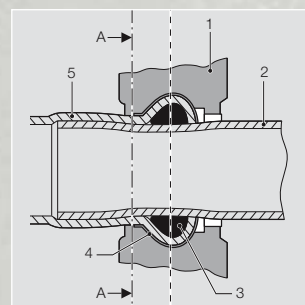


Geberit Mapress og Mepla

Teknisk information



Indhold

1	Systemteknik Geberit Mapress	4
1.1	Systemoversigt Geberit Mapress	4
1.1.1	Systemopbygning	4
1.1.2	Mapress samling	4
1.1.3	Godkendelser	5
1.2	Systemkomponenter	6
1.2.1	Mapress Rustfrit systemrør	6
1.2.2	Mapress El-forzinket systemrør	12
1.2.3	Mapress Kobber systemrør	17
1.2.4	MapressCuNiFe systemrør	18
1.2.5	Mapress pressefittings	20
1.2.6	Mapress systemtætningsringe	24
1.2.7	Mapress presseværktøj	25
1.3	Installationsteknik	26
1.3.1	Rørinstallation	26
1.3.2	Ekspansionsoptagelse	27
1.3.3	Fastgørelse af rør	42
1.3.4	Bukning af rør	43
1.3.5	Varmeafgivelse	44
1.3.6	Tryktabtabeller	52
1.3.7	Korrosionsbeskyttelse	53
1.3.8	Brandbeskyttelse	57
1.4	Montering	58
1.4.1	Fremstilling af Mapress samling	58
1.4.2	Placering af korrosionsbeskyttelse på Mapress El-forzinket 63	
1.4.3	Minimumsafstande	64
1.4.4	Pladskrav ved presning med presseværktøj	65
1.5	Idriftsættelse	67
1.5.1	Trykprøvning	67
1.5.2	Skylning af rørledninger	67
1.5.3	Rørisolering	67
1.5.4	Potentialudligning	67
1.5.5	Drift af rørledningsinstallationer	67
1.5.6	Afkalkning	68
2	Systemteknik Geberit Mepla	69
2.1	Systemoversigt Geberit Mepla	69
2.1.1	Systemopbygning	69
2.1.2	Forbindelses- og tilslutningsmuligheder	69
2.1.3	Anvendelsesområder	70
2.1.4	Komponentopbygning	70
2.1.5	Mepla samling	71
2.1.6	Godkendelser	71
2.2	Systemkomponenter	72
2.2.1	Mepla systemrør	72
2.2.2	Mepla systemrør, rundt, præisoleret	74
2.2.3	Mepla systemrør, excentrisk, præisoleret	76
2.2.4	Mepla systemrør i beskyttelsesrør	78

Indhold

2.2.5	MeplaTherm systemrør	80
2.2.6	MeplaTherm systemrør, rundt, præisoleret	82
2.2.7	MeplaTherm systemrør i beskyttelsesrør	84
2.2.8	Mepla pressefittings	85
2.2.9	Mepla presseværktøj	86
2.3	Installationsteknik	87
2.3.1	Rørinstallation	87
2.3.2	Ekspansionsoptagelse	89
2.3.3	Fastgørelse af rør	94
2.3.4	Minimumsmål fittingkombinationer	96
2.3.5	Tryktabtabeller	97
2.3.6	Korrosionsbeskyttelse	98
2.3.7	Brandbeskyttelse	98
2.4	Montering	99
2.4.1	Udførelse af Mepla rørledningssystem	99
2.4.2	Pladskrav ved presning med presseværktøjer	102
2.5	Idriftsættelse	104
2.5.1	Trykprøvning	104
2.5.2	Skylning af rørledninger	104
2.5.3	Ledningsisolering	105
2.5.4	Potentialudligning	107
2.5.5	Drift af rørledningsinstallationer	107
3	Anvendelsesteknik	108
3.1	Drikkevandsinstallation	108
3.1.1	Drikkevandstyper og -kvalitet	108
3.1.2	Drikkevandshygiejne	108
3.1.3	Desinfektion af drikkevandsinstallationer	109
3.1.4	Geberit Mapress	111
3.1.5	Geberit Mepla	112
3.2	Gasinstallation	113
3.2.1	Geberit Mapress	113
3.3	Varmeinstallation	114
3.3.1	Varmesystemprocesser	114
3.3.2	Inddeling af varmtvandsvarmeanlæg	114
3.3.3	Åbne og lukkede varmeanlæg	114
3.3.4	Kondensledninger til kondenserende kedler	115
3.3.5	Geberit Mapress	115
3.3.6	Geberit Mepla	116
3.4	Fjern- og nærvarmeinstallation	116
3.4.1	Grundlag	116
3.4.2	Geberit Mapress	116
3.5	Varmepumpeinstallation	117
3.5.1	Grundlag	117
3.5.2	Geberit Mapress	118
3.6	Kølevandsinstallation	119
3.6.1	Grundlag	119
3.6.2	Geberit Mapress	119
3.7	Solenergianlæg	120

Indhold

3.7.1	Grundlag	120
3.7.2	Geberit Mapress	120
3.8	Olieforsyningsanlæg	121
3.8.1	Mineralolie	121
3.8.2	Fyringsolie EL	121
3.8.3	Geberit Mapress	122
3.9	Betonkerneaktivering	122
3.9.1	Grundlag	122
3.9.2	Geberit Mapress	122
3.10	Tryklufteinstitution	122
3.10.1	Grundlag	122
3.10.2	Renhedsklasser for trykluft	123
3.10.3	Anvendelsesområde og driftsbetingelser	123
3.11	Vakuumsrør	124
3.12	Brændstoffer og olier i risikoklasse A III	124
3.13	Havvandsledninger	124
3.13.1	Geberit Mapress	124
3.13.2	Geberit Mepla	124

1 Systemteknik Geberit Mapress

1.1 Systemoversigt Geberit Mapress

1.1.1 Systemopbygning

Geberit Mapress består af pressesystemerne:

- Mapress Rustfrit
- Mapress Rustfrit Gas
- Mapress El-forzinket (ulegeret stål)
- Mapress Kobber
- Mapress Kobber Gas
- MapressCuNiFe (kobber-nikkellegering)

Geberit Mapress omfatter afhængigt af pressesystemet rørdimensionerne $d = 12 - 108$ mm.

Geberit Mapress består af systemkomponenterne:

- Mapress pressefittings
- Mapress systemrør
- Mapress systemventiler
- Mapress presseværktøj

1.1.2 Mapress samling

Ved presning af ledningsrøret med pressefittingen skabes der en samling, der ikke kan løsnes, der er formbestandig og er bestandig over for aksialkraft.

Presning

Pressefittingen og ledningsrøret presses i to plan:

1. Styrke: Pressefittingen og ledningsrøret deformeres. Derved opnås samlingens mekaniske styrke.
2. Tæthed: I den vulstformede mufteende er der indlagt en tætningsring. Tætningsringen deformeres ved presning af mufteenden. Permanent tæthed af samlingen sikres af tætningsringens elastiske tilbageføringsevne.



Billede 1: Mapress samling før presningen



Billede 2: Mapress samling efter presningen

Presseindikator

På fabrikken forsynes fittingvulsterne med en presseindikator. Presseindikatoren har følgende funktioner:

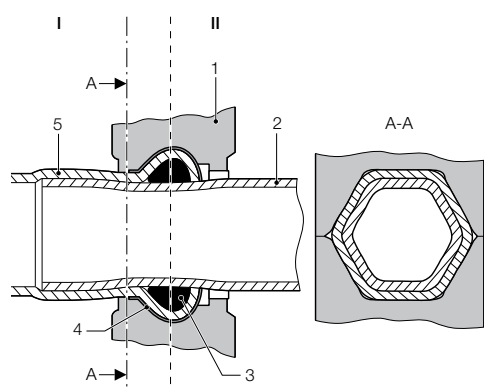
- Gør VVS-installatøren opmærksom på upressede samlinger allerede før trykprøvning
- Viser fittingens dimension i upresset tilstand
- Mærker de forskellige materialer med farver
- Identifierer fittingen entydigt som et Geberit produkt

Presseindikatoren ødelægges under presningen og fjernes til sidst af VVS-installatøren med håndkraft.

Presseform

Afhængigt af rørdimensionen skabes samlingen med pressekæber eller presseslynger. Derved opnås der forskellige presseformer.

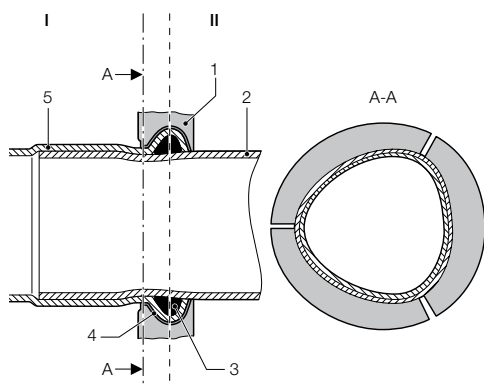
Rørdimensioner $d\ 12 - 35\text{ mm}$ presses som standard med pressekæber. Ved anvendelse af pressekæber opstår der en sekskantet presseform.



Billede 3: Snit gennem en Mapress samling med påsat pressekæbe $d\ 12 - 35\text{ mm}$ og sekskantet presseform

- I Styrke
- II Tæthed
- 1 Pressekæbe
- 2 Ledningsrør
- 3 Tætningsring
- 4 Presseindikator
- 5 Pressefitting

Rørdimensioner $d\ 42 - 108\text{ mm}$ presses med presseslynger og tilhørende mellembakker. Ved anvendelse af presseslynger opstår der en presseform, der betegnes som "Lemon shape".



Billede 4: Snit gennem en Mapress samling med påsat presseslynge $d\ 42 - 108\text{ mm}$ og Lemon shape-form

- I Styrke
- II Tæthed
- 1 Presseslynge
- 2 Ledningsrør
- 3 Tætningsring
- 4 Presseindikator
- 5 Pressefitting

1.1.3 Godkendelser

- Mapress Rustfri system (1.4401)
VA-godkendelse VA 1.12/18576
- Mapress Rustfri Nikkelfri systemrør (1.4521)
VA-godkendelse VA 1.12/18576
- Mapress Kobber presfittings
VA-godkendelse VA 1.22/18932

1.2 Systemkomponenter

1.2.1 Mapress Rustfrit systemrør

Mapress Rustfrit systemrør (1.4401)

Materiale

Tabel 1: Materiale Mapress Rustfrit systemrør (1.4401)

Materialebetegnelse	Forkortelse (DIN EN 10088-2)	Materialenummer	
		EN	AISI
Austenitisk rustfrit stål	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	316

Fysiske egenskaber

Tabel 2: Fysiske egenskaber Mapress Rustfrit systemrør (1.4401)

Betegnelse	Værdi	Enhed
Varmeudvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,0165	mm/(m·K)
Varmeledningsevne λ ved 20 °C	15	W/(m·K)
Specifik varmekapacitet c ved 20 °C	500	J/(kg·K)
Overfladeruhed k	0,0015	mm

Mapress Rustfrit systemrør (1.4401) er længdesvejsede, ikke brændbare rør. Klassificeringen af materialerne afhænger af de landespecifikke forskrifter.

Mekaniske egenskaber

Varmebehandlingstilstand: Opløsningsglødet og hærdet

Tabel 3: Mekaniske egenskaber Mapress Rustfrit systemrør (1.4401)

Betegnelse	Værdi	Enhed
Trækstyrke R_m	510 – 710	N/mm ²
0,2%-grænsefpænding $R_{p0,2}$	≥ 220	N/mm ²
Brudforlængelse A_5	> 40	%

Rørdata

Tabel 4: Tekniske data Mapress Rustfrit systemrør (1.4401)

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Rørets vægt	Vandvolumen	Anbefalet bøjningsradius
DN	d x s [mm]	di [mm]	m [kg/m]	V [l/m]	r [mm]
10	12 x 1,0	10	0,276	0,079	≥ 3,5·d
12	15 x 1,0	13	0,351	0,133	
15	18 x 1,0	16	0,426	0,201	
20	22 x 1,2	19,6	0,626	0,302	
25	28 x 1,2	25,6	0,806	0,515	
32	35 x 1,5	32	1,260	0,804	
40	42 x 1,5	39	1,523	1,195	
50	54 x 1,5	51	1,974	2,043	–
65	76,1 x 2,0	72,1	3,715	4,083	
80	88,9 x 2,0	84,9	4,357	5,661	
100	108 x 2,0	104	5,315	8,495	

Rørenes leveringsform: Stænger à 6 m



Mapress Rustfrit systemrør (1.4401) presses med Mapress Rustfrit pressefittings.

Mærkning

Mapress Rustfrit systemrør er mærket på overfladen. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på et rør d 54 mm.

Tabel 5: Mærkning af Mapress Rustfrit systemrør (1.4401)

Mærkning	Forklaring
 GEBERIT Geberit Mapress	Påskrift Geberit
060201-II	Fremstillingsdato og arbejdsår (01.02.2006, middagshold)
S	Producentmærkning som aftalt
325420	Chargenummer ifølge 3.1 Godkendelsescertifikat
54 x 1,5	Rørdimension [mm]
1.4401 / 316	Materialenummer EN / AISI
MPA NRW	Tilsynsmyndighed
DVGW DW-8501AT2552	DVGW-kontrolmærke med registreringsnummer
DVGW DG-4550BL0118 GAS	
67-768 ATEC 14/02-768	CSTB- og ATEC-mærke (godkendelse Frankrig)
KIWA K7304	KIWA-mærke (godkendelse Holland)
ATG 2495	ATG-mærke (godkendelse Belgien)
SITAC 1422 3571/90	SITAC-mærke (godkendelse Sverige)
ÖVGW W 1.088 – 16 bar / 95 °C – TW	ÖVGW-mærke (godkendelse Østrig)
 WMKA20008	SAI-Global Watermark (godkendelse Australien)
TÜV AR 271-02	VdTÜV-komponentmærkning
	FM-mærke (godkendelse USA, d 22 – 108 mm)

Mapress CrNi-systemrør (1.4301)

Materiale

Tabel 6: Materiale Mapress systemrør af CrNi-stål (1.4301)

Materialebetegnelse	Forkortelse (DIN EN 10088-2)	Materialenummer	
		EN	AISI
Austenitisk rustfrit stål	X5CrNi18-10	1.4301	304

Fysiske egenskaber

Tabel 7: Fysiske egenskaber Mapress systemrør af CrNi-stål (1.4301)

Betegnelse	Værdi	Enhed
Varmeudvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,016	mm/(m·K)
Varmeledningsevne λ ved 20 °C	15	W/(m·K)
Specifik varmekapacitet c ved 20 °C	500	J/(kg·K)
Overfladeruhed k	0,0015	mm

Mapress systemrør af CrNi-stål (1.4301) er længdesvejsede, ikke brændbare rør. Klassificeringen af materialerne afhænger af de landespecifikke forskrifter.

Mekaniske egenskaber

Varmebehandlingstilstand: Opløsningsglødet og hærdet

Tabel 8: Mekaniske egenskaber Mapress systemrør af CrNi-stål (1.4301)

Betegnelse	Værdi	Enhed
Trækstyrke R_m	500 – 700	N/mm ²
0,2%-grænsefpænding $R_{p0.2}$	≥ 220	N/mm ²
Brudforlængelse A_5	> 40	%

Rørdata

Tabel 9: Rørdata Mapress systemrør af CrNi-stål (1.4301)

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Rørets vægt	Vandvolumen	Anbefalet bøjningsradius
DN	d x s [mm]	di [mm]	m [kg/m]	V [l/m]	r [mm]
12	15 x 1,0	13	0,351	0,133	$\geq 3,5 \cdot d$
15	18 x 1,0	16	0,426	0,201	
20	22 x 1,2	19,6	0,626	0,302	
25	28 x 1,2	25,6	0,806	0,515	
32	35 x 1,5	32	1,260	0,804	
40	42 x 1,5	39	1,523	1,195	
50	54 x 1,5	51	1,974	2,043	–
65	76,1 x 1,5	72,1	3,715	4,083	
80	88,9 x 1,5	84,9	4,357	5,661	
100	108 x 2,0	104	5,315	8,495	

Rørenes leveringsform: Stænger à 6 m



Mapress systemrør af CrNi-stål (1.4301) presses med Mapress Rustfrit pressefittings.

Mærkning

Mapress systemrør af CrNi-stål er mærket på overfladen. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på et rør d 54 mm.

Tabel 10: Mærkning af Mapress systemrør af CrNi-stål (1.4301)

Mærkning	Forklaring
■ GEBERIT Geberit Mapress	Påskrift Geberit
060201-II	Fremstillingsdato og arbejdsår (01.02.2006, middagshold)
S	Producentmærkning som aftalt
325420	Chargenummer ifølge 3.1 Godkendelsescertifikat
54 x 1,5	Rørdimension [mm]
1.4301 / 304	Materialenummer EN / AISI

Mapress CrMoTi-systemrør (1.4521)

Materiale

Tabel 11: Materiale Mapress systemrør af CrMoTi-stål (1.4521)

Materialebetegnelse	Forkortelse (DIN EN 10088-2)	Materialenummer	
		EN	AISI
Ferritisk, rustfrit stål	X2CrMoTi 18-2	1.4521	444

Fysiske egenskaber

Tabel 12: Fysiske egenskaber Mapress systemrør af CrMoTi-stål (1.4521)

Betegnelse	Værdi	Enhed
Varmeudvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,0104	mm/(m·K)
Varmeledningsevne λ ved 20 °C	23	W/(m·K)
Specifik varmekapacitet c ved 20 °C	430	J/(kg·K)
Overfladeruhed k	0,0015	mm

Mapress systemrør af CrMoTi-stål (1.4521) er ikke brændbare rør. Klassificeringen af materialerne afhænger af de landespecifikke forskrifter.

Mekaniske egenskaber

Tabel 13: Mekaniske egenskaber Mapress systemrør af CrMoTi-stål (1.4521)

Betegnelse	Værdi	Enhed
Trækstyrke R_m	≥ 400	N/mm ²
0,2%-grænsespænding $R_{p0.2}$	≥ 280	N/mm ²
Brudforlængelse A_5	> 20	%

Rørdata

Tabel 14: Rørdata Mapress systemrør af CrMoTi-stål (1.4521)

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Rørets vægt	Vandvolumen	Anbefalet bøjningsradius
DN	d x s [mm]	di [mm]	m [kg/m]	V [l/m]	r [mm]
10	12 x 1,0	10	0,266	0,079	$\geq 3,5 \cdot d$
12	15 x 1,0	13	0,339	0,133	
15	18 x 1,0	16	0,411	0,201	
20	22 x 1,2	19,6	0,604	0,302	
25	28 x 1,2	25,6	0,778	0,515	
32	35 x 1,5	32	1,216	0,804	
40	42 x 1,5	39	1,470	1,195	
50	54 x 1,5	51	1,905	2,043	

Rørenes leveringsform: Stænger à 6 m



Mapress systemrør af CrMoTi-stål (1.4521) presses med Mapress Rustfrit pressefittings.

Mærkning

Mapress systemrør af CrMoTi-stål er mærket på overfladen med grøn, understreget påskrift. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på et rør d 54 mm.

Tabel 15: Mærkning af Mapress systemrør af CrMoTi-stål (1.4521)

Mærkning	Forklaring
■ GEBERIT Geberit Mapress	Påskrift Geberit
060201-II	Fremstillingsdato og arbejdsår (01.02.2006, middagshold)
S	Producentmærkning som aftalt
325420	Chargenummer ifølge 3.1 Godkendelsescertifikat
54 x 1,5	Rørdimension [mm]
1.4521 / 444	Materialenummer EN / AISI
MPA NRW	Tilsynsmyndighed
DVGW DW-8501AT2552	DVGW-kontrolmærke med registreringsnummer
ÖVGW W 1.088	ÖVGW-mærke (Østrig)
SVGW 8503-1633	SVGW-mærke (Schweiz)

1.2.2 Mapress EI-forzinket systemrør

Mapress EI-forzinket systemrør, udvendig forzinket

Materiale

Tabel 16: Materiale Mapress EI-forzinket systemrør, udvendig forzinket

Materialebetegnelse	Forkortelse (DIN EN 10305)	Materialenummer	
		EN	AISI
Ulegeret stål	E195	1.0034	1009

Tabel 17: Forzinkningens egenskaber Mapress EI-forzinket systemrør, udvendig forzinket

Forzinkningstype	Udførelse i lag (DIN EN ISO 2081)	Lagtykkelse [μm]
Galvanisk forzinket, blå passiveret	FeZn8	8

Fysiske egenskaber

Tabel 18: Fysiske egenskaber Mapress EI-forzinket systemrør, udvendig forzinket

Betegnelse	Værdi	Enhed
Varmeudvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,012	mm/(m·K)
Varmedningsevne λ ved 20 °C	60	W/(m·K)
Specifik varmekapacitet c ved 20 °C	500	J/(kg·K)
Overfladeruhed k	0,01	mm

Mapress EI-forzinket systemrør, udvendig forzinket, er ikke brændbare rør. Klassificeringen af materialerne afhænger af de landespecifikke forskrifter.

Mekaniske egenskaber

Tabel 19: Mekanisk styrke Mapress EI-forzinket systemrør, udvendig forzinket

Betegnelse	Værdi	Enhed	d [mm]
Trækstyrke R_m	290 – 420	N/mm ²	≤ 22
	310 – 440		≥ 28
Grænsespænding R_{eH}	< 260	N/mm ²	≤ 22
	260 – 360		≥ 28
Brudforlængelse A_5	> 25	%	–

Tabel 20: Maksimalt tilladt bøjningsmoment Mapress EI-forzinket systemrør, udvendig forzinket

Betegnelse	Værdi	Enhed	d x s [mm]
Maksimalt tilladt bøjningsmoment	80	Nm	12 x 1,2
	100		15 x 1,2
	160		18 x 1,2
	280		22 x 1,2
	300		22 x 1,5

Rørdata

Tabel 21: Rørdata Mapress EI-forzinket systemrør, udvendig forzinket

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Rørets vægt	Vandvolumen	Anbefalet bøjningsradius
DN	d x s [mm]	di [mm]	m [kg/m]	V [l/m]	r [mm]
10	12 x 1,2	9,6	0,320	0,072	≥ 3,5·d
12	15 x 1,2	12,6	0,408	0,125	
15	18 x 1,2	15,6	0,497	0,191	
20	22 x 1,5	19	0,758	0,284	
25	28 x 1,5	25	0,980	0,491	
32	35 x 1,5	32	1,239	0,804	
40	42 x 1,5	39	1,498	1,195	
50	54 x 1,5	51	1,942	2,043	
65	76,1 x 2,0	72,1	3,655	4,083	–
80	88,9 x 2,0	84,9	4,286	5,661	–
100	108 x 2,0	104	5,228	8,495	–

Rørenes leveringsform: Stænger à 6 m

Mærkning

Mapress EI-forzinket systemrør, udvendig forzinket, er mærket på overfladen. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på et rør d 54 mm.

