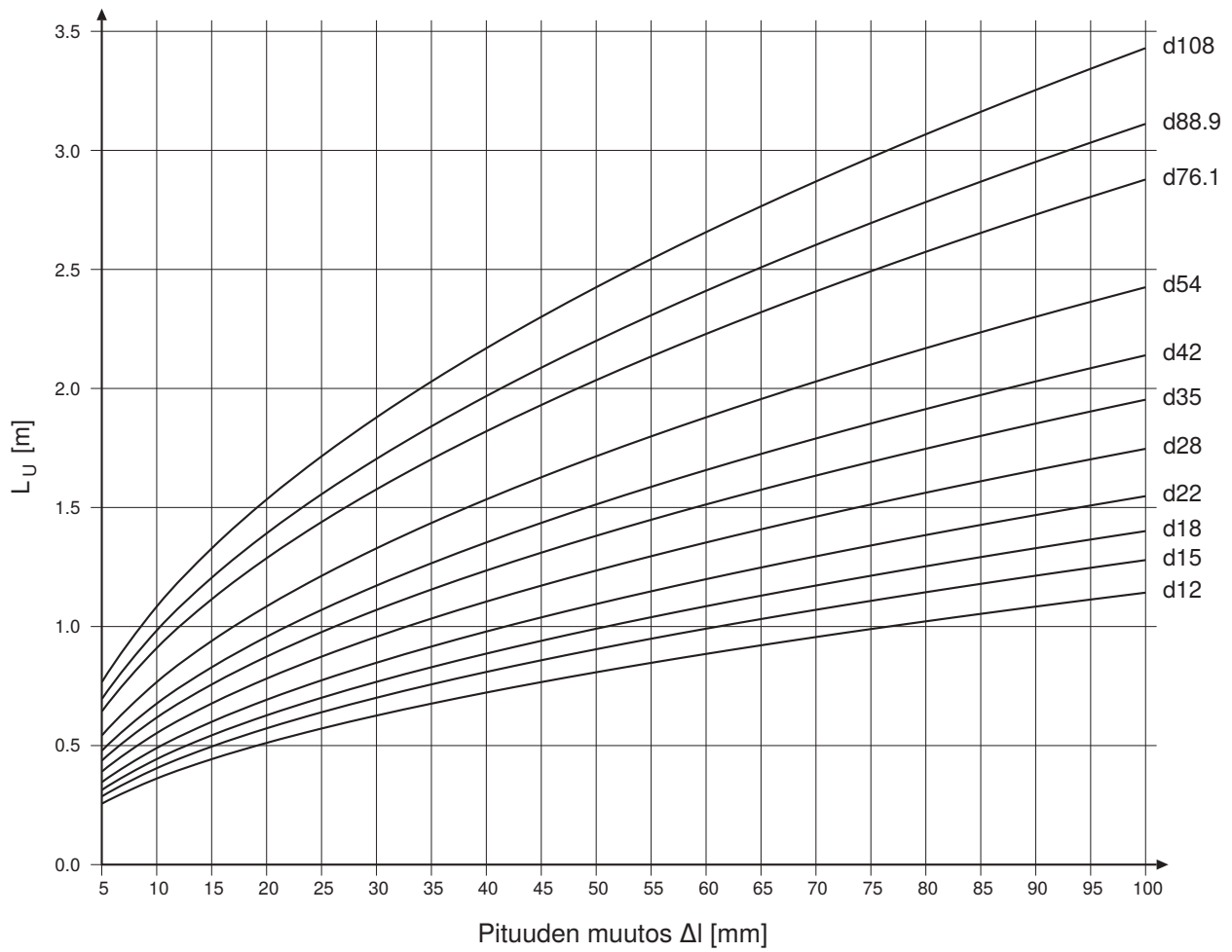
$$L_U = \frac{34 \cdot \sqrt{54 \cdot 28.88}}{1000}$$

$$L_U = 1.34 \text{ m}$$

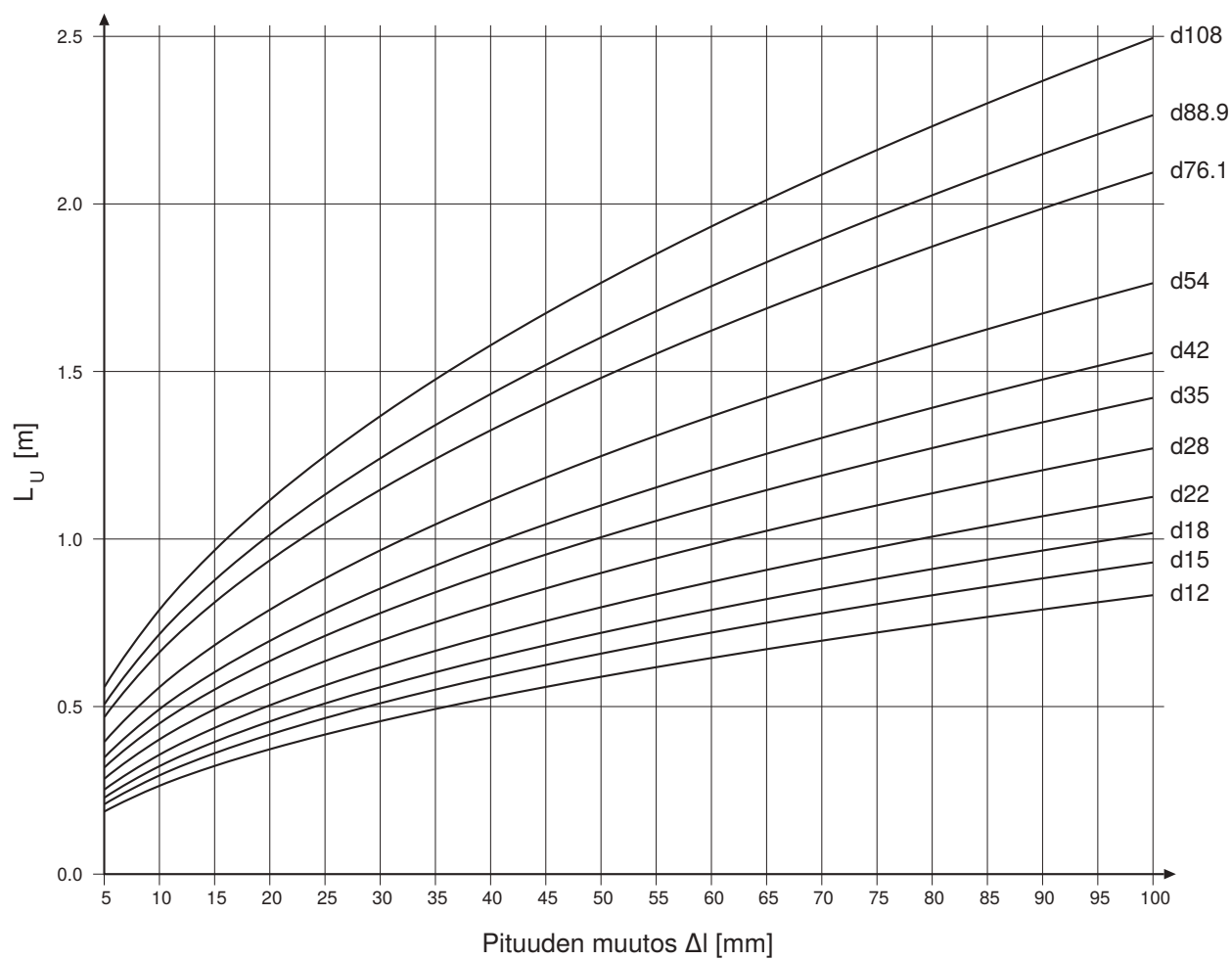
Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$  voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavista piirroksista:



Kuva 132: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$ , ruostumaton teräs 1.4401



Kuva 133: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$ , ruostumaton teräs 1.4301



Kuva 134: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$ , ruostumaton teräs 1.4521 (d12–54 mm)

## Paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituuden selvittäminen Mapress Hiiliteräs -putkistolle

Putkistojen laajeneminen riippuu muun muassa materiaalista. Paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituutta selvittäessä tämä otetaan huomioon materiaaliinriippuvien materiaalinivakioiden avulla. Seuraavassa taulukossa ovat materiaalinivakiot Geberit Mapress Hiiliteräs -putkelle.

Taulukko 65: Geberit Mapress Hiiliteräs -putkien materiaaliinriippuvaiset materiaalinivakiot paisuntakaaren ja paisuntalenkin pituuden määrittämiseen

Järjestelmäputki	Materiaali	Lämpölaajenemiskerroin $\alpha$ [mm/(m·K)]	Materiaalinivakio	
			C	U
Geberit Mapress Hiiliteräs, ulkopuoli sinkitty	Seostamaton teräs 1.0034 E195 (EN 10305)	0,012	55	31

C Paisuntakaaren pituuden  $L_B$  selvittämiseen (suunnanmuutos, haarautuva putki)

U Paisuntalenkin pituuden  $L_U$  selvittämiseen (U-lenkki)

**Paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituuden selvittämisen vaiheet ovat seuraavat:**

- pituuden muutoksen  $\Delta l$  laskeminen
- paisuntakaaren pituuden  $L_B$  selvittäminen suunnanmuutoksessa ja haarautuvassa putkessa tai paisuntalenkin pituuden  $L_U$  selvittäminen U-lenkillä.

### Pituuden muutoksen $\Delta l$ laskeminen

Pituuden muutos  $\Delta l$  lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$\Delta l$  Pituuden muutos [mm]

L Putken pituus [m]

$\Delta T$  Lämpötilaero (käyttölämpötila - ympäristön lämpötila asennuksessa) [K]

$\alpha$  Lämpölaajenemiskerroin [mm/(m·K)]

Lähtötiedot:

- Materiaali: Mapress Hiiliteräs
- $L = 30$  m
- $\alpha = 0,012$  mm/(m·K)
- $\Delta T = 50$  K

Lasketaan:

- Pituuden muutos  $\Delta l$  [mm]

Ratkaisu:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[ \frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,012 \cdot 50$$

$$\Delta l = 18 \text{ mm}$$

Pituuden muutos  $\Delta l$  voidaan selvittää yksinkertaisesti myös seuraavasta taulukosta.

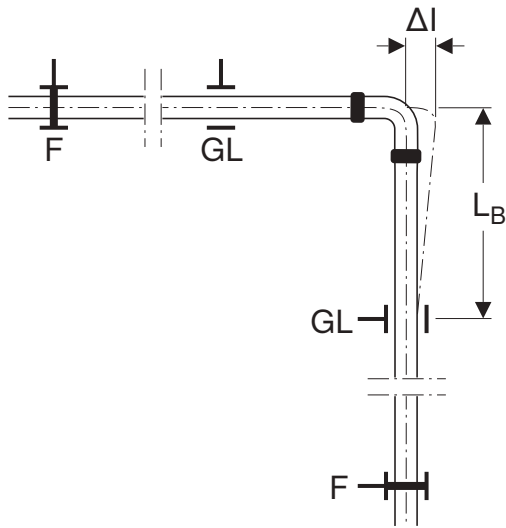
Taulukko 66: Pituuden muutos  $\Delta l$  [mm] Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputkille

L [m]	Lämpötilaero $\Delta T$ [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96	1,08	1,20
2	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40
3	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60
4	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80
5	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
6	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20
7	0,84	1,68	2,52	3,36	4,20	5,04	5,88	6,72	7,56	8,40
8	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
9	1,08	2,16	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64	9,72	10,80
10	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60	10,80	12,00
20	2,40	4,80	7,20	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20	21,60	24,00
30	3,60	7,20	10,80	14,40	18,00	21,60	25,20	28,80	32,40	36,00
40	4,80	9,60	14,40	19,20	24,00	28,80	33,60	38,40	43,20	48,00
50	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00	54,00	60,00

L Putken pituus

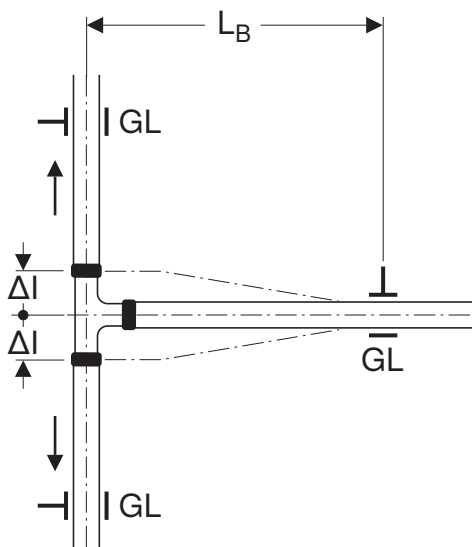
## Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituuden laskenta suunnanmuutoksessa ja T-haaran kohdalla

Laskettava lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$  on määritelty suunnanmuutoksissa ja T-haaran kohdalla seuraavasti:



Kuva 135: Laajenemisen kompensointi suunnanmuutoksessa

- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- $L_B$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos



Kuva 136: Laajenemisen kompensointi haaraputkessa

- GL Liukupiste
- $L_B$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos



Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$  lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

$L_B$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus [m]

$d$  Putken ulkohalkaisija [mm]

$\Delta l$  Pituuden muutos [mm]

$C$  Materiaalivakio

Lähtötiedot:

- Materiaali: Mapress Hiiliteräs
- $C = 55$
- $d = 54$  mm
- $\Delta l = 21$  mm

Lasketaan:

- $L_B$  [m]

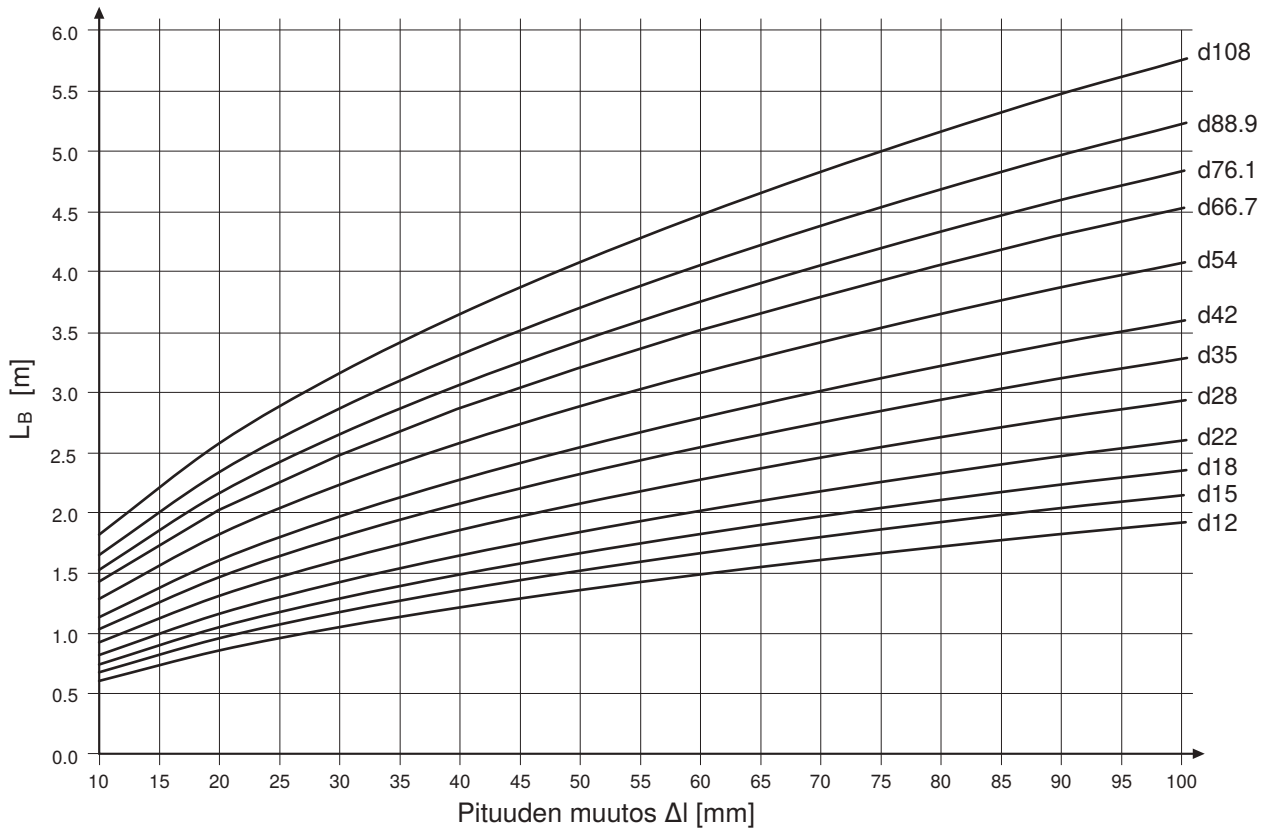
Ratkaisu:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[ \frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{55 \cdot \sqrt{54 \cdot 21}}{1000} \text{ m}$$

$$L_B = 1.98 \text{ m}$$

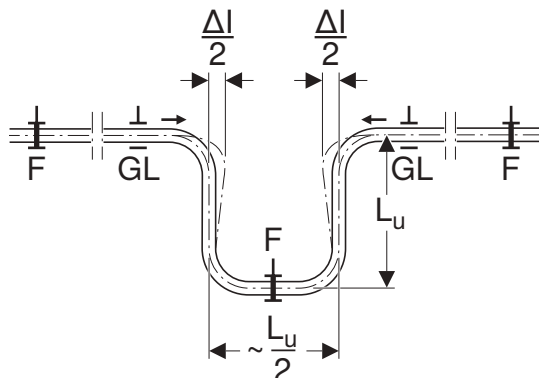
Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$  voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavasta piirroksesta:



Kuva 137: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$ , Geberit Mapress Hiiliteräs

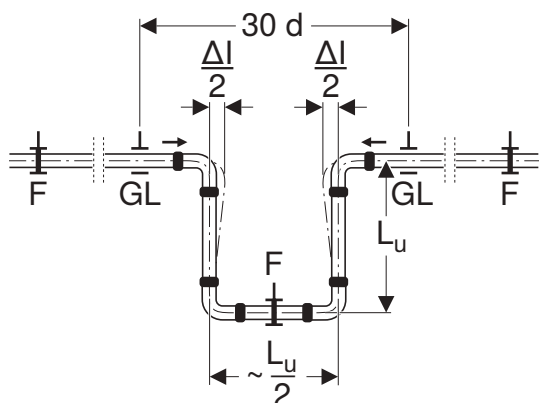
## Paisuntalenkin lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituuden laskenta

Laskettava lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$  on määritelty seuraavasti:



Kuva 138: Paisuntalenkki, putkesta taivutettuna

- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- $L_U$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos



Kuva 139: Paisuntalenkki puristusliittimillä

- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- $L_U$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$  lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- $L_U$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus [m]
- d Putken ulkohalkaisija [mm]
- $\Delta l$  Pituuden muutos [mm]
- U Materiaalivakio

Lähtötiedot:

- Materiaali: Mapress Hiiliteräs
- $U = 31$
- $d = 54 \text{ mm}$
- $\Delta l = 21 \text{ mm}$

Lasketaan:

- $L_U$  [m]

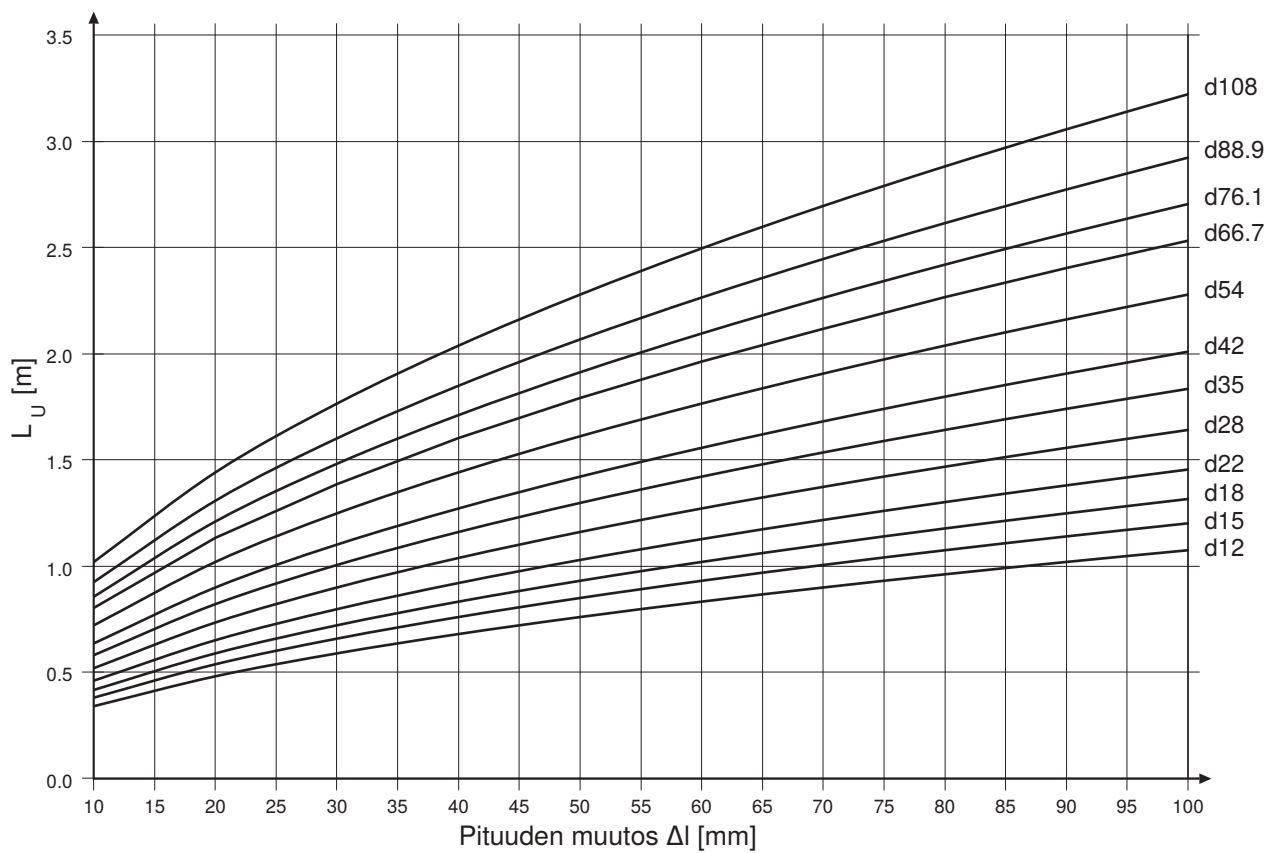
Ratkaisu:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[ \frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_U = \frac{31 \cdot \sqrt{54 \cdot 21}}{1000}$$

$$L_U = 1.04 \text{ m}$$

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$  voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavasta piirroksesta.



Kuva 140: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$ , Geberit Mapress Hiiliteräs

## Paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituuden selvittäminen Mapress Kupari -putkistolle

Putkistojen laajeneminen riippuu muun muassa materiaalista. Paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituutta selvittäessä tämä otetaan huomioon materiaaliin riippuvaisien materiaalinivakioiden avulla. Seuraavassa taulukossa ovat materiaalinivakiot Geberit Mapress Kupari -putkelle.

Taulukko 67: Materiaaliin riippuvaiset materiaalinivakiot paisuntakaaren ja paisuntalenkin pituuden määrittämiseen Geberit Mapress Kupari -putkille

Putkiston materiaali	Järjestelmäputki	Lämpölaajenemiskerroin $\alpha$ [mm/(m·K)]	Materiaalinivakio	
			C	U
Kupari	Geberit Mapress Kupari	0,0166	52	29

C Paisuntakaaren pituuden  $L_B$  selvittämiseen (suunnanmuutos, haarautuva putki)

U Paisuntalenkin pituuden  $L_U$  selvittämiseen (U-lenkki)

### Paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituuden selvittämisen vaiheet ovat seuraavat:

- pituuden muutoksen  $\Delta l$  laskeminen
- paisuntakaaren pituuden  $L_B$  selvittäminen suunnanmuutoksessa ja haarautuvassa putkessa tai paisuntalenkin pituuden  $L_U$  selvittäminen U-lenkillä.

### Pituuden muutoksen $\Delta l$ laskeminen

Pituuden muutos lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$\Delta l$  Pituuden muutos [mm]

L Putken pituus [m]

$\Delta T$  Lämpötilaero (käyttölämpötila – ympäristön lämpötila asennuksessa) [K]

$\alpha$  Lämpölaajenemiskerroin [mm/(m·K)]

Lähtötiedot:

- Materiaali: Kupari
- L = 30 m
- $\alpha = 0,0166$  mm/(m·K)
- $\Delta T = 50$  K

Lasketaan:

- Pituuden muutos  $\Delta l$  [mm]

Ratkaisu:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[ \frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,0166 \cdot 50$$

$$\Delta l = 24,9 \text{ mm}$$

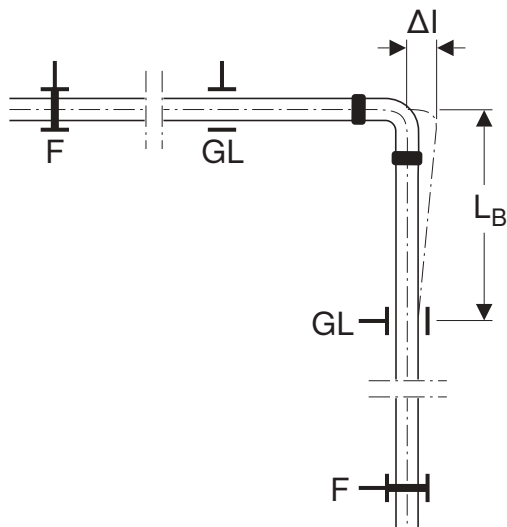
Pituuden muutos  $\Delta l$  voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavasta taulukosta.

Taulukko 68: Pituuden muutos  $\Delta l$  [mm] kupariputkille

L [m]	Lämpötilaero $\Delta T$ [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,1	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7
2	0,3	0,7	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3
3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
4	0,7	1,3	2,0	2,7	3,3	4,0	4,7	5,3	6,0	6,6
5	0,8	1,7	2,5	3,3	4,2	5,0	5,8	6,6	7,5	8,3
6	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
7	1,2	2,3	3,5	4,6	5,8	7,0	8,1	9,3	10,5	11,6
8	1,3	2,7	4,0	5,3	6,6	8,0	9,3	10,6	12,0	13,3
9	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5	15,0
10	1,7	3,3	5,0	6,6	8,3	10,0	11,6	13,3	14,9	16,6
20	3,3	6,6	10,0	13,3	16,6	19,9	23,2	26,6	29,9	33,2
30	5,0	10,0	14,9	19,9	24,9	29,9	34,9	39,8	44,8	49,8
40	6,6	13,3	19,9	26,6	33,2	39,8	46,5	53,1	59,8	66,4
50	8,3	16,6	24,9	33,2	41,5	49,8	58,1	66,4	74,7	83,0

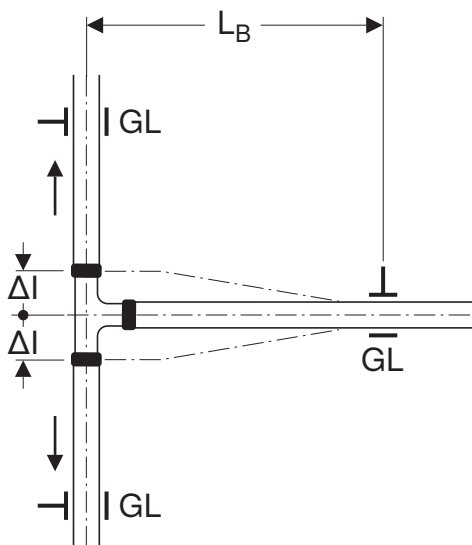
## Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituuden laskenta suunnanmuutoksessa ja T-haaran kohdalla

Laskettava lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$  on määritelty suunnanmuutoksessa ja haaraputkille seuraavasti:



Kuva 141: Laajenemisen kompensointi suunnanmuutoksessa

- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- $L_B$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos



Kuva 142: Laajenemisen kompensointi haaraputkelle

- GL Liukupiste
- $L_B$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$  lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

$L_B$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus [m]

$d$  Putken ulkohalkaisija [mm]

$\Delta l$  Pituuden muutos [mm]

$C$  Materiaalivakio

Lähtötiedot:

- Materiaali: Kupari
- $C = 52$
- $d = 54$  mm
- $\Delta l = 29,1$  mm

Lasketaan:

- $L_B$  [m]

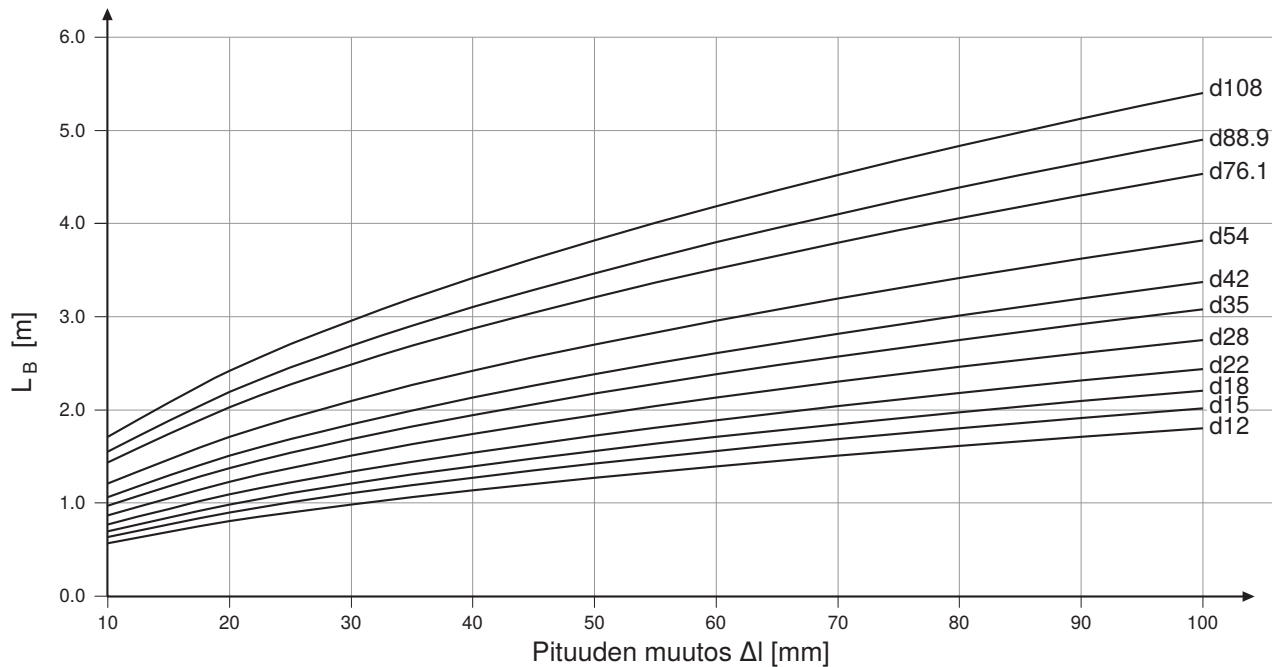
Ratkaisu:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[ \frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{52 \cdot \sqrt{54 \cdot 29,1}}{1000} \text{ m}$$

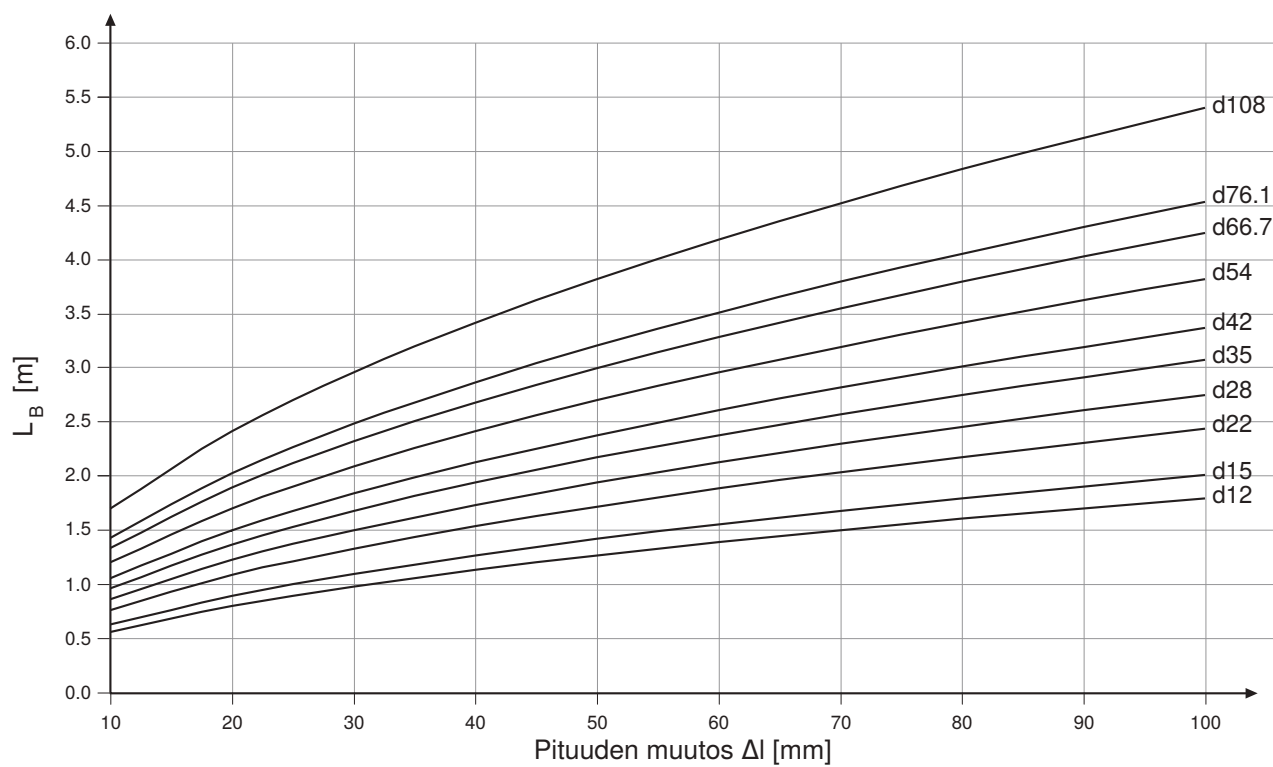
$$L_B = 2.06 \text{ m}$$

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$  voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavista piirroksista.