Tabel 22: Mærkning af Mapress EI-forzinket systemrør, udvendig forzinket

Mærkning	Forklaring
■ GEBERIT Geberit Mapress	Påskrift Geberit
060201-II	Fremstillingsdato og arbejdsår (01.02.2006, middagshold)
S	Producentmærkning som aftalt
325420	Chargenummer ifølge 3.1 Godkendelsescertifikat
54 x 1,5	Rørdimension [mm]
1.0034 / 1009	Materialenummer EN / AISI
◁ FM ▷	FM-mærke (godkendelse USA, d 22 – 54 mm)
NPW	Ikke drikkevand (Not Potable Water)

Mapress EI-forzinket systemrør, plastikcoatet

Materiale

Tabel 23: Materiale Mapress EI-forzinket systemrør, plastikcoatet

Materialebetegnelse	Forkortelse (DIN EN 10305)	Materialenummer	
		EN	AISI
Ulegeret stål	E195	1.0034	1009

Tabel 24: Plastikcoating Mapress EI-forzinket systemrør, plastikcoatet

Plastiktype	Farve
Polypropylen (PP)	Cremehvid (RAL 9001)

Fysiske egenskaber

Tabel 25: Fysiske egenskaber Mapress EI-forzinket systemrør, plastikcoatet

Betegnelse	Værdi	Enhed
Varmeudvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,012	mm/(m·K)
Varmedningsevne λ ved 20 °C	60	W/(m·K)
Specifik varmekapacitet c ved 20 °C	500	J/(kg·K)
Overfladeruhed k	0,01	mm

Mapress EI-forzinket systemrør, plastikcoatet, er ikke brændbare rør. Klassificeringen af materialerne afhænger af de landespecifikke forskrifter.

Mekaniske egenskaber

Tabel 26: Mekanisk styrke Mapress EI-forzinket systemrør, plastikcoatet

Betegnelse	Værdi	Enhed	d [mm]
Trækstyrke R_m	290 – 420	N/mm ²	≤ 22
	310 – 440		≥ 28
Øvre strækgrænse R_{eH}	< 260	N/mm ² bs	≤ 22
	260 – 360		≥ 28
Brudforlængelse A_5	> 25	%	–

Tabel 27: Bøjelighed Mapress EI-forzinket systemrør, plastikcoatet

Betegnelse	Værdi	Enhed	d x s [mm]
Maksimalt tilladt bøjningsmoment	80	Nm	12 x 1,2
	100		15 x 1,2
	160		18 x 1,2
	280		22 x 1,2
	300		22 x 1,5

Plastikcoatingens egenskaber

Tabel 28: Plastikcoatingens egenskaber Mapress EI-forzinket systemrør, plastikcoatet

Betegnelse	Værdi	Enhed
Materiale	–	–
Vægtfylde ρ	0,95 (ikke porøs, vandtæt)	g/cm ³
Varmedningskoefficient λ	0,22	W/(m·K)
Driftstemperatur _{maks.}	120	°C
Farve	RAL 9001 cremehvid	–

Mapress EI-forzinket systemrør, plastikcoatet, kan påføres almindelig hæftgrund til plast.

Rørdata

Tabel 29: Rørdata Mapress EI-forzinket systemrør, plastikcoatet

Nom. diameter	Rørdimension	Udvendig diameter (med plastikcoating)	Indvendig diameter	Rørets vægt med plastikcoating	Vandvolumen	Anbefalet bøjningsradius
DN	d x s [mm]	d [mm]	di [mm]	m [kg/m]	V [l/m]	r [mm]
10	12 x 1,2	14	9,6	0,338	0,072	≥ 3,5·d ¹
12	15 x 1,2	17	12,6	0,434	0,125	
15	18 x 1,2	20	15,6	0,536	0,191	
20	22 x 1,5	24	19	0,824	0,284	
25	28 x 1,5	30	25	1,052	0,491	
32	35 x 1,5	37	32	1,320	0,804	
40	42 x 1,5	44	39	1,620	1,195	
50	54 x 1,5	56	51	2,098	2,043	

¹ Bøjelig til –10 °C

Rørenes leveringsform: Stænger à 6 m

Mærkning

Mapress EI-forzinket systemrør, plastikcoatet, er mærket med producentens mærke på rørets inderside.

Mapress EI-forzinket systemrør, indvendig og udvendig forzinket (sprinklerrør)

Materiale

Tabel 30: Materiale Mapress EI-forzinket systemrør, indvendig og udvendig forzinket

Materialebetegnelse	Forkortelse (DIN EN 10305)	Materialenummer	
		EN	AISI
Ulegeret stål	E220	1.0215	1009

Tabel 31: Forzinkningens egenskaber, Mapress EI-forzinket systemrør, indvendig og udvendig forzinket

Forzinkningstype	Udførelse i lag (DIN EN 10346)	Lagtykkelse [μm]
Varmcoating	Z275	20

Fysiske egenskaber

Tabel 32: Fysiske egenskaber Mapress EI-forzinket systemrør, indvendig og udvendig forzinket

Betegnelse	Værdi	Enhed
Varmeudvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,012	mm/(m·K)
Varmeledningsevne λ ved 20 °C	60	W/(m·K)
Specifik varmekapacitet c ved 20 °C	500	J/(kg·K)
Overfladeruhed k	0,01	mm

Mapress EI-forzinket systemrør, indvendig og udvendig forzinket, er ikke brændbare rør. Klassificeringen af materialerne afhænger af de landespecifikke forskrifter.

Mekaniske egenskaber

Tabel 33: Mekaniske egenskaber Mapress EI-forzinket systemrør, indvendig og udvendig forzinket

Betegnelse	Værdi	Enhed
Trækstyrke R_m	≥ 310	N/mm ²
Brudforlængelse A_5	> 25	%

Rørdata

Tabel 34: Rørdata Mapress EI-forzinket systemrør, indvendig og udvendig forzinket

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Rørets vægt	Vandvolumen	Anbefalet bøjningsradius
DN	d x s [mm]	di [mm]	m [kg/m]	V [l/m]	r [mm]
20	22 x 1,5	19	0,758	0,284	$\geq 3,5 \cdot d$
25	28 x 1,5	25	0,980	0,491	
32	35 x 1,5	32	1,239	0,804	
40	42 x 1,5	39	1,498	1,195	
50	54 x 1,5	51	1,942	2,043	
65	76,1 x 2,0	72,1	3,655	4,083	–
80	88,9 x 2,0	84,9	4,286	5,661	–
100	108 x 2,0	104	5,228	8,495	–

Rørenes leveringsform: Stænger à 6 m

Mærkning

Mapress El-forzinket systemrør, indvendig og udvendig forzinket, er mærket på overfladen. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på et rør d 54 mm.

Tabel 35: Mærkning af Mapress El-forzinket systemrør, indvendig og udvendig forzinket

Mærkning	Forklaring
■ GEBERIT Geberit Mapress	Påskrift Geberit
060201-II	Fremstillingsdato og arbejdsår (01.02.2006, middagshold)
S	Producentmærkning som aftalt
325420	Chargenummer ifølge 3.1 Godkendelsescertifikat
54 x 1,5	Rørdimension [mm]
1.0215	Materialenummer EN
◁ FM ▷	FM-mærke (godkendelse USA, d 22 – 54 mm)
VdS G 4030020	VdS-godkendelse d 22 – 54 mm (sprinkler)
VdS G 4070025	VdS-godkendelse d 76,1 – 108 mm (sprinkler)

1.2.3 Mapress Kobber systemrør

Mekanisk karakteristika

Materiale specifikation: Ej udglødet

Tabel 36: Mekanisk karakteristika af kobberør af DIN EN 1057 (installationsrør) og DVGW GW 392t

Beskrivelse	Værdi			Enhed
	d 12 - 22 mm R 220 (blød)	d 12 - 28 mm R 250 (halvhård)	d 12 - 267 mm R 290 (hård)	
Trækstyrke R_m	220	250	290	N/mm ²
Brudforlængelse A_5	> 40	> 30	> 3	%

1.2.4 MapressCuNiFe systemrør

MapressCuNiFe systemrør

Materiale

Tabel 37: Materiale MapressCuNiFe systemrør

Materialebetegnelse	Forkortelse	Materialenummer
Presbar kobber-nikkellegering	CuNi10Fe1.6Mn	2.1972.11 (ifølge Werkstoff-Leistungsblatt ("Materialezydelsesblad") WL 2.1972)

Fysiske egenskaber

Tabel 38: Fysiske egenskaber MapressCuNiFe systemrør

Betegnelse	Værdi	Enhed
Varmedvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,017	mm/(m·K)
Varmedledningsevne λ ved 20 °C	50	W/(m·K)
Specifik varmekapacitet c ved 20 °C	377	J/(kg·K)

MapressCuNiFe systemrør er ikke brændbare rør. Klassificeringen af materialerne afhænger af de landespecifikke forskrifter.

Mekaniske egenskaber

Tabel 39: Mekaniske egenskaber MapressCuNiFe systemrør ifølge DIN 86019, styrke F 30 (blød)

Betegnelse	Værdi	Enhed
Trækstyrke R_m	300 – 400	N/mm ²
0,2%-grænsefpænding $R_{p0,2}$	100 – 180	N/mm ²
Brudforlængelse A_5	≥ 30	%

Rørdata

Tabel 40: Rørdata MapressCuNiFe systemrør (ifølge DIN 86019)

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Rørets vægt	Vandvolumen	Anbefalet bøjningsradius
DN	d x s [mm]	di [mm]	m [kg/m]	V [l/m]	r [mm]
12	15 x 1,0	13	0,390	0,133	≥ 3,5·d
20	22 x 1,0	20	0,590	0,314	
20	22 x 1,5	19	0,860	0,284	
25	28 x 1,5	25	1,110	0,491	
32	35 x 1,5	32	1,410	0,804	
40	42 x 1,5	39	1,700	1,195	
50	54 x 1,5	51	2,210	2,043	–
65	76,1 x 2,0	72,1	4,140	4,083	
80	88,9 x 2,0	84,9	4,870	5,661	
100	108 x 2,5	103	7,380	8,332	

Rørenes leveringsform: Stænger à 5 – 6 m

Mærkning

MapressCuNiFe systemrør er mærket på overfladen. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på et rør d 54 mm.

Tabel 41: Mærkning af MapressCuNiFe systemrør

Mærkning	Forklaring
■ GEBERIT Geberit Mapress	Påskrift Geberit
060201-II	Fremstillingsdato og arbejdsår (01.02.2006, middagshold)
Eucaro 10	Producentmærkning som aftalt
325420	Chargenummer ifølge 3.1 Godkendelsescertifikat
54 x 1,5	Rørdimension [mm]
CuNi10Fe1.6Mn	Forkortelse

1.2.5 Mapress pressefittings

Mapress Rustfrit pressefitting

Materiale

Tabel 42: Materiale Mapress Rustfrit pressefittings

Materialebetegnelse	Forkortelse (DIN EN 10088-2)	Materialenummer	
		EN	AISI
Austenitisk rustfrit stål	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	316

Mærkning

Mapress Rustfrit pressefittings er mærket på overfladen. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på en fitting d 28 mm.

Tabel 43: Mærkning af Mapress Rustfrit pressefitting

Mærkning	Forklaring
DVGW	DVGW-godkendelse
Blå presseindikator	Presseindikatoren gør opmærksom på upressede samlinger Farven "blå" står for materialet "rustfrit stål"
	Logo Geberit Mapress
28	Udvendig diameter [mm]
◁ FM ▷	FM-mærke (godkendelse USA, d 22 – 108 mm)
VdS	VdS-godkendelse d 22 – 108 mm
BF	Produktionskode

Mapress Rustfrit LABS-fri pressefitting

Materiale

Tabel 44: Materiale Mapress Rustfrit LABS-fri pressefitting

Materialebetegnelse	Forkortelse (DIN EN 10088-2)	Materialenummer	
		EN	AISI
Austenitisk rustfrit stål	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	316

Mærkning

Mapress Rustfrit LABS-fri pressefittings er mærket på overfladen. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på en fitting d 28 mm.

Tabel 45: Mærkning af Mapress Rustfrit LABS-fri pressefitting

Mærkning	Forklaring
Blå presseindikator	Presseindikatoren gør opmærksom på upressede samlinger Farven "blå" står for materialet "rustfrit stål"
DVGW	DVGW-godkendelse
	Logo Geberit Mapress
28	Udvendig diameter [mm]
◁ FM ▷	FM-mærke (godkendelse USA, d 22 – 108 mm)
VdS	VdS-godkendelse d 22 – 108 mm
BF	Produktionskode

Mapress Rustfrit LABS-fri pressefittings er pakket enkeltvist.

Mapress Rustfrit Gas pressefitting

Materiale

Tabel 46: Materiale Mapress Rustfrit Gas pressefitting

Materialebetegnelse	Forkortelse (DIN EN 10088-2)	Materialenummer	
		EN	AISI
Austenitisk rustfrit stål	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	316

Mærkning

Mapress Rustfrit Gas pressefittings er mærket på overfladen. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på en fitting d 28 mm.

Tabel 47: Mærkning af Mapress Rustfrit Gas pressefitting

Mærkning	Forklaring
Gul farvemærkning	Kun til gasinstallationer
Blå presseindikator	Presseindikatoren gør opmærksom på upressede samlinger Farven "blå" står for materialet "rustfrit stål"
DVGW	DVGW-godkendelse
	Logo Geberit Mapress
28	Udvendig diameter [mm]
GT/5	HTB-godkendelse op til 5 bar
PN 5	Maksimalt driftstryk 5 bar
BF	Produktionskode

Mapress EI-forzinket pressefitting

Materiale

Tabel 48: Materiale Mapress EI-forzinket pressefitting

Materialebetegnelse	Forkortelse (DIN EN 10305)	Materialenummer	
		EN	AISI
Ulegeret stål	E195	1.0034	1009

Tabel 49: Forzinkningens egenskaber Mapress EI-forzinket pressefitting

Forzinkningstype	Udførelse i lag (DIN EN ISO 2081)	Lagtykkelse [µm]
Galvanisk forzinket, blå passiveret	FeZn8	8

Mærkning

Mapress EI-forzinket pressefittings er mærket på overfladen. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på en fitting d 28 mm.

Tabel 50: Mærkning af Mapress EI-forzinket pressefitting

Mærkning	Forklaring
	Logo Geberit Mapress
Rød presseindikator	Presseindikatoren gør opmærksom på upressede samlinger Farven "rød" står for materialet "kulstofstål"
28	Udvendig diameter [mm]
	FM-mærke (godkendelse USA, d 22 – 54 mm)
VdS	VdS-godkendelse d 28 – 54 mm
BF	Produktionskode
Rød farvemærkning	Mærkning af kulstofstål, forzinket

Mapress Kobber pressefitting

Materiale

Tabel 51: Materiale Mapress Kobber pressefitting

Materialebetegnelse	Forkortelse (DIN EN 1057)	Materialenummer	
		EN	AISI
Kobber	Cu-DHP	CW024A	C12200
Rødgods	Rg	CC491K	UNS C83600

Mærkning af Mapress Kobber pressefitting

Mapress Kobber pressefittings er mærket på overfladen. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på en fitting d 28 mm.

Tabel 52: Mærkning af Mapress Kobber pressefitting

Mærkning	Forklaring
DVGW	DVGW-godkendelse
Hvid presseindikator	Presseindikatoren gør opmærksom på upressede samlinger Farven "hvid" står for materialerne "kobber", "rødgods" og "messaging"
	Logo Geberit Mapress
28	Udvendig diameter [mm]
BF	Produktionskode

Mærkning af Mapress Kobber Gas pressefitting

Mapress Kobber Gas pressefittings er mærket på overfladen. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på en fitting d 28 mm.

Tabel 53: Mærkning af Mapress Kobber Gas pressefitting

Mærkning	Forklaring
Gul farvemærkning	Kun til gasinstallationer
DVGW	DVGW-godkendelse
Hvid presseindikator	Presseindikatoren gør opmærksom på upressede samlinger Farven "hvid" står for materialerne "kobber", "rødgods" og "messaging"
	Logo Geberit Mapress
28	Udvendig diameter [mm]
GT/1	HTB-godkendelse op til 1 bar
PN 5	Maksimalt driftstryk 5 bar
BF	Produktionskode

Mapress presseindikator

Tabel 54: Materiale Mapress presseindikator

Materialebetegnelse	Forkortelse	Materialenummer	
		EN	AISI
Hybridfolie PET-PS-PET	–	–	–

1.2.6 Mapress systemtætningsringe
















Driftsbetingelser for tætningsringe

Tabel 55: Tekniske data og anvendelsesområder for tætningsringe Geberit Mapress

	CIIR sort	HNBR gul	FPM grøn	FPM rød	FEPM
Teknisk forkortelse	CIIR	HNBR	FPM	FPM	FEPM
Materiale	Butylgummi	Hydreret acrylonitrilbutadien gummi	Fluoropolymer	Fluoropolymer	Tetrafluorpropylenelastomer
Farve	sort	gul	grøn	rød	lysegrøn
Minimal driftstemperatur	-30 °C	-20 °C	-30 °C	-10 °C	-10 °C
Maksimal driftstemperatur	120 °C	70 °C	180 °C	180 °C (olie)	200 °C
Maksimalt driftstryk	16 bar ¹	5 bar	16 bar	16 bar ¹	10 bar
Kontroller	<ul style="list-style-type: none"> ■ KTW-anbefaling ■ VdS-godkendelse til vådanlæg ■ VdTÜV-godkendelse 	HTB-test for højere – termisk belastning		<ul style="list-style-type: none"> ■ VdS-godkendelse – e til våd- og tørrelæg ■ VdTÜV-godkendelse ■ DIBt-godkendelse til vandskadelige stoffer 	
Mapress system	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mapress Rustfrit ■ Mapress El-forzinket ■ MapressCuNiFe ■ Mapress Kobber 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mapress Rustfrit Gas ■ Mapress Kobber Gas 	Anvendes af VVS-installatøren efter behov	Anvendes af VVS-installatøren efter behov	Anvendes af VVS-installatøren efter behov
Anvendelsesområder	<ul style="list-style-type: none"> ■ Drikkevandsinstallationer ■ Slukningsvandedninger ■ Regnvand ■ Behandlet vand ■ Vandvarmeanlæg ■ Vandkredsløb ■ Oliefri trykluft ■ Inaktive gasser (ikke toksisk / ikke eksplosiv) 	Gasinstallation med naturgas (NG) samt flaskegas (LPG)	Solvarmeanlæg	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stationære vandlukningsanlæg (våd- og tørrelæg) ■ Oliefri og olieholdig trykluft ■ Tekniske væsker ■ Brændstoffer ■ Mineralolie ■ Fyringsolie EL 	Anvendelser med mættet damp op til 10 bar / 180 °C (åbne kredsløb)
Yderligere medier og anvendelser	På forespørgsel	–	På forespørgsel	På forespørgsel	–

¹ Højere tryk muligt efter aftale med Geberit

1.2.7 Mapress presseværktøj

Kompatibilitets- klasse	Presseapparat	Pressekæber	Presseslynger	Mellembakker
[1]	AFP 101	 ø 12 – 28	–	–
[2]	ACO 201 EFP 2 ECO 201 MFP 2 (PFP 2) (EFP 1) (PWH 75) (EFP 201) (ECO 1) (ACO 1)	 ø 12 – 35 (ø 35 – 54)	 ø 35 – 54	 ZB 201
[3]	ACO 3 (EFP 3) (AFP 3)	 ø 12 – 35	 ø 35 – 54	 ZB 302 (ZB 301)
			 ø 35 – 54 ø 66,7	 ZB 302 (ZB 301)
	ECO 301 (ECO 3)	 ø 12 – 35	 ø 76,1 – 88,9	 ZB 321
			 ø 108	 ZB 321 + ZB 322
–	HCPS	–	 ø 76,1 – 108	–

(): Leveres ikke længere

Service

For at opretholde garantiens gyldighed og samlingens funktionssikkerhed skal presseværktøjerne underkastes regelmæssige kontroller og vedligeholdelse. Dette er udførligt fremstillet i presseværktøjernes drifts- og betjeningsvejledning.

Vedligeholdelse

Pressekæbernes/presseslyngernes presseformer skal være frie for urenheder og aflejringer.

De relevante anvisninger i presseværktøjernes drifts- og betjeningsvejledninger skal overholdes.

1.3 Installationsteknik

Installationen skal udføres i henhold til bygningsreglementet samt gældende normer (f.eks. DS 439 og 469).

1.3.1 Rørinstallation

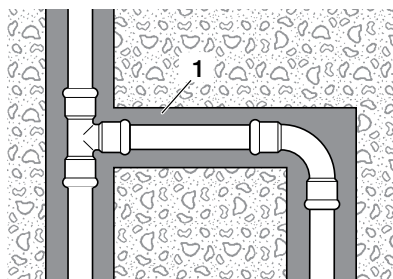
Etablering af plads til ekspansion

Ved rørledninger skelnes der mellem følgende installationsmåder:

- Vægmontering
- I installationsskakte
- Indbygning
- Under svømmende gulv

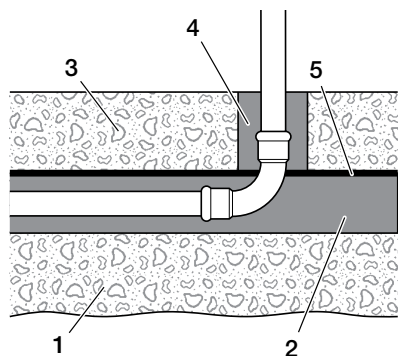
Når rørledningerne monteres på væg eller i installationsskakter, er der plads til ekspansion. Ved indbygning skal man sørge for, at rørledningerne lægges i et elastisk polster af fiberisoleringsmateriale, f.eks. glas- eller stenuld, eller i skum med lukkede celler. Derved tages der samtidigt højde for lydisoleringskravene.

Rørledninger under svømmende gulv lægges i det trinlyddæmpende lag og kan ekspandere uhindret. Man skal være særligt opmærksom på rør, der stikker lodret ud af gulvet: Rørforgreninger i det svømmende gulv skal forsynes med en elastisk manchet. Dette gælder også for rørgennemføringer i vægge og dæk, hvor polstringen giver bevægelsesfrihed i alle retninger.