Kuva 143: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$ , kupariputket standardin DVGW GW 392:2015-04 mukaisesti

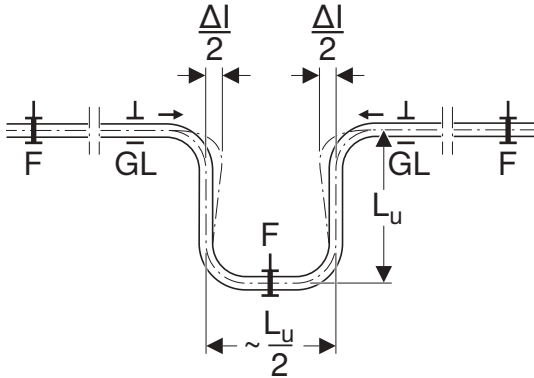




Kuva 144: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$ , kupariputket standardin EN 1057 mukaisesti

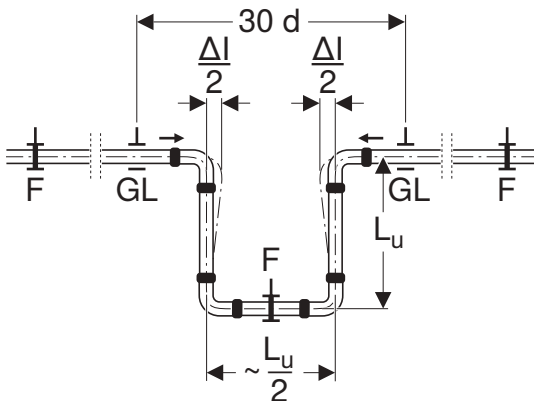
## Paisuntalenkin lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituuden laskenta

Laskettava lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$  on määritelty seuraavasti:



Kuva 145: Paisuntalenkki, putkesta taivutettuna

- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- $L_U$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos



Kuva 146: Paisuntalenkki puristusliittimillä

- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- $L_U$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$  lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- $L_U$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus [m]
- d Putken ulkohalkaisija [mm]
- $\Delta l$  Pituuden muutos [mm]
- U Materiaalivakio

Lähtötiedot:

- Materiaali: Kupari
- $U = 29$
- $d = 54 \text{ mm}$
- $\Delta l = 29,1 \text{ mm}$

Lasketaan:

- $L_U$  [m]

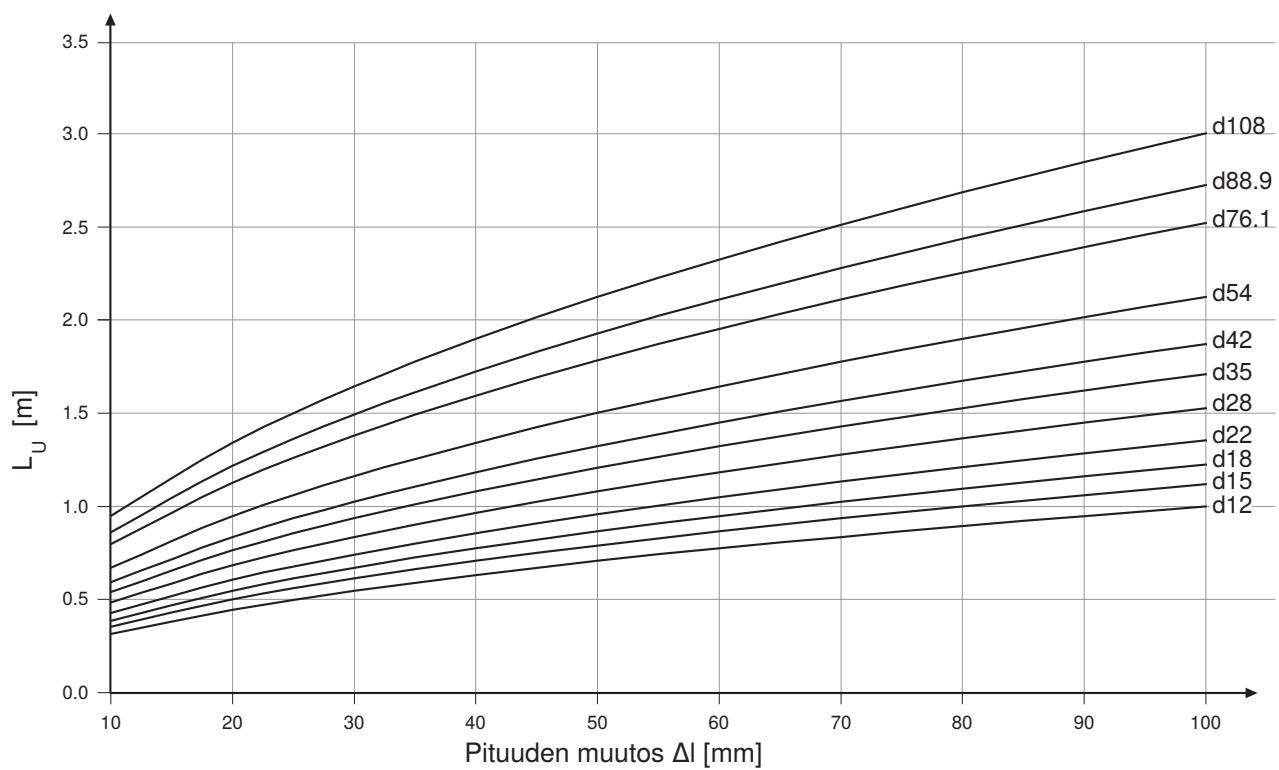
Ratkaisu:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[ \frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

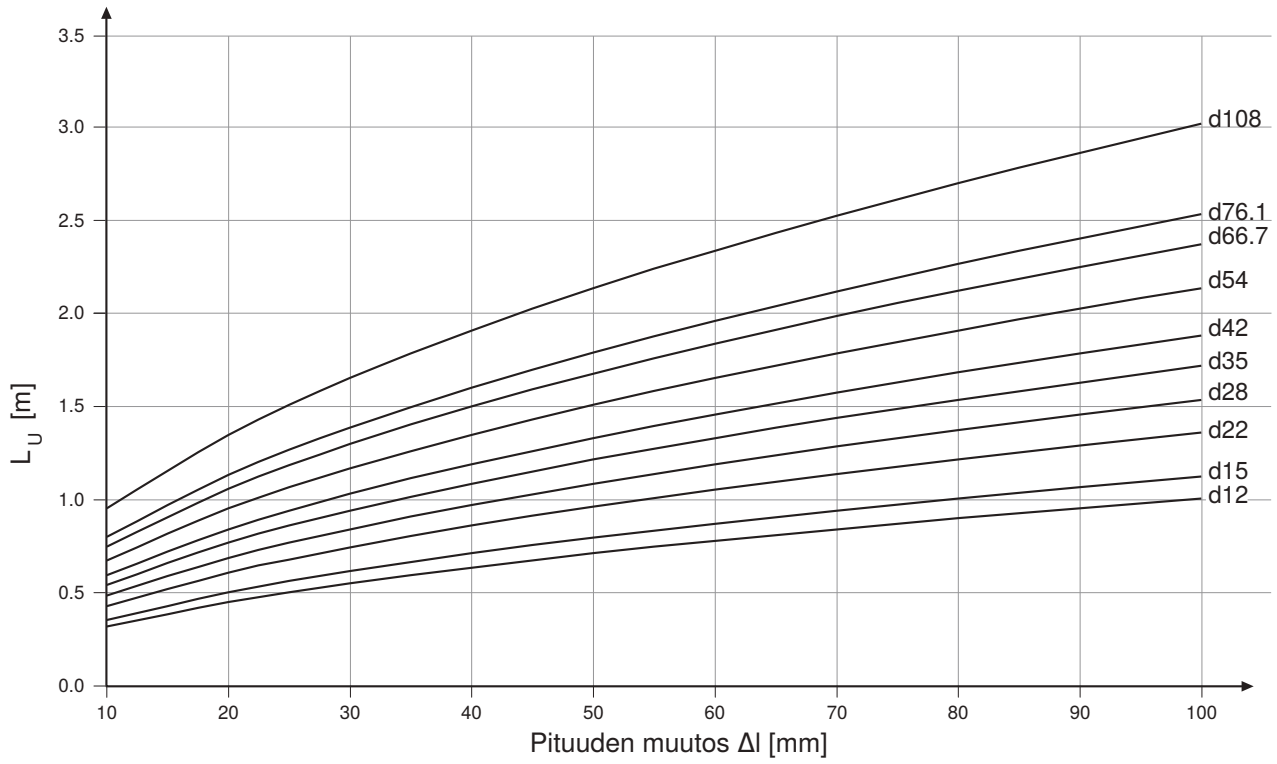
$$L_U = \frac{29 \cdot \sqrt{54 \cdot 29.1}}{1000} \text{ m}$$

$$L_U = 1.15 \text{ m}$$

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$  voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavista piirroksista.



Kuva 147: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$ , kupariputket standardin DVGW GW 392:2015-04 mukaisesti



Kuva 148: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$ , kupariputket standardin EN 1057 mukaisesti

## Paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituuden selvittäminen Mapress CuNiFe -putkistolle

Putkistojen laajeneminen riippuu muun muassa materiaalista. Paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituutta selvittäessä tämä otetaan huomioon materiaaliin riippuvaisien materiaalinivakioiden avulla. Seuraavassa taulukossa ovat materiaalinivakiot Geberit Mapress CuNiFe -putkelle.

Taulukko 69: Geberit Mapress CuNiFe -putkien materiaaliin riippuvaiset materiaalinivakiot paisuntakaaren ja paisuntalenkin pituuden määrittämiseen

Järjestelmäputki	Materiaali	Lämpölaajenemiskerroin $\alpha$ [mm/(m·K)]	Materiaalinivakio	
			C	U
Geberit Mapress CuNiFe 2.1972.11	Muovattava kuparinikkeliseos	0,017	54	31

C Paisuntakaaren pituuden  $L_B$  selvittämiseen (suunnanmuutos, haarautuva putki)

U Paisuntalenkin pituuden  $L_U$  selvittämiseen (U-lenkki)

### Paisuntakaaren tai paisuntalenkin pituuden selvittämisen vaiheet ovat seuraavat:

- pituuden muutoksen  $\Delta l$  laskeminen
- paisuntakaaren pituuden  $L_B$  selvittäminen suunnanmuutoksessa ja haarautuvassa putkessa tai paisuntalenkin pituuden  $L_U$  selvittäminen U-lenkillä.

### Pituuden muutoksen $\Delta l$ laskeminen

Pituuden muutos  $\Delta l$  lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$\Delta l$  Pituuden muutos [mm]

L Putken pituus [m]

$\Delta T$  Lämpötilaero (käyttölämpötila - ympäristön lämpötila asennuksessa) [K]

$\alpha$  Lämpölaajenemiskerroin [mm/(m·K)]

Lähtötiedot:

- Materiaali: CuNiFe, materiaalinumero 2.1972.11
- L = 30 m
- $\alpha = 0,017$  mm/(m·K)
- $\Delta T = 50$  K

Lasketaan:

- Pituuden muutos  $\Delta l$  [mm]

Ratkaisu:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[ \frac{\text{m} \cdot \text{mm} \cdot \text{K}}{\text{m} \cdot \text{K}} = \text{mm} \right]$$

$$\Delta l = 30 \cdot 0,017 \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta l = 25,5 \text{ mm}$$

Pituuden muutos  $\Delta l$  voidaan selvittää yksinkertaisesti myös seuraavasta taulukosta.

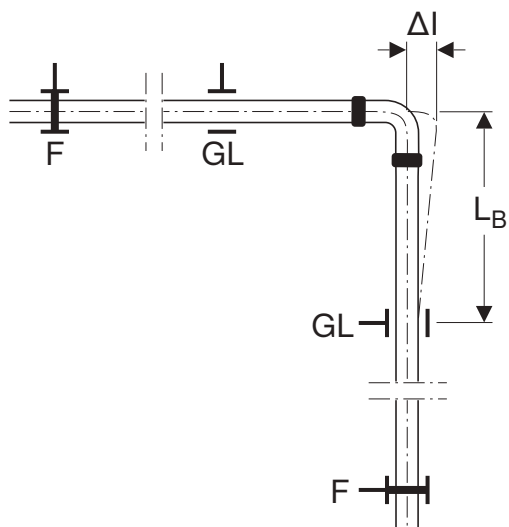
Taulukko 70: Pituuden muutos  $\Delta l$  [mm] Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmäputkille

L [m]	Lämpötilaero $\Delta T$ [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
20	3,40	6,80	10,20	13,60	17,00	20,40	23,80	27,20	30,60	34,00
30	5,10	10,20	15,30	20,40	25,50	30,60	35,70	40,80	45,90	51,00
40	6,80	13,60	20,40	27,20	34,00	40,80	47,60	54,40	61,20	68,00
50	8,50	17,00	25,50	34,00	42,50	51,00	59,50	68,00	76,50	85

L Putken pituus

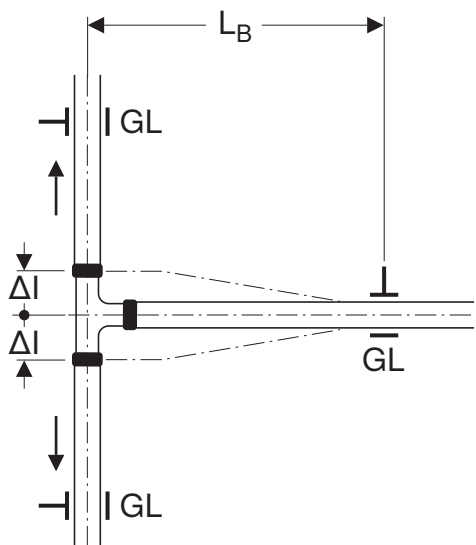
## Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituuden laskenta suunnanmuutoksessa ja T-haaran kohdalla

Laskettava lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$  on määritelty suunnanmuutoksessa ja haaraputkille seuraavasti:



Kuva 149: Laajenemisen kompensointi suunnanmuutoksessa

- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- $L_B$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos



Kuva 150: Laajenemisen kompensointi haaraputkessa

- GL Liukupiste
- $L_B$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$  lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- $L_B$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus [m]  
 $d$  Putken ulkohalkaisija [mm]  
 $\Delta l$  Pituuden muutos [mm]  
 $C$  Materiaalivakio

Lähtötiedot:

- Materiaali: CuNiFe, materiaalinumero 2.1972.11
- $C = 54$
- $d = 54$  mm
- $\Delta l = 21$  mm

Lasketaan:

- $L_B$  [m]

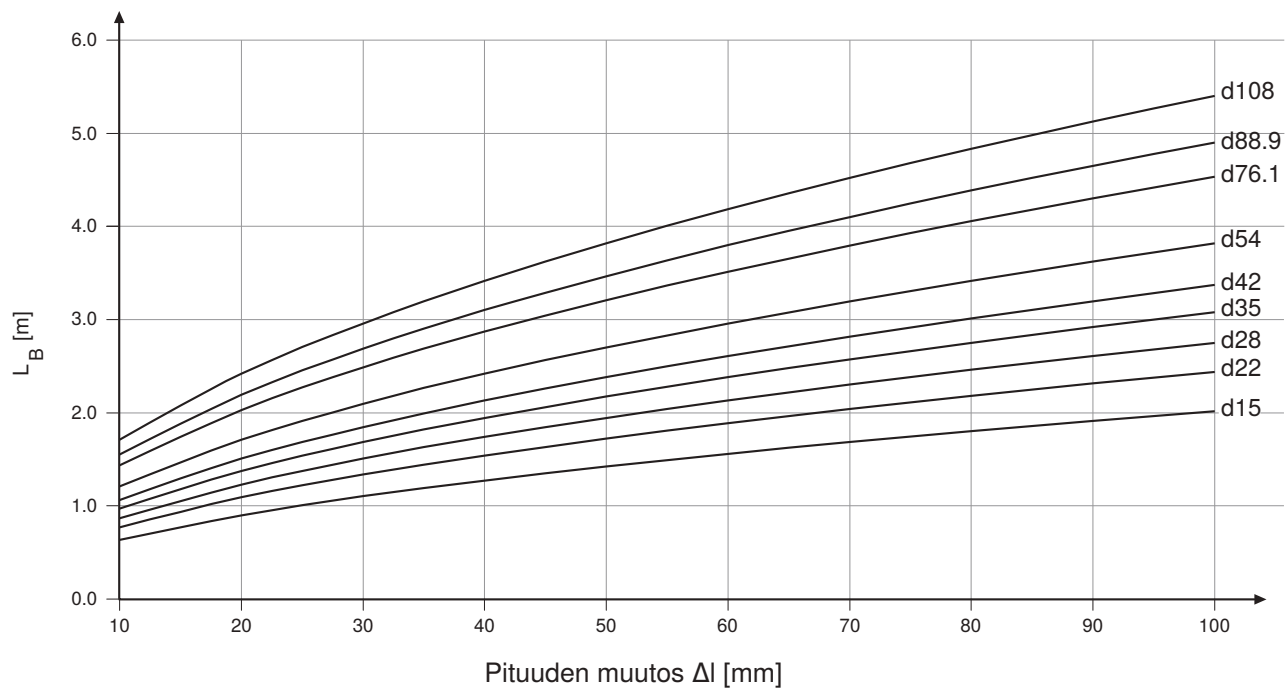
Ratkaisu:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[ \frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_B = \frac{54 \cdot \sqrt{54 \cdot 21}}{1000} \text{ m}$$

$$L_B = 1.82 \text{ m}$$

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$  voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavasta piirroksesta:

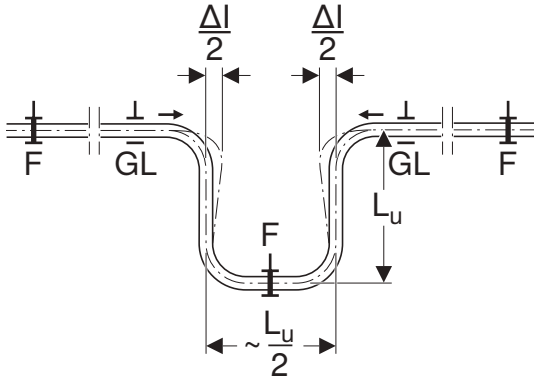


Kuva 151: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_B$ , Geberit Mapress CuNiFe



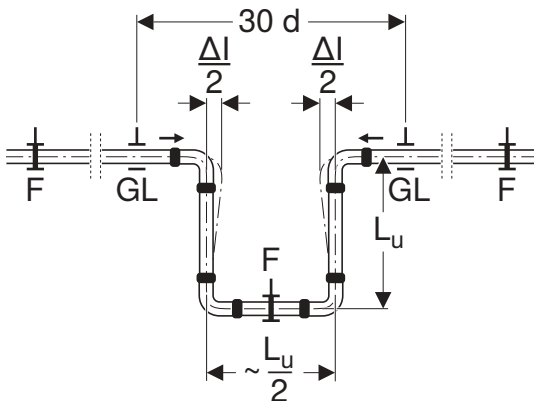
## Paisuntalenkin lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituuden laskenta

Laskettava lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$  on määritelty seuraavasti:



Kuva 152: Paisuntalenkki, putkesta taivutettuna

- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- $L_U$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos



Kuva 153: Paisuntalenkki puristusliittimillä

- F Kiintopiste
- GL Liukupiste
- $L_U$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus
- $\Delta l$  Pituuden muutos

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$  lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- $L_U$  Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus [m]
- d Putken ulkohalkaisija [mm]
- $\Delta l$  Pituuden muutos [mm]
- U Materiaalivakio

Lähtötiedot:

- Materiaali: CuNiFe, materiaalinumero 2.1972.11
- $U = 31$
- $d = 54 \text{ mm}$
- $\Delta l = 21 \text{ mm}$

Lasketaan:

- $L_U$  [m]

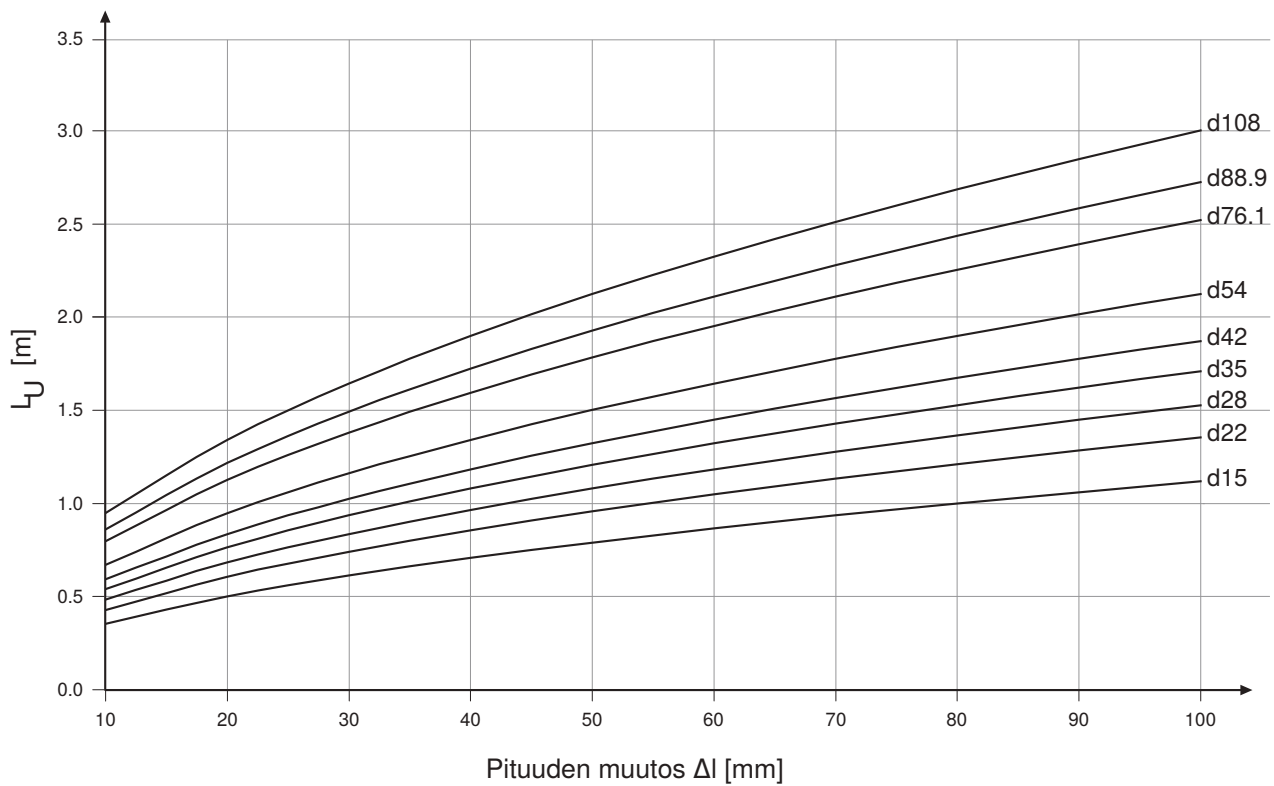
Ratkaisu:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[ \frac{\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}}}{\frac{\text{mm}}{\text{m}}} = \text{m} \right]$$

$$L_U = \frac{31 \cdot \sqrt{54 \cdot 21}}{1000} \text{ m}$$

$$L_U = 1.04 \text{ m}$$

Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$  voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavasta piirroksesta:



Kuva 154: Lämpölaajenemisen vastaanottavan varren pituus  $L_U$ , Geberit Mapress CuNiFe

## 2.5 PUTKISTOJÄRJESTELMIEN ERISTYS

Rakennustilanteesta riippuen on putkistojärjestelmien eristyksen täytettävä erilaisia toimintoja:

- kondenssieriste
- lämpöeriste
- äänenvaimennus
- vähäisten lämpölaajenemisten kompensointi

Putkistojärjestelmien eristyksessä on huomioitava muutamia perussääntöjä:

- Jotta eristeaineet eivät vahingoittaisi putkistomateriaalia, on eristeen valinta ehdottomasti sovitettava käyttöalueen mukaan. Eristevalmistajien käyttörajoitukset on huomioitava.
- Eristysvaikutuksen heikkenemisen välttämiseksi on eristeitä suojattava kosteudelta tai niiden on oltava umpisoluisia. Eristys ei korvaa korroosionsuojaa.
- Eristevalmistajien asennusohjeita on noudatettava.
- Eristyskourut eivät sovellu vähäisten lämpölaajenemisten kompensointiin.
- Vähäisten lämpölaajenemisten kompensointi on mahdollista vain pehmeässä eristeessä.
- Eriste on valittava kunkin käyttöalueen mukaan.

## 2.6 KESTÄVYYS NESTEMÄISIÄ JA KAASUMAISIA AINEITA VASTAAN

Käyttöveden ja lämmitysveden lisäksi voidaan Geberit-syöttöjärjestelmiä käyttää myös muille nestemäisille ja kaasumaisille aineille. Putket tai liittimet voivat joissakin tapauksissa muuttaa itse ainetta. Geberit-syöttöjärjestelmien soveltuvuus eri aineille ei määräydy ainoastaan putkien kestävyiden mukaan, vaan se riippuu myös aineen käyttötarkoituksesta.



Ajankohtaiset sovellusten yleiskatsaukset löytyvät verkko- tai tulostetusta luettelosta.

Jos Geberit-syöttöjärjestelmät on suunniteltu muille kuin luetelluille aineille, on putkisto- ja eristemateriaalien kestävyys tarkastettava ja Geberitin on hyväksyttävä aineen käyttö.

Hyväksyntää varten vaaditaan:

- Aineen tuote- ja käyttöturvallisuustiedotteet
- Pitoisuustieto
- Vaikutuksen kesto, käyttötiheys ja virtausmäärä
- Ainenäyte (vain sovittaessa)
- Suunniteltu käyttölämpötila
- Suunniteltu käyttöpaine
- Maksimi lämpötila häiriötilanteessa
- Ympäristöolosuhteet (esim. putkien asennus puhdistilan läpi, korkea ilmankosteus, jatkuva kosteus, aggressiivinen ympäristö)

Kestävyyskyselyt voidaan esittää verkossa Geberit-myyntiyhtiöiden verkkosivuilla.

Soveltuvan putkistojärjestelmän valinnan tueksi Geberit tarjoaa käyttöön teollisuuskäyttötyökalun osoitteessa <http://teollisuussovellukset.geberit.fi>.



## 2.7 KORROOSIO

Korroosio on metallisen materiaalin ja sen ympäristön reaktio, joka saa aikaan materiaalin mitattavan muutoksen ja voi johtaa rakenneosan tai koko järjestelmän toiminnan heikentymiseen. Aina materiaalista ja käyttöalueesta riippuen voi esiintyä erilaisia korroosiotyyppejä. Yleisesti tehdään ero ulko- ja sisäpuolisen korroosion välillä. Erityisiä korroosiotyyppejä voi kuitenkin esiintyä sekä sisäpuolella että myös ulkopuolella. Korroosion esiintymisen välttämiseksi on huomioitava vastaavat korroosionsuojatoimet.