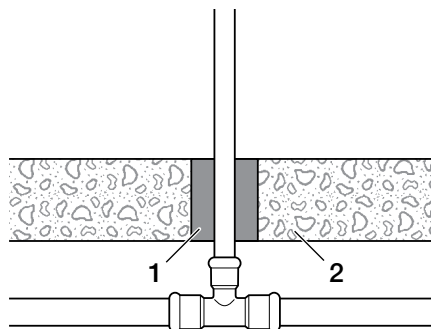
Billede 5: Indbygget rørledning

- 1 Elastisk polster



Billede 6: Rørledning under svømmende gulv

- 1 Massivt dæk
2 Isolerende lag
3 Svømmende gulv
4 Elastisk manchet
5 Afdækning



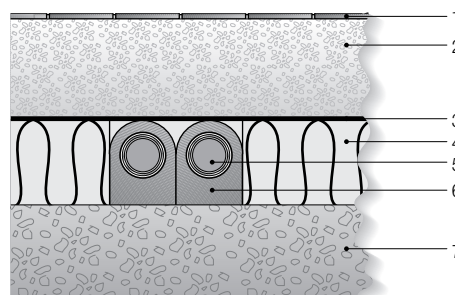
Billede 7: Rørledning under dækgennemføringer

- 1 Elastisk polster
2 Dæk

Rørinstallation på råbetondæk

Installation af rørledninger på råbetondæk skal foretages i overensstemmelse med de generelt anerkendte tekniske regler.

I tilfælde af gulve på isoleringslag (svømmende gulve) er det særligt vigtigt at overholde DIN 18 560, del 2 (udgave maj 1992).



Billede 8: Rørinstallation på råbetondæk

- 1 Øverste belægning
2 Svømmende gulv
3 Folie
4 Varmeisolering og trinlyddæmpning
5 Mepla systemrør
6 Isolering
7 Råbetondæk

Bærende underlag

Det bærende underlag skal være tilstrækkeligt tørt til at kunne placere gulvet derpå, og det skal have en jævn overflade ifølge DIN 18 202, udgave oktober 1980, tabel 3. Det må ikke fremvise nogen punktformede forhøjninger, rørledninger eller lignende, der kan forårsage akustiske broer og/eller variationer i gulvets styrke. Tolerancerne for det bærende underlags højde og hældning skal opfylde kravene i DIN 18 202.

Hvis der er installeret rørledninger på det bærende underlag, skal de fastgøres. Ved opretning skal der dannes en jævn overflade til montering af isoleringslaget, dog mindst trinlyddæmpningen. Der må ikke anvendes løse påfyldninger af natur- eller skævesand til opretningen.

Dette betyder dog ikke, at det er strengt nødvendigt, at opretningslaget er en gulvopretning. Ifølge bestemmelserne i standarden er det muligt at vælge et hvilket som helst opretningslag.

Arkitekten og planlæggeren skal i forbindelse med planlægningen afsætte tilstrækkelig højde til opretningen.

Installation under svømmende gulv

Det er muligt at installere Geberit pressesystemer inde i et svømmende gulvs isoleringslag på råbetondæk, uden at gulvets isoleringsevne forringes nævneværdigt.

Trinlyddæmpning af dækket med en rørledning, der er installeret på denne måde i det svømmende gulv, er nok til at opnå den højere lydisolering, der kræves i boligbyggeri.

Uddrag af DIN 18560, gulve i byggeri: **"Rørledninger, der er installeret på det bærende underlag, skal være fastgjorte. Ved opretning skal der dannes en jævn overflade til montering af isoleringslaget, dog mindst trinlyddæmpningen. Den hertil nødvendige konstruktionshøjde skal medregnes i planlægningen. Der må ikke anvendes løse påfyldninger af natur- eller skævesand til opretningen."**

Installation under støbeasfaltgulve

Ved installation af Mapress EI-forzinket under støbeasfalt kan varmpåvirkningen af asfaltlaget forringe styrken og forårsage en overbelastning af tætningsringen. Mapress EI-forzinket kan indstøbes i asfalten, såfremt følgende sikkerhedsforanstaltninger træffes:

- Indvendig afkøling af rørledninger med rindende vand
- Afdækning af alle rørledningerne med bitumen, bølgepap eller lignende, hvorved rørledningerne ofte ligger i løse isoleringslag.

1.3.2 Ekspansionsoptagelse

Ekspansionsoptagelse generelt

Rørledninger udvider sig forskelligt ved varmpåvirkning alt efter materialet.

Dette skal der tages højde for under installationen, idet der skal:

- skaffes plads til ekspansion
- installeres ekspansionselementer
- fastsættes faste og glidende punkter

De bøjnings- og torsionsbelastninger, der opstår ved driften af en rørledning, optages uden problemer, såfremt der tages højde for ekspansionsoptagelsen.

Ekspansionsoptagelsen påvirkes af:

- materiale
- forhold i bygningen
- driftsbetingelser

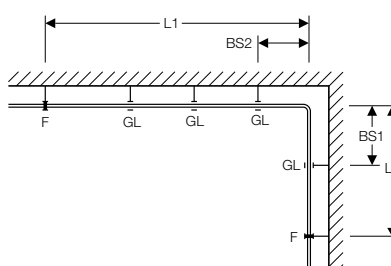
Mindre længdevariationer i rørledninger optages af rørrøttets elasticitet.

I større rørledningsnet kræves der ekspansionselementer til at optage rørudvidelser.

Som ekspansionselementer anvendes:

- Sideslag
- U-bøjninger/lyre
- Kompensatorer

Nedenstående billeder viser den principielle opbygning af rørbøjen og U-bøjninger.



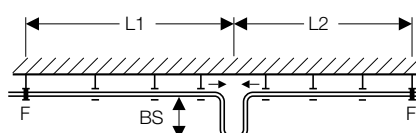
Billede 9: Ekspansionsoptagelse med sideslag

BS: Ekspansionsstykke

F: Fikspunkt

GL: Glidende punkt

L: Ledningslængde



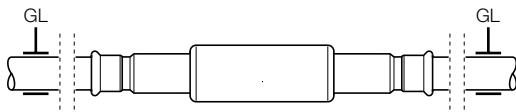
Billede 10: Ekspansionsoptagelse med U-bøjning/lyre

BS: Ekspansionsstykke

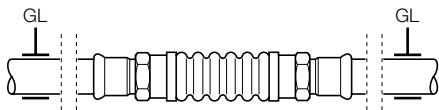
F: Fikspunkt

L: Ledningslængde

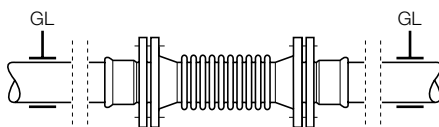
Nedenstående billeder viser almindelige kompensatorer, der anvendes til at optage rørudvidelser:



Billede 11: Mapress aksialkompensator



Billede 12: Almindelig aksialkompensator med indvendigt gevind og Mapress overgangsstykke med udvendigt gevind



Billede 13: Almindelig aksialkompensator med flangetilslutning

Ekspansionsoptagelse med ekspansionsstykke

Rørledningers ekspansion afhænger blandt andet af materialet. Ved fastsættelse af ekspansionsstykkets længde tages der højde for dette ved hjælp af materialeafhængige parametre.

Fastsættelsen af ekspansionsstykkets længde består af følgende trin:

- Fastsættelse af længdevariation Δl
- Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde

Fastsættelse af længdevariation Δl

Længdevariationen fastsættes med følgende formel:

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

Δl : Længdevariation [m]

L : Ledningslængde [m]

ΔT : Temperaturforskel (driftstemperatur – omgivende lufttemperatur ved montering) [K]

α : Varmeudvidelseskoefficient [mm/(m·K)]

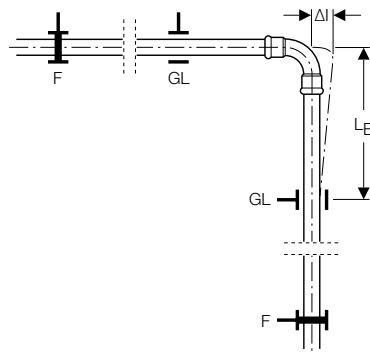
Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde

Fastsættelsen af ekspansionsstykkets længde afhænger af ekspansionsstykkets type:

- Ekspansionsoptagelse med sideslag / for rørforgrening: Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_B
- Ekspansionsoptagelse med U-bøjning: Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_U

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_B

Ekspansionsstykkets længde L_B , der skal beregnes, defineres på følgende måde ved ekspansionsoptagelse med sideslag og for rørforgrening:

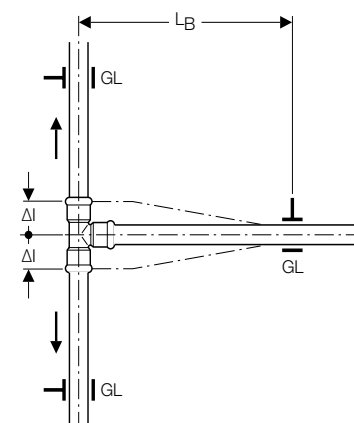


Billede 14: Ekspansionsoptagelse med sideslag

F: Fikspunkt

GL: Glidende punkt

L_B : Ekspansionsstykkets længde



Billede 15: Ekspansionsoptagelse for rørforgrening

F: Fikspunkt

GL: Glidende punkt

L_B : Ekspansionsstykkets længde

Ekspansionsstykkets længde L_B fastsættes med følgende formel:

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

L_B : Ekspansionsstykkets længde [m]

d : Rørets udvendige diameter [mm]

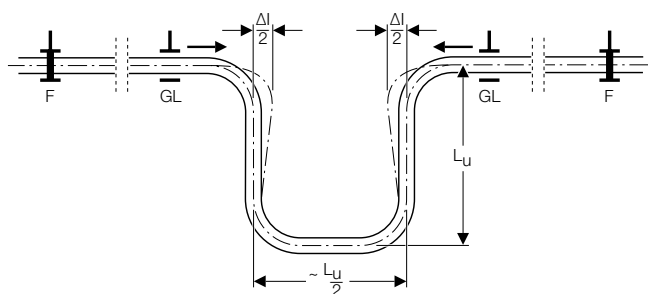
Δl : Længdevariation [m]

C : Materialekonstant

L : Ledningslængde [m]

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_U

Ekspansionsstykkets længde L_U , der skal beregnes, defineres på følgende måde:

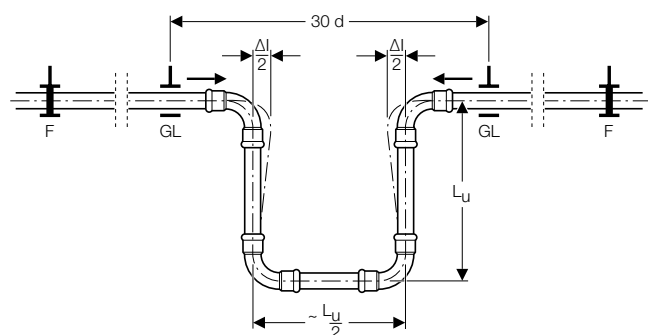


Billede 16: Ekspansionsoptagelse med U-bøjning bukket af rør

F: Fikspunkt

GL: Glidende punkt

L_U : Ekspansionsstykkets længde



Billede 17: Ekspansionsoptagelse med U-bøjning fremstillet med pressefittings

F: Fikspunkt

GL: Glidende punkt

L_U : Ekspansionsstykkets længde

Ekspansionsstykkets længde L_U fastsættes med følgende formel:

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

L_U : Ekspansionsstykkets længde [m]

d: Rørets udvendige diameter [mm]

Δl : Længdevariation [m]

U: Materialekonstant

L: Ledningslængde [m]

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde for Mapress Rustfrit

I nedenstående tabel vises de materialeafhængige parametre for Mapress Rustfrit.

Tabel 56: Materialeafhængige parametre til fastsættelse af ekspansionsstykkets længde for Mapress Rustfrit

Materiale	Systemrør	Varmeudvidelseskoefficient α [mm/(m·K)]	Materialekonstant	
			C	U
CrNiMo-stål, materialenummer 1.4401	Mapress Rustfrit	0,0165	60	34
CrNi-stål, materialenummer 1.4301	Mapress CrNi-stål	0,0160	58	33
CrMoTi-stål, materialenummer 1.4521	Mapress CrMoTi-stål	0,0104	42	24

Fastsættelse af længdevariation Δl

Kendt:

- Materiale: CrNiMo-stål, materialenummer 1.4401
- $\alpha = 0,0165 \text{ mm/(m·K)}$
- $L = 35 \text{ m}$
- $\Delta T = 50 \text{ K}$

Søgt:

- Længdevariation Δl i røret [mm]

Løsning:

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

$$\Delta l = 35 \text{ m} \cdot 0,0165 \frac{\text{mm}}{(\text{m} \cdot \text{K})} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta l = 30 \text{ mm}$$

Tabel 57: Længdevariation Δl for Mapress Rustfrit systemrør

Ledningslængde L [m]	Temperaturforskel ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Længdevariation Δl [mm]									
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

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_B

Kendt:

■ Materiale: CrNiMo-stål, materialenummer 1.4401

■ $C = 60$

■ $d = 54 \text{ mm}$

■ $\Delta l = 0,030 \text{ m}$

Søgt:

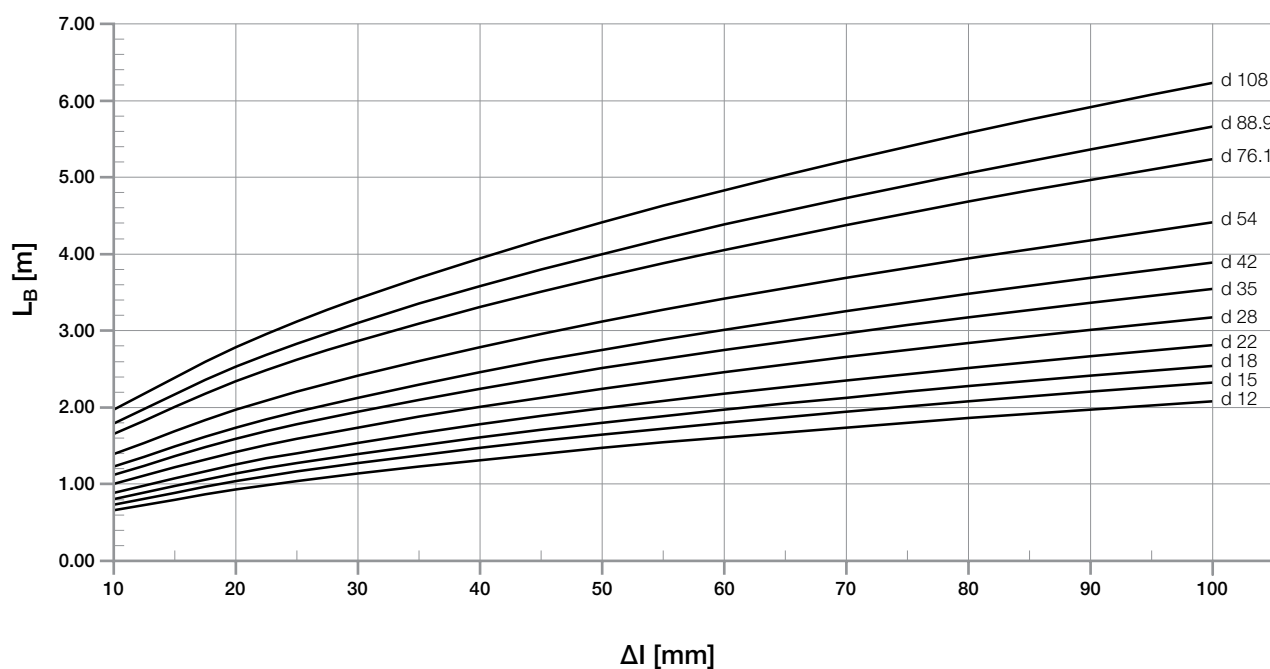
■ $L_B [\text{m}]$

Løsning:

$$L_B = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l} \quad [\sqrt{\text{m} \cdot \text{m}} = \text{m}]$$

$$L_B = 60 \cdot \sqrt{0,054 \cdot 0,030}$$

$$L_B = 2,41 \text{ m}$$



Billede 18: Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_B for Mapress Rustfrit systemrør

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_U

Kendt:

- Materiale: CrNiMo-stål, materialenummer 1.4401
- $U = 34$
- $d = 54 \text{ mm}$
- $\Delta l = 0,030 \text{ m}$

Søgt:

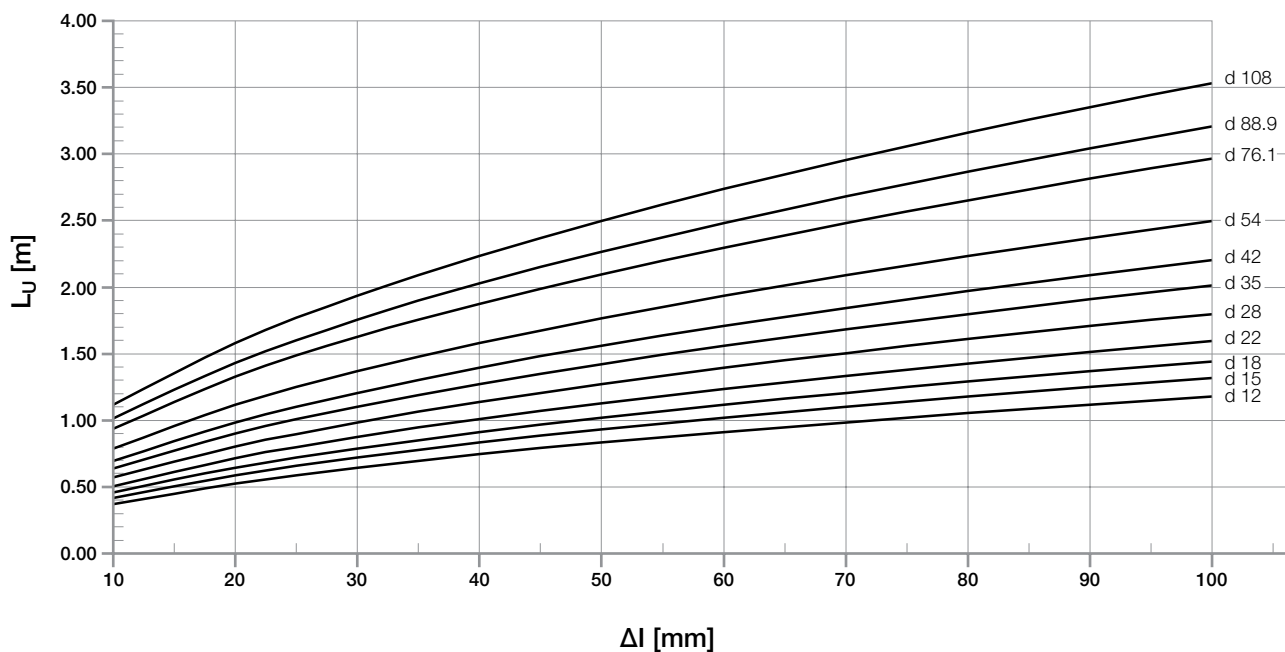
- $L_U [\text{m}]$

Løsning:

$$L_U = U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l} \quad [\sqrt{\text{m} \cdot \text{m}} = \text{m}]$$

$$L_U = 34 \cdot \sqrt{0,054 \cdot 0,030}$$

$$L_U = 1,37 \text{ m}$$



Billede 19: Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_U for Mapress Rustfrit systemrør

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde for Mapress EI-forzinket

I nedenstående tabel vises de materialeafhængige parametre for Mapress EI-forzinket.