### 2.7.1 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -putkien korroosikäyttäytyminen

#### Ruostumattoman teräksen 1.4401 ja 1.4521 kestävyys sisäkorroosiota vastaan

Korroosiota kestävässä teräksissä on kromioksidinen suojakerros. Tämän suojakerroksen vuoksi putkistöjärjestelmät Geberit Mapress Ruostumaton Teräs 1.4401 ja 1.4521 ovat korroosionkestäviä seuraavia aineita vastaan:

- käyttövesi
- puhdistetut vedet (soveltuu kaikille vedenkäsittelymenetelmille, kuten esim. ioninvaihto tai käänteisosmoosi)
  - pehmenneetyt (dekarbonisoidut) vedet
  - täysin desalinoidut vedet (deionisoidut, demineraloidut, tislattut ja puhtaat kondenssivedet)
  - ultrapuhdas vesi, jonka johtavuus  $\geq 0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$
- jäähdytysvesi

Paikallisia korroosion merkkejä (esim. piste- tai rakokorroosio) voi esiintyä ainoastaan, jos aineiden kloridipitoisuudet ovat luvattoman korkeita. Luvattoman korkeita kloridipitoisuuksia voi esiintyä, jos esimerkiksi käyttövesiputkien desinfioinnissa klooripitoista desinfiointiainetta annostellaan liikaa. Tästä syystä on desinfiointiaineen käyttökesto ja -pitoisuutta noudatettava erittäin tarkasti.

Sisäpuolisen korroosion välttämiseksi saa vesiliukoisten kloridi-ionien pitoisuus käyttövedessä, käsitellyissä vesissä ja jäähdytysvedessä olla korkeintaan 250 mg/l.

#### Ruostumattoman teräksen 1.4301 kestävyys sisäpuolista korroosiota vastaan

Korroosiota kestävässä teräksissä on kromioksidinen suojakerros. Tämän suojakerroksen vuoksi putkistöjärjestelmä Geberit Mapress Ruostumaton Teräs 1.4301 on korroosionkestävä seuraavia aineita vastaan:

- Käsitelty vesi lämmitys- ja jäähdytysasennuksissa

Paikallisia korroosion merkkejä (esim. piste- tai rakokorroosio) voi esiintyä ainoastaan, jos aineiden kloridipitoisuudet ovat luvattoman korkeita.

## Kestävyys ulkopuolista korroosiota vastaan

Geberit Mapress Ruostumaton Teräs kestää syöpymiskategorioiden C1, C2 ja C3 sekä Im1 ja Im3 (katso alla oleva taulukko) ympäristöolosuhteita ilman ylimääräistä korroosionsuojaa. Ympäristöolosuhteissa, jotka on luokiteltu toisiin syöpymiskategorioihin, vaaditaan korroosionsuojatoimia, jotka on määriteltävä kussakin tapauksessa erikseen.

Seuraavat tekijät lisäävät ulkopuolisen korroosion vaaraa:

- Kosketus korroosiota edistäviin rakennusaineisiin (esim. kloridipitoiset rakennusaineet)
- Asennus aggressiiviseen ympäristöön (esim. kloori, typpihappo, suolahappo)
- Asennukset, joissa ei voida välttää välitöntä tai välillistä kosketusta sähkövirtaan (mm. vuotovirtaan) yhdessä kosteuden kanssa.

Näissä tapauksissa Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -putkistoa on suojattava soveltuvin toimenpitein.

Taulukko 71: Atmosfäärin ympäristöolosuhteiden luokat standardin DIN EN ISO 12944-2 mukaisesti

Syöpymiskategoria		Esimerkkejä
C1	Mitätön	Vain sisällä: lämmitetyt rakennukset, joissa neutraalit ilmapiirit
C2	Vähäinen	Maaseutualueet, lämmittämättömät rakennukset, joissa voi esiintyä kondensaatiota, esim. varastot, urheiluhallit
C3	Kohtalainen	Kaupunki- ja teollisuusympäristöt, joissa vähäistä ilman epäpuhtautta, rannikkoalueet, joilla vähäistä suolakuormitusta, tuotantotilat, joissa korkea ilmankosteus ja jonkin verran ilman epäpuhtautta (esim. elintarvikkeiden valmistus, pesulat, panimot)
C4	Voimakas	Teolliset alueet, rannikkoalueet, joilla vähäistä suolakuormitusta, kemianlaitokset, uimahallit
C5-I	Erittäin voimakas (teollisuus)	Teolliset alueet, joilla korkea ilmankosteus ja aggressiivinen ympäristö
C5-M	Erittäin voimakas (meri)	Rannikko- ja Offshore-alueet, joilla voimakas suolakuormitus, rakennukset, joissa lähes jatkuvaa kondensaatiota ja voimakasta ilman epäpuhtautta
Im1	Makea vesi	Joensäännöstelyrakenteet, vesivoimalaitokset
Im2	Meri- tai murtovesi	Satama-alueet, joilla teräsrakenteita, sulkuportteja, patoja, Offshore-laitoksia
Im3	Maaperä	Säiliöt maaperässä, teräsponttiseinät, teräsputket

## Suojaus ulkopuolista korroosiota vastaan

Ulkopuolisen korroosion välttämiseksi on putkistot varustettava soveltuvalle korroosiosuojalla. Tiivistenaumat tai umpisoluiset eristeaineet ovat osoittautuneet hyväksi suojaksi ulkopuolista korroosiota vastaan, koska ne estävät kloridien liiallisen pitoisuuden.

Korroosionsuojan on täytettävä seuraavat ominaisuudet:

- vesitiivis
- huokoseton
- lämmön- ja vanhenemisenkestävä
- vahingoittumaton

Korroosionsuojan suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava seuraavat määräykset:

- Ennen korroosionsuojan levittämistä on suoritettava putkistojärjestelmän painekoestus.
- Vähimmäissuojaksi ulkopuolista korroosiota vastaan on putkien ulkopinta pinnoitettava, pohjustettava tai maalattava.
- Huovasta valmistetut letkut tai kääreet on kielletty, koska huovan imemä kosteus kestää pitkään ja sillä on näin korroosiota edistävä vaikutus.
- Korroosionsuojaa ei saa vahingoittaa puristustyökaluilla tai muilla ulkoisilla vaikutuksilla.



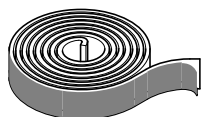
Korroosionsuojan suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa LV-suunnittelija ja -urakoitsija.

## Geberit-tiivistenauha

Geberit-tiivistenauhan tunnusmerkkejä ovat seuraavat edut:

- luotettava, Geberitin testaama suoja ulkopuolista korroosiota vastaan
- itseliimautuva
- helppo asennus

Työstölämpötila on -10 °C ... +50 °C. Geberit-tiivistenauha on suunniteltu -60 ... +100 °C:n käyttölämpötiloille ja näin se soveltuu lämmitys- ja jäähdytysasennuksiin. Geberit-tiivistenauha on saatavana 30 mm:n ja 50 mm:n leveyksinä.



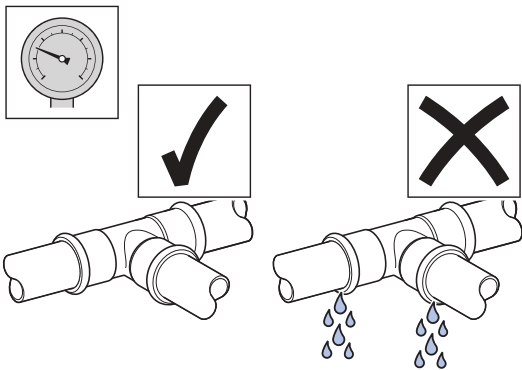
Kuva 155: Geberit-tiivistenauha

Asennuksessa on huomioitava seuraavaa:

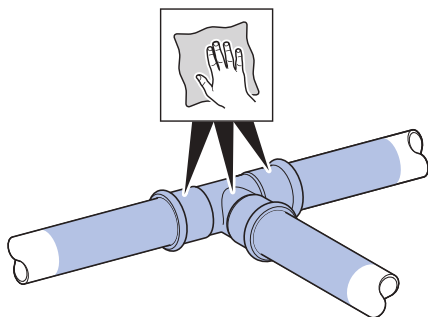
- materiaalin ylitys (putkessa) vähintään 5 cm
- materiaalin limitys (käärittäessä) vähintään 1 cm
- ulkohalkaisijaan d24 mm asti 3 cm leveä nauha
- ulkohalkaisijaan d25 mm asti 5 cm leveä nauha
- kiertäminen aina vetokireästi

## Tiivistenauhan kiinnittäminen

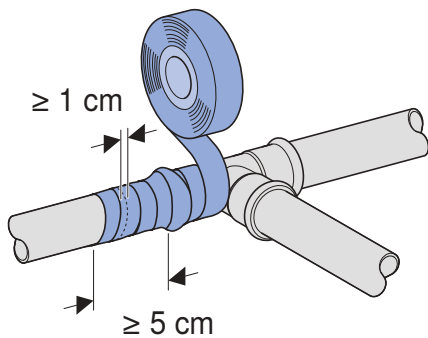
✓ Tiivistarkastus on suoritettu.



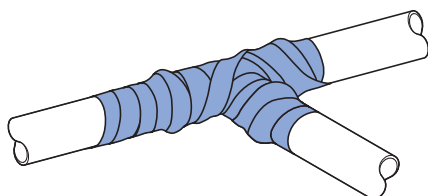
**1** Puhdista liitoskohdat ulkoisesti suurpiirteisesti.



**2** Kääri tiivistenauha putken ympärille.



⇨





## Geberit-eristysletku

Umpisoluisesta PE-pehmoaahdosta valmistettu Geberit-eristysletku suojaa Geberit Mapress -järjestelmäputkia ja -liittimiä kemiallisia ja sähkökemiallisia vaikutuksia vastaan.

Eristysletku on tarkoitettu kaasuasennuksille ja saatavana putkien ulkohalkaisijoille d15–54 mm.



Kuva 156: Geberit-eristysletku keltaisella suojamuovilla

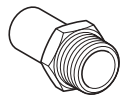
## Ruostumattoman teräksen korroosikäyttäytyminen kosketuksissa toisiin materiaaleihin

Geberit Mapress Ruostumaton Teräs 1.4401, 1.4521 ja 1.4301 voidaan yhdistää kaikkiin materiaaleihin halutussa järjestyksessä korroosikäyttäytymistä haittaamatta. Veden virtaussuuntaa ei tarvitse ottaa huomioon (ei virtaussääntöä).

Sinkittyihin teräsputkiin yhdistettäessä esiintyy kuitenkin sinkityissä teräsputkissa bimetallikorroosiota (kosketuskorroosiota).

Bimetallikorroosion välttämiseksi on ryhdyttävä yhteen tai useampaan seuraavista toimenpiteistä:

- Välikappaleiden asennus (pituus L > 50 mm vettä koskettava pinta)
- Punametallisten Geberit Mapress -liitinmuhvien käyttö
- Kirjometallisten sulkuventtiilien asennus



Kuva 157: Punametallinen Geberit Mapress Kupari-suora liitin ulkokierteellä

Vieraiden korroosiotuotteiden kertymien aiheuttamat värjäytymät eivät anna minkäänlaista tietoa mahdollisesta korroosiovaarasta.

## Korroosiovaarat asennuksessa, työstössä ja käytössä

Työstettäessä, asennettaessa ja käytettäessä Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmiä, joissa on materiaaleja 1.4401, 1.4521 ja 1.4301 on huomioitava tietyt määräykset ja puite-ehdot korroosion välttämiseksi. Seuraavaan on koottu tärkeimmät skenaariot ja suojaustoimet.

Skenaario		Korroosiotyyppi	Suojaustoimi
Asennus korroosiota edistävään ympäristöön	Kosketus korroosiota edistäviin rakennusaineisiin, esim. kloori- ja kloridipitoiset rakennusaineet Asennus aggressiiviseen ympäristöön, esim. kloori, typpihappo, suolahappo Asennukset, joissa ei voida välttää välitöntä tai välillistä kosketusta sähkövirtaan, mm. vuotovirtaan yhdessä kosteuden kanssa	Ulkopuolinen korroosio Pistekorroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiivistenaukat</li> <li>• Umpisoluiset eristeet<sup>1)</sup></li> </ul>
Geberit Mapress Ruostumaton Teräs 1.4401-, 1.4521- ja 1.4301 -putkien ja sinkittyjen teräsputkien yhdistelmä		Bimetallikorroosio (kosketuskorroosio) <sup>2)</sup> sinkityssä teräsputkessa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Välikappaleiden asennus, veden kanssa kosketuksessa olevan pinnan on oltava pidempi kuin 50 mm</li> <li>• Punametallisten Geberit Mapress -liitinmuhvien käyttö</li> <li>• Kirjometallisten sulkuventtiilien asennus</li> </ul>
Ruostumattomien teräsputkien kuumentaminen	Teräsputkien kuumentaminen taivutusta varten Katkaisu katkaisulaikalla (kulmahiomakone) tai polttoleikkaamalla Ruostumattomien teräsputkien hitsaus	Raerajakorroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei ruostumattomasta teräksestä valmistettujen järjestelmäputkien kuunnennusta</li> <li>• Ruostumattomasta teräksestä valmistettujen järjestelmäputkien katkaisu ainoastaan putkileikkurilla, putkisahalla tai putkenkatkaisukoneella</li> </ul>

Skenaario		Korroosiotyyppi	Suojatoimi
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei ruostumattomasta teräksestä valmistettujen järjestelmäputkien hitsausta</li> </ul>
Kierrelitokset ruostumatonta terästä	Vesiliukoisia kloridi-ioneja sisältävien, polytetrafluorieteenistä valmistettujen tiivistenuhojen ja tiivistemateriaalien käyttö	Rakokorroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käytä ruostumattomasta teräksestä valmistetuille kierrelitoksille ainoastaan kloridittomia ja kuhunkin käyttötarkoitukseen hyväksytyjä tiivisteaineita</li> </ul>
Painekoe vedellä	Putkistoa ei tyhjennetä kokonaan painekoestuksen jälkeen.	Pistekorroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vedellä suoritettun painekoestuksen jälkeen putkisto on tyhjennettävä kokonaan.</li> </ul>
Käyttövesiputkistojen desinfiointi	Klooripitoisen desinfiointiaineen liian suuri annostelu johtaa liian korkeaan kloridipitoisuuteen käyttövedessä.	Pistekorroosio, rakokorroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desinfiointiaineen käyttökeston ja määrätyn pitoisuuden tiukka noudattaminen</li> </ul>
Veden laatu	Liian suuri pitoisuus vesiliukoisia kloridi-ioneja	Sisäpuolinen korroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Noudatettava tiukasti maksimaalista 250 mg/l kloridi-ionipitoisuutta käyttövedessä, käsitellyissä vesissä ja jäähdytysvedessä sekä <math>\leq 2500 \mu\text{S/cm}</math> johtavuutta</li> </ul>

2 / 2

- 1) Korroosiosuojan on oltava vesitiivis, huokoseton, lämmön- ja vanhenemisenkestävä sekä vahingoittumaton.
- 2) Vieraiden korroosiotuotteiden kertymien aiheuttamat värjäytymät eivät anna minkäänlaista tietoa mahdollisesta korroosiovaarasta.

## 2.7.2 Geberit Mapress Hiiliteräs -putkien korroosioikäikäytyminen

### Kestävyys sisäpuolista korroosiota vastaan

#### Lämmityslaitteistot ja muut suljetut piirit

Geberit Mapress Hiiliteräs on korroosionkestävä suljetuissa lämmityslaitteistoissa ja muissa suljetuissa järjestelmissä. Järjestelmän katsotaan olevan suljettu vain silloin, kun kaikki järjestelmään liitetyt komponentit (esim. paisunta-astia, letkut, pumput ja jäähdytys- ja lämmityspaneeelit) ovat diffuusiotiiviitä.

Lämpö- tai kylmäväliaineen ominaisuuksien osalta on huomioitava maakohtaiset määräykset. Lämmityslaitteistoissa on pyrittävä pH-arvoon 8,2–10,0. Ainoastaan Geberitin tarkastamia ja hyväksymiä korroosion- ja jäätymisenestoaineita saa käyttää.

Korroosion todennäköisyys kasvaa, kun järjestelmään pääsee happea. Mikäli ylipaine ympäristöä vastaan on riittämätön, happea voi päästä kiertoon seuraavien komponenttien kautta:

- avoimet paisunta-astiat
- tiivistysholkit
- kierrelitokset
- pikailmanpoistiventtiili

Järjestelmään täyttö- ja täydennysveden kanssa pääsevä happi ei aiheuta korroosiovaaraa, sillä määrät ovat niin vähäisiä. Happi sitoutuu laitteistojärjestelmän teräksisen sisäpinnan kanssa tapahtuvassa reaktiossa rautaoksidihdisteiksi. Lisäksi kuumennetusta lämmitysvedestä kaasuuntuva happi voi poistua lämmityslaitteistoa ilmattaessa.



Yli 0,1 g/m<sup>3</sup>:n happipitoisuudet ovat merkki lisääntyneestä korroosion mahdollisuudesta.



Geberit Mapress Hiiliteräs ei ole korroosionkestävä öljykondenssikattiloiden kondensaattivedelle. Näiden laitteistojen kondensaation pH-arvo on 2,5–3,5 ja se voi sisältää rikkipitoista happoa.

## Kestävyys ulkopuolista korroosiota vastaan

Geberit Mapress Hiilliteräs 1.0034 ulkopuoli sinkitty, paljas tai muovipinnoitettu, kestää ilman ylimääräistä korroosiosuojaa syöpymiskategorian C1 ympäristöolosuhteita.

Geberit Mapress Hiilliteräs 1.0215 sisä- ja ulkopuoli sinkitty kestää ilman ylimääräistä korroosiosuojaa syöpymiskategorian C1 ympäristöolosuhteita.

Geberit Mapress Hiilliteräs -tuotteita ei saa asentaa tiloihin, joissa kosteuskuormitus on suurta.

On kuitenkin mahdollista, että tiloissa esiintyy odottamattomia kosteuskuormituksia. Jos tahattomasti esiintyvät korroosioaineet vaikuttavat pidempään, voi syntyä ulkopuolista korroosiota.

Tahattomasti esiintyviä korroosioaineita ovat esim.:

- sisään tunkeutuva sadevesi
- kosteus muurauksissa tai valuissa
- kondenssivesi
- vuoto-, roiske- tai puhdistusvesi
- sammutusvesi

Jos on olemassa tahattomasti esiintyvien korroosioaineiden vaara, on Geberit Mapress Hiiliteräs -tuotteita suojattava soveltuvin toimenpitein.

Taulukko 72: Atmosfääristen ympäristöolosuhteiden luokat standardin DIN EN ISO 12944-2 mukaisesti

Syöpyiskategoria		Esimerkkejä
C1	Mitätön	Vain sisällä: lämmitetyt rakennukset, joissa neutraalit ilmapiirit
C2	Vähäinen	Maaseutualueet, lämmittämättömät rakennukset, joissa voi esiintyä kondensaatiota, esim. varastot, urheiluhallit
C3	Kohtalainen	Kaupunki- ja teollisuusympäristöt, joissa vähäistä ilman epäpuhtautta, rannikkoalueet, joilla vähäistä suolakuormitusta, tuotantotilat, joissa korkea ilmankosteus ja jonkin verran ilman epäpuhtautta (esim. elintarvikkeiden valmistus, pesulat, panimot)
C4	Voimakas	Teolliset alueet, rannikkoalueet, joilla vähäistä suolakuormitusta, kemianlaitokset, uimahallit
C5-I	Erittäin voimakas (teollisuus)	Teolliset alueet, joilla korkea ilmankosteus ja aggressiivinen ympäristö
C5-M	Erittäin voimakas (meri)	Rannikko- ja Offshore-alueet, joilla voimakas suolakuormitus, rakennukset, joissa lähes jatkuvaa kondensaatiota ja voimakasta ilman epäpuhtautta
Im1	Makea vesi	Joensäännöstelyrakenteet, vesivoimalaitokset
Im2	Meri- tai murtovesi	Satama-alueet, joilla teräsrakenteita, sulkuportteja, patoja, Offshore-laitoksia
Im3	Maaperä	Säiliöt maaperässä, teräsponttiseinät, teräsputket

## Suojaus ulkopuolista korroosiota vastaan

Suojan ulkopuolista korroosiota vastaan on täytettävä seuraavat ominaisuudet:

- vesitiivis
- huokoseton
- diffuusiotiivis
- lämmön- ja vanhenemisenkestävä
- vahingoittumaton

Ulkopuolisen korroosion estämiseksi on huomioitava seuraavaa:

- Ennen korroosionsuojan levittämistä on suoritettava putkistojärjestelmän painekoestus ja tiivistarkastus.
- Umpisoluiset tiivisteaineet, kuten tiivistenaugat tai eristysletkut ovat osoittautuneet hyväksi suojaksi ulkopuolista korroosiota vastaan. Ainoastaan kuivia eristysaineita saa käyttää.
- Geberit Mapress Hiiliteräs -putkia ei saa asentaa pysyvästi kosteisiin tiloihin tai ympäristöihin. Putkistot tulee asentaa korkean kosteuskuormituksen alaisten tilojen ulkopuolelle.
- Suojaksi odottamatonta kosteutta vastaan suosittelemme käyttämään muovipinnoitettua Geberit Mapress Hiiliteräs -putkea ja tiivistenauhaa.
- Palo-osastojen läpiviennissä on estettävä suojaamattomien hiiliteräsputkien ja pehmolaipiolevyjen välinen suora kosketus. Läpivienneissä on putki suojattava korroosionsuojamaalilla tai korroosionsuojanauhoilla.
- Kun putki asennetaan valuun tai lattian alle, on Geberit Mapress Hiiliteräs -järjestelmäputket ja -puristusliittimet suojattava soveltuvalla korroosiosuojalla. Yleisesti Geberit suosittelee käyttämään näillä alueilla muovipinnoitettua Geberit Mapress Hiiliteräs -putkea.
- Kun putkisto asennetaan betonilattiaan, on putkivaipan lisäksi asennettava sulkumuovi betonilattian ja teräsputken väliin.
- Pystysuoria radiaattorikytkentöjä on vältettävä, koska pysyvä kosteussuoja ei ole taattu. Geberit suosittelee radiaattoriliitäntöjä takaa seinästä esim. radiaattorien liitäntäkotelon avulla.
- Korroosionsuojan valmistajan työstöohjeita on ehdottomasti noudatettava.



Käytetyn eristeaineen on oltava kuiva.



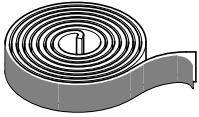
Korroosionsuojan suunnittelusta ja toteutuksesta vastaa LV-suunnittelija ja -urakoitsija.

## Geberit-tiivistenauha

Geberit-tiivistenauhan tunnusmerkkejä ovat seuraavat edut:

- luotettava, Geberitin testaama suoja ulkopuolista korroosiota vastaan
- itseliimautuva
- helppo asennus

Työstölämpötila on -10 °C ... +50 °C. Geberit-tiivistenauha on suunniteltu -60 ... +100 °C:n käyttölämpötiloille ja näin se soveltuu lämmitys- ja jäähdytysasennuksiin. Geberit-tiivistenauha on saatavana 30 mm:n ja 50 mm:n leveyksinä.



Kuva 158: Geberit-tiivistenauha

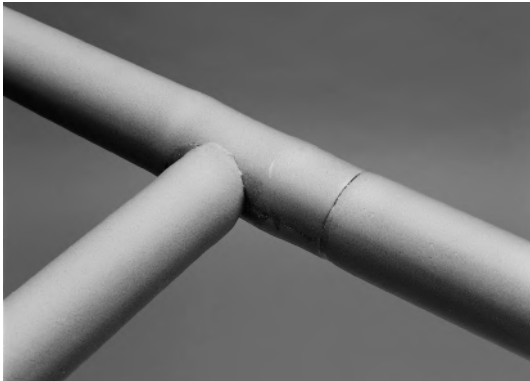
Asennuksessa on huomioitava seuraavaa:

- materiaalin ylitys (putkessa) vähintään 5 cm
- materiaalin limitys (käärittäessä) vähintään 1 cm
- ulkohalkaisijaan d24 mm asti 3 cm leveä nauha
- ulkohalkaisijaan d25 mm asti 5 cm leveä nauha
- kiertäminen aina vetokireästi

## Umpisoluiset eristeletkut

Umpisoluiset eristeletkut ovat osoittautuneet hyväksi suojaksi ulkopuolista korroosiota vastaan, koska ne estävät kloridien pitoisuuden tiivistymisen. Eristeiden leikkaus- ja puskukohdat on kulloinkin liimattava huolellisesti. Eristyksessä ei saa esiintyä reikiä ja eristyksen on oltava myös pituussuunnassa vesitiivis.

Jäähdytysvesiasennuksille eivät umpisoluiset eristeet ole riittävä korroosiosuoja. Jäähdytysvesijohtojen korroosiosuojauksen on tapahduttava AGI:n työohjeen Q 151 "Korrosionsschutz unter Isolierungen" (Korroosiosuoja eristeiden alla) mukaisesti.



Kuva 159: Korroosiosuoja umpisoluisilla eristeletkuilla

## Korroosiovaarat asennuksessa, työstössä ja käytössä

Työstettäessä, asennettaessa ja käytettäessä Geberit Mapress Hiilliteräs -järjestelmiä on huomioitava tietyt määräykset ja puite-ehdot korroosion välttämiseksi. Seuraavaan on koottu tärkeimmät skenaariot ja suojatoimet.

Taulukko 73: Korroosiovaarat

Skenaario		Korroosiotyyppi	Suojatoimi
Kuljetus avoimessa kuljetusvälineessä	Putket altistuvat kosteudelle	Ulkopuolinen korroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käytä vain suljettuja tai hyvin peitetyjä kuljetusvälineitä</li> <li>Älä peitä putkia muoveilla, jotta kondenssiveden muodostuminen vältettävissä</li> </ul>
Putkissa näkyy varastoinnissa korroosion merkkejä	Putket altistuvat jatkuvasti kosteudelle	Ulkopuolinen korroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Älä peitä putkia muoveilla, jotta kondenssiveden muodostuminen vältettävissä</li> <li>Älä varastoi putkia suoraan lattialla</li> <li>Vältä kosketusta toisiin metalleihin kosteassa ympäristössä</li> </ul>
Odottamaton kosteuskuormitus tiloissa	Korroosion aiheuttajia voi esiintyä tahattomasti esim. seuraavissa tapauksissa: <ul style="list-style-type: none"> <li>rakenteisiin jäänyt sadevesi, erityisesti uudisrakennuksissa</li> <li>kosteus lattiarakenteessa ja muurauksissa</li> <li>viallinen vesijohto</li> <li>kondenssivesi</li> <li>vuoto- ja roiskevesi</li> <li>puhdistus- ja desinfiointiaineiden käyttö</li> <li>sammutusvesi</li> </ul>	Ulkopuolinen korroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käytä vaipoitettua putkea ja lisäksi tiivistenauhaa</li> <li>Tiivisteiden on oltava vesitiivistä ja diffuusiotiivistä</li> <li>Eristeltekujen leikkaus- ja puskukohdat on liimattava huolellisesti</li> <li>Kaikki kohdat, joissa Mapress Hiilliteräs voi päästä kosketuksiin kosteuden kanssa, on suojattava</li> </ul>
Käyttö jäähditysvesiasennuksissa	Umpisoluiset eristysmateriaalit eivät tarjoa yksinään korroosiosuojaa	Ulkopuolinen korroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suorita jäähditysvesiasennusten korroosiosuoja AGI:n työohjeet Q 151 EU ja/tai BS 5970 mukaisesti</li> </ul>
Asennus betonilattialle	Kosteus betonilattiasta	Ulkopuolinen korroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asenna putkivaipan lisäksi sulkumuovi betonilattian ja teräsputken väliin</li> </ul>
Radiaattorikytkennät pystysuoraan massalattiasta	Kosketus puhdistusveden tai aggressiivisesti vaikuttavien puhdistusainesten kanssa	Ulkopuolinen korroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asenna radiaattoriliitännät mahdollisuuksien mukaan takaa seinästä, esim. radiaattorien liitäntäkotelon avulla</li> </ul>
Muu kuin määräystenmukainen käyttö, esim. öljykondenssikattiloiden kondenssipoistoon	Kondensaatti, jonka pH-arvo on 2,5–3,5, ja rikkipitoiset hapot	Sisäpuolinen korroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Katso sovelluksien yleiskatsauksia ennen asennusta tai kysy neuvoa tekniseltä neuvonantajalta</li> </ul>
Korroosion merkkejä suljetussa järjestelmässä käytöstä huolimatta	Järjestelmässä on komponentteja, jotka mahdollistavat happidiffuusion, esim. tiivistysholkkit, kierrelitokset, pikailmausventtiilit tai paisunta-astiat, joissa on läpäisevä kalvo	Sisäpuolinen korroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liitä ainoastaan diffuusiotiiviä osia</li> <li>Liitä ilmattavia osia</li> <li>Luo riittävä ylipaine ympäristöön nähden</li> </ul>
Painekoestus	Ei putkiston täydellistä tyhjennystä painekoestuksen jälkeen	Sisäpuolinen korroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tyhjennä putkisto täysin painekoestuksen jälkeen</li> <li>Suorita painekoestus paineilmalla</li> </ul>

Skenaario		Korroosiotyyppi	Suojatoimi
Veden laatu	<p>Lisääntynyt korroosion todennäköisyys, koska</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• happipitoisuudet yli 0,1 g/m<sup>3</sup></li> <li>• liian alhainen pH-arvo (kiertovedessä alle 8,2, täyttövedessä alle 6,0)</li> </ul>	Sisäpuolinen korrosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noudata maakohtaisia lämmitysvettä koskevia ohjeita.</li> <li>• Sallittu happipitoisuus, pH-arvot, TOC jne. katso tekniset tiedot "Geberit -putkistojärjestelmät käsittelyille vesille"</li> <li>• Käytä vain Geberitin tarkastamia ja hyväksymiä veden lisäaineita</li> </ul>

2 / 2

## Geberit Mapress Hiilliteräs -järjestelmäputket aurinkolämmitysjärjestelmässä

Ulkopuolelta sinkityt Geberit Mapress Hiilliteräs -järjestelmäputket ovat erityisesti suurina putkikokoina taloudellinen vaihtoehto Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputkille ja Geberit Mapress Kupari -järjestelmäputkille. Käytettäessä ulkopuolelta sinkittyjä Geberit Mapress Hiilliteräs -järjestelmäputkia on kuitenkin huomioitava seuraavat määräykset. Lisätietoja, katso tekniset tiedot "Geberit-putkistojärjestelmät aurinkolämmitysjärjestelmille".