Tabel 58: Materialeafhængige parametre til fastsættelse af ekspansionsstykkets længde for Mapress EI-forzinket

Materiale	Systemrør	Varmeudvidelseskoefficient α [mm/m·K]	Materialekonstant	
			C	U
Ulegeret stål, materialenummer 1.0034	Mapress EI-forzinket	0,012	45	25

Fastsættelse af længdevariation Δl

Kendt:

- Materiale: ulegeret stål, materialenummer 1.0034
- $\alpha = 0,012 \text{ mm}/(\text{m} \cdot \text{K})$
- $L = 35 \text{ m}$
- $\Delta T = 50 \text{ K}$

Søgt:

- Længdevariation Δl i røret [mm]

Løsning:

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

$$\Delta l = 35 \text{ m} \cdot 0,012 \frac{\text{mm}}{(\text{m} \cdot \text{K})} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta l = 21 \text{ mm}$$

Tabel 59: Længdevariation Δl for Mapress EI-forzinket systemrør

Ledningslængde L [m]	Temperaturforskel ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Længdevariation Δl [mm]									
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

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_B

Kendt:

■ Materiale: ulegeret stål, materialenummer 1.0034

■ $C = 45$

■ $d = 54 \text{ mm}$

■ $\Delta l = 0,021 \text{ m}$

Søgt:

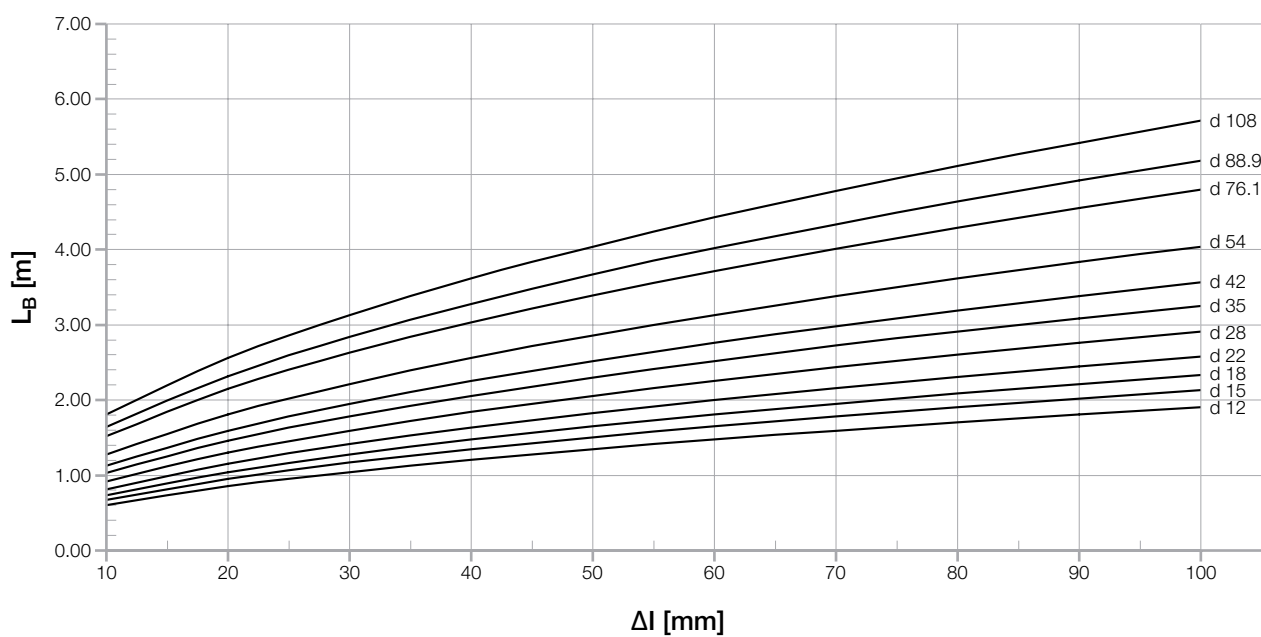
■ $L_B [\text{m}]$

Løsning:

$$L_B = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l} \quad [\sqrt{\text{m} \cdot \text{m}} = \text{m}]$$

$$L_B = 45 \cdot \sqrt{0,054 \cdot 0,0210}$$

$$L_B = 1,52 \text{ m}$$



Billede 20: Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_B for Mapress EI-forzinket systemrør

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_U

Kendt:

- Materiale: ulegeret stål, materialenummer 1.0034
- $U = 25$
- $d = 54 \text{ mm}$
- $\Delta l = 0,021 \text{ m}$

Søgt:

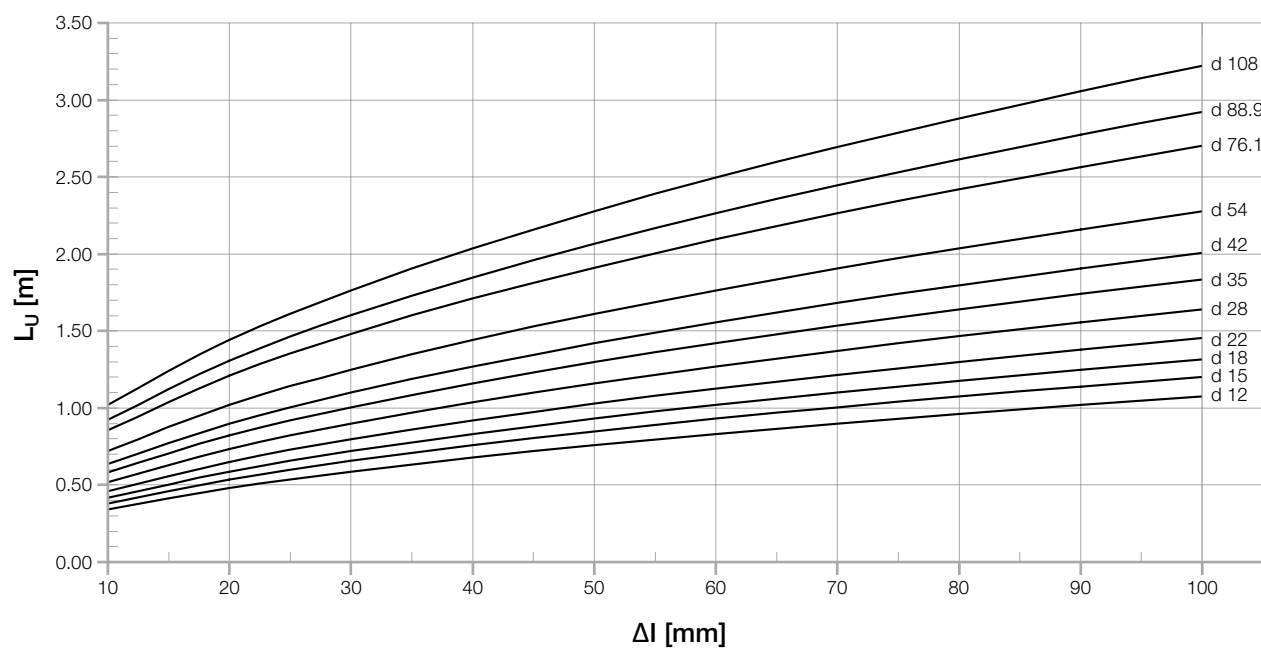
- $L_U [\text{m}]$

Løsning:

$$L_U = U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l} \quad [\sqrt{\text{m} \cdot \text{m}} = \text{m}]$$

$$L_U = 25 \cdot \sqrt{0,054 \cdot 0,021}$$

$$L_U = 0,084 \text{ m}$$



Billede 21: Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_U for Mapress EI-forzinket systemrør

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde for Mapress Kobber

I nedenstående tabel vises de materialeafhængige parametre for Mapress Kobber.

Tabel 60: Materialeafhængige parametre til fastsættelse af ekspansionsstykkets længde for Mapress Kobber

Materiale	Varmeudvidelseskoefficient α [mm/m·K]	Materialekonstant	
		C	U
Kobber	0,0166	61	32

Fastsættelse af længdevariation Δl

Kendt:

- Materiale: Kobber
- $\alpha = 0,0166 \text{ mm/(m·K)}$
- $L = 35 \text{ m}$
- $\Delta T = 50 \text{ K}$

Søgt:

- Længdevariation Δl i røret [mm]

Løsning:

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

$$\Delta l = 35\text{m} \cdot 0,000166 \frac{\text{m}}{(\text{m} \cdot \text{K})} \cdot 50\text{K}$$

$$\Delta l = 29\text{mm}$$

Tabel 61: Længdevariation Δl for Mapress Kobber

Ledningslængde L [m]	Temperaturforskel ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Længdevariation Δl [mm]									
1	0,17	0,33	0,50	0,66	0,83	1,00	1,16	1,33	1,49	1,66
2	0,33	0,66	1,00	1,33	1,66	1,99	2,32	2,66	2,99	3,32
3	0,50	1,00	1,49	1,99	2,49	2,99	3,49	3,98	4,48	4,98
4	0,66	1,33	1,99	2,66	3,32	3,98	4,65	5,31	5,98	6,64
5	0,83	1,66	2,49	3,32	4,15	4,98	5,81	6,64	7,47	8,30
6	1,00	1,99	2,99	3,98	4,98	5,98	6,97	7,97	8,96	9,96
7	1,16	2,32	3,49	4,65	5,81	6,97	8,13	9,30	10,46	11,62
8	1,33	2,66	3,98	5,31	6,64	7,97	9,30	10,62	11,95	13,28
9	1,49	2,99	4,48	5,98	7,47	8,96	10,46	11,95	13,45	14,94
10	1,66	3,32	4,98	6,64	8,30	9,96	11,62	13,28	14,94	16,60

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_B

Kendt:

■ Materiale: Kobber

■ $C = 61$

■ $d = 54 \text{ mm}$

■ $\Delta l = 0,029 \text{ m}$

Søgt:

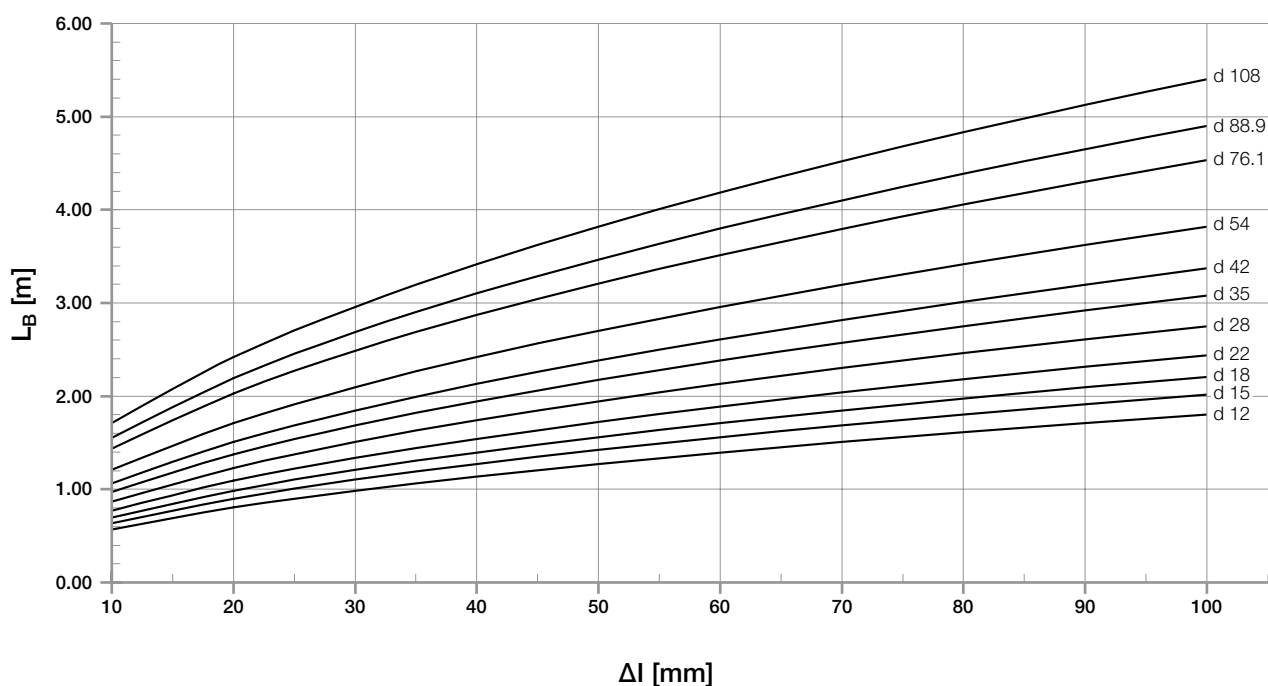
■ $L_B [\text{m}]$

Løsning:

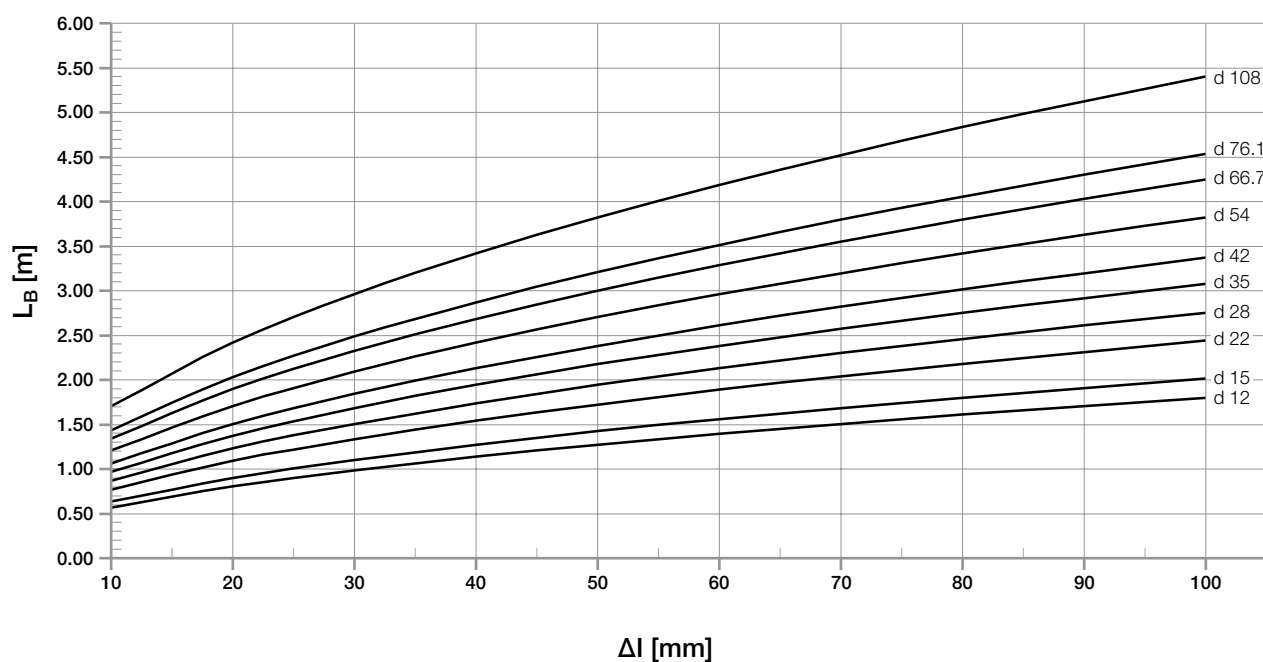
$$L_B = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l} \quad [\sqrt{\text{m} \cdot \text{m}} = \text{m}]$$

$$L_B = 61 \cdot \sqrt{0,054 \cdot 0,029}$$

$$L_B = 2,42 \text{ m}$$



Billede 22: Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_B for DIN EN / DVGW kvalitetskobberrør



Billede 23: Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_B for kobberrør ifølge BS EN 1057

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_U

Kendt:

- Materiale: Kobber
- $U = 32$
- $d = 54 \text{ mm}$
- $\Delta l = 0,029 \text{ m}$

Søgt:

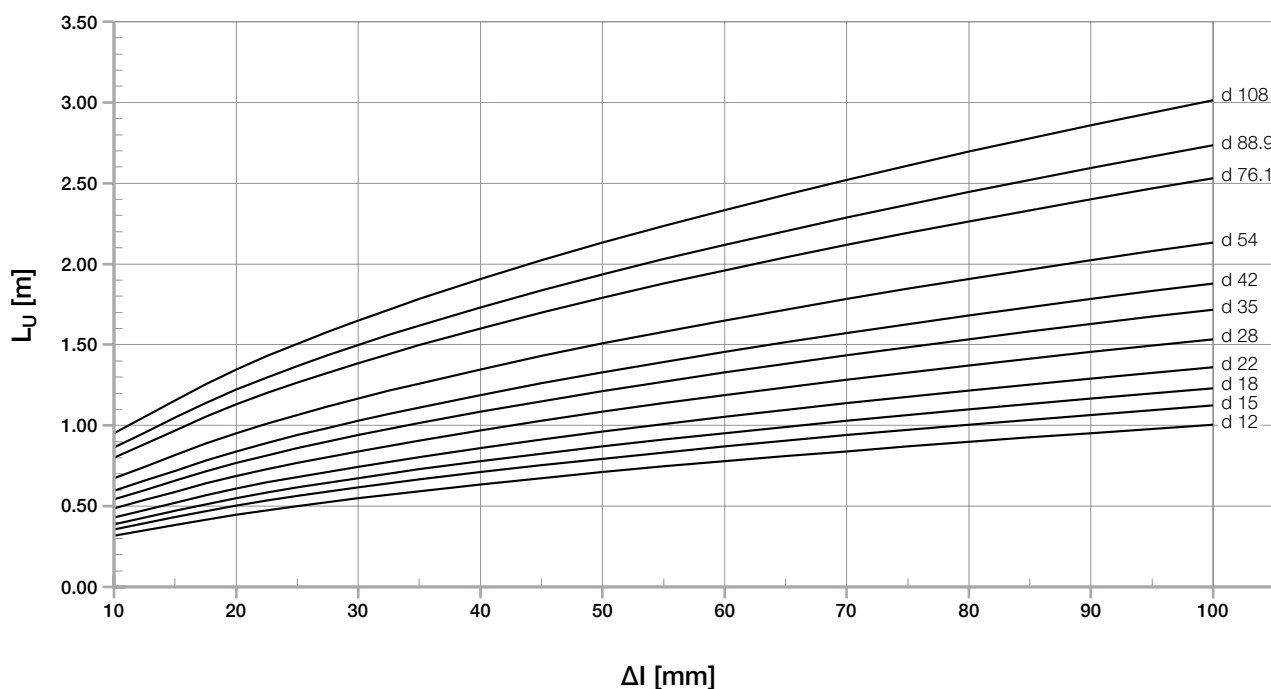
- $L_U [\text{m}]$

Løsning:

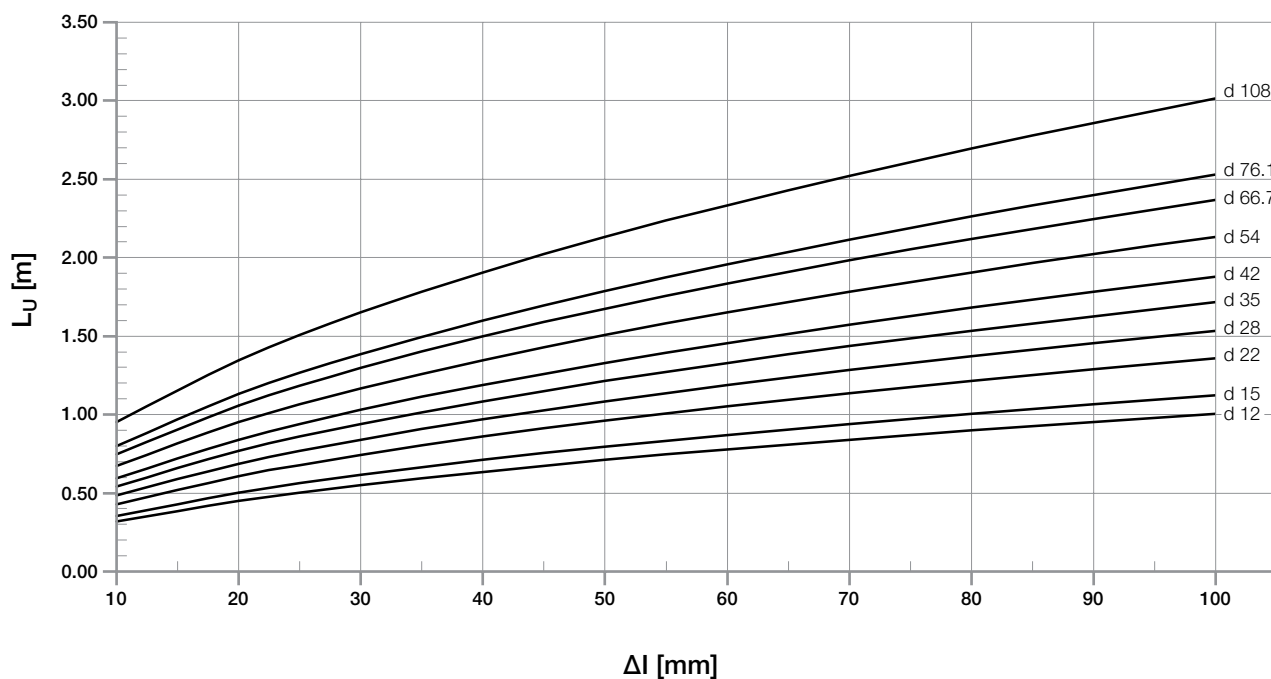
$$L_U = U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l} \quad [\sqrt{\text{m} \cdot \text{m}} = \text{m}]$$

$$L_U = 32 \cdot \sqrt{0,054 \cdot 0,029}$$

$$L_U = 1,27 \text{ m}$$



Billede 24: Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_U for DIN EN / DVGW kvalitetskobberrør



Billede 25: Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_U for kobberrør ifølge BS EN 1057

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde for MapressCuNiFe

I nedenstående tabel vises de materialeafhængige parametre for MapressCuNiFe.

Tabel 62: Materialeafhængige parametre til fastsættelse af ekspansionsstykkets længde for MapressCuNiFe

Materiale	Systemrør	Varmeudvidelseskoefficient α [mm/m·K]	Materialekonstant	
			C	U
Presbar kobber-nikkellegering 2.1972.11	MapressCuNiFe	0,017	54	31

Fastsættelse af længdevariation Δl

Kendt:

- Materiale: CuNi, materialenummer 2.1972.11
- $\alpha = 0,017 \text{ mm}/(\text{m} \cdot \text{K})$
- $L = 35 \text{ m}$
- $\Delta T = 50 \text{ K}$

Søgt:

- Længdevariation Δl i røret [mm]

Løsning:

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

$$\Delta l = 35 \text{ m} \cdot 0,017 \frac{\text{mm}}{(\text{m} \cdot \text{K})} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta l = 30 \text{ mm}$$

Tabel 63: Længdevariation Δl for MapressCuNiFe systemrør

Ledningslængde L [m]	Temperaturforskel ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Længdevariation Δl [mm]									
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

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_B

Kendt:

■ Materiale: CuNi, materialenummer 2.1972.11

■ $C = 54$

■ $d = 54 \text{ mm}$

■ $\Delta l = 0,03 \text{ m}$

Søgt:

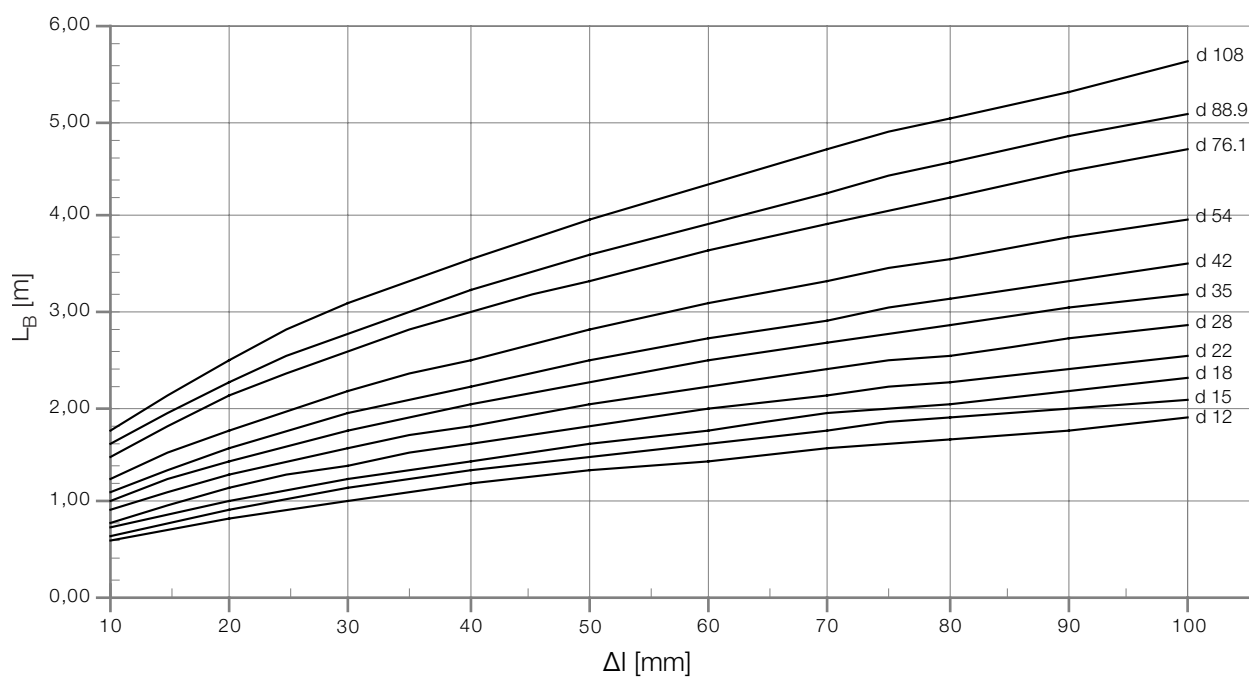
■ $L_B [\text{m}]$

Løsning:

$$L_B = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l} \quad [\sqrt{\text{m} \cdot \text{m}} = \text{m}]$$

$$L_B = 54 \cdot \sqrt{0,054 \cdot 0,03}$$

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



Billede 26: Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_B for MapressCuNiFe systemrør