### Drain-Back-järjestelmä

Aurinkolämmitysjärjestelmät toteutetaan yleensä suljettuina kiertoina. Poikkeuksen muodostavat Drain-Back-järjestelmällä varustetut aurinkolämmitysjärjestelmät. Näitä aurinkolämmitysjärjestelmiä käytetään ilman lämmönsiirtoaineessa olevia jäätymisenestoaineita, koska ne tyhjäntyvät itsenäisesti pakkasen uhatessa. Tässä toimenpiteessä aurinkolämmitysjärjestelmään pääsee happea. Happi voi johtaa ulkoa sinkityissä Geberit Mapress Hiilliteräs -järjestelmäputkissa sisäpuoliseen korroosioon.

Ulkoa sinkittyjä Geberit Mapress Hiilliteräs -järjestelmäputkia ei siksi saa käyttää Drain-Back-järjestelmällä varustetuissa aurinkolämmitysjärjestelmissä.

### Asennus ulkoalueille

Asennus ulkoalueille asettaa lisävaatimuksia putkistojärjestelmän kestävyydelle ulkopuolista korroosiota vastaan.

Ulkopuolelta sinkittyjen Geberit Mapress Hiilliteräs -järjestelmäputkien sinkkikerros sekä oikein toteutettu lämpöeristys eivät ole riittävä korroosiosuoja ulkoalueille asennettaessa.

Ulkopuolelta sinkityt Geberit Mapress Hiilliteräs -järjestelmäputket on siksi suojattava lisäksi korroosionsuojamaalilla. Vaihtoehtoisesti voidaan aurinkolämmitysjärjestelmän ulkoalueelle asentaa Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputket ja aurinkolämmitysjärjestelmän sisäalueelle ulkopuolelta sinkityt Geberit Mapress Hiilliteräs -järjestelmäputket.

### Aurinkopaneelin liitettä putkistojärjestelmään

Aurinkopaneelin liitettäalueella saattaa esiintyä lyhytaikaisesti jopa 220 °C:n lämpötiloja. Näiden suurten lämpötilojen vuoksi on putkistojärjestelmän ensimmäiset 1–2 metriä toteutettava ruostumattomasta teräksestä valmistetusta aaltoputkesta, ja aurinkopaneeli on liitettävä ruostumattomaan teräksiseen aaltoputkeen metallisella liittimellä.

## 2.7.3 Geberit Mapress Kupari -putkien korroosiokäyttäytyminen

### Kestävyys sisäpuolista korroosiota vastaan

Geberit Mapress Kupari on korroosionkestävä seuraavia aineita vastaan:

- käyttövesi, jonka ominaisuudet ovat seuraavat:
  - pH-arvo > 7,4
  - 7,4 > pH-arvo > 7,0 ja TOC<sup>1)</sup> < 1,5 g/m
  - suolapitoisuudet, jotka eivät ylitä käyttövesiasetuksessa rajattuja arvoja
- lämmitysvesi ja jäähdytysvesi avoimissa ja suljetuissa laitteistoissa
- käsitelty vesi teknisten tietojen "Geberit-putkistojärjestelmät käsitellyille vesille" (soveltuu kaikille vedenkäsittelymenetelmille, kuten esim. ioninvaihto tai käänteisosmoosi)
  - pehmenneetyt (dekarbonisoidut) vedet
  - täysin desalinoidut vedet (deionisoidut, demineraloidut, tislattut ja puhtaat kondenssivedet)
  - ultrapuhdas vesi, jonka johtavuus  $\geq 0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$

1) TOC (Total Organic Carbon): orgaanisen hiilen kokonaispitoisuus

### Kestävyys ulkopuolista korroosiota vastaan

Geberit Mapress Kupari kestää syöpymiskategorioiden C1, C2 ja C3 (katso alla oleva taulukko) ympäristöolosuhteita ilman ylimääräistä korroosionsuojaa. Ympäristöolosuhteissa, jotka on luokiteltu toisiin syöpymiskategorioiden, vaaditaan korroosionsuojatoimia, jotka on määriteltävä kussakin tapauksessa erikseen.

Seuraavat tekijät lisäävät ulkopuolisen korroosion vaaraa:

- Kosketus korroosiota edistäviin rakennusaineisiin (esim. sulfidi-, nitriitti- ja ammoniumpitoiset rakennusaineet)
- Asennus aggressiiviseen ympäristöön (esim. kloori, typpihappo, suolahappo)

Näissä tapauksissa Geberit Mapress Kupari -putkistoa on suojattava soveltuvin toimenpitein.

Taulukko 74: Atmosfäärin ympäristöolosuhteiden luokat standardin DIN EN ISO 12944-2 mukaisesti

Syöpymiskategoria		Esimerkkejä
C1	Mitätön	Vain sisällä: lämmitetyt rakennukset, joissa neutraalit ilmapiirit
C2	Vähäinen	Maaseutualueet, lämmittämättömät rakennukset, joissa voi esiintyä kondensaatiota, esim. varastot, urheiluhallit
C3	Kohtalainen	Kaupunki- ja teollisuusympäristöt, joissa vähäistä ilman epäpuhtautta, rannikkoalueet, joilla vähäistä suolakuormitusta, tuotantotilat, joissa korkea ilmankosteus ja jonkin verran ilman epäpuhtautta (esim. elintarvikkeiden valmistus, pesulat, panimot)
C4	Voimakas	Teolliset alueet, rannikkoalueet, joilla vähäistä suolakuormitusta, kemianlaitokset, uimahallit
C5-I	Erittäin voimakas (teollisuus)	Teolliset alueet, joilla korkea ilmankosteus ja aggressiivinen ympäristö
C5-M	Erittäin voimakas (meri)	Rannikko- ja Offshore-alueet, joilla voimakas suolakuormitus, rakennukset, joissa lähes jatkuvaa kondensaatiota ja voimakasta ilman epäpuhtautta
Im1	Makea vesi	Joensäännöstelyrakenteet, vesivoimalaitokset
Im2	Meri- tai murtovesi	Satama-alueet, joilla teräsrakenteita, sulkuportteja, patoja, Offshore-laitoksia
Im3	Maaperä	Säiliöt maaperässä, teräsponsitseinät, teräsputket



## Mapress Kupari -tuotteiden korroosikäyttäytyminen kosketuksissa toisiin materiaaleihin

Geberit, Mapress Kupari voidaan yhdistää kaikkiin materiaaleihin seuraavissa laitteistoissa korroosikäyttäytymistä haittaamatta:

- ympäristöstä suljetut vedenlämmityslaitteistot
- kiertopiirit ilman sisäpuolisen korroosion vaaraa

Sinkittyihin teräsputkiin yhdistettynä voi sinkityissä teräsputkissa kuitenkin esiintyä bimetallikorroosiota (kosketuskorroosiota), jos virtaussääntöä ei noudateta. Bimetallikorroosion välttämiseksi on kupari asennettava veden virtaussuunnassa aina sinkitystä teräksestä valmistettujen komponenttien jälkeen.

### Jännityskorroosio kupari-sinkkiseoksissa (messinki)

Standardin EN 12502-1:2004 (DIN EN 12502-1:2005-03) mukaisissa vedenjäakelujärjestelmissä voi komponentteihin kohdistua jännitteitä, jotka saattavat aiheuttaa jännityskorroosiota syövyttävien aineiden yhteisvaikutuksessa.

Siksi messinkierreliitosten työstössä on aina varmistettava, ettei kierreliitoksia kuormiteta liikaa esimerkiksi liian voimakkaasti kiristämällä.

### Korroosiovaarat asennuksessa, työstössä ja käytössä

Työstettäessä, asennettaessa ja käytettäessä Geberit Mapress Kupari -järjestelmiä on huomioitava tietyt määräykset ja puite-ehdot korroosion välttämiseksi. Seuraavaan on koottu tärkeimmät skenaariot ja suojaustoimet.

Skenaario		Korroosiotyyppi	Suojaustoimi
Asennus korroosiota edistävään ympäristöön	Kosketus korroosiota edistäviin rakennusaineisiin, esim. sulfidi-, nitriitti- ja ammoniumpitoiset rakennusaineet Asennus aggressiiviseen ympäristöön, esim. kloori, typpihappo, suolahappo	Ulkopuolinen korroosio Pistekorroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiivistenaugat</li> <li>• Umpisoluiset eristeet<sup>1)</sup></li> </ul>
Mapress Kupari -putkien ja sinkittyjen teräsputkien yhdistelmä		Bimetallikorroosio (kosketuskorroosio) <sup>2)</sup> Sinkityssä teräsputkessa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtaussäännön noudattaminen: Asenna kupari veden virtaussuunnassa aina sinkityn teräsputken <b>jälkeen</b></li> </ul>
Kierreliitokset tiivistetään väärin	Liian voimakas kiristäminen	Jännityskorroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Älä kiristä kierreliitosta liian tiukalle</li> </ul>
Käyttövesiputkistojen desinfiointi	Klooripitoisen desinfiointiaineen liian suuri annostelu johtaa liian korkeaan kloridipitoisuuteen käyttövedessä	Pistekorroosio Rakokorroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desinfiointiaineen käyttökoston ja määrätyn pitoisuuden tiukka noudattaminen</li> </ul>
Veden laatu	Liian suuri pitoisuus vesiliukoisia kloridi-ioneja pH-arvo > 7,4 7,4 > pH-arvo > 7,0 ja TOC < 1,5 g/m	Sisäpuolinen korroosio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noudatettava tiukasti maksimaalista 250 mg/l kloridi-ionipitoisuutta käyttövedessä, käsitellyissä vesissä ja jäähditysvedessä sekä ≤ 2500 µS/cm johtavuutta</li> </ul>

1) Korroosiosuojan on oltava vesitiivis, huokoseton, lämmön- ja vanhenemisenkestävä sekä vahingoittumaton.

2) Vieraiden korroosiotuotteiden kertymien aiheuttamat värjäytymät eivät anna minkäänlaista tietoa mahdollisesta korroosiovaarasta.

## 2.7.4 Geberit Mapress CuNiFe -putkien korroosiokäyttäytyminen

### Kestävyys sisäpuolista korroosiota vastaan

#### Kupari-nikkeliseosten korroosionkestävyys

Kupari-nikkeliseokset ovat kaikkein korroosionkestävimpiä kuparimateriaaleja.

Ne kestävät seuraavia:

- kosteus
- merivesi
- ei-hapettavat hapot
- emäkset
- suolaliuokset
- orgaaniset hapot
- kuivat kaasut (happi, kloori, kloorivety, fluorivety, rikkidioksidi ja hiilidioksidi)

Kupari-nikkeliseoksilla, joissa on 10 % nikkeliä (Ni), on hyvä kestävyys merivettä vastaan. Tämä koskee myös lämmintä merivettä ja jopa 6 m/s:n virtausnopeuksia.

#### Geberit Mapress CuNiFe -tuotteiden kestävyys merivettä vastaan

Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmäputket ja -liittimet, jotka on valmistettu CuNi10Fe1.6Mn:stä, omaavat erinomaisen korroosionkestävyyden, erityisesti merivettä vastaan. Syynä hyvään korroosionkestävyyteen on luonnollinen ohut suojakerros, joka muodostuu nopeasti puhtaasta meriveden vaikutuksessa ja joka tekee järjestelmäputkesta korroosionkestävän.

Tämä kompleksinen suojakerros koostuu suurimmaksi osaksi kupari(I)-oksidista ja se paranee lisäksi nikkelistä ja raudasta. Suojakerros muodostuu muutaman päivän sisällä, mutta sen täydellinen muodostuminen vaatii jopa kolme kuukautta. Ratkaisevaa kupari-nikkelin pitkäaikaiskäyttäytymiselle on alkuvaikutus (altistuminen), eli putkiston läpi on virrattava jatkuvasti puhdasta merivettä, jotta suojakerros pääsee muodostumaan.

Merivedenkestävyys on taattu seuraaville:

- kylmä merivesi
- lämmin merivesi
- jopa 6 m/s:n keskimääräiset virtausnopeudet

Mikäli virtausnopeus muuttuu geometrian suhteen liian suureksi, suojakerros voi vahingoittua meriveden leikkuujännityksen vaikutuksesta, mikä voi johtaa eroosioon. Standardin DIN 85004-2 mukaisesti virtausnopeuden tulisi olla, halkaisijasta riippuen, välillä 1 m/s ja 3 m/s.

Kupari-nikkeliseoksen rautaosuudet parantavat huomattavasti korroosiosuojakerroksen pitävyyttä ja siten kestävyyttä materiaalia kuluttavaa korroosiota vastaan, erityisesti merivedessä ja muissa aggressiivisissa vesissä, esim. murtovedessä. Hiekan aiheuttaman hankauksen määrää ei voi helposti määrittää, koska siihen vaikuttavat useat tekijät, kuten esim. veden hiekkapitoisuus, raekoko ja virtausprofiili. Putkistojärjestelmät on varustettava soveltuvilla seuralaitteilla hiekan ja muiden mahdollisesti suojakalvoa vahingoittavien jäämien poistamiseksi.

#### Likaisen meriveden vaikutus

Mikäli käyttöönoton aikana putkiston sisäpinnan kanssa kosketuksiin pääsevä vesi on saastunutta, sulfidipitoista merivettä, sulfidit voivat haitata suojaavan pintakalvon muodostumista. Sulfidit luovat mustan pintakalvon, joka sisältää kuparioksidia ja sulfidia. Tämä pintakalvo ei suojaa niin hyvin kuin se suojakerros, joka puhtaasta merivedestä muodostuu, ja se altistaa putkiston pistekorrosiolle.

Kun ehjä kupari(I)-oksidikerros on jo muodostunut puhtaasta meriveden vaikutuksesta, ei likaisen veden ajoittaisesta vaikutuksesta ole odotettavissa suojakerroksen vaurioitumista.

#### Liian voimakkaan kloorauksen aiheuttama korroosiovaara

Kupari-nikkeliseoksilla on hyvä vastus pistekorrosiota vastaan. Putkistossa kulkevan aineen liiallinen klooraus heikentää korroosionkestävyyttä.

### Kestävyys klooria vastaan

Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmäputket, jotka on valmistettu CuNi10Fe1.6Mn:stä, kestävät klooria seuraavina pitoisuuksina:

	Vapaan kloorin osuus [ppm]
Kestoklooraus	1
Lyhytaikainen klooraus	5

### Kestävyys ulkopuolista korroosiota vastaan

Kupari-nikkeliseosten merivedenkestävyyden ansiosta Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmäputkissa ei esiinny ulkopuolista korroosiota suolapitoisessa ja/tai kosteassa ympäristössä. Siksi suojaa ulkopuolista korroosiota vastaan ei tarvita.

### Geberit Mapress CuNiFe -tuotteiden korroosiokäyttäytyminen kosketuksissa toisiin materiaaleihin

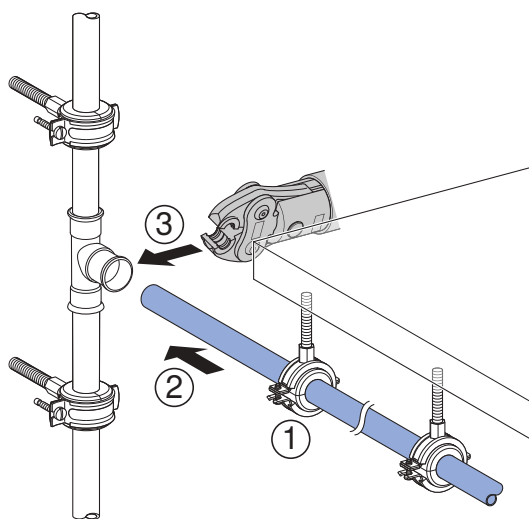
Geberit Mapress CuNiFe on yhteensopiva toisten kupariseosten kanssa. Toisiin materiaaleihin, kuten esim. alumiiniin tai teräkseen, yhdistettynä saattaa esiintyä bimetallikorroosiota, joka voidaan estää eri materiaalien galvaanisella erottamisella.

## 2.8 PUTKISTON ASENNUS

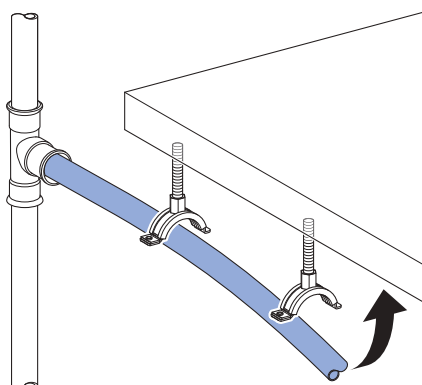
### 2.8.1 Asennuksen perusteet

Geberit -puristusjärjestelmien asennusjärjestys on seuraava:

1. Kiinnitä putket liukukannakkeisiin.
2. Työnnä putket ja puristusliittimet yhteen.
3. Purista liitokset.



Puristetut putket on pidettävä asennuksen aikana jännitteettöminä (esim. putkikannakkeiden avulla).

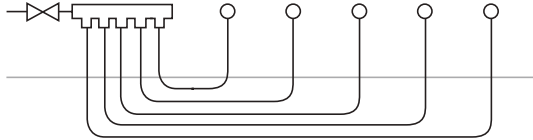


## 2.8.2 Kerrosjakelu

### Kalustekohtainen vedenjakelu

Kalustekohtaisessa vedenjakelussa jokainen vesipiste liitetään kerrosjakelusta erillisellä vesijohdolla.

Tämä asennustapa valitaan, kun jakotukin ja vesipisteiden välillä olevat putket ovat lyhyitä.



Kuva 160: Kalustekohtainen vedenjakelu

Edut:

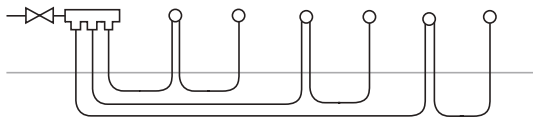
- vähäinen suunnittelu- ja laskentavaiva
- pienet putkien halkaisijat
- alhainen vesitilavuus putkistoa kohti
- minimoidut painehäviöt
- yksittäisliitäntä suurempaa vedentarvetta varten
- putkien helppo ja nopea asennus
- selkeä virtaussuunta

Haitat:

- stagnaatoriski, jos kaikkia vesipisteitä ei käytetä säännöllisesti
- vesipisteitä on käytettävä säännöllisesti
- putkistojen ja jakotukin suurempi tilantarve
- pidemmät putkivedot

### Lohkottainen vedenjakelu

Yhteen sopivat vesikalusteet, kuten pesuallas ja WC, lähtevät useampina lohkoina yhdestä yhteisestä kerrosjakelusta. Liitännät tapahtuvat yksittäis- ja kaksoisliitäntöinä.



Kuva 161: Lohkottainen vedenjakelu

Edut:

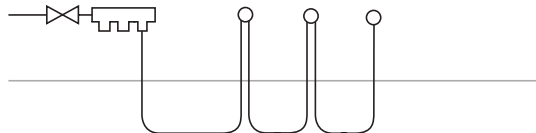
- lyhemmät putkivedot
- vähäinen tilantarve jakotukille
- vähäinen suunnittelu- ja laskentavaiva
- harvoin käytetyt vedenottopisteet voidaan liittää usein käytettyjen vesipisteiden kautta
- selkeä virtaussuunta

Haitat:

- suuremmat painehäviöt
- suuremmilla halkaisijoilla lämpimän veden odotusaikojen noudattaminen mahdollisesti vaikeampaa

## Sarjakytkentä

Putkisto johdetaan kaksoisliitännöillä yhdestä vesipisteestä suoraan seuraavaan. Vesipisteet kootaan ryhmittäin yhteen ja niitä syötetään yhdestä yhteisestä putkistosta.



Kuva 162: Sarjakytkentä

Edut:

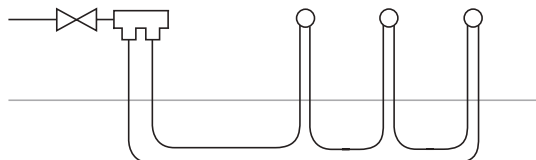
- vähäinen suunnittelu- ja laskentavaiva
- lyhemmät putkivedot
- vähäinen tilantarve jakotukille
- vähäinen stagnaatiomäärä veden nopean vaihtumisen ansiosta
- hyvä käyttövesihygienia, kun viimeistä vedenottopistettä käytetään säännöllisesti
- selkeä virtaussuunta

Haitat:

- suuremmat painehäviöt
- suuremman vedenottopisteen on oltava rivin alussa
- suuremmilla halkaisijoilla lämpimän veden odotusaikojen noudattaminen mahdollisesti vaikeampaa

## Rengasverkosto

Rengasverkostossa vesipisteet on yhdistetty toisiinsa kaksoisliitännöillä sarjakytkennän tavoin. Viimeisestä vesipisteestä putkisto johdetaan takaisin jakotukkiin. Käyttövesi virtaa kulutuksen aikana kahdelta puolelta ja virtaa näin kaikkien liitäntöjen läpi.



Kuva 163: Rengasverkosto

Edut:

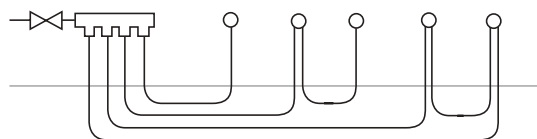
- alhaiset painehäviöt mahdollistavat suuret vedenottomäärät ja huomattavasti useampia vesipisteitä yhtä suurella putkihalkaisijalla
- erilaiset vesipisteet voidaan liittää suuremmalla etäisyydellä jakotukkeihin tai runkoputkiin nähden
- vähäinen tilantarve jakotukille

Haitat:

- kaikkien osioiden virtaussuunta ja läpivirtaus ei selkeää
- monimutkainen laskenta
- suuremmilla halkaisijoilla lämpimän veden odotusaikojen noudattaminen mahdollisesti vaikeampaa

## Yhdistelmäverkosto

Versioita kalustekohtaisesta vedenjakelusta, sarjakytkenästä ja rengasverkosta voidaan yhdistellä keskenään.



Kuva 164: Yhdistelmäverkosto

Korkealuokkaisen asunnon asennusesimerkkejä:

- kalustekohtainen vedenjakelu suihkussa. Liitetään mahdollisuuksien mukaan jakotukin alkuun.
- sarjakytkentä pesualtaalle ja WC:lle
- rengasverkosto laitteistoissa, joissa käyttöveden hygienialle on suuremmat vaatimukset

Edut:

- putkiston asennus sovitettu vastaavaan tarpeeseen
- alhaiset painehäviöt
- minimoitu stagnaatoriski
- optimoitu vedenvaihto usein käytetyissä vedenottopisteissä

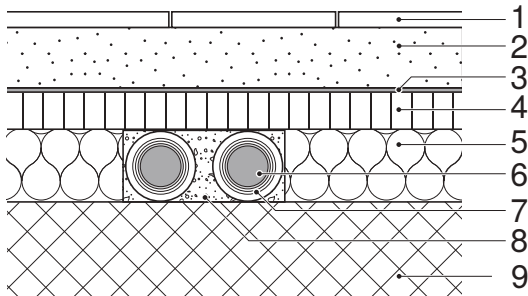
Haitta:

- monimutkaisempi laskenta

### 2.8.3 Asennus raakabetonilattialle

Raakabetonilattialle asennettaessa on noudatettava maakohtaisten määräysten lisäksi myös seuraavia määräyksiä:

- Askeläänieristyksen asennuksen helpottamiseksi tulisi raakabetonilattialle asennetut putkistot johtaa järjestyksessä ja mahdollisuuksien mukaan vierekkäin.
- On tarkastettava, onko putkistot asennettava raakabetonilattialle kiinteästi kansallisten määräysten mukaisesti.
- Lämmönsiirron minimoimiseksi vierekkäin asennetuissa kylmä- ja lämminvesiputkissa tulisi putkien välissä pitää 10 cm:n vähimmäisetäisyys.
- Tasoituksen avulla on putkien päälle luotava jälleen tasainen pinta eristyskerroksen, tai vähintään kuitenkin askeläänieristyksen, asennusta varten. Tähän tarvittava rakennekorkeus on huomioitava suunnittelussa.



Kuva 165: Putkistojen asentaminen raakabetonilattiaan

- 1 Päällyste
- 2 Kelluva massalattia
- 3 Kalvo
- 4 Askeläänieristys
- 5 Lämpöeriste
- 6 Järjestelmäputki
- 7 Putkieriste
- 8 Onton tilan täyte (esim. perliitti tai meabiitti)
- 9 Raakabetonilattia



## 2.9 PUTKIEN KANNAKOINTI

### 2.9.1 Putkistojen kiinnittäminen kiinto- ja liukupisteillä

Putkikiinnikkeet kannattavat putkistoa ja ohjaavat lämpötilasta johtuvaa pituudenmuutosta haluttuun suuntaan. Putkikiinnikkeissä tehdään ero kiintopisteiden ja liukupisteiden välillä.

Kiintopiste on putkiston jäykkä kiinnitys, joka ohjaa putken laajenemisen kompensattorille.

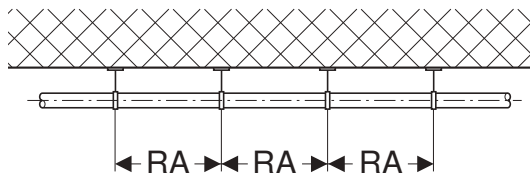
Liukupiste on putkiston aksiaalisen liikkeen mahdollistava kannake.



Liukupisteet on asetettava niin, ettei niistä muodostu käytön aikana tahattomasti kiintopisteitä.

### 2.9.2 Putkikannakkeiden etäisyydet käyttövesiasennuksissa

Rakenteiden ulkopuolelle asennettujen Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputkien kannakointiin käytetään putkikannakkeita. Eristettyjä Geberit-kannakkeita voidaan käyttää ehkäisemään runkoäänien siirtymistä rakenteisiin.



Seuraava taulukko sisältää Geberitin suosittelemat maksimi kannakointivälit sekä standardin EN 806-4:2010 mukaiset etäisyydet Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -putkille.

Taulukko 75: Maksimi kannakointivälit ja kuormitus putkikannaketta kohti Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -putkille käyttövesiasennuksissa

d [mm]	RA <sup>1)</sup> Geberitin suosituksen mukaisesti [m]	F [N]	RA standardin EN 806-4 mukaisesti	F [N]
12	1,5	5,3	1,0	3,5
15	1,5	7,3	1,0	4,8
18	1,5	9,4	1,2	7,5
22	2,5	23,2	1,8	16,7
28	2,5	33,0	1,8	23,8
35	3,5	72,2	2,4	49,5
42	3,5	95,1	2,4	65,2
54	3,5	140,6	2,7	108,4
76,1	5,0	389,8	3,0	233,9
88,9	5,0	500,8	3,0	300,5
108	5,0	690,4	3,0	414,3

RA Kannakointiväli

F Kuormitus putkikannaketta kohti, putkisto täytettynä vedellä, 10 °C

1) Sprinkleri-, sammutus- ja kaasuasennuksille voimassa ovat poikkeavat kannakointivälit.

### 2.9.3 Kannakointivälit sprinkleri- ja sammutusvesilaitteistoille

Seuraava taulukko sisältää määräyksen VdS CEA 4001:2021-01 mukaiset suurimmat sallitut kannakointivälit, joita myös Geberit suosittelee.

Taulukko 76: Suurin sallittu kannakointiväli RA ja kuormitus putkikannaketta kohti, sprinkleri- ja sammutusvesilaitteistot

d [mm]	RA [m]	F <sup>2)</sup> [N]
	Määräyksen VdS CEA 4001:2021-01 mukaisesti <sup>1)</sup>	
22	2,0	18,6
28	2,0	26,4
35	2,0	41,3
42	2,0	54,4
54	2,0	80,3
76,1	2,0	156,0
88,9	2,0	200,4
108	2,0	276,2

F Kuormitus putkikannaketta kohti

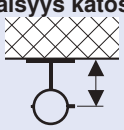
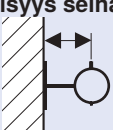
1) ja Geberitin suositus

2) Putkisto, täytetty vedellä, 10 °C

### 2.9.4 Liukupisteiden putkikannakkeiden kiinnitysten vahvuudet

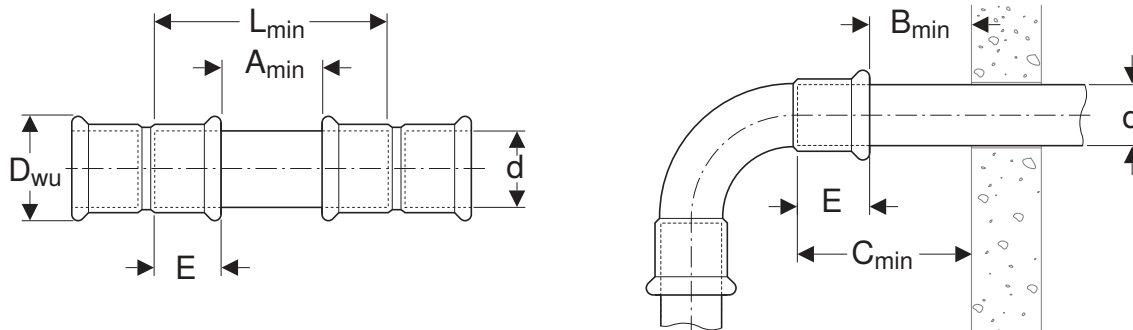
Putkikannakkeet kiinnitetään seinään tai kattoon kierretangoilla tai kierreputkilla. Putkikannakkeiden kiinnitysten tarvittava vahvuus on valittava katon tai seinän etäisyyden mukaan.

Taulukko 77: Putkikannakkeiden kiinnitysten vaadittu vahvuus liukupisteiden kiinnityksessä kattoihin ja seiniin

d [mm]	Putkikannakkeiden etäisyys [cm]						
	Etäisyys katosta 					Etäisyys seinästä 	
	≤ 10	11–20	21–30	31–40	41–60	≤ 10	11–20
12	M8	M8	M8	M10	M10	M8	M10
15	M8	M8	M8	M10	M10	M8	M10
18	M8	M8	M10	M10	M10	M8	M10
22	M8	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10
28	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10
35	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	1/2"
42	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
54	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
66,7	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
76,1	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
88,9	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
108	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"

## 2.9.5 Puristuksen vähimmäisetäisyydet

Jo puristettujen liitosten vahingoittumisen välttämiseksi tai putken ja liittimen oikean puristuksen mahdollistamiseksi on kahden puristuksen välillä sekä seinä- ja kattoläpiviennissä noudatettava seuraavia etäisyyksiä:



- d Ulkoläpimitta putki
- $D_{wu}$  Liittimen tiivisteyturan ulkohalkaisija
- $L_{min}$  Järjestelmäputken vähimmäispituus
- $A_{min}$  Vähimmäisetäisyys kahden liittimen välillä
- $B_{min}$  Vähimmäisetäisyys liittimestä seinään
- $C_{min}$  Järjestelmäputken vähimmäispituus seinästä
- E Pistosyvyys

d [mm]	$D_{wu}$ [mm]	$L_{min}$ [cm]	$A_{min}$ [cm]	$B_{min}$ [cm]	$C_{min}$ [cm]	E [cm]
12	20	4,4	1,0	3,5	5,2	1,7
15	20	5,0	1,0	3,5	5,2	2,0
18	26	5,0	1,0	3,5	5,5	2,0
22	32	5,2	1,0	3,5	5,5	2,1
28	38	5,6	1,0	3,5	5,6	2,3
35	45	6,2	1,0	3,5	5,8	2,6
42	54	8,0	2,0	3,5	6,1	3,0
54	66	9,0	2,0	3,5	6,5	3,5
66,7	84	12,0	2,0	3,0	7,0	5,0
76,1	95	12,6 <sup>1)</sup> / 13,6 <sup>2)</sup>	2,0 <sup>1)</sup> / 3,0 <sup>2)</sup>	7,5	12,8	5,3
88,9	110	14,0 <sup>1)</sup> / 15,0 <sup>2)</sup>	2,0 <sup>1)</sup> / 3,0 <sup>2)</sup>	7,5	13,5	6,0
108	133	17,0 <sup>1)</sup> / 18,0 <sup>2)</sup>	2,0 <sup>1)</sup> / 3,0 <sup>2)</sup>	7,5	15,0	7,5

- 1) Mitat koskevat puristamista yhteensopivuuden [1], [2], [2XL] ja [3] omaavien Geberit -puristimien avulla.
- 2) Mitat koskevat puristamista Geberitin puristimilla, joiden yhteensopivuus on HCP.








Yhteensopivuuden HCP omaavia puristuspäitä saa käyttää vain Geberit Mapress Ruostumaton Teräs-, Mapress Hiiliteräs- ja Mapress CuNiFe -putkille. Ne eivät sovellu kuparin puristamiseen.

## 2.9.6 Tilantarve Geberit Mapress -puristusleuoilla puristettaessa




Ahtaissa tiloissa, esim. kuiluissa tai putkiasennuksissa, tapahtuvaa puristusta varten on seuraavien vähimmäisetäisyyksien toteuttava, jotta puristustyökalua voidaan käyttää oikein:

Taulukko 78: Tilantarve yhteensopivuuden [1] ja [2] omaavalle puristusleuoille, maksimitat

Yhteensopivuus/puristusleuka	Asennus sileässä seinässä			Asennus kulmassa			Asennus kuilussa		
	d [mm]	A [cm]	C [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	A [cm]	C [cm]	D [cm]
	[1] 12	1,8	4,6	2,4	3,7	5,5	2,4	5,5	12,9
	15	2,1	5,0	2,5	3,7	5,5	2,5	5,5	12,9
	18	2,3	5,1	2,5	4,0	5,5	2,5	5,5	13,5
	22	2,4	6,1	2,7	4,4	6,3	2,7	6,3	15,1
	28	2,7	6,5	3,2	4,6	6,9	3,2	6,9	16,1
	35	3,1	8,1	3,6	5,6	8,2	3,6	8,2	19,4
	[1] 12	2,2	5,5	2,6	4,4	6,1	2,6	6,1	14,9
	15	2,4	5,6	2,5	4,8	6,0	2,5	6,0	15,6
	18	2,6	5,9	2,9	4,5	6,6	2,9	6,6	15,6
	22	2,6	6,4	3,1	4,8	6,8	3,1	6,8	16,4
	28	3,0	7,4	3,4	5,4	7,5	3,4	7,5	18,3
	35	3,5	8,4	3,9	6,0	8,5	3,9	8,5	20,5
	[1] 12	2,0	4,2	2,6	4,4	6,1	2,6	6,1	14,9
	15	2,0	4,5	2,5	4,8	6,0	2,5	6,0	15,6
	18	2,0	4,5	2,9	4,5	6,6	2,9	6,6	15,6
	22	2,3	4,9	3,1	4,8	6,8	3,1	6,8	16,4
	[2] 12	2,2	4,8	2,8	4,0	5,5	2,8	5,5	13,5
	15	2,4	5,0	2,9	4,1	6,2	2,9	6,2	14,4
	18	2,6	5,0	2,6	3,9	6,0	2,6	6,0	13,8
	22	2,9	6,2	3,2	4,9	6,9	3,2	6,9	16,7
	28	3,0	6,5	3,0	4,4	6,9	3,0	6,9	15,7
	35	3,4	7,5	3,7	5,5	7,6	3,7	7,6	18,6
	[2] 12	2,2	5,4	2,5	4,5	6,2	2,5	6,2	15,2
	15	2,4	5,5	2,6	4,5	6,2	2,6	6,2	15,2
	18	2,6	5,9	2,9	4,5	6,5	2,9	6,5	15,5
	22	2,9	6,3	3,3	4,8	6,8	3,3	6,8	16,4
	28	3,0	7,0	3,6	5,0	7,5	3,6	7,5	17,5
	35	3,4	8,2	4,0	5,90	8,4	4,0	8,4	20,2

## 2.9.7 Tilantarve Geberit Mapress -puristuskauluksilla puristettaessa

Taulukko 79: Tilantarve yhteensopivuuden [2]/[3], [2XL]/[3] ja [4] omaavilla puristuskauluksilla puristettaessa

Yhteensopivuus/puristuskaulus	Asennus sileässä seinässä			Asennus kulmassa			Asennus kuilussa		
	d [mm]	A [cm]	C [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	A [cm]	C [cm]	D [cm]
	35	7,5	11,5	7,5	7,5	11,5	7,5	11,5	26,5
	42	7,5	11,5	7,5	7,5	11,5	7,5	11,5	26,5
	54	8,5	12,0	8,5	8,5	12,0	8,5	12,0	29,0
	76,1	11,5	15,5	11,0	11,5	15,5	11,0	15,5	38,0
	88,9	12,5	16,5	12,0	12,5	16,5	12,0	16,5	41,0
	108	14,5	18,5	14,0	14,5	18,5	14,0	18,5	47,0
	76,1	11,5	16,0	11,5	11,5	16,0	11,5	16,0	39,0
	88,9	13,0	18,0	13,0	13,0	18,0	13,0	18,0	44,0
	108	15,0	20,0	15,0	15,0	20,0	15,0	20,0	50,0

**i** Yhteensopivuuden [4] omaavia puristuspäitä saa käyttää vain Geberit Mapress Ruostumaton Teräs-, Mapress Hiiliteräs- ja Mapress CuNiFe putkien kanssa. Ne eivät sovellu kuparin puristamiseen.

## 2.9.8 Tilantarve Geberit-puristustyökälulla HCPS puristettaessa

Putken halkaisija	Valmis esiasennus					Yksittäisten järjestelmähaarojen asennus			
	A	B	C	D	E	A	B	C	F
d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	D [cm]	E [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	F [cm]
76,1	11,0	20,0	22,0	22,0	30,0	11,0	16,0	16,0	60
88,9	12,0	20,0	22,0	22,0	32,0	12,0	16,0	18,0	60
108	13,0	20,0	23,0	23,0	34,0	13,0	16,0	20,0	60

## 2.10 PURISTUSTYÖKALUT

Puristustyökaluksi on määritelty puristuskone ja siihen asetettu puristuspää. Puristuspääksi nimitetään puristusleukoja, välileukoja ja puristuskauluksia.

Geberit-puristuskoneet ja -puristuspäät on sovitettu erityisesti Geberit-järjestelmäputkien puristukseen. Geberit-puristuskoneiden ja Geberitin suosittelemien muiden valmistajien puristuskoneiden käyttö Geberit-puristuspäiden kanssa on edellytyksenä Geberit-lisätakuulle.

### 2.10.1 Puristuskoneet ja puristuspäät

Putken ja liittimen puristamista varten asetetaan puristuskoneeseen sopiva puristuspää.

Putken halkaisijasta riippuen käytetään seuraavia puristuspäitä:

- puristusleuat putken halkaisijalle  $\leq d35$
- puristuskaulukset ja välileuat putken halkaisijalle  $\geq d35$

Geberit-puristusleukojen ja -puristuskaulusten puristuspinna on sovitettu Geberit-puristusliittinten geometriaan.

### 2.10.2 Geberit Mapress -puristusleukojen huolto- ja huoltopalvelukaaviot

Sinkittyjä Geberit Mapress -puristusleukoja koskevat toiset huoltosäännöt kuin ei-sinkittyjä. Yhteensopivuuden [1] ja [2] omaavat sinkityt puristusleuat ovat huoltopalveluvapaita, mikä tarkoittaa, etteivät ne vaadi valtuutetun korjaamon huoltopalvelua määräystenmukaisessa käytössä. Yhteensopivuuden [1], [2] ja [3] omaavat mustat puristusleuat vaativat huoltopalvelua ja valtuutetun korjaamon on huollettava ne vuosittain.

Kaikki puristusleuat on huollettava säännöllisesti. Puristusleuat, joita ei ole huollettu tai joita ei ole huollettu asianmukaisesti, voivat aiheuttaa onnettomuuksia ja loukkaantumisia.

Taulukossa ilmoitettuja aikavälejä sekä huolto- ja huoltopalvelutöitä on ehdottomasti noudatettava.

Taulukko 80: Huoltokaavio huoltopalveluvapaille Geberit Mapress -puristusleuoille, yhteensopivuus [1] ja [2]

	Aikaväli	Työt
Käyttäjän suorittama huolto	Säännöllisesti (ennen käyttöä, työpäivän alussa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tarkasta Geberit-puristusleuka ulkoisten turvallisuuden kannalta oleellisten puutteiden ja vaurioiden varalta (esim. alkavat murtumat, ruostekohdat) ja vaihda se uuteen, jos puutteita havaitaan.</li> <li>▶ Poista kerrostumat puristuspinna.</li> <li>▶ Suihkuta puristuspinna BRUNOX® Turbo-Spray® -suihkeella tai vastaavalla ja puhdista se liinalla.</li> <li>▶ Tarkasta, liikkuuko leukojen pidike kevyesti. Paina leukojen pidikkeitä tarvittaessa useita kertoja, kunnes ne liikkuvat taas kevyesti.</li> </ul>
	Puolen vuoden välein	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tarkasta Geberit PowerTest -kokeen avulla, sulkeutuuko Geberit-puristusleuka täysin ja onko sen puristusvoima riittävä. Jos tarkastuksessa havaitaan puutteita, toimita puristusleuka, puristusyksikkö ja PowerTest valtuutetulle korjaamolle.</li> </ul>



Huoltopalveluvapaat Geberit Mapress-puristusleuat ja huoltopalveluvapaat välileuat 203A eivät saa huoltolaattaa. Tarkastuksen dokumentointi tapahtuu Geberit PowerTest -laitteen avulla.

Taulukko 81: Huolto- ja huoltopalvelukaavio huoltopalvelua vaativille Geberit Mapress -puristusleuolle, yhteensopivuus [1], [2] ja [3]

	Aikaväli	Työt
Käyttäjän suorittama huolto	Säännöllisesti (ennen käyttöä, työpäivän alussa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tarkasta Geberit-puristusleuka ulkoisten turvallisuuden kannalta oleellisten puutteiden ja vaurioiden varalta (esim. alkavat murtumat, ruostekohdat) ja vaihda se uuteen, jos puutteita havaitaan.</li> <li>▶ Puhdista ja voitele puristusleuat, katso käyttöohje.</li> <li>▶ Tarkasta ruuviliitokset, mikäli olemassa, ja kiristä ne tarvittaessa.</li> <li>▶ Tarkasta, liikkuuko leukojen pidike kevyesti. Suihkuta leukanivelet tarvittaessa BRUNOX® Turbo-Spray® -suihkeella ja liikuta niitä.</li> <li>▶ Pyyhi ylimääräinen voiteluaine pois.</li> <li>▶ Suihkuta puristusleukan pinta ja nivelet BRUNOX® Turbo-Spray® -suihkeella. Pyyhi lyhyen vaikutusajan jälkeen lika ja kerrostumat pois liinalla.</li> <li>▶ Suihkuta koko puristusleuka BRUNOX® Turbo-Spray® -suihkeella tai vastaavalla.</li> </ul>
Valtuutetun korjaamon suorittama huoltopalvelu	Vuosittain	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tarkastuta kulumat valtuutetussa korjaamossa.</li> </ul>



Puristuskoneessa, puristusleuassa, välileuassa ja puristuskauluksessa oleva huoltolaatta ilmoittaa seuraavan erääntyvän huollon päiväyksen.



Toimita puristuskone (tyypin ACO puristuskoneet latauslaitteella) aina huoltoon yhdessä puristusleukojen, välileukojen ja puristuskaulusten kanssa kuljetuslaukussa.



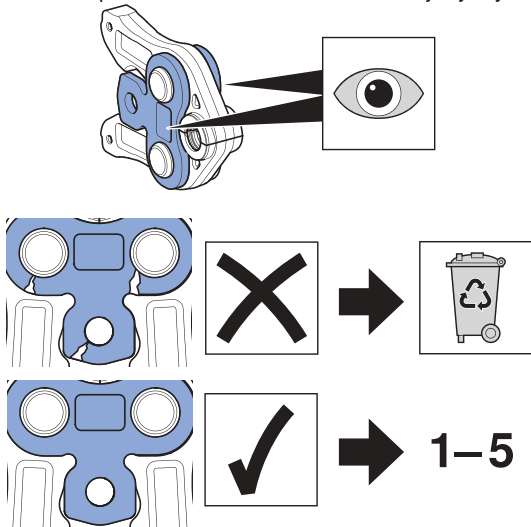
Voit kysyä valtuutettujen korjaamoiden osoitteita Geberit-myyntiyhtiöistä.



### 2.10.3 Geberit PowerTestin käyttö

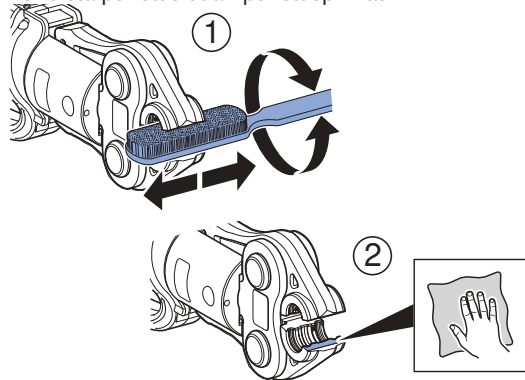


Tarkasta puristusleuka murtumien varalta ja ryhdy tarvittaviin toimenpiteisiin.



**1**

Puhdista puristusleuan puristuspinnat.



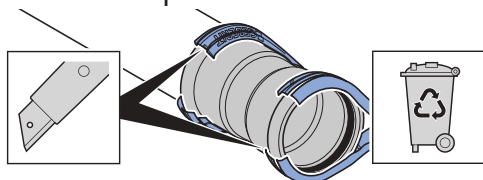
**2**

Valmistele PowerTest.

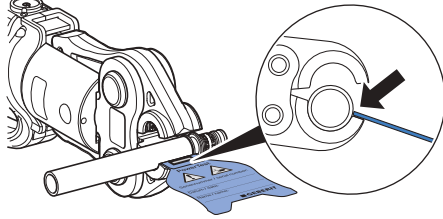


Poista puristusindikaattori ennen PowerTestillä suoritettavaa puristusta.

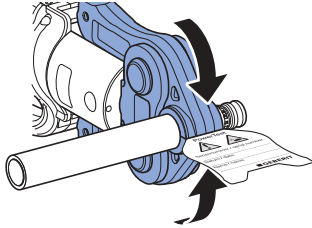
Geberit Mapress



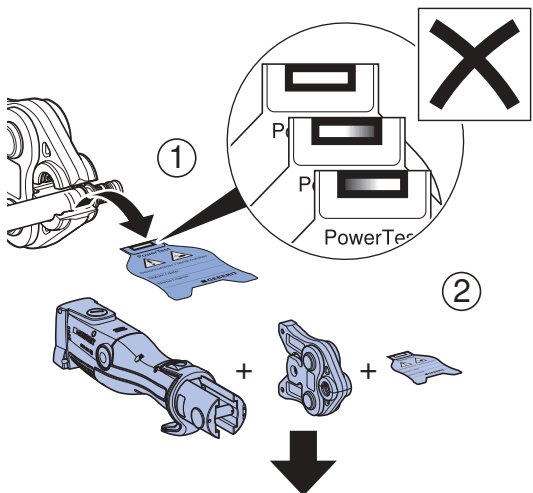
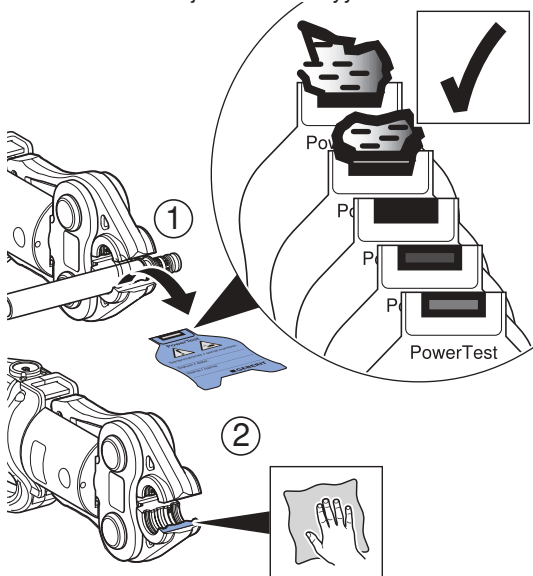
**3** Aseta PowerTest puristusleualle.



**4** Suorita puristus PowerTestillä.



**5** Poista PowerTest ja suorita analyysi.




**■ GEBERIT**

## 2.10.4 Huoltokaavio huoltopalveluvapaa välileuka 203 A

Käyttäjän on huollettava Geberit-välileuka ZB 203A säännöllisesti. Tätä välileukaa ei tarvitse lähettää valtuutettuun korjaamoon.

Taulukko 82: Huoltokaavio huoltopalveluvapaalle Geberit-välileualle ZB 203A, yhteensopivuus [2]

	Aikaväli	Huolto
<p>Käyttäjän suorittama huolto</p> 	<p>Säännöllisesti (ennen käyttöä, työpäivän alussa)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tarkasta Geberit-välileuka ZB 203A ulkoisten turvallisuuden kannalta oleellisten puutteiden ja vaurioiden varalta (esim. alkavat murtumat, ruostekohdat) ja vaihda se uuteen, jos puutteita havaitaan.</li> <li>▶ Suihkuta koko välileualle BRUNOX® Turbo-Spray® -ainetta ja puhdistusta liinalla.</li> <li>▶ Tarkasta, liikkuuko leukojen pidike kevyesti. Paina leukojen pidikkeitä tarvittaessa useita kertoja, kunnes ne liikkuvat taas kevyesti.</li> </ul>

## 2.10.5 Geberit Mapress -puristuskaulusten ja -välileukojen huolto- ja huoltopalvelukaaviot

Geberit Mapress -puristuskaulukset ja -välileuat on huollettava säännöllisesti ja tarkastuttava valtuutetussa korjaamossa. Poikkeuksena toimintatapaan Geberit Mapress -välileuka ZB 203A, jonka käyttäjä huoltaa. ZB 203A:ta ei toimiteta valtuutettuun korjaamoon.

Puristuskaulukset ja välileuat, joita ei ole huollettu tai joita ei ole huollettu asianmukaisesti, voivat aiheuttaa onnettomuuksia ja loukkaantumisia.

Taulukossa ilmoitettuja aikavälejä sekä huolto- ja huoltopalvelutöitä on ehdottomasti noudatettava.

**i** Puristuskoneessa, puristusleuassa, välileuassa ja puristuskauluksessa oleva huoltolaatta ilmoittaa seuraavan eräännyvän huollon päiväyksen.




Toimita puristuskone (tyypin ACO puristuskoneet latauslaitteella) aina huoltoon yhdessä puristusleukojen, välileukojen ja puristuskaulusten kanssa kuljetuslaukussa.



Voit kysyä valtuutettujen korjaamoiden osoitteita Geberit-myyntiyhtiöistä.

Taulukko 83: Huolto- ja huoltopalvelukaavio Geberit Mapress -puristuskauluksille ja -välileuolle [2], [2XL] ja [3]

	Aikaväli	Työt
Käyttäjän suorittama huolto	Kaikki puristuskaulukset ja kaikki yhteensopivuu- den [2], [2XL] ja [3] väli- leuat 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tarkasta puristuskaulus ja välileuka ulkoisten, turvallisuuden kan- nalta oleellisten puutteiden ja vaurioiden varalta (esim. alkavat mur- tummat, ruostekohdat) ja vaihda uuteen, jos havaitaan puutteita, tai korjauta puute valtuutetussa korjaamossa.</li> <li>▶ Tarkasta ruuviliitokset ja kiristä ne tarvittaessa.</li> <li>▶ Tarkasta, liukuuko leukojen pidike kevyesti. Suihkuta leukanivelet tarvittaessa BRUNOX® Turbo-Spray® -suihkeella tai vastaavalla ja liikuta niitä. Pyyhi ylimääräinen voiteluaine pois.</li> <li>▶ Suihkuta puristuspinna BRUNOX® Turbo-Spray® -suihkeella tai vastaavalla, anna vaikuttaa jonkin aikaa ja poista lika ja kerrostu- mat liinalla.</li> <li>▶ Voitele nivelet ja lukitus BRUNOX® Turbo-Spray® -suihkeella tai vastaavalla ja liikuta niitä, kunnes ne liikkuvat helposti. Pyyhi yli- määräinen voiteluaine pois.</li> <li>▶ Suihkuta BRUNOX® Turbo-Spray® -suihketta tai vastaavaa liuku- sien ja kuorien väliin ja liikuta niitä, kunnes ne liikkuvat helposti. Pyyhi ylimääräinen voiteluaine pois.</li> <li>▶ Suihkuta koko välileuka ja puristuskaulus kevyesti BRUNOX® Tur- bo-Spray® -suihkeella tai vastaavalla.</li> </ul>
	Puristuskaulukset [3] ZB [3]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Puhdista yllä mainittujen huoltotöiden lisäksi sähköiset koskettimet.</li> </ul>
Valtuutetun korjaamon suorittama huoltopalvelu	Puristuskaulukset [2XL] ZB 201 ZB 301 Puristuskaulukset [2] 12-2011 asti ZB 221 ZB 222 Puristuskaulukset [3] ZB 321 ZB 322 ZB 323 ZB 324	Vuosittain
	Puristuskaulukset [2] 01-2012 lähtien ZB 203 ZB 303	3 000 puristuksen jälkeen, viimeistään vuoden kuluttua

ZB Välileuka

## 2.10.6 Puristuskoneiden huolto- ja huoltopalvelukaaviot

### Verkkoliitännällä varustettujen puristuskoneiden huolto- ja huoltopalvelukaaviot

Puristuskoneet ja puristus päät, joita ei ole huollettu tai joita ei ole huollettu ammattimaisesti, voivat aiheuttaa vakavia onnettomuuksia. Seuraavassa kuvattuja huolto- ja huoltopalveluvälejä sekä huolto- ja huoltopalvelutöitä on ehdottomasti noudatettava.

Taulukko 84: Verkkoliitännällä varustettujen puristuskoneiden huolto- ja huoltopalvelukaaviot, yhteensopivuus [2], [3]

	Puristuskone	Valikoimassa [KK/VV]	Aikaväli	Työt
Käyttäjän suorittama huolto	Kaikki	—	Säännöllisesti (ennen käyttöä, työpäivän alussa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tarkista, ettei puristustyökalussa ja verkkojohdossa tai akussa ole ulkoisia turvallisuutta vaarantavia puutteita tai vikoja.</li> <li>▶ Puhdista ja voitele puristuskone (katso käyttöohje).</li> </ul>
	Kaikki	—	Puolen vuoden välein	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Mittausta laite sähköalan ammattilaisella tai valtuutetussa korjaamossa turvallisuutta vaarantavien puutteiden ja vikojen toteamiseksi.</li> <li>▶ Maakohtaiset määräykset saattavat vaatia erityisiä tarkastuksia ja huoltotoimia.</li> </ul>
	EFP 2 [2]	01/05–06/16	Puolen vuoden välein tai aina 2 500 puristuksen jälkeen	▶ Lisää vaihtorasvaa (tuotenro 90010).
Valtuutetun korjaamon suorittama huoltopalvelu	EFP 2 [2] ECO 201 [2]	01/05–06/16 02/01–03/11	Vuosittain	▶ Tarkastuta puristusvoima ja kumat valtuutetussa ammattikorjaamossa.
	EFP 202 [2]	04/11–04/16	40 000 puristuksen tai viimeistään <b>2 vuoden kuluttua</b> huoltolaatan tietojen mukaisesti	
	ECO 202 [2]	04/11–04/16	Aina 40 000 puristuksen jälkeen (punaisen ja vihreän LED-valon vilkkuminen ilmaisee välin) tai viimeistään <b>2 vuoden kuluttua</b> huoltolaatan tietojen mukaisesti	
	ECO 203 [2] ECO 301 [3]	04/16 – nyt 01/05–03/19	Kun punainen ja vihreä LED vilkkuvat vuorotellen tai viimeistään <b>2 vuoden kuluttua</b> huoltolaatan tietojen mukaisesti	
	EFP 203 [2]	04/16 – nyt	<b>2 vuoden kuluttua</b> huoltolaatan tietojen mukaisesti	

— Ei sovellettavissa



Puristuskoneessa, puristusleuassa, välileuassa ja puristuskauluksessa oleva huoltolaatta ilmoittaa seuraavan erääntyvän huollon päiväyksen.



Toimita puristuskone (tyypin ACO puristuskoneet latauslaitteella) aina huoltoon yhdessä puristusleukojen, välileukojen ja puristuskaulusten kanssa kuljetuslaukussa.



Voit kysyä valtuutettujen korjaamoiden osoitteita Geberit-myyntiyhtiöistä.

## Akulla varustettujen puristuskoneiden huolto- ja huoltopalvelukaaviot

Puristuskoneet ja puristuspäät, joita ei ole huollettu tai joita ei ole huollettu ammattimaisesti, voivat aiheuttaa vakavia onnettomuuksia. Seuraavassa kuvattuja huolto- ja huoltopalveluvälejä sekä huolto- ja huoltopalvelutöitä on ehdottomasti noudatettava.

Taulukko 85: Akulla varustettujen puristuskoneiden huoltokaavio, yhteensopivuus [1], [2], [2XL]

	Puristuskone	Valikoimassa [KK/VV]	Aikaväli	Työt
Käyttäjän suorittama huolto	Kaikki	—	Säännöllisesti (ennen käyttöä, työpäivän alussa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, ettei puristustyökalussa ja verkkojohdossa tai akussa ole ulkoisia turvallisuutta vaarantavia puutteita tai vikoja.</li> <li>Puhdista ja voitele puristuskone (katso käyttöohje).</li> </ul>
	Kaikki	—	Puolen vuoden välein	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mittauta laite sähköalan ammattilaisella tai valtuutetussa korjaamossa turvallisuutta vaarantavien puutteiden ja vikojen toteamiseksi.</li> <li>Maakohtaiset määräykset saattavat vaatia erityisiä tarkastuksia ja huoltotoimia.</li> </ul>
Valtuutetun korjaamon suorittama huoltopalvelu	AFP 101 [1] ACO 201 [2]	07/06–04/12 04/11–04/16	Vuosittain	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkastuta puristusvoima ja kulumat valtuutetussa ammattikorjaamossa.</li> </ul>
	ACO 102 [1] ACO 202 [2]	04/12–04/18 04/11–04/16	Aina 40 000 puristuksen jälkeen (punaisen ja vihreän LED-valon vilkkuminen ilmaisee välin) tai viimeistään <b>2 vuoden kuluttua</b> huoltolaatan tietojen mukaisesti	
	ACO 103plus [1] ACO 203 [2] ACO 203plus [2] ACO 203XL [2]/[2XL] ACO 203XLplus [2]/[2XL]	04/18 – nyt 04/16–04/18 04/18 – nyt 01/05–03/19 04/18 – nyt	Kun punainen ja vihreä LED vilkkuvat vuorotelle tai viimeistään <b>2 vuoden kuluttua</b> huoltolaatan tietojen mukaisesti	

— Ei sovellettavissa



Puristuskoneessa, puristusleuassa, välileuassa ja puristuskauluksessa oleva huoltolaatta ilmoittaa seuraavan erääntyvän huollon päiväyksen.



Toimita puristuskone (tyypin ACO puristuskoneet latauslaitteella) aina huoltoon yhdessä puristusleukojen, välileukojen ja puristuskaulusten kanssa kuljetuslaukussa.



Voit kysyä valtuutettujen korjaamoiden osoitteita Geberit-myyntiyhtiöistä.

## 2.11 PUTKIEN KÄSITTELY

### 2.11.1 Työstölämpötila

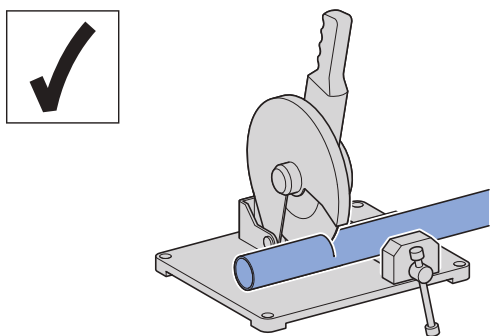
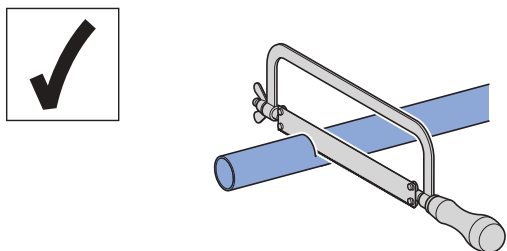
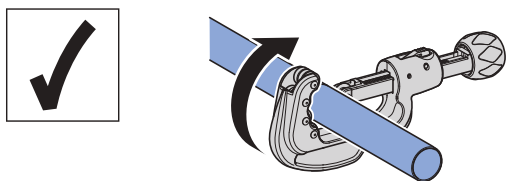
Geberit Mapress -putkistojärjestelmiä voidaan työstää -20 °C ... 60 °C:n lämpötiloissa.

Akkukäyttöisiä puristuslaitteita voidaan käyttää -10 °C ... 50 °C:n lämpötiloissa.