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_U

Kendt:

■ Materiale: CuNi, materialenummer 2.1972.11

■ $U = 31$

■ $d = 54 \text{ mm}$

■ $\Delta l = 0,03 \text{ m}$

Søgt:

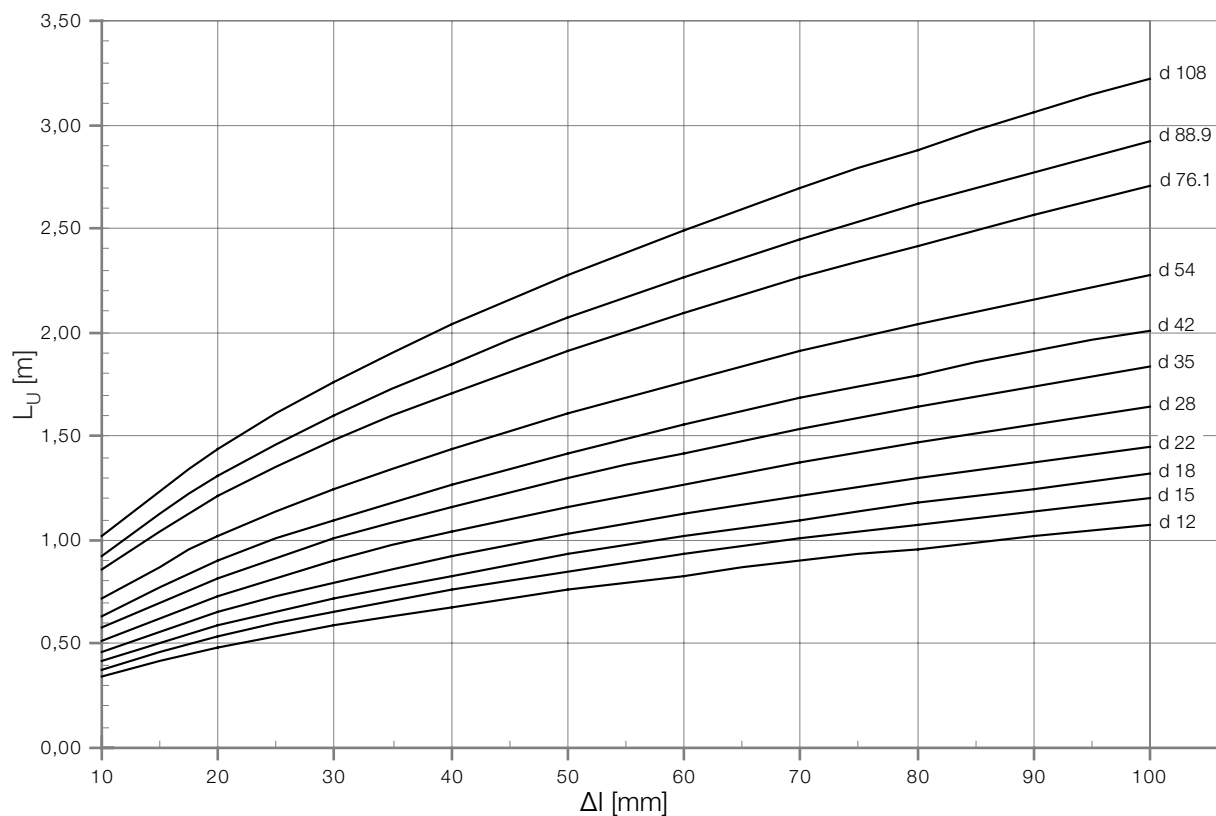
■ $L_U [\text{m}]$

Løsning:

$$L_U = U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l} \quad [\sqrt{\text{m} \cdot \text{m}} = \text{m}]$$

$$L_U = 31 \cdot \sqrt{0,054 \cdot 0,03}$$

$$L_U = 1,3 \text{ m}$$



Billede 27: Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde L_U for MapressCuNiFe systemrør

1.3.3 Fastgørelse af rør

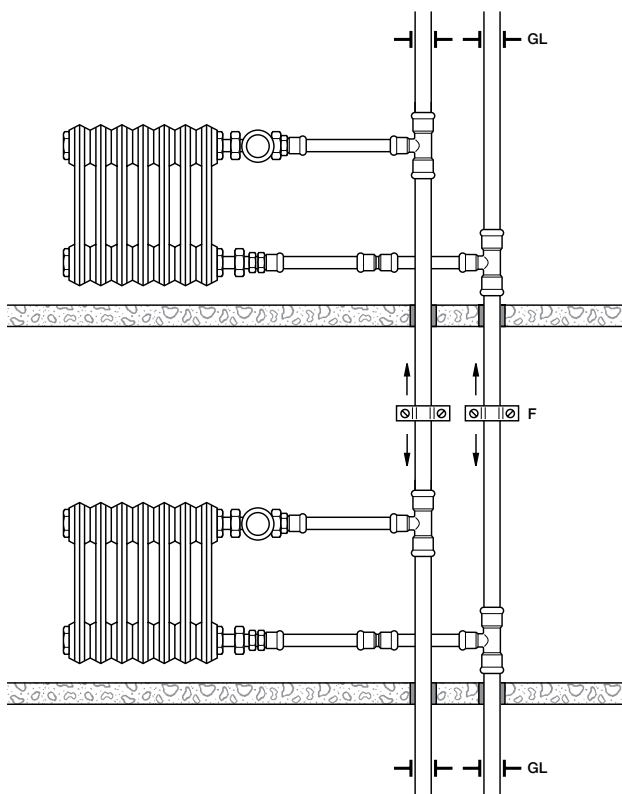
Rørenes fastgørelse har flere forskellige funktioner: Udover at bære rørdelingen styrer de også temperaturbetingede længdevariationer i den ønskede retning.

Rørenes fastgørelser er inddelt efter deres anvendelsesformål:

- **Fikspunkt** = fast fastgørelse af rørdelingen
- **Glidende punkt** = aksialt bevægelig fastgørelse af rørdelingen. Rørbærer med gummi-indlæg kan spænde røret for hårdt, således den frie bevægelighed svækkes.



Glidende punkter skal placeres således, at de ikke utilsigtet bliver til faste punkter under driften.



Billede 28: Fastgørelse af gennemgående, lange rørdninger

GL Glidende punkter

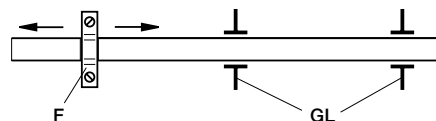
F Fikspunkter

Tilslutningsledninger (f.eks. til radiatorer) skal være lange nok til at kunne optage eventuelle længdeudvidelser i rørdningssystemet.

Ved afgreninger eller retningsændringer skal man ved montering af det første glidende punkt overholde en mindsteafstand svarende til ekspansionsstykket, der resulterer af længdevariationen (L_B/L_U).

En rørstrækning, der ikke afbrydes af en retningsændring eller ikke er udstyret med ekspansionsstykker, må kun have et Fikspunkt. I tilfælde af lange rørstrækninger anbefales det f.eks. at anbringe et Fikspunkt midt på rørstrækningen for at styre ekspansionen i to retninger.

Denne situation gør sig f.eks. gældende ved stigrør, der rækker over flere etager, og som ikke har nogen mellemliggende ekspansionsstykker.



Billede 29: Fastgørelse af gennemgående rørdninger med ét enkelt Fikspunkt

GL Glidende punkter

F Fikspunkter

Eftersom stigrøret skal fastgøres på midten, ledes den termiske ekspansion i to retninger, hvorved belastningen af rørforgreningerne formindskes.

Afstande mellem rørbærere

Der kan anvendes almindelige rørbærere til fastgørelsen af rørene. De påkrævede afstande mellem rørbærerne er opført i nedenstående tabel.

Tabel 64: Afstande mellem rørbærere ifølge DIN 1988, del 2 for Mapress systemrør

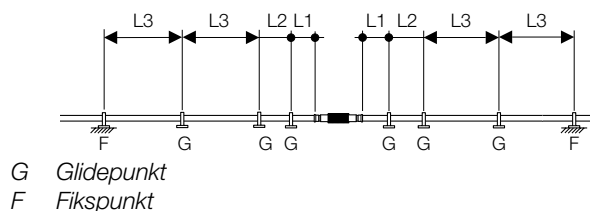
DN	d	Afstande mellem rørbærere	Afstande mellem rørbærere Geberits anbefaling ¹
	[mm]	[m]	[m]
10	12	1,25	1,50
12	15	1,25	1,50
15	18	1,50	1,50
20	22	2,00	2,50
25	28	2,25	2,50
32	35	2,75	3,50
40	42	3,00	3,50
50	54	3,50	3,50
65	76,1	4,25	5,00
80	88,9	4,75	5,00
100	108	5,00	5,00

¹ De angivne værdier gælder ikke for rør til slangevinder "tør" og "våd/tør"

Til lydafskærmning af rørdelingen fra bygningen skal der anvendes rørbærere med gummiindlæg.

Montering aksialkompensator

- Undgå at belaste aksialkompensatorerne ved at dreje dem
- Undgå anvendelse af svingende ophængninger mellem fikspunkterne
- Fiks- og glidepunkter skal fastmonteres før trykkontrol
- Glidepunkterne skal udføres som styrelejer
- Mellem to fikspunkter må der kun monteres én aksialkompensator

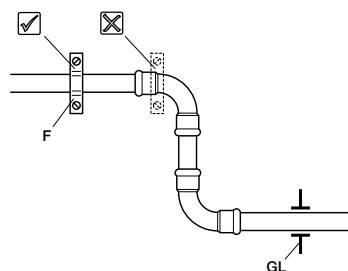


d [mm]	L1 [cm]	L2 _{maks.} [cm]	L3 _{maks.} [cm]
15	3,0	95	135
18	3,5	105	155
22	5,5	120	175
28	6,0	140	200
35	7,0	155	225
42	9,0	175	250
54	11,0	195	280
76,1	15,0	225	320
88,9	18,0	250	355
108	22,0	280	400

Fastgørelse af Mapress rørledningssystemer

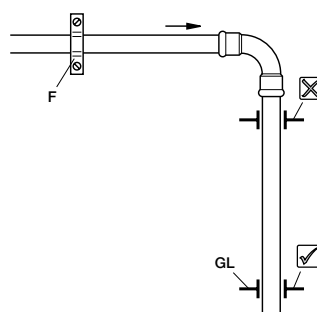
Ved fastgørelse af Mapress rørledningssystemer skal følgende regler overholdes:

- Glidende punkter skal placeres således, at de ikke utilsigtet bliver til faste punkter under driften
- Faste punkter eller glidende punkter må ikke anbringes på pressefittings



Billede 30: Placering af faste punkter: På rørledningen, ikke på pressefittings

F: Fikspunkt
GL: Glidende punkt



Billede 31: Placering af glidende punkter: Vandrette rørledninger skal kunne udvide sig frit

F: Fikspunkt
GL: Glidende punkt

1.3.4 Bukning af rør

Ved bukning af Mapress systemrør skal følgende regler overholdes:

- Mapress systemrør må kun bukes i kold tilstand med almindelige træk-/bukkeværktøjer
- Hvad angår bukkeværktøjets egnethed og fastsættelse af bukeradius, skal bukkeværktøjsproducentens forskrifter overholdes

Følgende bukeradier gælder:

Tabel 65: Bukkeradier Mapress systemrør

Bukkeradius r [mm]	
Bukket med håndkraft	Bukket med træk-/bukkeværktøj
$r > 5 \cdot d$	$r > 3,5 \cdot d$

1.3.5 Varmeafgivelse

Generelt om varmeafgivelse

Udover at transportere varmebærermediet (vand, damp osv.) overfører rørene på grund af fysiske love varmeenergi til omgivelserne. Det modsatte sker også.

Dette betyder, at rørledninger både kan anvendes til varmeafgivelse (gulvvarme, varme i loft, vægge osv.) og til varmeoptagelse (kølevandsanlæg, betonkerneaktivering, jordvarmebeholder osv.).

Fastsættelse af varmeafgivelsen

Beregning af varmeafgivelsen

Beregningen af varmeafgivelsen består af følgende trin:

- Beregning af varmegennemgangskoefficienten k_r
- Beregning af varmeafgivelsen \dot{Q}_R

Beregning af varmegennemgangskoefficienten k_r

– *Generel beregning*

Antagelser gældende for den generelle beregning:

- Fritlagt
- Stillestående luft

Varmegennemgangskoefficienten k_r fastsættes i den generelle beregning ved hjælp af følgende formel:

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

α_i : Varmeovergangskoefficient indvendig [W/(m²·K)]

α_a : Varmeovergangskoefficient udvendig [W/(m²·K)]

d_a : Udvendig diameter [mm]

d_i : Indvendig diameter [mm]

λ : Varmeledningsevne [W/(m·K)]

– *Forenklet beregning*

Antagelser gældende for den forenklete beregning:

- Fritlagt
- Stillestående luft
- Strålingsandel ikke taget i betragtning

Varmegennemgangskoefficienten k_r fastsættes i den forenklete beregning ved hjælp af følgende formel:

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

α_a : Varmeovergangskoefficient udvendig [W/(m²·K)]

Beregning af varmeafgivelsen \dot{Q}_R

Varmeafgivelsen fastsættes med følgende formel:

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

\dot{Q}_R : Varmestrøm ved 1 m rør [W/m]

k_r : Varmegennemgangskoefficient [W/(m·K)]

T_i : Vandtemperatur i rør

T_a : Rumtemperatur

Varmeafgivelse Mapress Rustfrit

Beregning af varmeafgivelsen

Beregning af varmegennemgangskoefficienten k_r

– *Generel beregning*

Værdier for Mapress Rustfrit:

■ $\alpha_i = 23,2$ W/(m²·K)

■ $\alpha_a = 8,1$ W/(m²·K)

■ $\lambda = 15$ W/(m·K)

– *Forenklet beregning*

Værdier for Mapress Rustfrit:

■ $\alpha_a = 8,1$ W/(m²·K)

Fastsættelse af varmeafgivelsen på grundlag af tabel

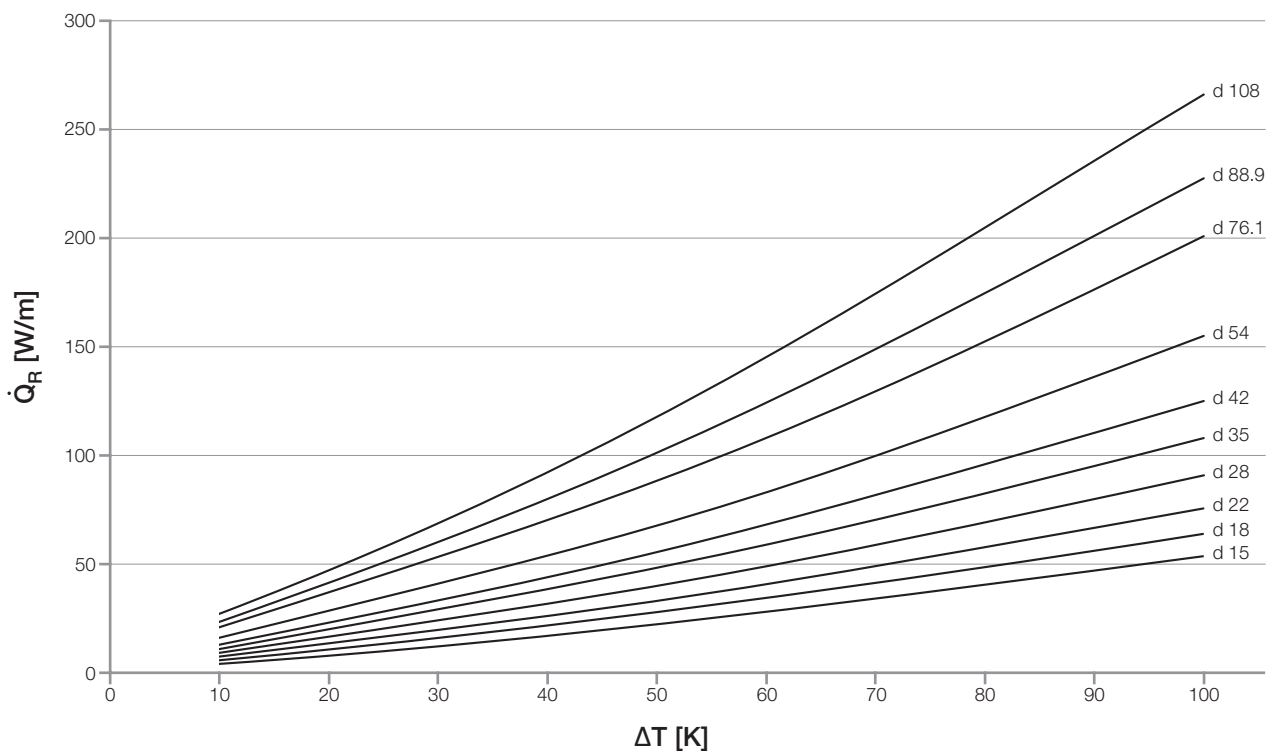
Værdierne for varmestrømmen \dot{Q}_R i nedenstående tabel er baseret på den generelle beregning af varmegennemgangskoefficienten k_F .

Tabel 66: Varmeafgivelse Mapress Rustfrit

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

Fastsættelse af varmeafgivelsen på grundlag af diagram

Værdierne for varmemstrømmen \dot{Q}_R i nedenstående diagram er baseret på den generelle beregning af varmegennemgangskoefficienten k_T .



Billede 32: Varmeafgivelse Mapress Rustfrit

\dot{Q}_R : Varmestrøm for 1 m rør

ΔT : Temperaturforskel

Varmeafgivelse Mapress EI-forzinket

Beregning af varmeafgivelsen

Beregning af varmegennemgangskoefficienten k_r

– Generel beregning

Værdier for Mapress EI-forzinket:

■ $\alpha_i = 23,2 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

■ $\alpha_a = 8,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

■ $\lambda = 60 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

– Forenklet beregning

Værdier for Mapress EI-forzinket:

■ $\alpha_a = 8,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Fastsættelse af varmeafgivelsen på grundlag af tabel

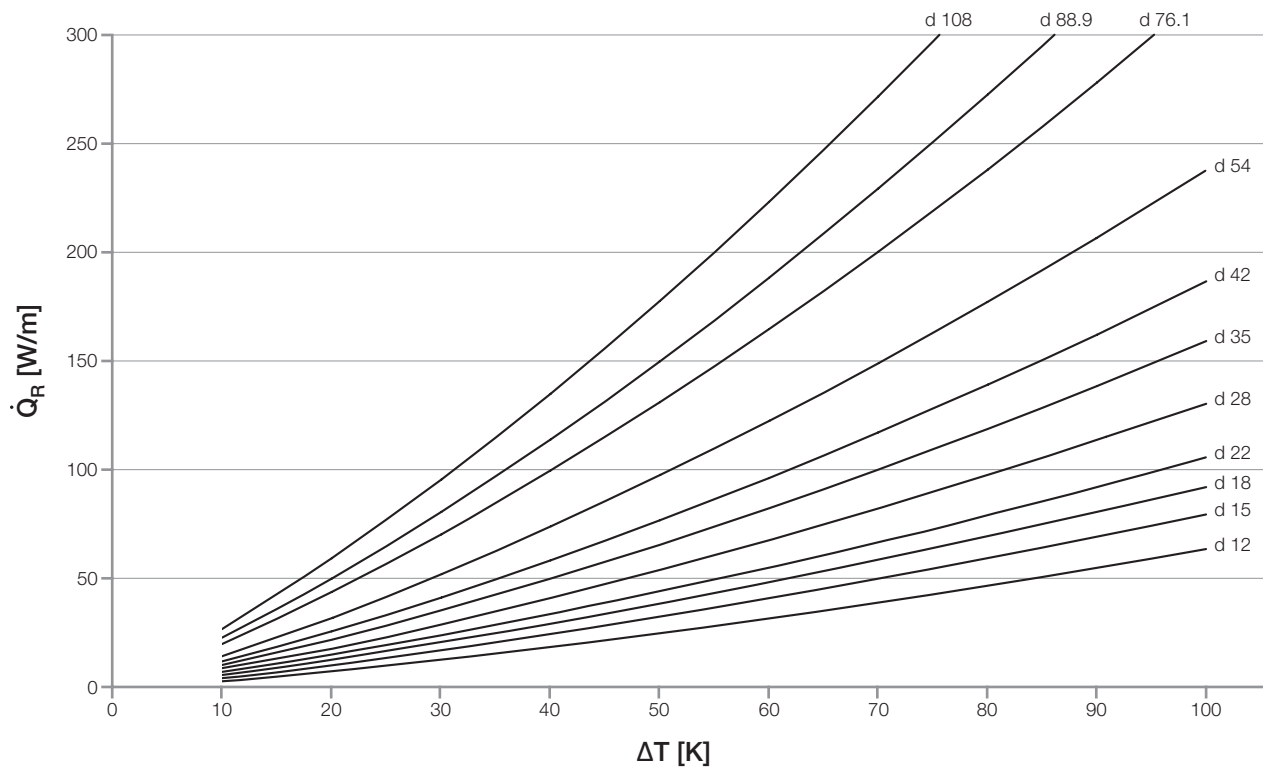
Værdierne for varmestrømmen \dot{Q}_R i nedenstående tabel er baseret på den generelle beregning af varmegennemgangskoefficienten k_r .

Tabel 67: Varmeafgivelse Mapress EI-forzinket

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

Fastsættelse af varmeafgivelsen på grundlag af diagram

Værdierne for varmemstrømmen \dot{Q}_R i nedenstående diagram er baseret på den generelle beregning af varmegennemgangskoefficienten k_r .