### 2.11.2 Paljaiden järjestelmäputkien katkaiseminen

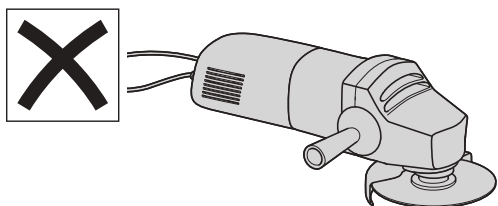
Geberit Mapress -järjestelmäputkien katkaisuun soveltuvat:

- Geberit Mapress -putkileikkuri R
- Hienohampainen jiirisaha
- Putkileikkuri sähkömoottorilla
- Sähkösaaha (esim. Rothenberger Pipecut, Orbitalum RA 41 Plus)



Kuva 166: Soveltuva katkaisutyökalu

Katkaisulaikkojen käyttö ja katkaisu polttoleikkaamalla ovat kiellettyjä niiden leikkauspinnassa synnyttämän hallitsemattoman lämpövaikutuksen ja siitä aiheutuvan korroosiovaaran vuoksi.



Kuva 167: Kielletty katkaisutyökalu

Putkia katkaistaessa on huomioitava seuraavaa:

- Putkien sisäpuolella ei saa olla vierasesineitä, kuten muovikalvoja, sisään lyötyjä suojatulppia jne.
- Käytä vain materiaalille soveltuvaa katkaisutyökalua.
- Leikkuupintojen on oltava sileitä liittimen tiivisterenkaan vaurioiden välttämiseksi.
- Leikkaus on suoritettava ammattimaisesti, kohtisuoraan ja kokonaan. Vain osittain leikatun putken katkaiseminen murtamalla on kiellettyä.

### 2.11.3 Muovipinnoitteisten järjestelmäputkien katkaiseminen

Muovipinnoitteisten Geberit Mapress -järjestelmäputkien katkaisuun soveltuvat sähkösahat erityisen hyvin. Putkileikkurilla katkaistaessa saattaa esiintyä muovivaipan litistymistä tai irtoamista.

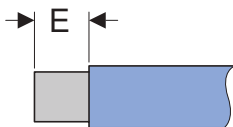
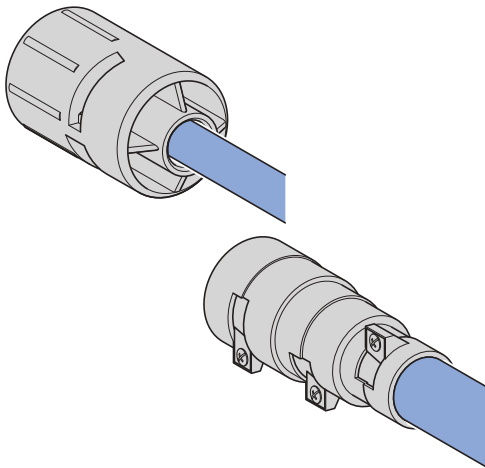
Putkileikkurin käytöstä muovivaippaan aiheutuvat vauriot riippuvat seuraavista tekijöistä:

- putkikoko
- putken pituus
- lämpötila
- putkileikkurin rakenne

Putkileikkuria käytettäessä Geberit suosittelee siksi muovivaipan poistamista putkileikkurin vastapainorullien alueelta ennen katkaisemista.

Vaipan poisto tapahtuu yleensä Geberit Mapress -kuorintatyökalulla. Kuorintatyökalun työstösyvyys on asetettu tehtaalla oikeaan syvyyteen.

Vaihtoehtoisesti muovivaippaa voidaan raaputtaa putkileikkurilla ja halkaista se varovasti yleisleikkurilla. Tällöin on varmistettava, että putken pintaa ei vahingoiteta myöhemmällä tiivisterenkaan alueella ja että oikeaa asennussyvyyttä noudatetaan. Hyväksynnän vaativissa kokoonpanoissa on oikea asennussyvyys lisäksi merkittävä muovivaippaan merkintäkynällä.



Kuva 168: Kuorinta Geberit Mapress -kuorintatyökalulla



## 2.11.4 Järjestelmäputkien jäysteenpoisto

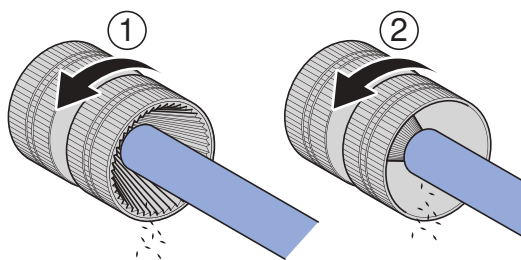
Geberit Mapress -järjestelmäputkien jäyste on poistettava aina putkikoosta riippuen käsikäyttöisellä jäysteenpoistimella, kuten esim. Geberit Mapress -jäysteenpoistimella, tai sähköisellä Geberit Mapress -jäysteenpoistimella RE 1.

Geberit Mapress -jäysteenpoistin on saatavana seuraavina malleina:

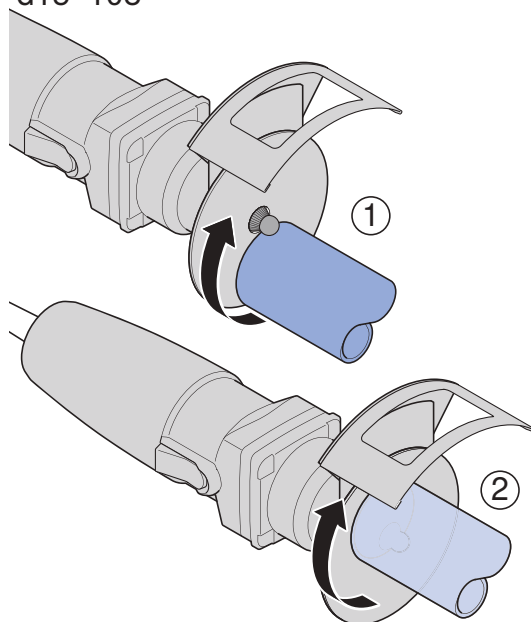
- koolle d12–35 mm, tuotenro 90357
- koolle d12–54 mm, tuotenro 90363

Sähköinen Geberit Mapress -jäysteenpoistin RE 1 on yhteensopiva putkikokojen d15–108 mm työstämiseen, tuotenro 691.000.P3.3.

d12–54



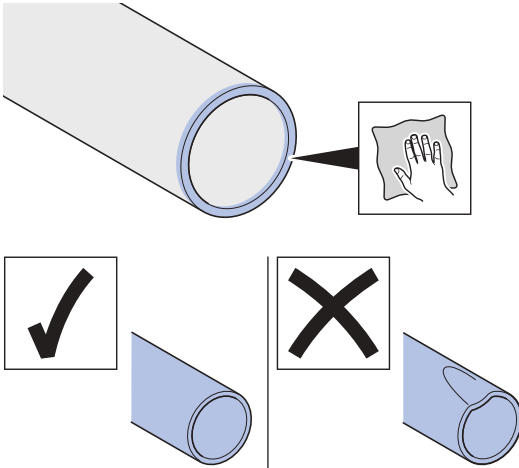
d15–108



Kuva 169: Jäysteenpoisto käsikäyttöisellä tai sähköisellä jäysteenpoistimella

Jäysteenpoistossa ja leikkausreunojen viistämisessä on huomioitava seuraavaa:

- Jäysteenpoistotyökalussa ei saa olla lastuja.
- Sähköisellä jäysteenpoistimella työskenneltäessä on alhaisimman kierrosluvun oltava asetettuna.
- Leikkuureunoista on poistettava jäysteet huolellisesti sisältä ja ulkoa.
- Putken sisäpuolen on oltava vapaa vierasesineistä, kuten esim. muovikalvon jäämistä tai suojatulpista.
- Putkien päät on puhdistettava kokonaan lastuista, jotta liittimen tiivisteeseen vahingot vältettäisiin.
- Putkien päiden eheys on tarkastettava jäysteenpoiston jälkeen.



### 2.11.5 Järjestelmäputkien taivuttaminen

Geberit Mapress -järjestelmäputkien taivuttamista koskevat seuraavat säännöt:

- Putkia saa taivuttaa vain kylmänä. Lämmittäminen muuttaa materiaalin rakennetta, mikä voi johtaa raerajakorroosioon.
- Putkia saa taivuttaa vain vakiotuotteena saatavilla taivuttimilla.
- Putkikoosta d54 mm lähtien tarvitaan taivuttamiseen erikoistyökaluja, joita on saatavana erikoistuneilta valmistajilta.
- Taivutustyökalun soveltuvuuden arvioinnissa ja taivutussäteiden määrittämisessä on noudatettava taivutinvalmistajan määräyksiä.

Geberit Mapress -järjestelmäputkien pienimmät taivutussäteet:

- taivutus käsin:  $r \geq 5 \cdot d$
- taivutus taivuttimella:  $r \geq 3,5 \cdot d$

## 2.11.6 Kupariputkien taivuttaminen

Kupariputkien taivuttamista koskevat seuraavat säännöt:

- Putkia saa taivuttaa vain kylmänä. Lämmittäminen muuttaa materiaalin rakennetta, mikä voi johtaa raerajakorroosioon.
- Putkia saa taivuttaa vain vakiotuotteena saatavilla taivuttimilla.
- Putkikoosta d54 lähtien tarvitaan taivuttamiseen erikoistyökaluja, joita on saatavana erikoistuneilta valmistajilta.
- Taivutustyökalun soveltuvuuden arvioinnissa ja taivutussäteiden määrittämisessä on noudatettava taivutinvalmistajan määräyksiä.

Taulukko 86: Lujuuksien R250 ja R290 kupariputkien pienimmät taivutussäteet standardien DVGW GW 392:2015-04 ja EN 1057:2006+A1:2010 mukaisesti (neutraaliin akseliin nähden)

d [mm]	Pienin taivutussäde r [mm]	
	R250 (puolikova)	R290 (kova)
12	45	45
15	55	55
18	70	70
22	77	—
28	114	—

— Ei määritystä mainituissa standardeissa

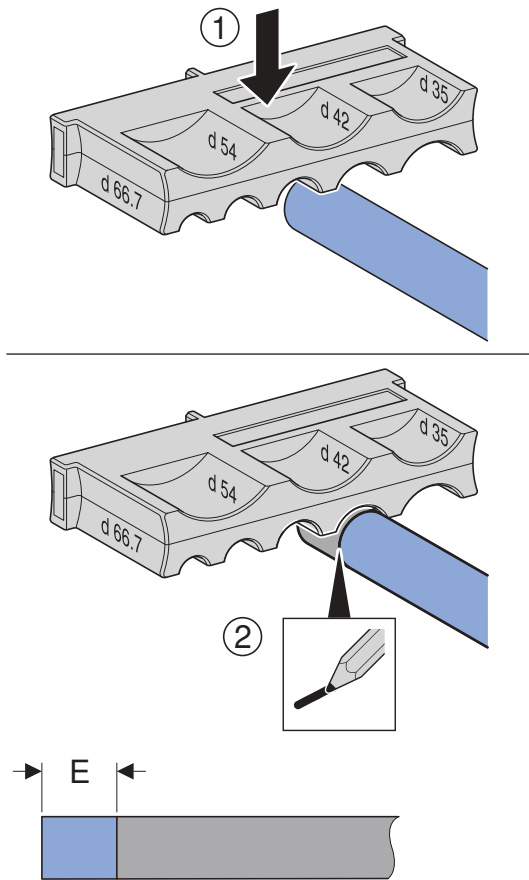
## 2.11.7 Kupariputkien kalibrointi

Pehmeiden kupariputkien putkenpää on aina kalibroitava.

Sitä varten kalibroitirengas ja kalibroitituurna pakotetaan peräkkäin putken pään päälle tai sen sisään.

### 2.11.8 Asennussyvyyden määrittäminen

Varman puristusliitoksen luomiseksi on ennen putken ja liittimen yhteenliittämistä määriteltävä pistosyvyys, joka on merkittävä putkeen.



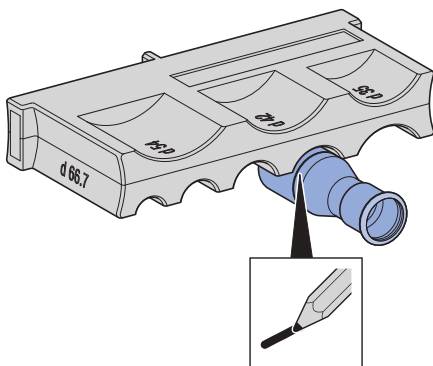
Kuva 170: Pistosyvyyden merkintä



Liitoksen lujuus saavutetaan ainoastaan, kun määriteltyä pistosyvyyttä noudatetaan.

Pistosyvyyden merkinnän on oltava vielä näkyvässä putkessa sen jälkeen, kun putki on työnnetty puristusliittimeen ja puristus on suoritettu.

Putkipäällä varustetuissa liittimissä on asennussyvyys merkittävä putkipäähän.



Kuva 171: Pistosyvyydmerkintä putkipäisessä liittimessä



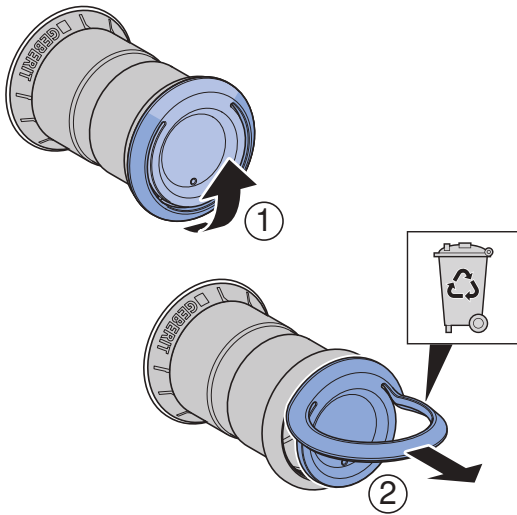
Putkipäiset liittimet, kuten esim. sovituskäyrät, saa katkaista ainoastaan sallittuun vähimmäispituuteen saakka.

## 2.12 PURISTAMISEN VALMISTELU

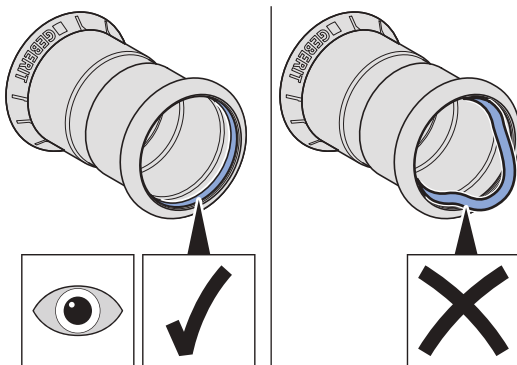
Epäpuhtauksien välttämiseksi suositellaan suojatulpalla varustettuja puristusliittimiä.

Ennen puristamista on huomioitava seuraavaa:

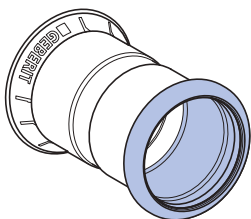
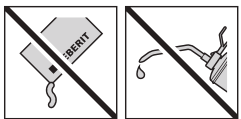
- Suojatulpan saa poistaa vasta juuri ennen puristusliittimen työntämistä putkelle.



- Tiivisterenkaan on oltava paikoillaan oikein.
- Kun tiivisterengas vaihdetaan, tiivisterengasta ei saa vahingoittaa, esim. käyttämällä teräväkärkisiä tai teräväreunaisia esineitä.
- Tiivisterenkaassa ei saa olla vierasesineitä.

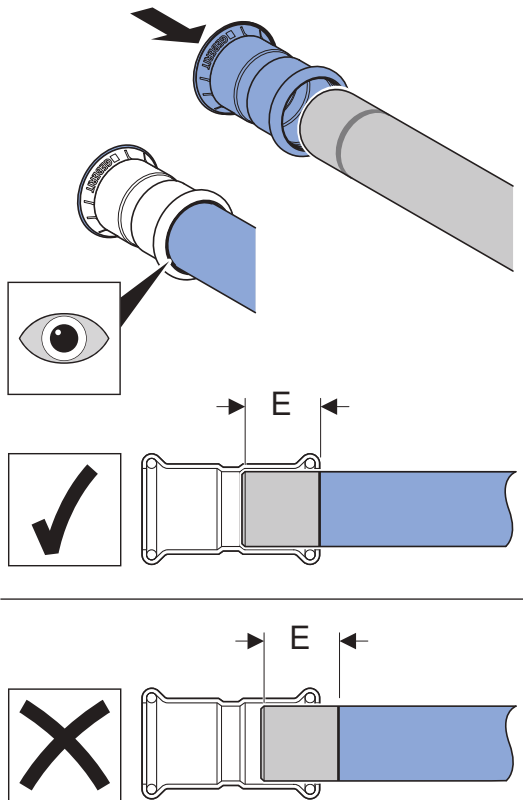


- Puristusliittimeen ei saa levittää voiteluainetta.



- Liitin on työnnettävä putkeen kevyesti aksiaalisuunnassa kiertämällä, merkittyyn asennussyvyyteen saakka.

- Tiivisterengkaan vaurioitumisen välttämiseksi putkea ei saa kammata puristusliittimeen.

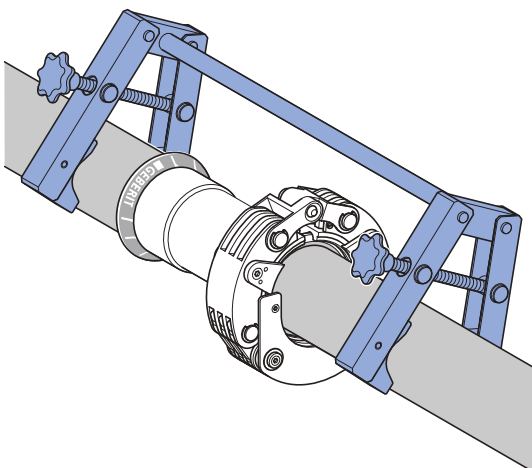


Kuva 172: Putkessa oleva merkintä oikean asennussyvyyden tarkastamiseksi



Putken kampeaminen puristusliittimeen saattaa vahingoittaa tiivisterengasta ja johtaa puristusliitoksen vuotoon.

Merkityn asennussyvyyden noudattamiseksi putket on varmistettava vastaavasti. Putkikokojen d54–108 mm varmistus voi tapahtua Geberit Mapress -asennustuen avulla.



Kuva 173: Geberit Mapress -asennustuki MH1

## 2.13 PURISTUSLIITOKSEN TEKEMINEN

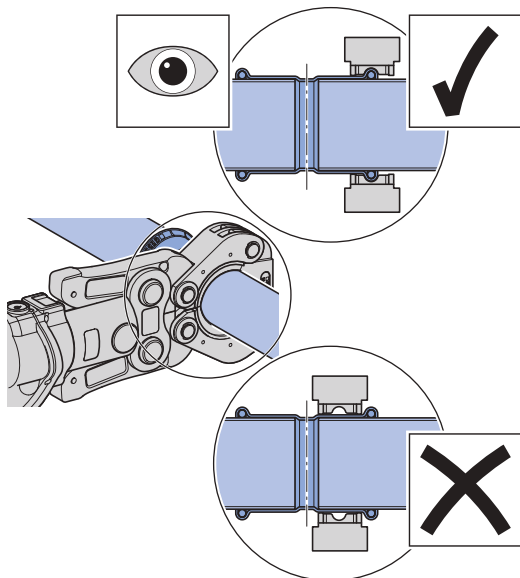
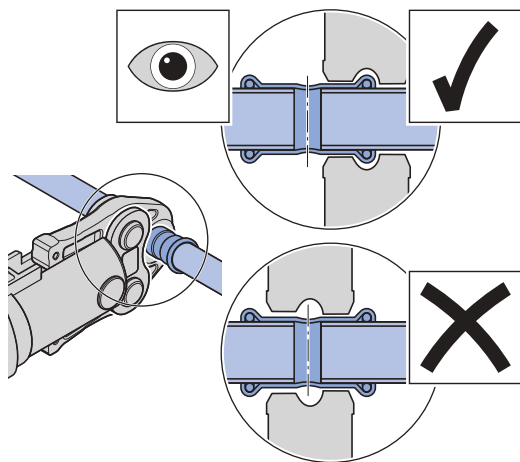


Tietoja Geberit Mapress -järjestelmäputkien ja -puristusliitinten puristamisesta löytyy puristuskoneiden käyttöohjeista sekä Geberit Mapress -puristusleukojen ja -puristuskaulusten käyttöohjeista.



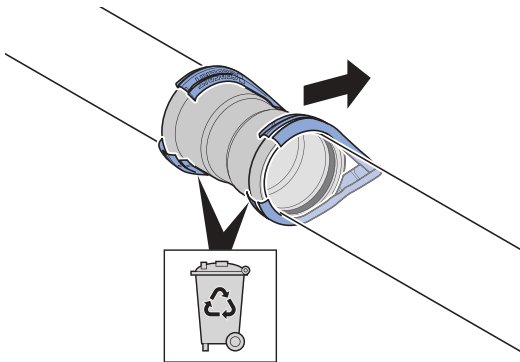
Geberit Mapress -järjestelmäkomponentteja ei saa työstää alle  $-20\text{ °C}$ :n ympäristölämpötiloissa. Akkukäyttöisiä puristuslaitteita voidaan käyttää vain  $-10\text{ °C}$  ...  $+50\text{ °C}$ :n lämpötiloissa.

Ennen kuin puristusliitos tehdään, on putkisto tai esivalmistettu osuus suunnattava ja kierrellitokset tiivistettävä. Puristettaessa on varmistettava, että puristusleuan tai puristuskauluksen ohjain asemoidaan liittimen uraan.



Kuva 174: Geberit Mapress -puristusleuan ja -puristuskauluksen asemointi

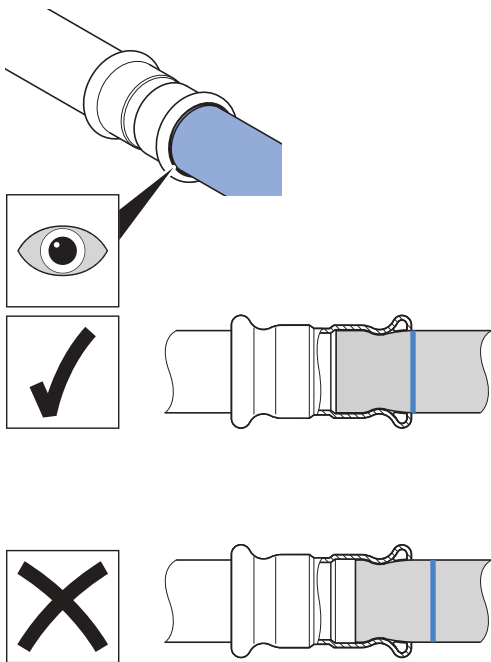
Puristamisen jälkeen puristusindikaattori poistetaan puristusliittimestä.



Kuva 175: Puristusindikaattorin poistaminen

Oikein suoritettu puristus tunnistetaan seuraavasti:

- Asennussyvyyden merkintä on näkyvässä.
- Puristusindikaattori on poistettu.



Kuva 176: Oikein suoritettu puristus

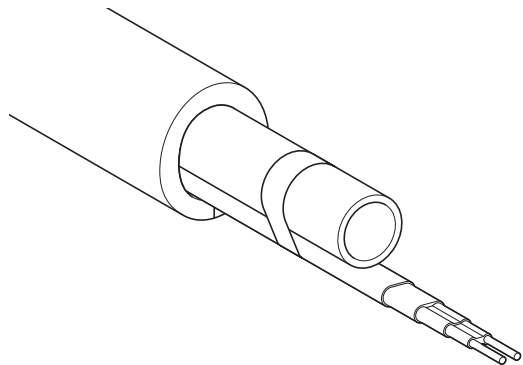


## 2.14 SULANAPITOKAAPELI

Sulanapitokaapelia voidaan käyttää lämpötilanpito- tai jäätymisensuojajärjestelmänä.

Sulanapitokaapeli asennetaan suoraan Geberit-järjestelmäputken pinnalle. Sulanapitokaapelin riittävän ja tasaisen lämmönsiirron takaamiseksi on ehdottomasti noudatettava valmistajan tietojen mukaisia asennussääntöjä.

Lämmityksen aiheuttama luvaton paineen nousu on estettävä teknisillä toimenpiteillä.



Kuva 177: Lämminvesiputken ja sulanapitokaapelin periaate



Vain itsesäätelviä sulanapitokaapeleita saa käyttää. Lämpötila ei saa ylittää kullekin järjestelmälle sallittua maksimilämpötilaa.

## 2.15 LÄMMÖNSIIRTO

Lämmönsiirroksi kutsutaan energian siirtymistä lämmön muodossa vähintään yhden termodynaamisen rajan yli. Lämmönsiirto tapahtuu sen ympäristön suuntaan, jossa lämpötilat ovat alhaisempia.

Lämmönluovutuksesta puhutaan, kun lämpöenergia kuljetetaan sisältä ulospäin, lämmönnotosta, kun lämpöenergian kuljetus tapahtuu päinvastaiseen suuntaan.

Putkistoja voidaan käyttää sekä lämmönluovutukseen (lattialämmitys, lämpökatot, lämpölattiat jne.) että myös lämmönottoon (jäähdytysvesilaitteistot, maalämmönkerääjät jne.).

### 2.15.1 Lämmönluovutuksen selvittäminen

Lämmönluovutus  $\dot{Q}_R$  lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$\dot{Q}_R = (T_i - T_a) \cdot k_r$$

$\dot{Q}_R$  Lämpövirta 1 m:n putkelle [W/m]

$k_r$  Lämmönläpäisykerroin [W/(m K)]

$T_i$  Veden lämpötila putkessa

$T_a$  Huonelämpötila

Ensimmäisessä vaiheessa selvitetään lämmönläpäisykerroin  $k_r$ . Lämmönläpäisykerroimen  $k_r$  laskentaan on olemassa yksi yleinen tai yksi yksinkertaistettu kaava.

### 2.15.2 Geberit Mapress Ruostumaton Teräs

#### Lämmönläpäisykerrointen yleinen laskenta

Lämmönläpäisykerroimen yleistä laskentamenetelmää sovelletaan, kun putki siirtää lämmön ympäristön kautta.

Lämmönläpäisykerrointen  $k_r$  yleisen laskennan perusteena käytetään seuraavia oletamuksia:

- pintaan asennettu putkisto
- muuttumaton ilma

Lämmönläpäisykerroin  $k_r$  lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$k_r = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot d_i} + \frac{1}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln \frac{d_a}{d_i} + \frac{1}{\alpha_a \cdot d_a}}$$

$\alpha_i$  Lämmönsiirtokerroin sisäpuolella [W/(m<sup>2</sup>•K)]

$\alpha_a$  Lämmönsiirtokerroin ulkopuolella [W/(m<sup>2</sup>•K)]

$d_a$  Ulkohalkaisija [mm]

$d_i$  Sisähalkaisija [mm]

$\lambda$  Lämmönjohtavuus [W/(m•K)]

Vakiot Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputkille 1.4401:

- $\alpha_i = 6000$  W/(m<sup>2</sup>•K)
- $\alpha_a = 8,1$  W/(m<sup>2</sup>•K)
- $\lambda = 15$  W/(m•K)

## Lämmönläpäisykerrointen yksinkertaistettu laskenta

Lämmönläpäisykerrointen yksinkertaistettua laskentaa käytetään, kun putki siirtää lämmön toiseen rakenneosaan tai nesteeseen.

Tässä menetelmässä lämmönläpäisykerroin lasketaan säteilyosuutta huomioimatta seuraavalla kaavalla:

$$k_r = \frac{\pi}{\alpha_a \cdot d_a}$$

$k_r$  Lämmönläpäisykerroin

$\alpha_a$  Lämmönsiirtokerroin ulkopuolella [W/(m<sup>2</sup>·K)]

$d_a$  Ulkohalkaisija [mm]

Vakiot Geberit-järjestelmäputkille:

- $\alpha_a = 8,1$  W/(m<sup>2</sup>·K)

## Lämmönläpäisykerrointen selvittäminen taulukon avulla

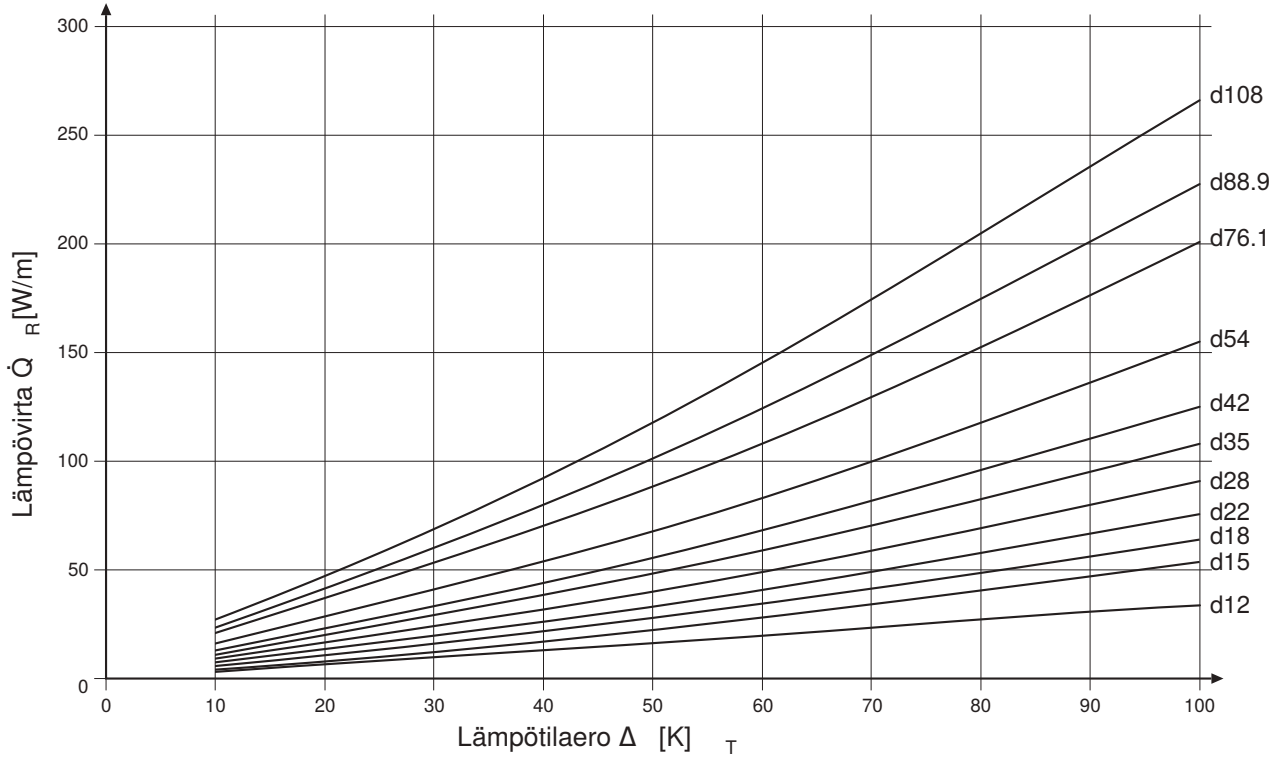
Lämmönläpäisykerroin voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavasta taulukosta. Lämpövirran  $\dot{Q}_R$  arvot perustuvat lämmönläpäisykerroimen  $k_r$  yleiseen laskentaan.

Taulukko 87: Lämpövirta  $\dot{Q}_R$  watteina metriä kohti [W/m], Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputket 1.4401

d [mm]	s [mm]	Lämpötilaero $\Delta T$ [K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
12	1	3,0	6,1	9,2	12,2	15,3	18,4	21,4	24,4	27,6	30,5
15	1	3,2	7,4	12,2	17,4	22,9	28,7	34,8	41,2	47,7	54,5
18	1	3,7	8,6	14,1	20,1	26,5	33,2	40,3	47,6	55,2	63,1
22	1,2	4,3	10,0	16,5	23,5	31,0	38,9	47,2	55,8	64,7	73,9
28	1,2	5,2	12,2	20,0	28,5	37,5	47,1	57,1	67,5	78,3	89,5
35	1,5	6,2	14,5	23,8	34,0	44,8	56,2	68,2	80,7	93,6	107,0
42	1,5	7,2	16,8	27,6	39,3	51,8	65,0	78,8	93,3	108,2	123,8
54	1,5	8,9	20,8	34,2	48,7	64,2	80,6	97,8	115,7	134,3	153,5
76,1	2	11,6	26,9	44,2	63,0	83,1	104,3	126,5	149,7	173,9	198,9
88,9	2	13,1	30,5	50,0	71,3	94,0	118,1	143,2	169,5	196,9	225,3
108	2	15,4	35,6	58,4	83,3	109,8	137,9	167,4	198,1	230,1	263,3

## Lämmönluovutuksen selvittäminen graafisesti

Lämmönluovutus voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavasta grafiikasta. Lämpövirran  $\dot{Q}_R$  arvot perustuvat lämmönläpäisykertoimen  $k_r$  yleiseen laskentaan.



Kuva 178: Lämmönluovutus Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -putkille 1.4401

### 2.15.3 Geberit Mapress Hiiliteräs

#### Lämmönläpäisykerrointen yleinen laskenta

Lämmönläpäisykerrointen yleistä laskentamenetelmää sovelletaan, kun putki siirtää lämmön ympäristön kautta. Lämmönläpäisykerrointen  $k_r$  yleisen laskennan perusteena käytetään seuraavia oletuksia:

- pintaan asennettu putkisto
- muuttumaton ilma

Lämmönläpäisykerroin  $k_r$  lasketaan seuraavalla yleisellä kaavalla:

$$k_r = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot d_i} + \frac{1}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln \frac{d_a}{d_i} + \frac{1}{\alpha_a \cdot d_a}}$$

- $\alpha_i$  Lämmönsiirtokerroin sisäpuolella [W/(m<sup>2</sup>•K)]  
 $\alpha_a$  Lämmönsiirtokerroin ulkopuolella [W/(m<sup>2</sup>•K)]  
 $d_a$  Ulkohalkaisija [mm]  
 $d_i$  Sisähalkaisija [mm]  
 $\lambda$  Lämmönjohtavuus [W/(m•K)]

Vakiot Geberit Mapress Hiiliteräs -putkille:

- $\alpha_i = 23,2$  W/(m<sup>2</sup>•K)
- $\alpha_a = 8,1$  W/(m<sup>2</sup>•K)
- $\lambda = 60$  W/(m•K)

#### Lämmönläpäisykerrointen yksinkertaistettu laskenta

Lämmönläpäisykerrointen yksinkertaistettua laskentaa käytetään, kun putki siirtää lämmön toiseen rakenneosaan tai nesteeseen.

Tässä menetelmässä lämmönläpäisykerroin lasketaan säteilyosuutta huomioimatta seuraavalla kaavalla:

$$k_r = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_a \cdot d_a}}$$

- $k_r$  Lämmönläpäisykerroin  
 $\alpha_a$  Lämmönsiirtokerroin ulkopuolella [W/(m<sup>2</sup>•K)]  
 $d_a$  Ulkohalkaisija [mm]

Vakiot Geberit-järjestelmäputkille:

- $\alpha_a = 8,1$  W/(m<sup>2</sup>•K)

## Lämmönluovutuksen selvittäminen taulukon avulla

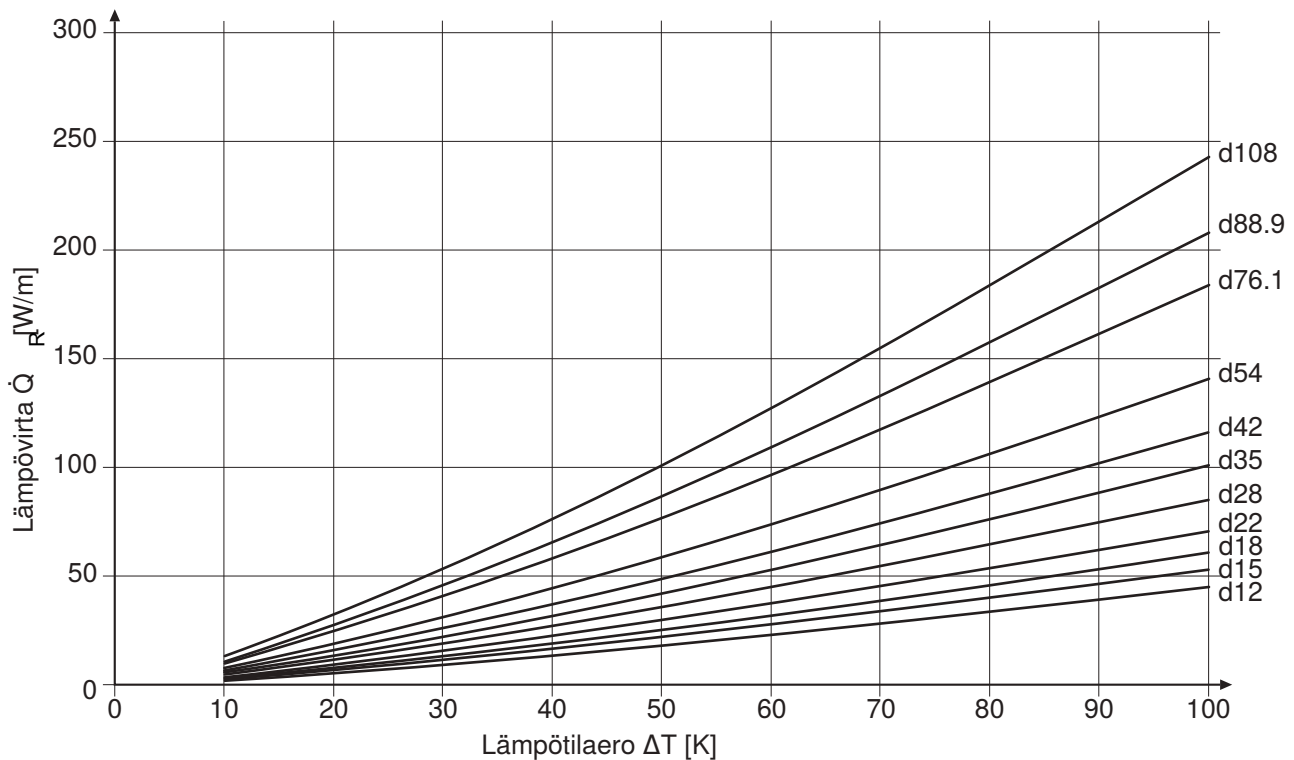
Lämmönluovutus voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavasta taulukosta. Lämpövirran  $\dot{Q}_R$  arvot perustuvat lämmönläpäisykertoimen  $k_f$  yleiseen laskentaan.

Taulukko 88: Lämpövirta  $\dot{Q}_R$  watteina metriä kohti [W/m], Geberit Mapress Hiilliteräs -järjestelmäputket

d [mm]	s [mm]	Lämpötilaero $\Delta T$ [K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
12	1,2	3,9	8,9	14,5	20,6	27,2	34,2	41,6	49,4	57,6	66,2
15	1,2	4,7	10,7	17,5	24,9	32,8	41,2	50,2	59,6	69,5	79,9
18	1,2	5,5	12,5	20,4	29,0	38,2	48,1	58,5	69,5	81,1	93,2
22	1,5	6,3	14,3	23,3	33,1	43,6	54,8	66,8	79,3	92,6	106,5
28	1,5	7,8	17,6	28,7	40,7	53,7	67,5	82,2	97,7	114,0	131,2
35	1,5	9,5	21,5	34,9	49,5	65,3	82,1	100,0	118,9	138,8	159,8
42	1,5	11,2	25,2	40,8	58,0	76,4	96,1	117,0	139,2	162,5	187,1
54	1,5	14,4	32,3	52,5	74,5	98,2	123,6	150,5	178,9	209,0	240,6
66,7	1,5	16,8	37,8	61,2	86,8	114,5	144,0	175,4	208,7	243,8	280,9
76,1	2	19,2	43,1	69,8	99,0	130,5	164,2	200,0	237,9	278,0	320,2
88,9	2	22,0	49,3	79,9	113,3	149,3	178,8	228,7	272,2	318,1	366,5
108	2	26,1	58,4	94,6	134,1	176,7	222,2	270,8	322,2	376,7	434,1

## Lämmönluovutuksen selvittäminen graafisesti

Lämmönluovutus voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavasta grafiikasta. Lämpövirran  $\dot{Q}_R$  arvot perustuvat lämmönläpäisykertoimen  $k_f$  yleiseen laskentaan.



Kuva 179: Lämmönluovutus Geberit Mapress Hiilliteräs -järjestelmäputkille

## 2.15.4 Geberit Mapress Kupari

### Lämmönläpäisykerrointen yleinen laskenta

Lämmönläpäisykerrointen  $k_r$  yleisen laskennan perusteena käytetään seuraavia oletuksia:

- pintaan asennettu
- muuttumaton ilma

Lämmönläpäisykerroin  $k_r$  lasketaan yleisessä laskennassa seuraavien kaavojen avulla:

$$k_r = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot d_i} + \frac{1}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln \frac{d_a}{d_i} + \frac{1}{\alpha_a \cdot d_a}}$$

- $\alpha_i$  Lämmönsiirtokerroin sisäpuolella [W/(m<sup>2</sup>•K)]  
 $\alpha_a$  Lämmönsiirtokerroin ulkopuolella [W/(m<sup>2</sup>•K)]  
 $d_a$  Ulkohalkaisija [mm]  
 $d_i$  Sisähalkaisija [mm]  
 $\lambda$  Lämmönjohtavuus [W/(m•K)]

Vakiot Geberit Mapress Kupari -putkille:

- $\alpha_i = 6\,000$  W/(m<sup>2</sup>•K)
- $\alpha_a = 8,1$  W/(m<sup>2</sup>•K)
- $\lambda = 305$  W/(m•K)

### Lämmönläpäisykerrointen yksinkertaistettu laskenta

Lämmönläpäisykerrointen yksinkertaistettua laskentaa käytetään, kun putki siirtää lämmön toiseen rakenneosaan tai nesteeseen.

Tässä menetelmässä lämmönläpäisykerroin lasketaan säteilyosuutta huomioimatta seuraavalla kaavalla:

$$k_r = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_a \cdot d_a}}$$

- $k_r$  Lämmönläpäisykerroin  
 $\alpha_a$  Lämmönsiirtokerroin ulkopuolella [W/(m<sup>2</sup>•K)]  
 $d_a$  Ulkohalkaisija [mm]

## Lämmönluovutuksen selvittäminen taulukon avulla

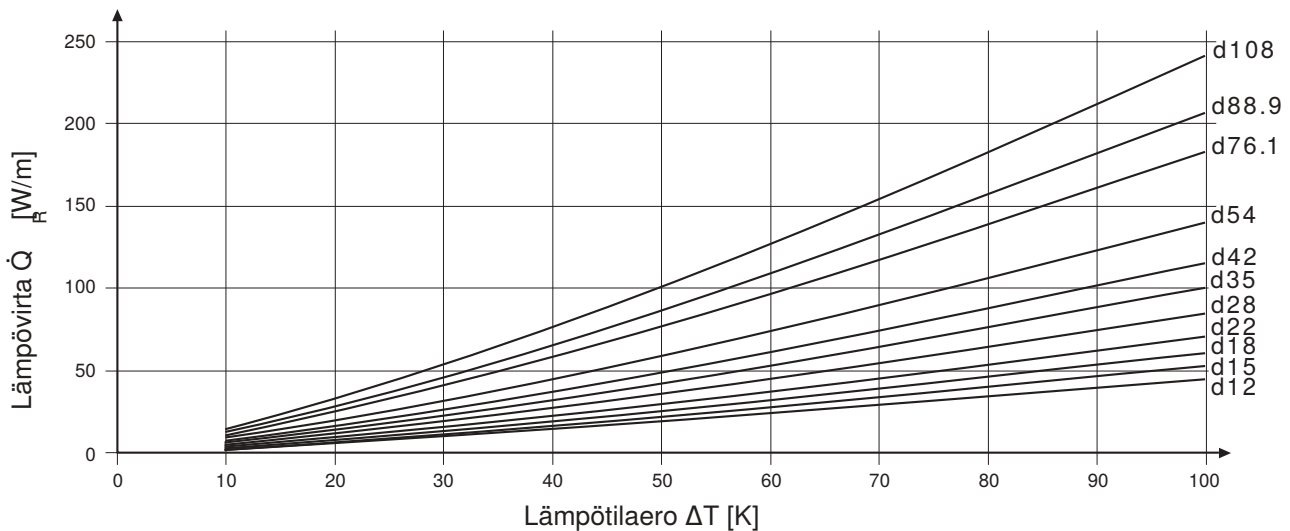
Lämmönluovutus voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavasta taulukosta. Lämpövirran  $\dot{Q}_R$  arvot perustuvat lämmönläpäisykerroimen  $k_f$  yleiseen laskentaan.

Taulukko 89: Lämpövirta  $\dot{Q}_R$  watteina metriä kohti [W/m], kupariputket

d [mm]	Lämpötilaero $\Delta T$ [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
12	2,5	5,9	9,9	14,1	18,7	23,5	28,4	33,6	39,0	44,4
15	3,0	7,0	11,7	16,7	22,1	27,8	33,7	39,8	46,1	52,6
18	3,4	8,1	13,4	19,2	25,4	31,9	38,7	45,7	53,0	60,4
22	3,9	9,4	15,6	22,3	29,6	37,1	45,0	53,2	61,7	70,4
28	4,7	11,3	18,7	26,8	35,5	44,6	54,1	64,0	74,1	84,6
35	5,6	13,3	22,2	31,8	42,1	52,9	64,2	75,8	87,9	100,3
42	6,4	15,3	25,5	36,6	48,4	60,8	73,8	87,2	101,1	115,4
54	7,8	18,6	30,9	44,4	58,7	73,8	89,6	105,9	122,8	140,1
76,1	10,1	24,2	40,3	57,9	76,6	96,3	116,9	138,3	160,4	183,1
88,9	11,4	27,3	45,5	65,3	86,5	108,8	132,1	156,3	181,3	207,0
108	13,3	31,8	53,0	76,1	100,9	126,9	154,1	182,4	211,6	241,6

## Lämmönluovutuksen selvittäminen graafisesti

Lämmönluovutus voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavasta grafiikasta. Lämpövirran  $\dot{Q}_R$  arvot perustuvat lämmönläpäisykerroimen  $k_f$  yleiseen laskentaan.



Kuva 180: Lämmönluovutus kupariputkille



## 2.15.5 Geberit Mapress CuNiFe

### Lämmönläpäisykerrointen yleinen laskenta

Lämmönläpäisykerrointen  $k_r$  yleisen laskennan perusteena käytetään seuraavia oletuksia:

- pintaan asennettu putkisto
- puuttumaton ilma

Lämmönläpäisykerroin  $k_r$  lasketaan seuraavalla yleisellä kaavalla:

$$k_r = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot d_i} + \frac{1}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln \frac{d_a}{d_i} + \frac{1}{\alpha_a \cdot d_a}}$$

- $\alpha_i$  Lämmönsiirtokerroin sisäpuolella [W/(m<sup>2</sup>•K)]
- $\alpha_a$  Lämmönsiirtokerroin ulkopuolella [W/(m<sup>2</sup>•K)]
- $d_a$  Ulkohalkaisija [mm]
- $d_i$  Sisähalkaisija [mm]
- $\lambda$  Lämmönjohtavuus [W/(m•K)]

Vakiot Geberit Mapress CuNiFe -putkille:

- $\alpha_i = 23,2$  W/(m<sup>2</sup>•K)
- $\alpha_a = 8,1$  W/(m<sup>2</sup>•K)
- $\lambda = 50$  W/(m•K)

### Lämmönläpäisykerrointen yksinkertaistettu laskenta

Lämmönläpäisykerrointen yksinkertaistettua laskentaa käytetään, kun putki siirtää lämmön toiseen rakenneosaan tai nesteeseen.

Tässä menetelmässä lämmönläpäisykerroin lasketaan säteilyosuutta huomioimatta seuraavalla kaavalla:

$$k_r = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_a \cdot d_a}}$$

- $k_r$  Lämmönläpäisykerroin
- $\alpha_a$  Lämmönsiirtokerroin ulkopuolella [W/(m<sup>2</sup>•K)]
- $d_a$  Ulkohalkaisija [mm]

Vakiot Geberit-järjestelmäputkille:

- $\alpha_a = 8,1$  W/(m<sup>2</sup>•K)

## Lämmönlouvutuksen selvittäminen taulukon avulla

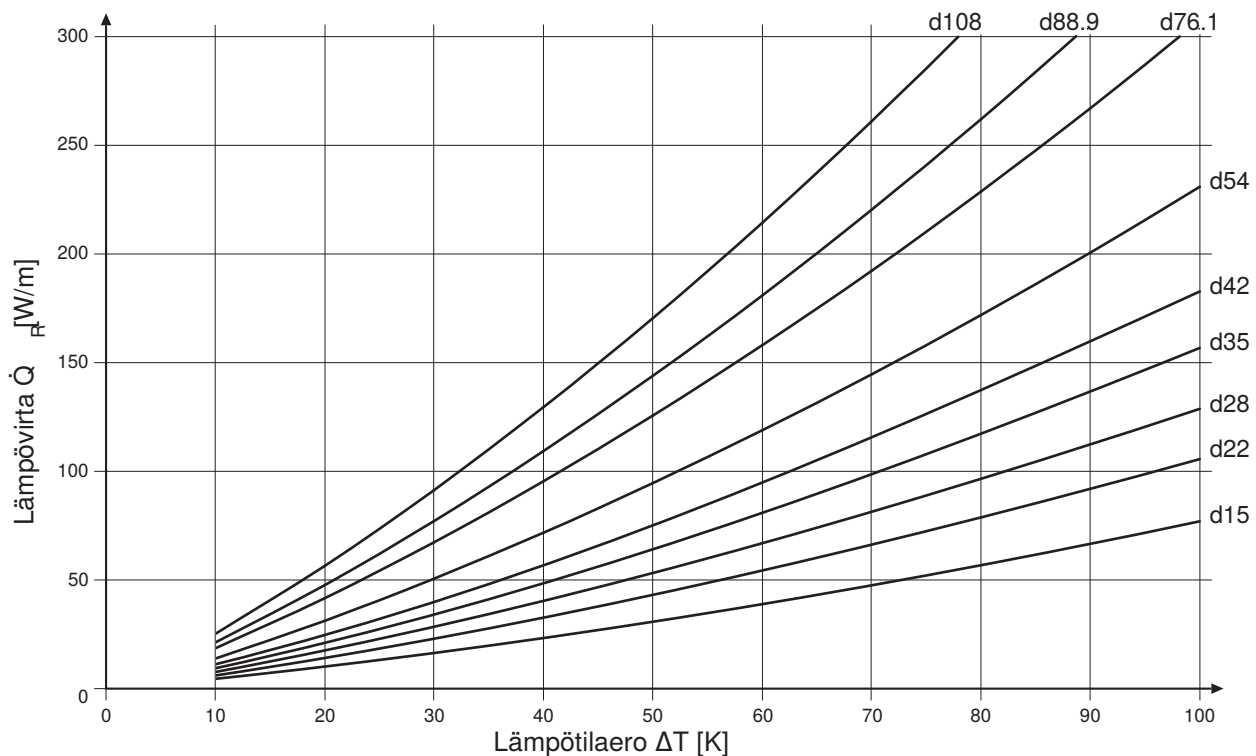
Lämmönlouvutus voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavasta taulukosta. Lämpövirran  $\dot{Q}_R$  arvot perustuvat lämmönläpäisykertoimen  $k_f$  yleiseen laskentaan.

Taulukko 90: Lämpövirta  $\dot{Q}_R$  watteina metriä kohti [W/m], Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmäputket

d [mm]	s [mm]	Lämpötilaero $\Delta T$ [K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15	1	4,6	10,3	16,8	23,8	31,3	39,4	47,8	56,8	66,1	76,0
22	1	6,3	14,3	23,2	33,0	43,4	54,5	66,3	78,7	91,8	105,5
28	1	7,8	17,6	28,5	40,4	53,3	66,9	81,4	96,7	112,7	129,6
35	1	9,5	21,3	34,5	49,0	64,5	81,0	98,6	117,1	136,6	157,1
42	1,5	11,1	24,9	40,4	57,2	75,4	94,7	115,3	137,0	159,8	183,9
54	1,5	13,9	31,2	50,7	71,8	94,6	118,9	144,7	171,9	200,7	230,9
76,1	2	18,6	41,6	67,3	95,4	125,7	158,0	192,3	228,6	267,0	307,4
88,9	2	21,3	47,6	77,1	109,3	144,0	181,0	220,3	262,0	306,1	352,5
108	2,5	25,3	56,5	91,4	129,4	170,5	214,3	261,0	310,4	362,6	417,8

## Lämmönlouvutuksen selvittäminen graafisesti

Lämmönlouvutus voidaan selvittää yksinkertaisemmin myös seuraavasta grafiikasta. Lämpövirran  $\dot{Q}_R$  arvot perustuvat lämmönläpäisykertoimen  $k_f$  yleiseen laskentaan.



Kuva 181: Lämmönlouvutus Geberit Mapress CuNiFe -järjestelmäputkille

## 2.16 PAINEHÄVIÖLASKELMAT

### 2.16.1 Kokonaispainehäviö

Putkiston kokonaispainehäviö saadaan laskemalla yhteen

- kitkan aiheuttamat painehäviöt putkistoissa
- liitinten kertavastusten aiheuttamat painehäviöt

$$\Delta p_{\text{tot}} = \Delta p_R + \Delta p_E$$

$\Delta p_{\text{tot}}$  Kokonaispainehäviö

$\Delta p_R$  Kitkavastusten aiheuttama painehäviö [Pa]

$\Delta p_E$  Kertavastuksista johtuva painehäviö [Pa]

100 000 Pa = 100 kPa = 1 bar = 1 000 mbar

### 2.16.2 Kitkavastusten aiheuttama painehäviö putkistoissa

Kitkavastusten aiheuttama painehäviö  $\Delta p_R$  saadaan kertomalla R (putkijohdon kitkavastusten aiheuttama painehäviö pituutta kohti) ja putkenpituus L keskenään. Kitkavastusten aiheuttama painehäviö pituutta kohden R riippuu tilavuusvirrasta, sisähalkaisijasta, putken materiaalista ja lämpötilasta.

Kitkavastusten aiheuttama painehäviö lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$\Delta p_R = R \cdot L$$

$\Delta p_R$  Kitkavastusten aiheuttama painehäviö [Pa]


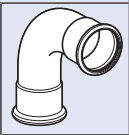

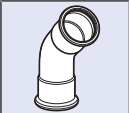

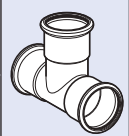

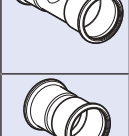

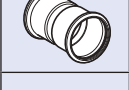



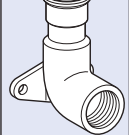
R Putkijohdon kitkavastusten aiheuttama painehäviö pituutta kohti [Pa/m]

L Putken pituus [m]

### 2.16.3 Kertavastuskertoimet


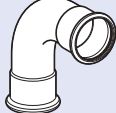

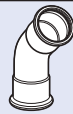
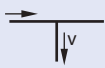
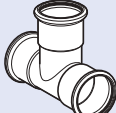
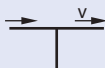
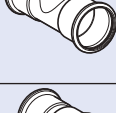
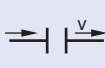

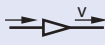

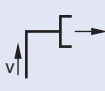
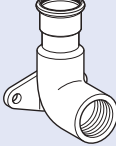
Kertavastuskertoimet on laskettu standardin EN 1267 ja DVGW:n ohjeen (W 575) määräysten mukaisesti.

Taulukko 91: Kertavastuskertoimet  $\zeta$  (Zeta-arvot) Geberit Mapress, d12–35 mm

			d [mm]					
			12	15	18	22	28	35
Kulmaliitin 90° (W90)			0,44	0,45	0,42	0,39	0,34	0,34
Kulmaliitin 45° (W45)			0,35	0,34	0,3	0,29	0,26	0,21
T-haara Haaravirtaus (TA)			1,07	1,17	1,19	1,15	1,18	1,15
T-haara Läpivirtaus (TD)			0,22	0,2	0,16	0,16	0,12	0,13
Muhvi (K)			0,2	0,17	0,14	0,14	0,1	0,11
Supistusliitin (RED)			18/12 0,19	22/15 0,13	22/18 0,12	35/22 0,14	54/28 0,1	42/35 0,09
Hanakulma 90° (WS)			0,93	1,1	1,18	1,07	—	—

- v Symboli v merkitsee putken viiteläpimittaa.
- Nuoli merkitsee mittauksen virtaamasuuntaa.
- Virtaustilanne ei koske mitään käyttötapausta.

Taulukko 92: Kertavastuskertoimet  $\zeta$  (Zeta-arvot) Geberit Mapress, d42–108 mm

			d [mm]					
			42	54	66,7	76,1	88,9	108
Kulmaliitin 90° (W90)			0,33	0,31	0,3	0,29	0,28	0,26
Kulmaliitin 45° (W45)			0,2	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16
T-haara Haaravirtaus (TA)			1,17	1,2	1,27	1,35	1,35	1,35
T-haara Läpivirtaus (TD)			0,11	0,09	0,07	0,05	0,05	0,05
Muhvi (K)			0,09	0,07	0,13	0,03	0,03	0,03
Supistusliitin (RED)			54/42 0,08	88,9/54 0,08	76,1/66,7 0,07	108/76,1 0,03	108/88,9 0,03	—
Hanakulma 90° (WS)			—	—	—	—	—	—

- v Symboli v merkitsee putken viiteläpimittaa.
- Nuoli merkitsee mittauksen virtaamasuuntaa.
- Virtaustilanne ei koske mitään käyttötapausta.

## 2.16.4 Kertavastuskertoimet $\zeta$ Geberit Mapress -lämmitysliitännöille

Taulukko 93: Kertavastuskertoimet  $\zeta$  Geberit Mapress -lämmitysliitännöille

Lämmitysliitäntä puristusliittimellä		d [mm]	D <sub>1</sub> - $\zeta$	D <sub>2</sub> - $\zeta$	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>
Meno ja paluu kiristysrengasliittimellä		15-15 18-15 22-15	5,0	3,0	8,0	10,0
Meno ja paluu		15-15 18-15 22-15 28-15	5,0	3,0	6,0	8,0
Paluu		15-15 18-15 22-15 28-15	2,0	2,5	—	8,0
T-haara risteävä ja eristyskotelo		12-12-12	0,6 <sup>1)</sup>	0,6 <sup>2)</sup>	0,8	1,6
		15-12-12	0,3	0,3	0,6	1,6
		15-12-15	0,6	0,6	0,6	1,7
		18-12-18	1,3	1,3	0,5	2,7
		22-12-22	1,1	1,1	0,5	9,3
		15-15-15	0,6	0,6	0,9	1,5
		18-15-18	1,3	1,2	0,8	3,2
		22-15-22	1,1	1,3	0,8	6,8
22-18-22	1,1	1,3	2,3	6,5		

1) Laskettu arvo

2) Arvo otettu samankaltaisesta geometriasta

— Virtaustilanne ei koske mitään käyttötapausta.

## 2.16.5 Ekvivalenttiset putken pituudet

Yksinkertaistetusti voidaan kertavastukset ottaa huomioon ekvivalenttisella putken pituudella kertavastuskertoimen (Zeta-arvo) sijaan. Ekvivalenttinen putken pituus ilmoittaa, mikä suoran putkiston pituus vastaa liittimen tai venttiilin painehäviötä, jonka kertavastus on tiedossa.

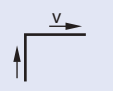
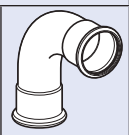
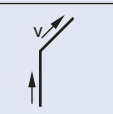
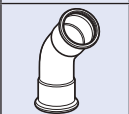
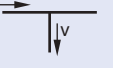
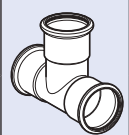
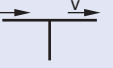

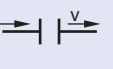

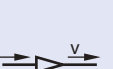
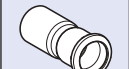
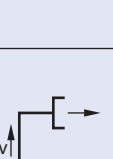
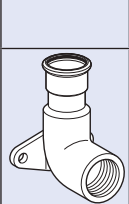
Ekvivalenttinen putken pituus on lisättävä putken pituuteen ja kerrottava vastaavalla putkijohdon kitkavastuksen aiheuttamalla painehäviöllä pituutta kohti.

Kertavastuksia vastaavat ekvivalenttiset putken pituudet löytyvät taulukoista "Ekvivalenttiset putken pituudet".

### Ekvivalenttiset putken pituudet

Ekvivalenttiset putken pituudet on laskettu standardin EN 1267 ja DVGW:n ohjeen (W 575) määräysten mukaisesti.