Billede 33: Varmeafgivelse Mapress El-forzinket

\dot{Q}_R : Varmestrøm for 1 m rør

ΔT : Temperaturforskel

Varmeafgivelse Mapress Kobber

Beregning af varmeafgivelsen

Beregning af varmegennemgangskoefficienten k_r

– Generel beregning

Værdier for Mapress Kobber:

■ $\alpha_i = 23,2 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

■ $\alpha_a = 8,1 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

■ $\lambda = 305 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$

– Forenklet beregning

Værdier for Mapress Kobber:

■ $\alpha_a = 8,1 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Fastsættelse af varmeafgivelsen på grundlag af tabel

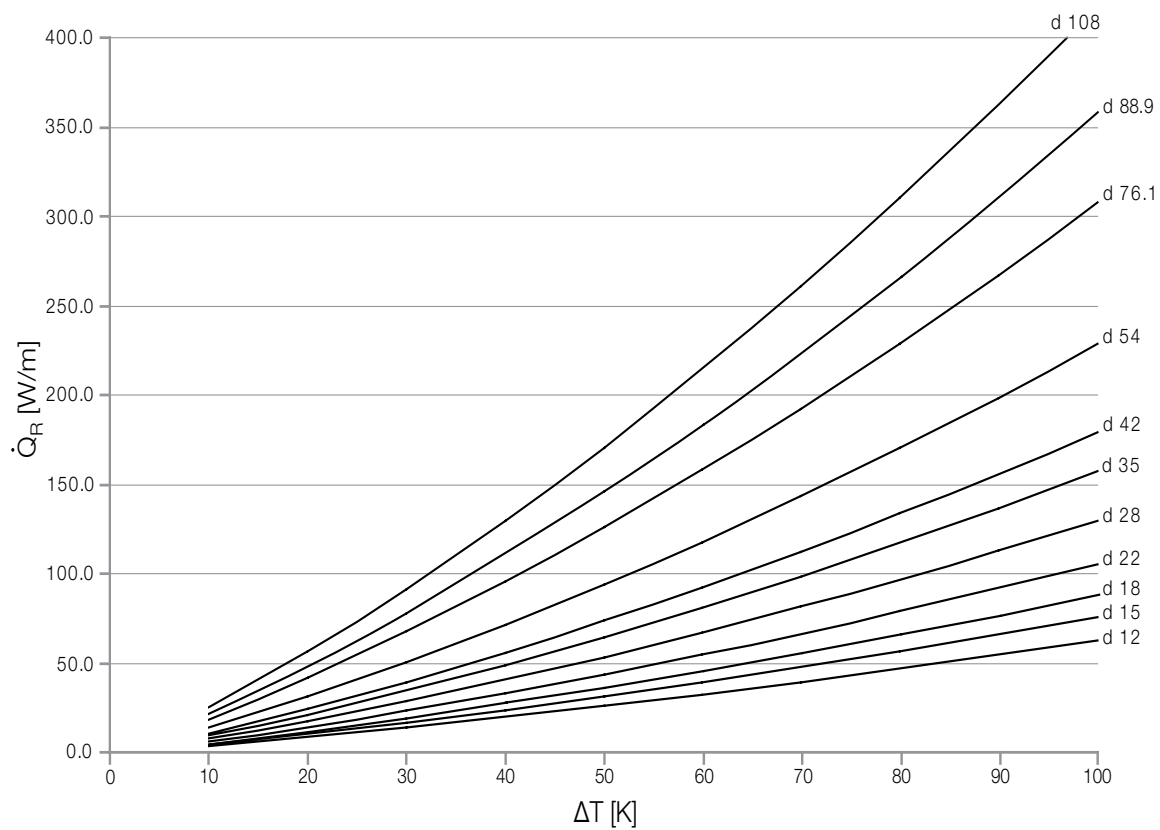
Værdierne for varmestrømmen \dot{Q}_P i nedenstående tabeller er baseret på den generelle beregning af varmegennemgangskoefficienten k_r .

Tabel 68: Varmerafgivelse Mapress Kobber i DIN EN / DVGW kvalitetskobberrør og i kobberrør ifølge BS EN 1057

d x s [mm]	Temperaturforskel ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Varmestrøm \dot{Q} [W/m]									
12	3,9	8,8	14,3	20,3	26,8	33,7	41,0	48,7	56,8	65,3
15	4,7	10,6	17,2	24,5	32,3	40,6	49,4	58,7	68,5	78,7
18	5,4	12,3	20,1	28,5	37,6	47,3	57,6	68,4	79,8	91,7
22	6,4	14,6	23,8	33,8	44,5	56,0	68,2	81,0	94,5	108,7
28	7,9	17,9	29,1	41,4	54,6	68,6	83,5	99,3	115,9	133,3
35	9,6	21,6	35,2	50,0	65,9	82,9	100,9	120,0	140,0	161,1
42	10,9	24,7	40,1	56,9	75,0	94,3	114,8	136,5	159,4	183,5
54	13,9	31,4	50,9	72,3	95,3	119,9	146,0	173,6	202,7	233,4
76,1	18,8	42,1	68,4	97,0	127,9	160,9	195,9	233,1	272,3	313,6
88,9	21,5	48,2	78,2	110,9	146,2	183,9	224,0	266,5	311,4	358,7
108	25,5	57,1	92,5	131,2	172,9	217,5	265,0	315,3	368,5	424,6

Fastsættelse af varmeafgivelsen på grundlag af diagram

Værdierne for varmestrømmen \dot{Q}_P i nedenstående diagrammer er baseret på den generelle beregning af varmegennemgangskoefficienten k_r .



Billede 34: Varmeafgivelse Mapress Kobber i DIN EN / DVGW kvalitetskobberrør

\dot{Q}_R : Varmestrøm for 1 m rør

ΔT : Temperaturforskel

Varmeafgivelse MapressCuNiFe

Beregning af varmeafgivelsen

Beregning af varmegennemgangskoefficienten k_r

– Generel beregning

Værdier for MapressCuNiFe:

■ $\alpha_i = 23,2 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

■ $\alpha_a = 8,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

■ $\lambda = 50 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

– Forenklet beregning

Værdier for MapressCuNiFe:

■ $\alpha_a = 8,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Fastsættelse af varmeafgivelsen på grundlag af tabel

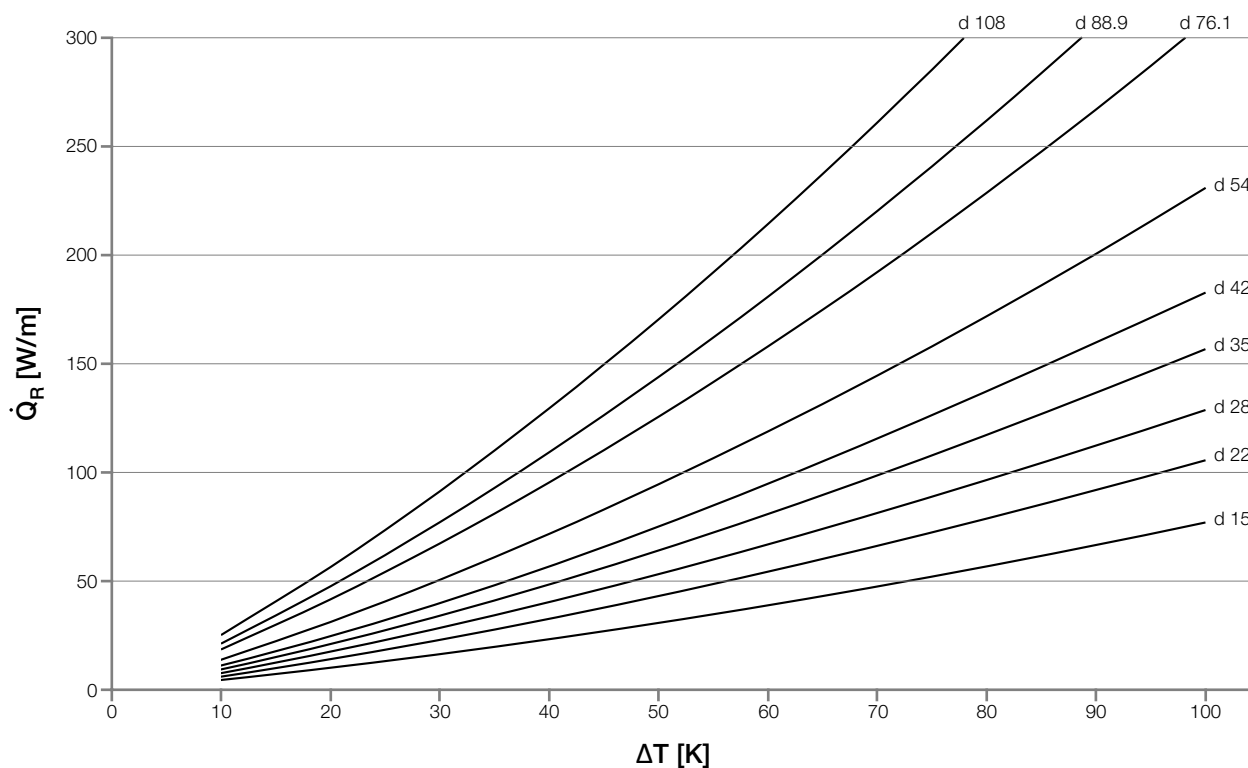
Værdierne for varmestrømmen \dot{Q}_R i nedenstående tabel er baseret på den generelle beregning af varmegennemgangskoefficienten k_r .

Tabel 69: Varmeafgivelse MapressCuNiFe

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

Fastsættelse af varmeafgivelsen på grundlag af diagram

Værdierne for varmestrømmen \dot{Q}_R i nedenstående diagram er baseret på den generelle beregning af varmegennemgangskoefficienten k_r .



Billede 35: Varmeafgivelse MapressCuNiFe

ΔT : Temperaturforskel

\dot{Q}_R : Varmestrøm for 1 m rør

1.3.6 Tryktabtabeller

Tryktabtabeller gældende for de forskellige anvendelser af Mapress pressesystemer kan fås ved at rette forespørgsel til salgsselskaberne.

1.3.7 Korrosionsbeskyttelse

Korrosionsegenskaber Mapress Rustfrit

Indvendig korrosion

Drikkevand og kølevand

Korrosionsbestandigt stål forholder sig passivt i forbindelse med drikkevand på grund af chromoxidbeskyttelseslaget. Dette betyder, at Mapress Rustfrit er korrosionsbestandigt over for drikkevand og garanterer optimal drikkevandskvalitet.

Der kan kun forekomme lokal korrosion såsom korrosionshuller eller -spalter, hvis chloridindholdet i drikkevandet eller vand med egenskaber, der minder om drikkevand, er højere end det tilladte maksimum. Chloridindholdet kommer op over det tilladte maksimum, hvis der anvendes for høje doser af chlorholdigt desinfektionsmiddel til desinfektion af drikkevandsledninger. Af denne årsag skal desinfektionsmidlets anvendelsestid og -koncentration nøje overholdes (se "Desinfektion af drikkevandsinstallationer" på side 109).

Indholdet af vandopløselige chloridioner i drikkevand og vand med egenskaber, der minder om drikkevand, må ikke overskride 250 mg/l.

Behandlet vand

Mapress Rustfrit giver mulighed for at anvende alle vandbehandlingsprocesser, som f.eks. ionbytnings eller omvendt osmose. Der skal ikke træffes nogen yderligere korrosionsbeskyttelsesforanstaltninger.

Mapress Rustfrit er korrosionsbestandigt over for behandlede vandtyper såsom:

- Blødgjort (dekarboniseret) vand
- Helt afsaltet vand (deioniseret, demineraliseret, destilleret og rent kondensat)
- Ultrarent vand med en ledningsevne $< 0,1 \mu\text{S/cm}$

Udvendig korrosion

Mapress Rustfrit er korrosionsbestandigt over for atmosfæren (den omgivende luft).

Der kan forekomme udvendig korrosion i følgende situationer:

- Ved kontakt med korrosionsfremmende materialer (f.eks. chloridholdige materialer)
- Ved installation i aggressiv atmosfære

I disse tilfælde skal Mapress Rustfrit beskyttes med egnet korrosionsbeskyttelse (se "Beskyttelse mod udvendig korrosion" på side 57).

Mapress Rustfrit Gas skal desuden beskyttes mod udvendig korrosion, hvis direkte eller indirekte kontakt med elektricitet ikke kan udelukkes.

Bimetalkorrosion

Drikkevand

Mapress Rustfrit's korrosionsegenskaber påvirkes ikke af blandingsinstallationer, uafhængigt af vandets strømningsretning (ingen strømningsregel). I drikkevandsinstallationer kan Mapress Rustfrit derfor kombineres med alle non-ferro metaller (rødgods, kobber, messing).

Hvis Mapress Rustfrit forbindes direkte med galvaniserede vandrør, opstår der bimetalkorrosion på de galvaniserede vandrør. Denne proces kan minimeres ved at træffe følgende forholdsregler:

- Indbygning af afstandsstykker af rødgods eller messing (længde $L > 50 \text{ mm}$ vandberørt flade)
- Indbygning af et afspærringsarmatur af rødgods eller messing

Misfarvning som følge af aflejring af fremmede korrosionsprodukter er ikke nødvendigvis et tegn på korrosionsfare. Ved indsættelse af rødgods-, kobber- og messingfittings, må der påregnes en bimetallisk korrosion af disse. Specielt turbulens skal undgås.

Påvirkning af driftsbetingelser og forarbejdning

Korrosion med grubetæring efter trykprøvning med vand

Hvis der efter trykprøvningen med vand stadig er vand tilbage i rørdelingen, er der større fare for korrosion med grubetæring.

Elektriske varmekabler

Der kan anvendes elektriske varmekabler, hvis det sikres, at temperaturen på rørets indervæg ikke overstiger 60°C i længere tid ad gangen.

I kort tid, dog højst én time pr. dag, er 70°C tilladt med henblik på termisk desinfektion.

Bøjede Mapress systemrør rustfrit stål

Opvarmning (sensibilisering) af rørene af rustfrit stål ændrer det rustfrie CrNiMo-ståls materialestruktur (materialenummer 1.4401) og kan forårsage skader som følge af interkrystallinsk korrosion.

Mapress systemrør af rustfrit stål må derfor under ingen omstændigheder bøjes ved hjælp af kunstig varme.



Mapress systemrør af rustfrit stål kan bøjes i kold tilstand på byggepladser ved hjælp af almindelige træk-bøjeværktøjer, op til en diameter på $d 54 \text{ mm}$.

Tætningsmaterialer

Tætningsbånd og -materialer af Teflon, der indeholder vandopløselige chloridioner, er ikke egnede til tætning af gevindforbindelser af rustfrit stål, da de kan forårsage spaltekorrosion i drikkevandsrør.

Egnede tætningsmaterialer:

- Tætning med hamp
- Plasttætningsbånd og gevind

Installation i beton

På særlige anvendelsesområder, f.eks. sprinklersystemer, kan rør af rustfrit CrNiMo-stål (materialenummer 1.4401) installeres i beton uden særlige krav til varme- eller lydisoleringen.

Under installationen skal det sikres, at røret lægges helt ned i betonen uden dannelse af hulrum.

Påvirkning af isoleringsmaterialer

Forkert anvendt isolering kan forårsage korrosion i rørene. Isoleringsmaterialer til varmeisolering af rør lavet af rustfrit stål må indeholde op til 0,05 % vandopløselige chloridioner.



Isoleringsmaterialer og slanger af AS-kvalitet i henhold til AGI-Q 135 befinder sig væsentligt under dette maksimumsniveau på 0,05 % vandopløselige chloridioner, hvilket gør, at de er særligt velegnede til rustfrit stål.

Isoleringsmaterialer med lukkede celler giver en effektiv korrosionsbeskyttelse, eftersom de hindrer chloridkoncentration.

Lodning / svejsning af ledningsrør af rustfrit stål

Loddesamlinger med ledningsrør af rustfrit stål til vandholdige medier frarådes på grund af den faretype, der forårsages af knivskæringskorrosion.

Det frarådes at svejse ledningsrør af rustfrit stål i drikkevandsinstallationer på byggepladsen ved hjælp af lysbuesvejsning afskærmet med inaktiv gas. Selv professionel WIG / lysbuesvejsning afskærmet med inaktiv gas kan ikke hindre langsom afkøling af farver (oxidlag) i svejseområdet.

Drikkevandsledninger af rustfrit stål bør kun fremstilles på byggepladser ved hjælp af pressede samlinger i betragtning af de skader, der kan forårsages af korrosion som følge af lodning eller svejsning.

Korrosionsegenskaber Mapress El-forzinket

Indvendig korrosion

Varmeanlæg og andre lukkede kredsløb

Mapress El-forzinket er korrosionsbestandigt i varmeanlæg og andre lukkede kredsløb.

Risikoen for korrosion stiger, hvis der er oxygen i kredsløbet.

Korrosionsforårsagende oxygen kan komme ind i kredsløbet via pakdåser, forskruninger eller hurtigudluftningsventiler, hvis der ikke er tilstrækkeligt overtryk over for atmosfæren.

Der er ikke grund til at frygte korrosionsskader på grund af den oxygen, der kommer ind i kredsløbet med på- og efterfyldningsvandet, da det kun drejer sig om en ganske lille mængde.

Ved oxygenkoncentrationer over 0,1 g/m³ stiger risikoen for korrosion.



Mapress El-forzinket er ikke korrosionsbestandigt over for kondensatudløbsledninger fra kondenserende oliekedler. Kondensatet i disse anlæg har en pH-værdi på 2,5 – 3,5 og kan indeholde svovlholdige syrer.

Trykluftinstallation

Mapress El-forzinket er kun korrosionsbestandigt i trykluftanlæg med tør trykluft.

Udvendig korrosion

De udvendige overflader på en rørledningsinstallation i bygninger kommer som regel ikke i kontakt med vandholdige korrosionsmedier. Derfor opstår der ved Mapress El-forzinket kun udvendig korrosion ved længere påvirkning af utilsigtet forekommende korrosionsmedier. Utilsigtet forekommende korrosionsmedier er f.eks.:

- Indtrængende nedbør
- Fugt i murværk
- Kondensvand
- Lækvand, vandstænk eller rengøringsvand

Mapress El-forzinket må som hovedregel ikke installeres i vedvarende fugtige rum.

Ved indbygning eller installation under gulv skal Mapress El-forzinket beskyttes med egnet korrosionsbeskyttelse (se "Beskyttelse mod udvendig korrosion" på side 57).

Hvis Mapress El-forzinket installeres på betondæk, skal der ud over korrosionsbeskyttelse indsættes spærrefolie mellem betondækket og stålrøret (ifølge DIN 1988, del 7, afsnit 5.3).

Mapress El-forzinket systemrør, plastikcoatet

Plastikcoatingen, der påføres på fabrikken, yder en effektiv beskyttelse mod udvendig korrosion. Samlingerne kræver dog yderligere beskyttelse mod udvendig korrosion.

Mapress El-forzinket systemrør, udvendig forzinket og Mapress El-forzinket fittings

Det 8 µm tykke zinklag opfylder belastningsniveau 1 ifølge DIN EN ISO 2081. Dermed er rør og fittings egnede til installation i en varm, tør atmosfære. Zinklaget beskytter mod kortvarig fugtpåvirkning, såfremt rørledningens overflade kan tørre hurtigt.

Mapress El-forzinket systemrør, indvendig og udvendig forzinket

Mapress El-forzinket systemrør, indvendig og udvendig forzinket, fremstilles af varmforzinket bånd. Det cirka 20 µm tykke zinklag opfylder belastningsniveau 2 ifølge DIN EN ISO 2081. Dette betyder, at rørene egner sig til installation i rum, hvor der kan forekomme kondensat.

Bimetalkorrosion

I lukkede vandkredsløb kan Mapress El-forzinket kombineres med alle materialer i hvilken som helst rækkefølge.

Beskyttelse mod indvendig korrosion

Følgende foranstaltninger forsinker korrosionsdannelse:

- Tilsæt oxygenbindende medier til det cirkulerende vand
- Indstil pH-værdien til 8,5 - 9,5, som er nødvendig for kulstofstål

Følgende skal overholdes ved valg af vandadditiver til korrosionsbeskyttelse:

- Anvend kun vandadditiver, der er blevet afprøvet og godkendt af Geberit
- Overhold brugsvejledningen fra producenten



Der er ikke nogen fare for korrosion på grund af den oxygen, der kommer ind med på- og efterfyldningsvandet, da oxygenet bindes i jernoxidforbindelser som følge af reaktionen med systemets indvendige ståloverflade. Den oxygen, der dannes af det opvarmede vand i varmekredsløbet, udledes desuden, når varmesystemet udluftes.

Beskyttelse mod udvendig korrosion

Mapress kulstofstål må ikke udsættes for fugt på permanent basis.

I tilfælde af installationer i rum med for høj udsættelse for fugt, skal rørene installeres udenfor dette område.

Ved installation i væg eller under gulv skal Mapress pressefittings af kulstofstål og rørets blottede dele belægges med ekstra, passende korrosionsbeskyttelse. Hvis rørene installeres under betonlofter, skal der anvendes folie mellem betonloftet og stålrøret (i henhold til DIN 1988, Del 7, Afsnit 5.3) udover rørbeklædningen.

Beskyttelse mod udvendig korrosion sikres af:

- Belægninger
- Plastbindemidler
- Korrosionsbeskyttende bindemidler

Beskyttelse mod udvendig korrosion skal overholde følgende krav:

- Vandtæt
- Ikke porøs
- Varme- og ældningsbestandig
- Fri for skader

Det er blevet påvist, at varmeisoleringsmaterialer eller slanger yder en god minimal beskyttelse mod udvendig korrosion.

Varmeisoleringsmaterialer yder ikke tilstrækkelig korrosionsbeskyttelse i tilfælde af koldtvandsinstallationer.

Filt og lignende materialer bør ikke anvendes til korrosionsbeskyttelse, da filt tilbageholder opsamlet væske i lang tid, hvilket fremmer korrosion.



Planlæggere og montører er ansvarlige for at planlægge og gennemføre korrosionsbeskyttelsen.

Korrosion af trykluftinstallation

Mapress kulstofstål er kun bestandigt overfor korrosion i affugtede trykluftsystemer med tør trykluft. Al fugt og luft i installationssystemet kan medføre korrosion.

Korrosionsegenskaber Mapress Kobber

Indvendig korrosion

Drikkevand

Mapress Kobber er korrosionsbestandigt i drikkevandsinstallationer, såfremt drikkevandet opfylder følgende kemiske parametre:

- pH-værdi > 7,4 eller
- $7,4 > \text{pH-værdi} > 7,0$ og $\text{TOC}^1 < 1,5 \text{ g/m}^3$ ²

Saltindholdet er ifølge den tyske drikkevandsforordning begrænset som følger:

- Sulfationer < 240 mg/l
- Nitrationer < 50 mg/l
- Natriumioner < 200 mg/l

Varme- og kølevand

Mapress Kobber er korrosionsbestandigt i åbne og lukkede vandvarme- og køleanlæg.

Specielt i varmeanlæg skal der tages højde for turbulenskorrosion. Se DS 439 for anbefalede flow hastigheder.

Udvendig korrosion

Mapress Kobber er korrosionsbestandigt over for atmosfæren (den omgivende luft).

Der kan forekomme udvendig korrosion i følgende situationer:

- Ved kontakt med korrosionsfremmende materialer (f.eks. sulfid-, nitrit- og ammoniumholdige materialer)
- Ved installation i aggressiv atmosfære

I disse tilfælde skal Mapress Kobber beskyttes med egnet korrosionsbeskyttelse (se "Beskyttelse mod udvendig korrosion" på side 57).

Bimetalkorrosion

I følgende installationer kan Mapress Kobber kombineres med alle materialer i hvilken som helst rækkefølge.

- Lukkede vandvarmeanlæg
- Vandkredsløb uden fare for indvendig korrosion

I disse tilfælde kan Mapress Kobber forbindes med Mapress Rustfrit eller Mapress El-forzinket.

Hvis Mapress Kobber kombineres med forzinkede stålrør i drikkevandsinstallationer eller åbne vandsystemer, skal strømningsreglen overholdes på grund af disse materials forskellige egenskaber.



Strømningsregel: Kobber skal monteres **efter** komponenter af forzinket stål set i vandets strømningsretning, se DS 469 og Byg ERFA blad nr.

1. TOC: Samlet organisk kulstofindhold i vandet
2. Gældende standard: DIN EN 12050-2

Behandling af drikkevand

Mapress kobber giver mulighed for at anvende alle vandbehandlingsprocesser, som f.eks. ionbytning eller omvendt osmose. Mapress kobber kræver ikke yderligere korrosionsbeskyttelse under vandbehandling.

Korrosionsegenskaber MapressCuNiFe

Korrosionsbestandighed

Mapress systemrør af CuNi10Fe1.6Mn har en fremragende korrosionsbestandighed, især over for havvand. Årsagen til denne gode korrosionsbestandighed er et naturligt, tyndt beskyttelseslag, der hurtigt dannes under påvirkning af rent havvand.

Dette komplekse beskyttelseslag består hovedsageligt af kobber(I)-oxid og forbedres af ekstra nikkel og jern. Beskyttelseslaget dannes hurtigt, i løbet af de første dage, men der går to til tre måneder, før det er fuldstændigt dannet. Påvirkningen i starten (eksponeringen) er afgørende for kobber-nikkels egenskaber på langt sigt, dvs. rørledningerne skal kontinuerligt gennemstrømmes med rent havvand. Hvis der er blevet dannet et godt overfladelag, nedsættes korrosionshastigheden i løbet af årene.

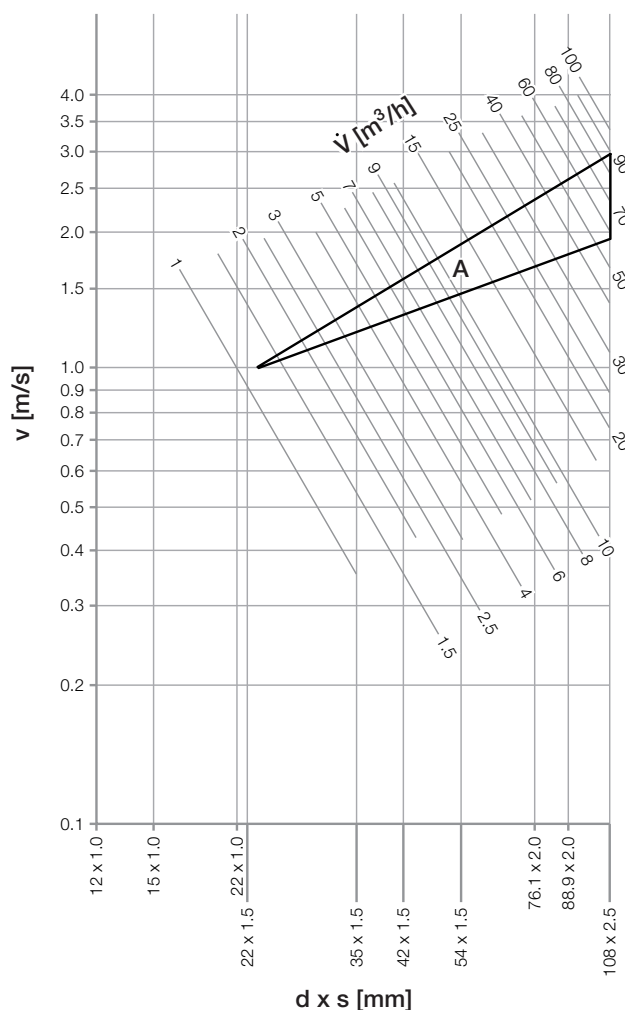
Kobber-nikkellegeringer er nogen af de allermest korrosionsbestandige kobbermaterialer.

De er bestandige over for:

- Fugt
- Ikke-oxiderende syrer
- Basisk affald
- Saltopløsninger
- Organiske syrer
- Tørre gasser (oxygen, klor, hydrogenchlorid, hydrogenfluorid, svovldioxid og kuldioxid)

Kobber-nikkellegeringer med 10 % og med 30 % nikkel (Ni) har i princippet en god bestandighed over for havvand. Dette gælder også for varmt havvand og mellemhøj flowhastighed på op til 6 m/s.

Hvis flowhastigheden er for høj til en bestemt geometri, kan beskyttelseslaget beskadiges af påvirkningen af havvandets slid, hvilket vil kunne forårsage turbulenserrosion. I henhold til DIN EN 85004-2 bør flowhastigheden ligge mellem 1 m/s og maks. 3,0 m/s, afhængigt af diameter.



Billede 36: Flowhastighed MapressCuNiFe ifølge DIN EN 85004-2

v : Flowhastighed

\dot{V} : Volumenstrøm

$d \times s$: Udvendig diameter \times vandstyrke

A: Anbefalet flowhastighedsområde

Jernandelene i kobber-nikkellegeringen forbedrer korrosionsbeskyttelseslagets klæbeevne betydeligt og dermed dets bestandighed over for eroderende korrosion, især i havvand og andet aggressivt vand, f.eks. brakvand.

Bestandighed over for indvendig korrosion

Kobber-nikkellegeringer har en god bestandighed over for chlorid- og spaltekorrosion.

For stærk klorering (dosering) kan være skadelig, da bestandigheden over for eroderende korrosion forringes.

Beskyttelse mod udvendig korrosion

Beskyttelsen mod udvendig korrosion skal opfylde de nedenstående krav:

- Vandtæt
- Porefri
- Varme- og ældningsbestandig
- Fri for skader

Belægninger eller korrosionsbeskyttende tape yder f.eks. beskyttelse mod udvendig korrosion.

Slanger eller filtomviklinger er ikke tilladte, da den væske, som filter opsuger, bliver der i lang tid, hvilket fremmer korrosionen.

I kølevandsinstallationer med Mapress EI-forzinket beskytter isoleringsmaterialer med lukkede celler ikke tilstrækkeligt mod korrosion.



Planlæggeren og VVS-installatøren er ansvarlige for planlægning og udførelse af korrosionsbeskyttelse.

- mellem medierøret og indersiden af rørbøsningen
- Spalten mellem medierøret og rørbøsningens inderside skal lufttættes, for eksempel med gummiring eller ved stopning med mineraluld
- Det samlede areal af spalterne mellem medierør og inderside af rørbøsning for gennembrydende rør i en bygningsdel må maksimalt være 5000 mm²

1.3.8 Brandbeskyttelse

Anvisninger vedrørende brandbeskyttelse af rørledninger (jvf. DBI - Brandteknisk vejledning 31)

Brandtætning ved mindre bygningsrenovering

Ved mindre bygningsrenoveringer, som normalt ikke kræver byggesagsbehandling, kan installationsgennemføringer, herunder også afløbsrør af plast, i såvel lodrette som vandrette brandadskillende bygningsdele, eksempelvis træetageadskillelser, brandsikres ved tilstøbning eller fugning, således som det er beskrevet i Brandteknisk vejledning 6,1 og 6,2.

Rørinstallationer af metal

Følgende retningslinier for gennemføring af rør af metal (f.eks. stål eller kobber) gælder for afgrænsninger af såvel brandceller som brandsektioner, med det forbehold, at rørbøsninger, som anvendes til rørgennemføringer i brandsektionsafgrænsninger, skal være udført af ubrændbare materialer, eller være særligt brandteknisk sikret, når medierørets udvendige diameter > 48,8 mm (1 1/2" rør).

Brandtætning omkring rørgennemføringer uden rørbøsninger kan såvel i vandrette som lodrette bygningsdele udføres ved tilstøbning eller fugning, således som det er beskrevet i Brandteknisk vejledning 6,1 og 6,2.

Såfremt et gennembrydende rør er isoleret, og isoleringen skal føres ubrudt med igennem gennemføringen, skal isoleringsmaterialet være ubrændbart. Såfremt der kan forekomme bevægelser i et gennembrydende rør, kan der anvendes en rørbøsning, som tillader disse bevægelser.

For rørbøsninger gælder følgende begrænsninger:

- Rørbøsninger skal støbes eller fuges brandmæssigt forsvarligt til den gennembrudte bygningsdel
- Der må anvendes rørbøsninger med op til 6 mm spalte

1.4 Montering

1.4.1 Fremstilling af Mapress samling

Fremstillingen af en Mapress samling foregår i følgende arbejdsstrin:

- Variant 1: Klargøring af blankt rør og fitting til presningen -eller-
- Variant 2: Klargøring af plastikcoatet rør og fitting til presningen
- Fremstilling af samling med gevindfitting
- Ved d 54 – 108 mm: Montering af monteringshjælp MH 1
- Presning af fitting



FORSIGTIG

Korrosionsfare ved Mapress systemrør

- ▶ Undlad at anvende skæreskiver til afkortningen
- ▶ Anvend kun egnede skæreværktøjer til forarbejdning af materialet
- ▶ Afgrat rørene med den elektriske rørafgrater på det laveste omdrejningstal
- ▶ Ved Mapress Rustfrit skal skære- og afgratningsværktøjerne holdes fri for kulstofstålspåner



FORSIGTIG

Utæt samling på grund af beskadiget tætningsring

- ▶ Afgrat rørenderne fuldstændigt udvendigt og indvendigt
- ▶ Fjern fremmedlegemer fra tætningsringen
- ▶ Undlad at vippe røret ind i pressefittingen
- ▶ Skub pressefittingen på røret, idet den drejes lidt
- ▶ Anvend kun glidemidler uden olie eller fedt

Variant 1: Klargøring af blankt rør og fitting til presningen

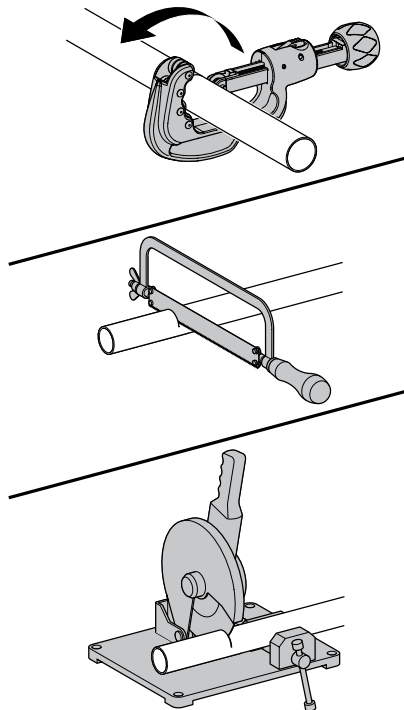
1. Kontroller, om røret og fittingen er rene og uden skader, ridser eller buler.
2. Fastsæt rørets længde.

3.

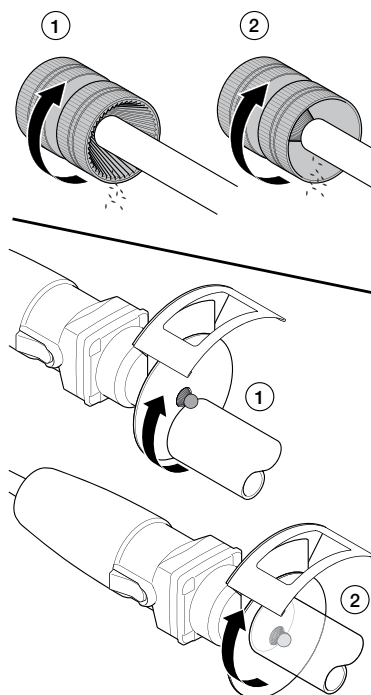


Afkort kun fittings med indstiksender til det maksimalt tilladte afkortningsmål k.

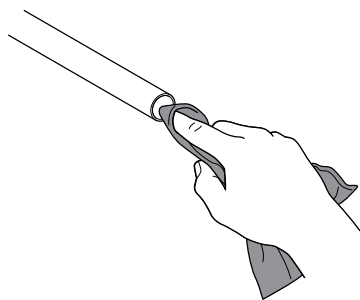
Afkort røret fuldstændigt.



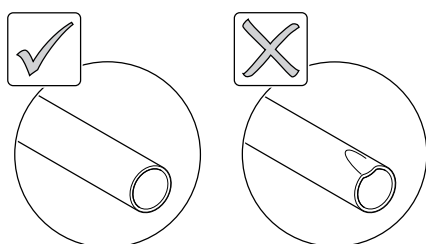
4. Afgrat rørenderne.



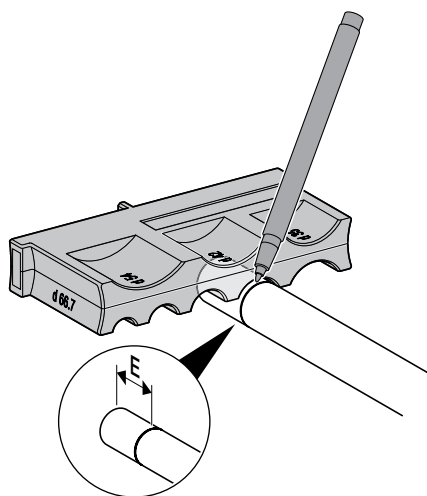
5. Befri rørenderne for spåner.



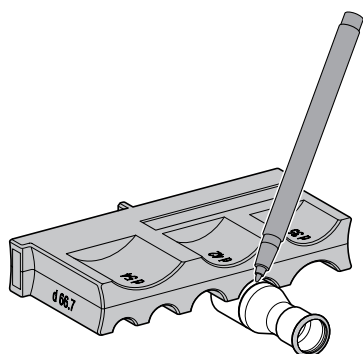
6. Kalibrer rørenderne på kobberør.



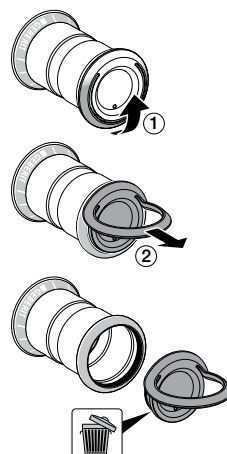
7. Marker indstiksdybden.



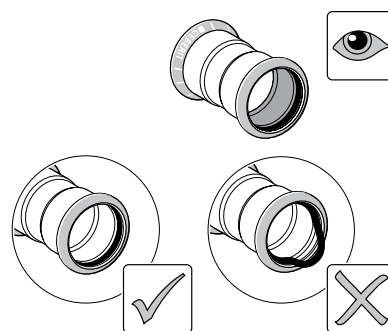
- 7.b Marker indstiksdybden på indstiksenden af fittings med indstiksende.



8. Fjern proppen fra fittingen.



9. Kontroller tætningsringen.



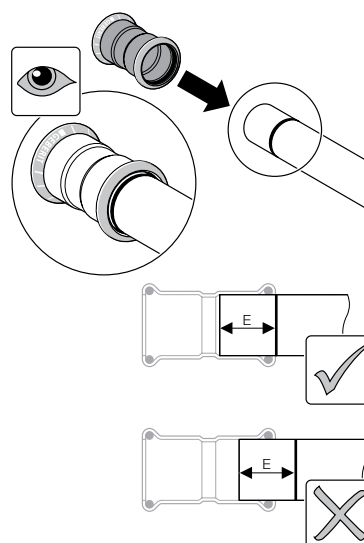
- 10.



FORSIGTIG Utilstrækkelig mekanisk styrke

- Overhold den foreskrevne indstiksdybde

Skub fittingen på systemrøret til den markerede indstiksdybde.



11. Juster rørledningen.

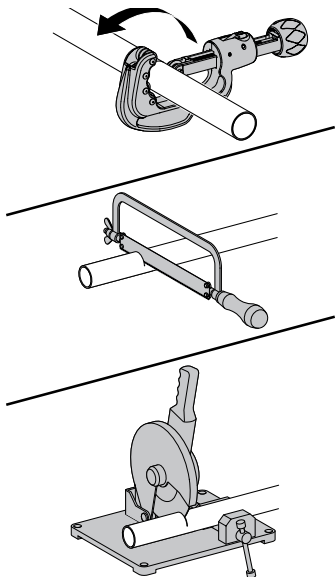
Variant 2: Klargøring af plastikcoated rør og fitting til presningen

1. Kontroller, om røret og fittingen er rene og uden skader, furer eller buler.
2. Fastsæt rørets længde.
- 3.



Afkort kun fittings med indstiksender til det maksimalt tilladte afkortningsmål k.

Afkort røret fuldstændigt.

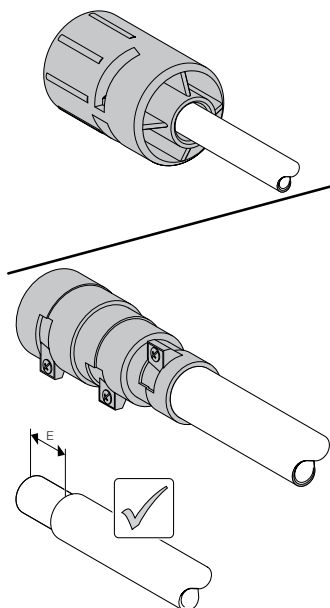


4.a

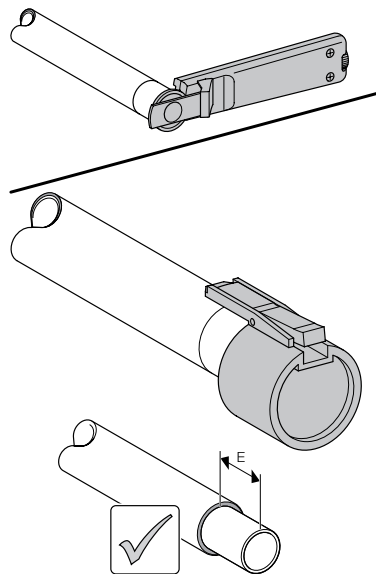


Hvis der anvendes andet værktøj end Mapress afisolingsværktøj, skal plastikcoatingen fjernes til indstiksdybden.

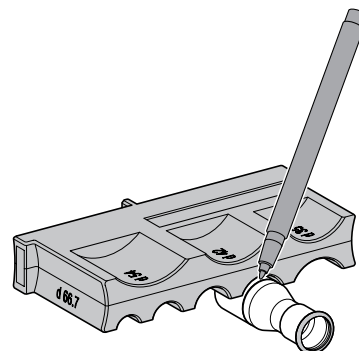
Afisoler det plastikcoatede Mapress El-forzinket systemrør, og marker indstiksdybden.



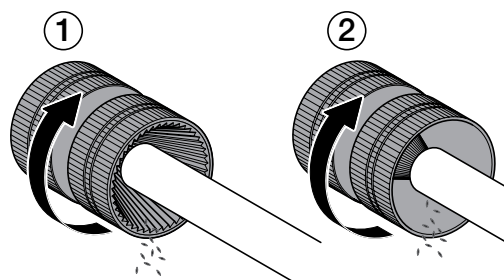
- 4.b Afisolér det plastikcoatede kobberør, og marker indstiksdybden.



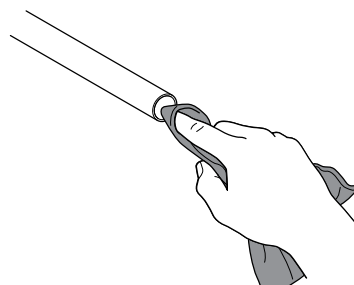
- 4.c Marker indstiksdybden på indstiksenden af Mapress fittings med indstiksende.



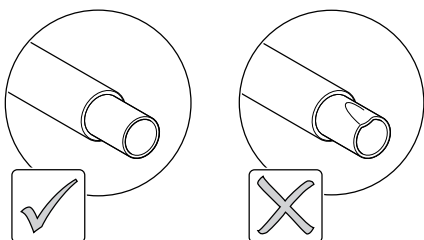
5. Afgrat rørenderne.



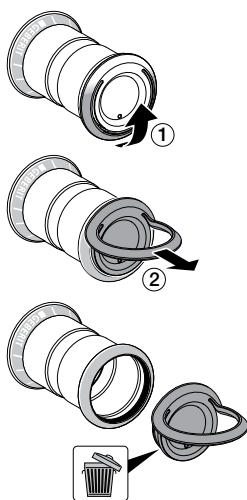
6. Befri rørenderne for spåner.



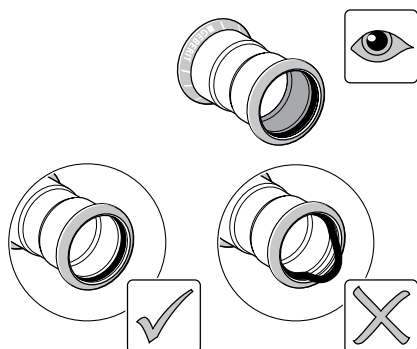
7. Kalibrer rørenderne på kobberør.



8. Fjern beskyttelseskappen fra fittingen.



9. Kontroller tætningsringen.



- 10.

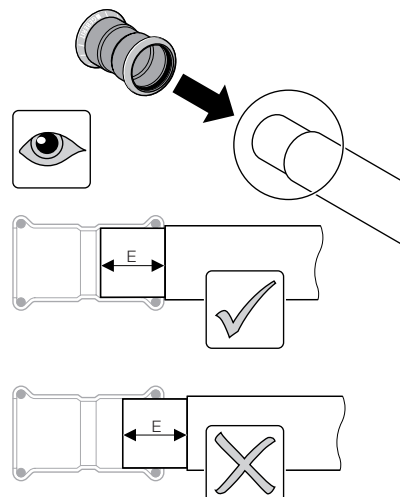


FORSIGTIG

Utilstrækkelig mekanisk styrke

- Overhold den foreskrevne indstiksdybde

Skub fittingen på systemrøret til den markerede indstiksdybde.