Taulukko 94: Ekvivalenttiset putken pituudet metreinä Geberit Mapress, d12–35 mm

			d [mm]					
			12	15	18	22	28	35
Kulmaliitin 90° (W90)			0,18	0,22	0,26	0,33	0,42	0,54
Kulmaliitin 45° (W45)			0,14	0,17	0,19	0,25	0,3	0,4
T-haara Haaravirtaus (TA)			0,44	0,65	0,83	1,03	1,45	1,86
T-haara Läpivirtaus (TD)			0,09	0,11	0,12	0,16	0,19	0,26
Muhvi (K)			0,08	0,09	0,09	0,12	0,12	0,17
Supistusliitin (RED)			18/12 0,1	22/15 0,07	22/18 0,08	35/22 0,09	54/28 0,12	42/35 0,14
Hanakulma 90° (WS)			0,36	0,56	0,78	0,9	—	—

- v Symboli v merkitsee putken viiteläpimittaa.
- Nuoli merkitsee mittauksen virtaamasuuntaa.
- Virtaustilanne ei koske mitään käyttötapausta.

Taulukko 95: Ekvivalenttiset putken pituudet metreinä Geberit Mapress, d42–108 mm

			d [mm]					
			42	54	66,7	76,1	88,9	108
Kulmaliitin 90° (W90)			0,66	0,86	1,1	1,11	1,33	1,68
Kulmaliitin 45° (W45)			0,47	0,6	0,7	0,66	0,78	0,99
T-haara Haaravirtaus (TA)			2,43	3,47	4,6	5,74	7,06	9,14
T-haara Läpivirtaus (TD)			0,3	0,37	0,35	0,33	0,39	0,47
Muhvi (K)			0,18	0,19	0,49	0,12	0,15	0,19
Supistusliitin (RED)			54/42 0,16	88,9/54 0,22	76,1/66,7 0,26	108/76,1 0,12	108/88,9 0,15	—
Hanakulma 90° (WS)			—	—	—	—	—	—

- v Symboli v merkitsee putken viiteläpimittaa.
- Nuoli merkitsee mittauksen virtaamasuuntaa.
- Virtaustilanne ei koske mitään käyttötapausta.



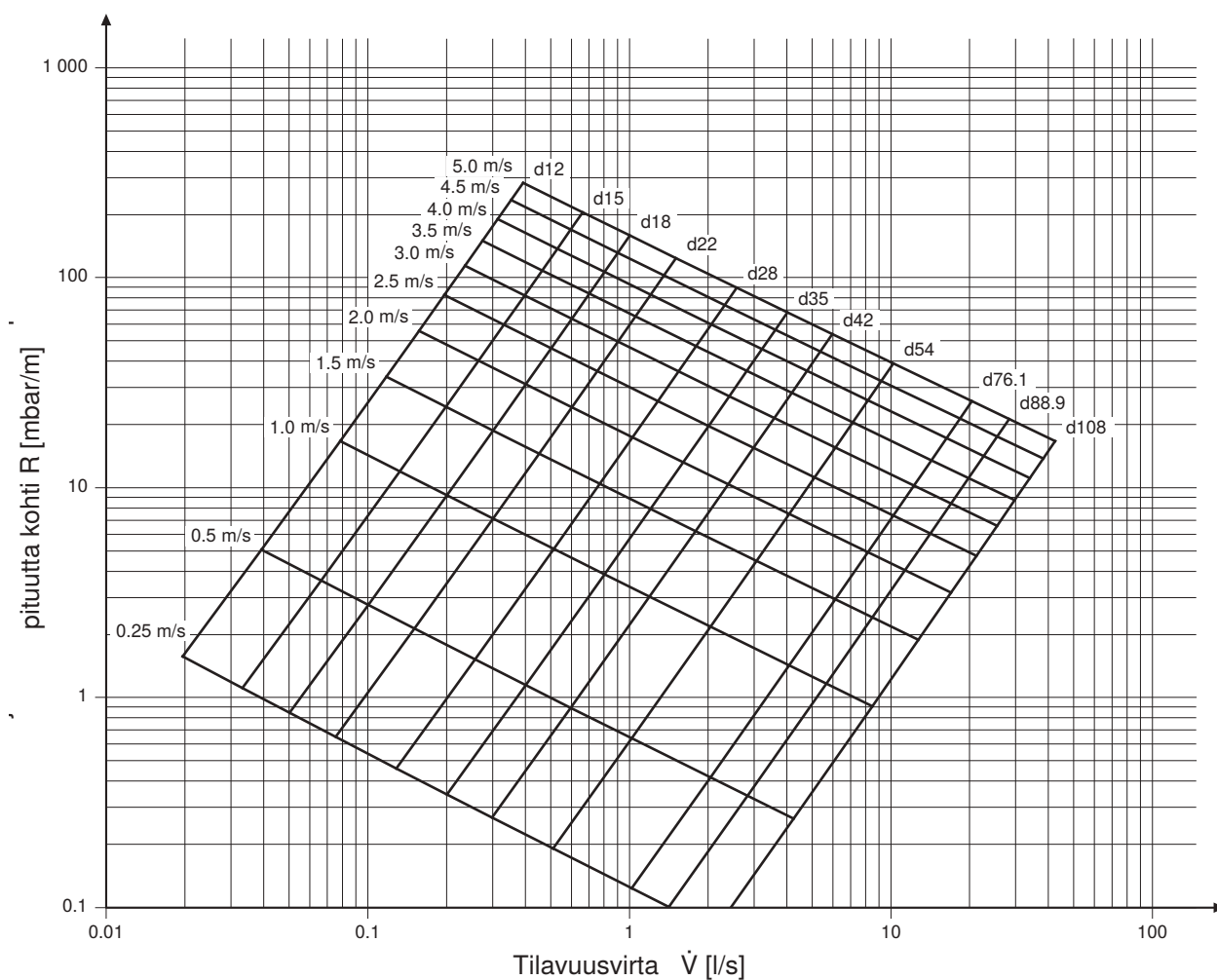
## 2.16.6 Geberit-syöttöjärjestelmien painehäviödiagrammit

Seuraavassa on kuvattu valikoima painehäviödiagrammeja, joista suorien putkistojen painehäviöt voidaan lukea.

Lisää painehäviödiagrammeja on saatavana pyynnöstä paikallisesta Geberit-myyntiyhtiöstä.

### Käyttövesi 10 °C

Aine:	Vesi	Viskositeetti:	0,001306 Pa·s
Lämpötila:	10 °C	Pinnankarheus:	0,0015 mm
Tiheys:	999,7 kg/m <sup>3</sup>		



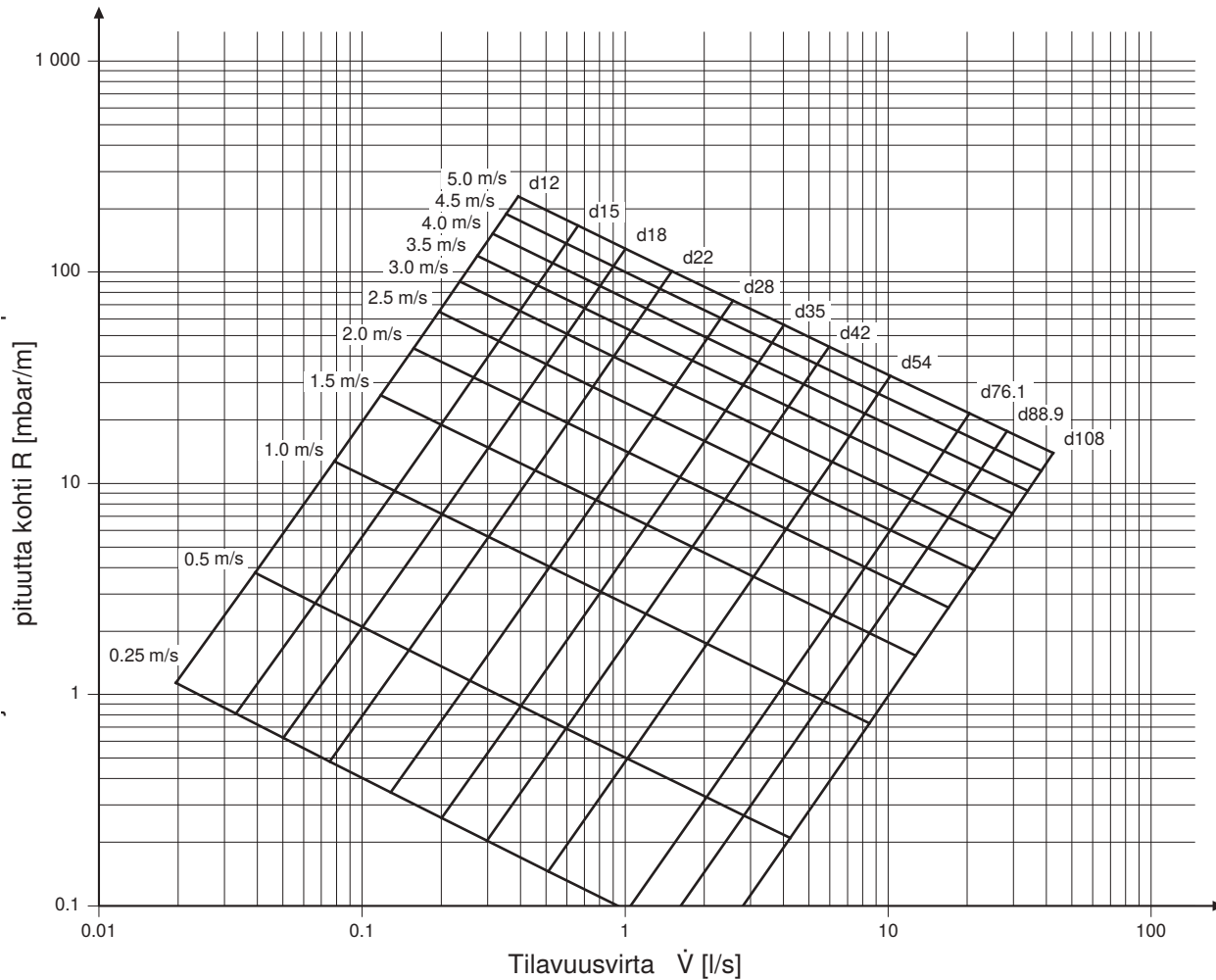
Kuva 182: Painehäviöt Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputket 1.4401, käyttövesi 10 °C

Sallitut virtausnopeudet (Geberitin suositus):

Jakojohdot:	Kork. 3,0 m/s
Nousujohdot:	Kork. 3,0 m/s
Kytkenäjohdot:	Kork. 2,0 m/s

## Käyttövesi 60 °C

Aine:	Vesi	Viskositeetti:	0,00467 Pa·s
Lämpötila:	60 °C	Pinnankarheus:	0,0015 mm
Tiheys:	983,2 kg/m <sup>3</sup>		



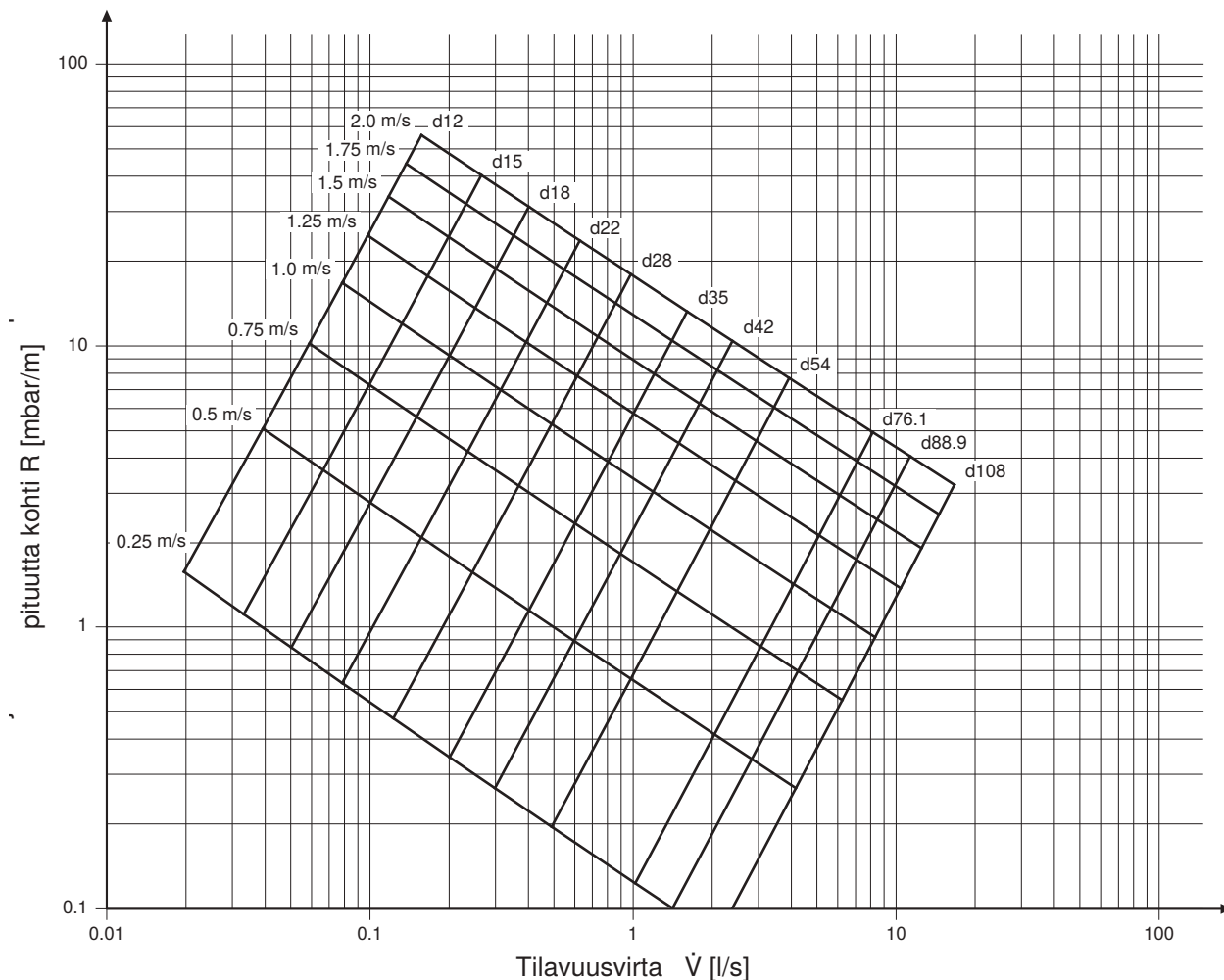
Kuva 183: Painehäviöt Geberit Mapress Ruostumaton Teräs -järjestelmäputket 1.4401, käyttövesi 60 °C

Sallitut virtausnopeudet (Geberitin suositus):

Jakojohtot:	Kork. 3,0 m/s
Nousujohtot:	Kork. 3,0 m/s
Kytöntäjohtot:	Kork. 2,0 m/s

## Käyttövesi 10 °C

Aine:	Vesi	Viskositeetti:	0,001306 Pa·s
Lämpötila:	10 °C	Pinnankarheus:	0,0015 mm
Tiheys:	999,7 kg/m <sup>3</sup>		



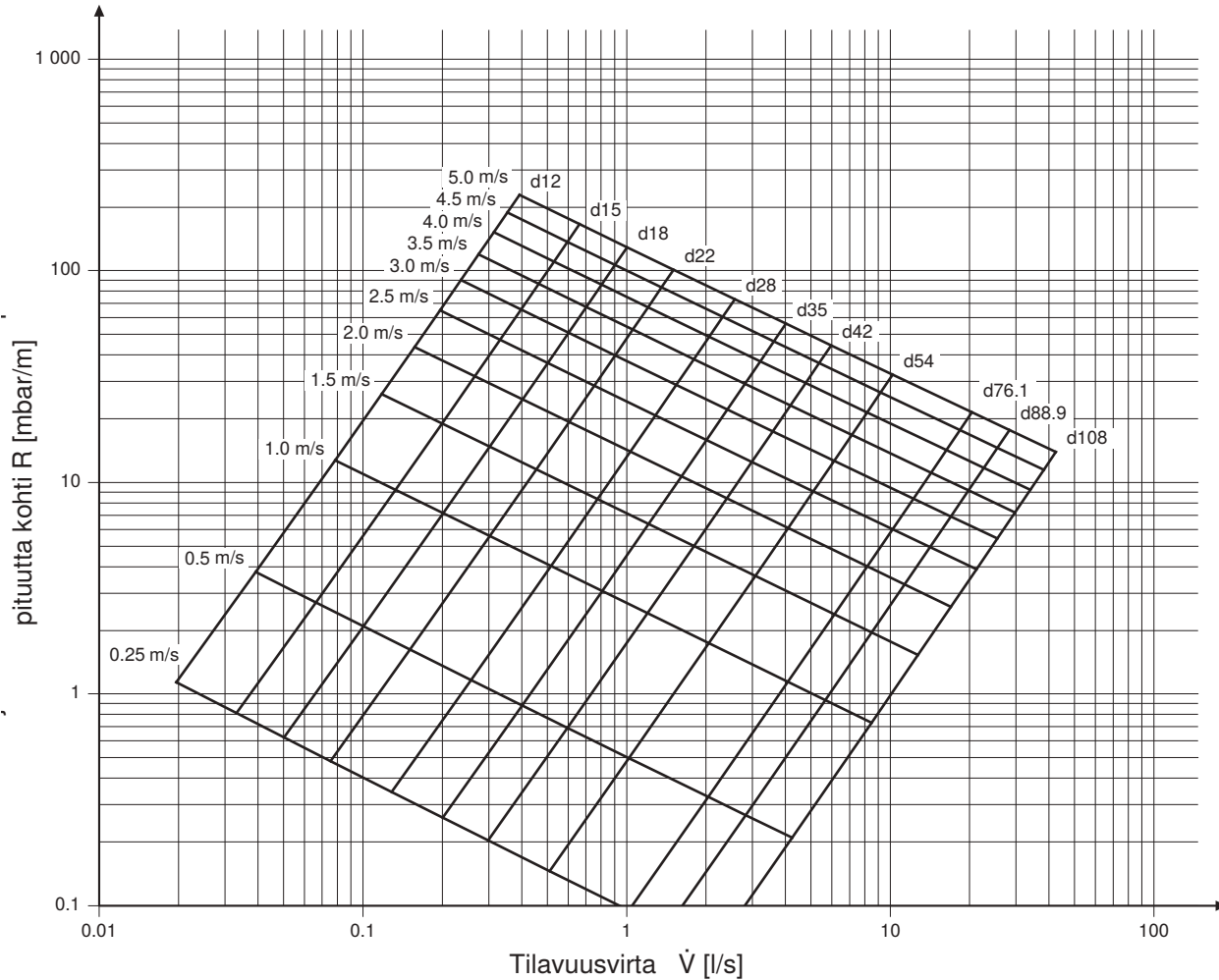
Kuva 184: Painehäviöt Geberit Mapress Kupari DVGW:n määräyksen GW 392 mukaisesti, käyttövesi 10 °C

Sallitut virtausnopeudet (Geberitin suositus):

Jakojohtot:	Kork. 3,0 m/s
Nousujohtot:	Kork. 3,0 m/s
Kytöntäjohtot:	Kork. 2,0 m/s

## Käyttövesi 60 °C

Aine:	Vesi	Viskositeetti:	0,00467 Pa·s
Lämpötila:	60 °C	Pinnankarheus:	0,0015 mm
Tiheys:	983,2 kg/m <sup>3</sup>		



Kuva 185: Painehäviöt Geberit Mapress Kupari DVGW:n määräyksen GW 392 mukaisesti, käyttövesi 60 °C

Sallitut virtausnopeudet (Geberitin suositus):

Jakojohdot:	Kork. 3,0 m/s
Nousujohdot:	Kork. 3,0 m/s
Kytöntäjohdot:	Kork. 2,0 m/s

### 2.16.7 Neliömäinen vastuslaki

Painehäviö käyttäytyy neliömäisesti tilavuusvirtoihin nähden. Puolikas tilavuusvirta tarkoittaa tämän seurauksena vielä yhtä neljäsosaa painehäviötä. Näin tilavuusvirta on suure, joka vaikuttaa ratkaisevasti painehäviöön.

$$\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2} = \frac{V_1^2}{V_2^2} \quad \left[ \frac{\text{mbar}}{\text{mbar}} = \frac{\text{l} \cdot \text{s}}{\text{s} \cdot \text{l}} \right]$$

$\Delta p_1$  Painehäviö ennen muutosta [mbar]

$\Delta p_2$  Painehäviö muutoksen jälkeen [mbar]

$V_1$  Tilavuusvirta ennen muutosta [l/s]

$V_2$  Tilavuusvirta muutoksen jälkeen [l/s]

## 2.17 POTENTIAALINTASAAUS

Geberit Mapress on sähköisesti johtava putkistojärjestelmä ja se on otettava muukaan pääpotentiaalintasaukseen. Sähkölaitteiston asentajan on tarkastettava mittausteknisesti, onko potentiaalintasaus olemassa koko valmiiksi asennetussa järjestelmässä.



Sähkölaitteiston asentaja vastaa potentiaalintasauksesta.

## 2.18 KÄYTTÖÖNOTTO

Ammattimaisen asennuksen lisäksi moitteettoman asennuksen varmistamiseen vaaditaan huolellinen käyttöönotto. Käyttöönotto on säädetty standardissa EN 14336:2004 ja EN 806-4:2010 kulloinkin maakohtaisessa painoksessa sekä paikallisissa säännöksissä.

Käyttöönotto sisältää seuraavat osatehtävät:

- painekoestus
- ensitäyttö

Käyttöönoton jälkeen operaattori ottaa vastuun asennuksen määräystenmukaisesta käytöstä.

### 2.18.1 Yleistä painekoestuksesta

Painekoestuksen avulla voidaan tunnistaa puristamattomat ja riittämättömästi kiinni kierretyt liitokset ennen laitteiston käyttöönottoa.

Toimeksisaajan tehtävänä on painekoestus ennen läpivientiaukkojen sulkemista sekä ennen suojakerroksen tai muun päällysteen levittämistä. Painekoestus voi tapahtua laitteiston osille tai koko laitteistolle. Ennen painekoestusta on tarkastettava silmämääräisesti, että laitteiston asennus on suoritettu ammattimaisesti.

Painekoestus käyttöä vastaavissa olosuhteissa koostuu kahdesta vaiheesta:

1. **Tiiviystarkastus:** Laitteiston tarkastaminen tiiviyn suhteen. Näin puristamattomat ja riittämättömästi kierretyt liitokset voidaan havaita.
2. **Kuormitustarkastus:** Laitteiston materiaalin ominaisuuksien ja työstön tarkastaminen.

Laitteiston käyttöönotto saa tapahtua vain, kun painekoestus on suoritettu onnistuneesti. Onnistuneesti suoritettu painekoestus vahvistaa toimeksiantajalle putkistoasennuksen tiiviyn ja se on dokumentoitava tarkastusprotokollaan.

### 2.18.2 Käyttövesilaitteistojen painekoestus

Painekoestuksen avulla tarkastetaan putkistoasennuksen tiivys sekä liitosten pituussuuntainen lujuus. Yleisesti painekoestuksessa on aina huomioitava paikalliset säännökset ja/tai normit.

Käsi- ja jalkapumppuja käytettäessä, esim. käyttövedellä suoritettavassa lujuustarkastuksen testausversiossa, on varmistettava, että käytetyt apuvälineet ovat hygieenisesti moitteettomia. Vastaava toimenpide on testiveden mikro-suodattaminen ennen käyttövesiasennukseen tapahtuvaa syöttöä.

Painekoestuksen suorittamista on pidettävä pakollisena osana asennusta. Koestus on dokumentoitava esim. sopivan protokollan avulla.

### Painekoestus käyttövedellä

Käyttövedellä tapahtuvassa painekoestuksessa on noudatettava seuraavia perussääntöjä:

- Painekoestus on suoritettava hygieenisistä ja korroosiokemiallisista syistä suoraan ennen käyttöönottoa. Jos käyttöönotto ei tapahdu suoraan asennuksen jälkeen, laitteisto on jätettävä täyteen ja koko käyttövesiasennuksen vesi on vaihdettava säännöllisin väliajoin (viimeistään 7 päivän kuluttua).
- Pakkaslukemissa olevissa ympäristölämpötiloissa on käytettävä rakennuslämmittintä. Pakkaslukemat eivät oikeuta suorittamaan painekoestusta paineilmalla.
- On suoritettava lämpötilantasaus, jotta täyttövesi voi sovitua ympäristön lämpötilaan. Jos ympäristön lämpötila on korkeampi kuin täyttöveden lämpötila, sisäpaine nousee lämpenemisessä tapahtuvan laajenemisen vuoksi. Jos ympäristön lämpötila taas on alhaisempi kuin täyttöveden lämpötila, sisäpaine laskee. Lämpötilantasauksen aikana on suoritettava silmämääräinen tarkastus.
- Laitteiston saa täyttää vain hygieenisesti moitteettomalla käyttövedellä.
- Paineenmittaus- tai tallennuslaitteet on asennettava käyttövesiasennuksen alhaisimpaan kohtaan.
- Painekoestusta varten on käytettävä paineenmittauslaitteita, jotka näyttävät 0,1 baarin painemuutokset helposti luettavalla tavalla.

## Painekoestuksen suorittaminen käyttövedellä

- ✓ Liitinmuhvi (lähtövirtauksen kierrenippa) on asennettu koestusletkuun.
- ✓ Koestuspumpun säiliö on täytetty käyttövedellä.

- 1** Putkien päät sekä laite- ja hanaliitännät on suljettu koeponnistustulpilla.
- 2** Liitä testipumppu ja paineenmittauslaite tarkastettavan putkilaitteiston alhaisimpaan kohtaan.
- 3** Täytä putkilaitteisto hitaasti käyttövedellä ja ilmaa putkisto.
- 4** Nosta paine hitaasti 3 baariin ja pidä sitä yllä 60 minuuttia lämpötilan tasaamiseksi.
- 5** Aseta paine tiiviystarkastusta varten 3 baariin ja testaa 30 minuutin ajan.  
⇒ 30 minuutin kuluttua paineen on oltava vähintään 2,5 bar. Jos paine on < 2,5 bar, putkilaitteistossa on vuotoja.
- 6** Jos paine on < 2,5 bar, tarkasta kaikkien liitosten tiiviys ja asennussyvyys. Korjaa vuodot.
- 7** Toista tiiviystarkastus, kunnes vuotoja ei enää voi havaita.
- 8** Kevennä putkistolaitteiston lujustarkastusta varten paine tiiviystarkastuksesta, älä tyhjennä sitä.
- 9** Nosta paine hitaasti vähintään 15 baariin tai 1,5-kertaiseksi käyttöpaineeksi, ja tarkasta 30 minuutin ajan. Pelkissä muoviasennuksissa tai seka-asennuksissa on sallittu 15 baarin maksimipaine.  
⇒ 30 minuutin kuluttua paineen on oltava vähintään 12 bar. Jos paine on < 12 bar, putkilaitteistossa on vuotoja, jotka on löydettävä ja korjattava.

### 2.18.3 Maakaasulaitteistojen painekoestus

Maakaasulaitteistojen painekoestusta on pidettävä Geberit-yhtiön suosituksena.

Laitteistot jaetaan käyttöpaineen mukaan pienpaineakaasulaitteistoihin ja keskipaineakaasulaitteistoihin. Tarkastukset suoritetaan seuraavien kriteerien mukaisesti:

#### Pienpaineakaasulaitteistot

- Putkistoille, joiden käyttöpainet ovat enintään 100 mbar, on suoritettava kuormitus- ja tiiviystarkastus.
- Mittauslaitteiden vähimmäistarkkuuden on oltava 100 mbar.

#### Keskipaineakaasulaitteistot

- Putkistoille, joiden käyttöpainet ovat välillä 100 mbar ja 1 bar on suoritettava yhdistetty kuormitus- ja tiiviystarkastus.
- Painekoestuksen mittauslaitteina on käytettävä luokan 1 paineenmerkitsintä ja luokan 0,6 painemittaria.

## 2.18.4 Kaasulaitteistojen painekoestus

Kaasulaitteistojen painekoestus voidaan suorittaa pääsääntöisesti seuraavilla koeaineilla:

- öljytön paineilma
- inertti kaasu (esim. typpi)

## Maakaasulaitteistojen painekoestus

Maakaasulaitteistojen painekoestusta on pidettävä Geberit-yhtiön suosituksena.

Laitteistot jaetaan käyttöpaineen mukaan pienpainekaasulaitteistoihin ja keskipainekaasulaitteistoihin. Tarkastukset suoritetaan seuraavien kriteerien mukaisesti:

### Pienpainekaasulaitteistot

- Putkistoille, joiden käyttöpaineet ovat enintään 100 mbar, on suoritettava kuormitus- ja tiiviystarkastus.
- Mittauslaitteiden vähimmäistarkkuuden on oltava 100 mbar.

### Keskipainekaasulaitteistot

- Putkistoille, joiden käyttöpaineet ovat välillä 100 mbar ja 1 bar on suoritettava yhdistetty kuormitus- ja tiiviystarkastus.
- Painekoestuksen mittauslaitteina on käytettävä luokan 1 paineenmerkitsintä ja luokan 0,6 painemittaria.

## 2.18.5 Määräykset lämmitys- ja vedenlämmityslaitteistojen painekoestusta varten

Painekoestuksessa on huomioitava seuraavaa:

- Toimeksisaajan on suoritettava laitteistolle painekoestus asennuksen jälkeen ja ennen läpivientiaukkojen sulkemista sekä ennen suojakerroksen (tai muun päällysteen) levittämistä.
- Vesilämmitykset ja vedenlämmityslaitteistot on tarkastettava paineella, joka vastaa varoventtiilin laukaisupainetta.
- Jokaisen puristusliittimen ylimääräinen optinen tarkastus on tarkoitettu myös liitosten pituussuuntaisen lujuuden tarkastamiseen. Siksi on ehdottomasti tarkastettava, onko liitos puristettu (puristusindikaattoria ei ole enää olemassa).

Tarkastukset voidaan suorittaa standardin EN 14336 mukaisesti.

## 2.18.6 Ensitäyttö ja huuhtelu

Käyttövesiasennuksen täyttö saa tapahtua vain riittävästi huuhdellun rakennuksen liitäntäjohdon kautta. Rakennuksen liitäntäjohdon huuhtelu on suoritettava ennen päävesimittarin asennusta vesityhtiön määräysten mukaisesti. Tällöin on varmistettava riittävä vedenpoistomahdollisuus.

Ihanteellisesti käyttövesiputkien huuhtelu tulisi tapahtua aikaisintaan 72 tuntia ennen asennuksen määräystenmukaista käyttöä. Huuhtelutapahtuma on suoritettava erikseen kylmä- ja lämminvesiasennukselle. Ensitäyttö ja huuhtelu on dokumentoitava.



**Geberit Oy**  
Lumijälki 2  
FI-01740 Vantaa

Puh. +358 (0)10 662 300 – Keskus  
Puh. +358 (0)10 662 304 – Tekninen tuki

[www.geberit.fi](http://www.geberit.fi)