11. Juster rørledningen.

Fremstilling af samling med gevindfitting

- Fikser rørledningen.
- Sæt gevindfittingen ind, og skru den fast, hold imod på gevindfittingen under fastskruningen.
-



FORSIGTIG

Utæt samling på grund af spændingskorrosion

- Ved Mapress Rustfrit må der ikke anvendes teflon som tætningsmiddel

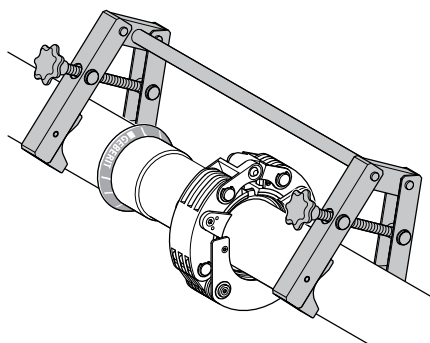
Tætn gevindsamlingen.

Valgfrit: Montering af monteringshjælp MH 1 ved d 54 – 108 mm

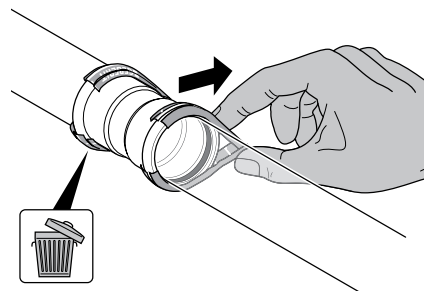


Monteringsmålene fremgår af monteringshjælpens betjeningsvejledning.

- Klem rørene fast med monteringshjælpens kæber



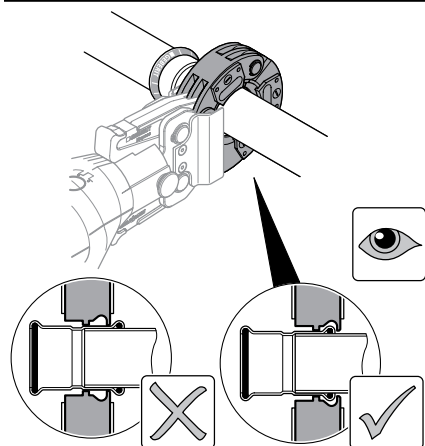
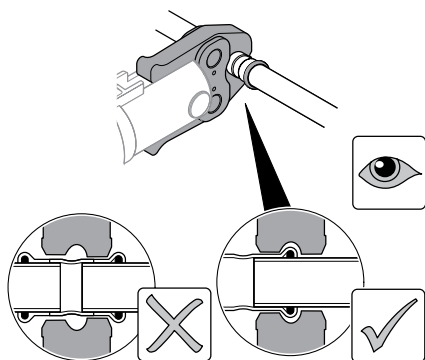
3. Fjern presseindikatoren.



Presning af fitting

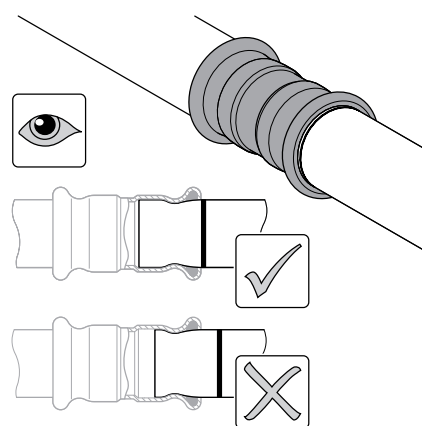
Forudsætninger

- Rørledningen eller de præfabrikerede komponenter er justeret
 - Gevindsamlingerne er tætnet
1. Kontroller, at dimensionen på pressefittingen svarer til preskæbens eller presseslyngens dimension.
 2. Pres fittingen.



Resultat

- Markeringen af indstiksdybden er synlig
- Presseindikatoren er fjernet



1.4.2 Placering af korrosionsbeskyttelse på Mapress EI-forzinket

Placering af korrosionsbeskyttende tape

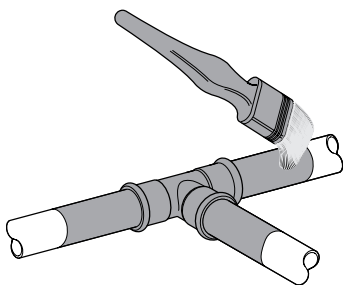
1. Rens rør og fitting for snavs og fugt.

2.



Primeren har ikke nogen korrosionsbeskyttende virkning. Den anvendes udelukkende som hæftegrund til den korrosionsbeskyttende tape.

Påfør primer på fitting og rørets plastikcoating over en længde på 20 mm.



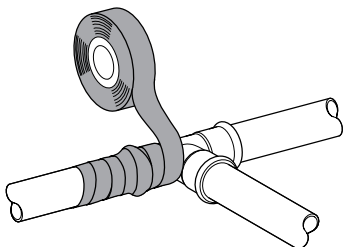
3. Lad primeren tørre.

4.

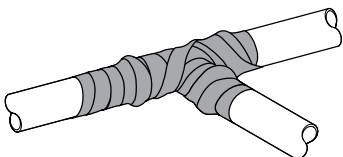


Sørg for mindst 15 mm overlapning ved placering af den korrosionsbeskyttende tape, og tag den forberedte del af plastikcoatingen med.

Placering af korrosionsbeskyttende tape.

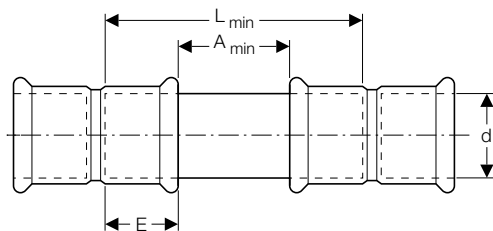


Resultat



1.4.3 Minimumsafstande

Minimumsafstande mellem to presninger

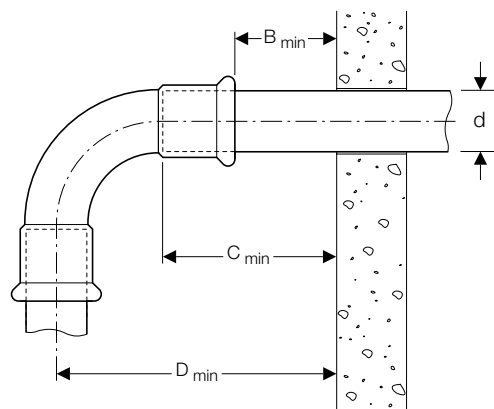


d x s [mm]	A _{min} [cm]	L _{min} [cm]	E [cm]
12	1,0	4,4	1,7
15	1,0	5,0	2,0
18	1,0	5,0	2,0
22	1,0	5,2	2,1
28	1,0	5,6	2,3
35	1,0	6,2	2,6
42	2,0	8,0	3,0
54	2,0	9,0	3,5
76,1	2,0 ¹ / 3,0 ²	12,6 ¹ / 13,6 ²	5,3
88,9	2,0 ¹ / 3,0 ²	14,0 ¹ / 15,0 ²	6,0
108	2,0 ¹ / 3,0 ²	17,0 ¹ / 18,0 ²	7,5

¹ Målet gælder for presning med presseapparat ECO 301

² Målet gælder for presning med presseapparat HCPS

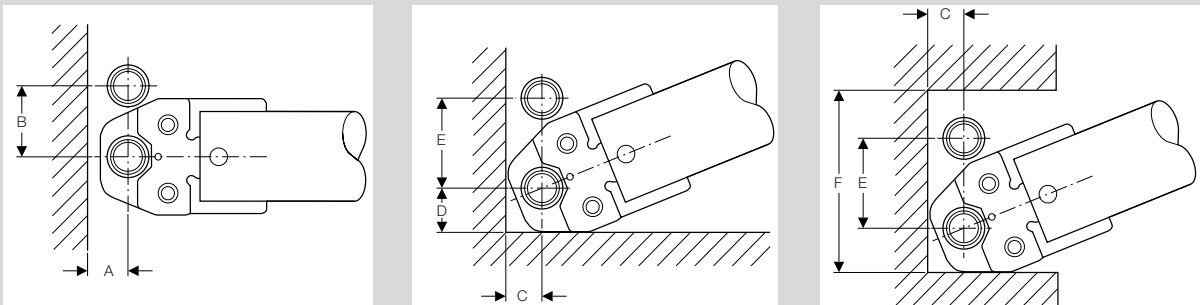
Ledningsdybder ved væg- og dækåbninger



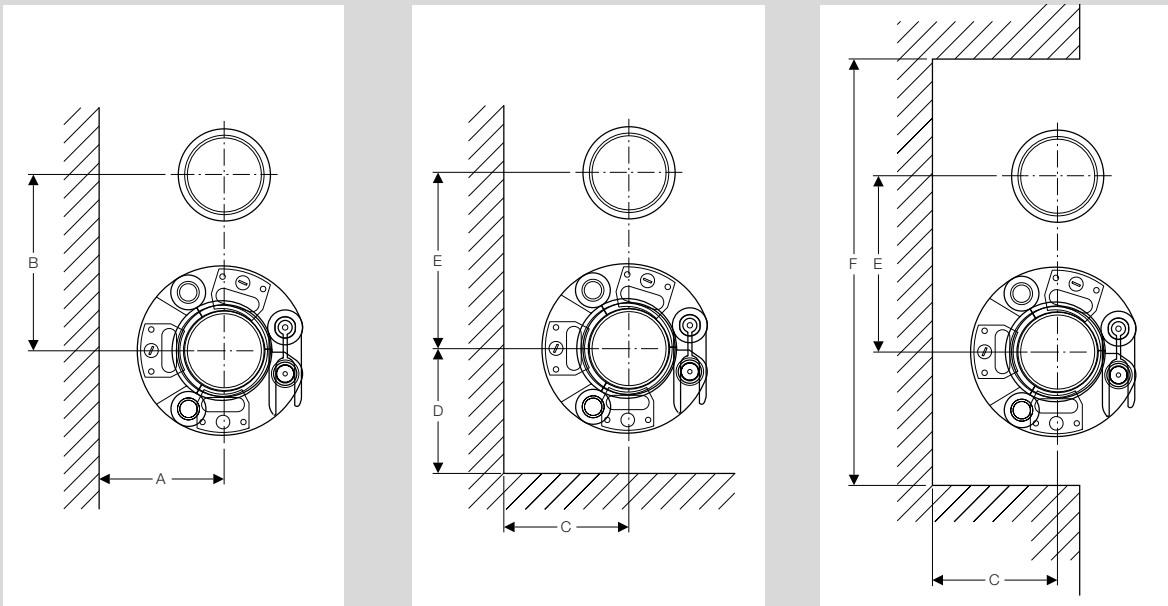
d x s [mm]	B _{min} [cm]	C _{min} [cm]	D _{min} [cm]
12	3,5	5,2	7,7
15	3,5	5,5	8,5
18	3,5	5,5	8,9
22	3,5	5,6	9,5
28	3,5	5,8	10,7
35	3,5	6,1	12,1
42	3,5	6,5	14,7
54	3,5	7,0	17,4
76,1	7,5	12,8	22,3
88,9	7,5	13,5	24,9
108	7,5	15,0	29,2

1.4.4 Pladskrav ved presning med presseværktøj

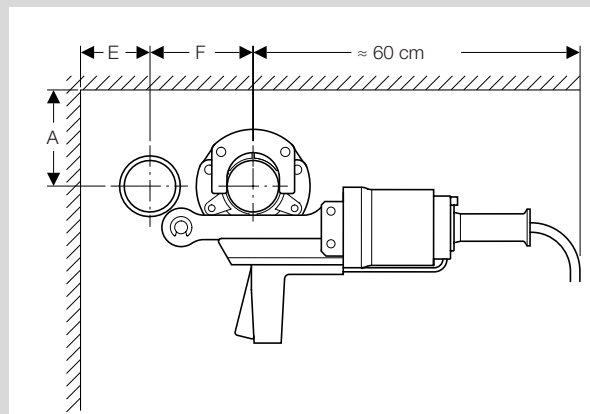
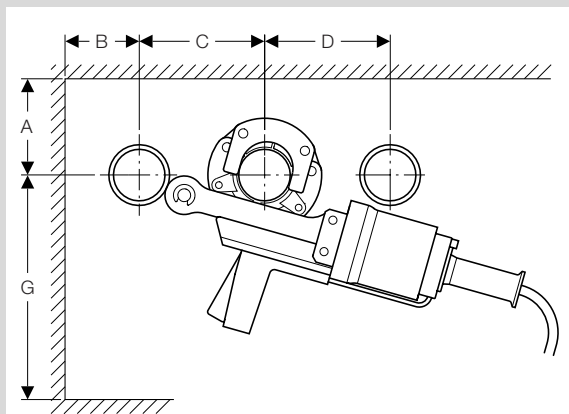
Tabel 70: Pladskrav ved presning med pressekæber ved montering på glat væg, i hjørne og i skakt

						
d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	D [cm]	E [cm]	F [cm]
12 – 15	2,0	5,6	2,0	2,8	7,5	13,1
18	2,0	6,0	2,5	2,8	7,5	13,1
22	2,5	6,5	3,1	3,5	8,0	15,0
28	2,5	7,5	3,1	3,5	8,0	15,0
35	3,0	7,5	3,1	4,4	8,0	17,0

Tabel 71: Pladskrav ved presning med presseslynger ved montering på glat væg, i hjørne og i skakt

						
d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	D [cm]	E [cm]	F [cm]
42	7,5	11,5	7,5	7,5	11,5	26,5
54	8,5	12,0	8,5	8,5	12,0	29,0
76,1	11,0	14,0	11,0	11,0	14,0	35,0
88,9	12,0	15,0	12,0	12,0	15,0	39,0
108	14,0	17,0	14,0	14,0	17,0	45,0

Tabel 72: Pladskrav ved presning med presseapparat HCPS ved komplet formontering og særskilt montering af de enkelte systemrørstrengene



d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	D [cm]	E [cm]	F [cm]	G [cm]
76,1	11,0	20,0	22,0	22,0	16,0	16,0	30,0
88,9	12,0	20,0	22,0	22,0	16,0	18,0	32,0
108	13,0	20,0	23,0	23,0	16,0	20,0	34,0

1.5 Idriftsættelse



Ved udførelse af det idriftsættelse, der er beskrevet nedenfor, skal de landespecifikke forskrifter og retningslinjer overholdes.

1.5.1 Trykprøvning

Ved trykprøvning gælder for Mapress Rustfrit, Mapress El-forzinket, MapressCuNiFe og Mapress Kobber, for drikkevandsanlæg samt varme-, gas og procesanlæg.

Test med luft/gas

Tæthedsprøvning:

- Der testes med 1,1 – 1,5 bar i 30 min

Holdbarhedsprøvning:

- Der testes med 1,3 gange drifttryk i 10 min (max. 10 bar i henhold til PED godkendelse)

Ved gasanlæg skal øvrige nationale krav overholdes.

Trykprøvning med vand

Tæthedsprøvning:

- Der testes med 1 – 3 bar i 30 min

Holdbarhedsprøvning:

- Der testes med 1,3 gange drifttryk i 10 min

Geberit anbefaler at trykprøvning med vand udføres med filtreret vand, således smuds og bakterier ikke forefindes i opstarten af anlægget og specielt i anlæg hvor trykprøvning og idriftsættelsen er forskudt og/eller hvor der er tale om bygninger med øgede hygiejnekrav (hospitaller, plejehjem m.v.).

1.5.2 Skylning af rørledninger

Skyllingen af rørledningerne skal foretages før ibrugtagning med drikkevand eller skiftevis med trykluft/vand-blanding.

Information vedrørende skylning af drikkevandsledninger findes i DIN 1988, ZVSHK/BHKS-cirkulærene samt i øvrige nationale standarder.



De medier, der anvendes til skylning af rørledninger, skal have drikkevandskvalitet for at hindre kontaminering af rørledningssystemet.

1.5.3 Rørisolering

Rørledningernes isolering har følgende funktioner:

- Formindskelse af varmetab
- Formindskelse af opvarmning af det transporterede medie gennem omgivelserne
- Formindskelse af lydoverførslen

For at forhindre kondensering Isoleringens udførelse afhænger af anvendelsesforholdene i hvert enkelt tilfælde.

1.5.4 Potentialudligning

Gas- og vandedninger af metal skal tages med i bygningens hovedpotentialudligning. Alle strømledende rørledninger kræver potentialudligning. Elanlæggets installatør er ansvarlig for potentialudligningen.

Følgende rørledningssystemer er strømledende, hvilket betyder, at de skal tages med i hovedpotentialudligningen:

- Mapress Rustfrit
- Mapress Rustfrit Gas
- Mapress El-forzinket, udvendig forzinket
- Mapress El-forzinket, indvendig og udvendig forzinket
- Mapress Kobber
- Mapress Kobber Gas

Rørledningssystemer med Mapress El-forzinket systemrør, plastikcoatet, er ikke strømledende og skal derfor ikke tages med i hovedpotentialudligningen. De er således heller ikke egnede til ekstra potentialudligning.

1.5.5 Drift af rørledningsinstallationer

Ibrugtagningen af rørinstallationer skal foregå ifølge de til enhver tid gældende forskrifter.

Anlæggets VVS-installatør skal sætte ejeren ind i anlægget. Dette skal fremgå af en afleverings- og godkendelsesprotokol.

Anlæggets ejer skal desuden modtage vedligeholdelses- og betjeningsvejledningerne til de monterede armaturer og apparater.

Rørledningsinstallationernes ejer har pligt til at sørge for passende vedligeholdelse af anlæggene i betragtning af anvendelsen.

Driften af rørledningsinstallationer skal foregå således, at der ikke kan opstå forstyrrelser eller ændringer i anlæggets driftssikkerhed.

Anlæggets ejer rådes til at indgå en serviceaftale med et installationsfirma.

1.5.6 Afkalkning

Ved Mapress Rustfrit med butylgummitætningsring (CIIR) kan kalkaflejringerne om nødvendigt fjernes med egnede afkalkningsmidler, der er godkendt af Geberit.

Geberit yder ingen garanti for, at afkalkningsmidlerne virker.

Ved anvendelse af afkalkningsmidler skal der tages højde for følgende:

- Det skal undersøges, om der foreligger begrænsninger ved anvendelse af afkalkningsmidlet med den sorte tætningsring CIIR. Denne godkendelse udstedes af Geberit
- Anvendelsesforskrifterne fra producenten skal overholdes

Tabel 73: Afkalkningsmiddel Mapress Rustfrit

Afkalkningsmiddel	Kemisk formel	Koncentration	Anvendelsestemperatur ur [°C]	Bemærkning
Sulfaminsyre (Sulfamic Acid)	$\text{H}_2\text{NSO}_3\text{H}$	5 – 10% vandholdig opløsning	25	Producent: Hoechst
Citronsyre	$\text{HO C CH}_2 \text{CO}_2 \text{H}_2 \text{CO}_2$	25% fortyndet	20	Ved ringe tilkalkning Ved kortvarig anvendelse

2 Systemtechnik Geberit Mepla

2.1 Systemoversigt Geberit Mepla

2.1.1 Systemopbygning

Geberit Mepla består af:

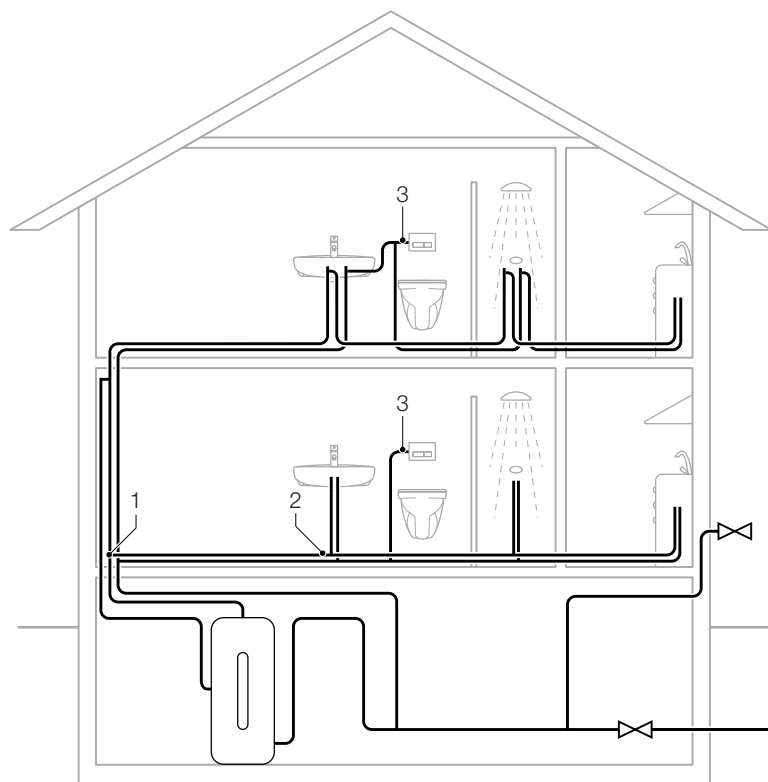
- Mepla systemrør
 - blankt
 - præisoleret
 - i beskyttelsesrør
- MeplaTherm systemrør
 - blankt
 - præisoleret
 - i beskyttelsesrør
- Mepla beskyttelsesrør

- Mepla fittings
 - PVDF
 - rødgoods (Rg)
 - messing (Ms)
- Overgangsstykker
 - på Geberit PushFit
 - på MeplaFix
 - på Geberit Mapress
 - med gevind
- Lukkeventiler
- Fordelerrør med tilslutninger og overgangsstykker
- Fastgørelser
- Bearbejdningværktøjer

2.1.2 Forbindelses- og tilslutningsmuligheder

Med Geberit Mepla er der mulighed for adskillige tilslutninger.

Det nedenstående billede giver et overblik:



Billede 37: Forbindelses- og tilslutningsmuligheder Geberit Mepla

- 1 Overgangsstykke Mepla/Mapress på Mepla
- 2 Mepla samling
- 3 Overgangsstykke Mepla på MeplaFix

2.1.3 Anvendelsesområder

Hovedanvendelsesområderne for Geberit Mepla er:

- Drikkevandsledninger til koldt og varmt vand
- Varmeanlæg
- Køleanlæg
- Trykluft

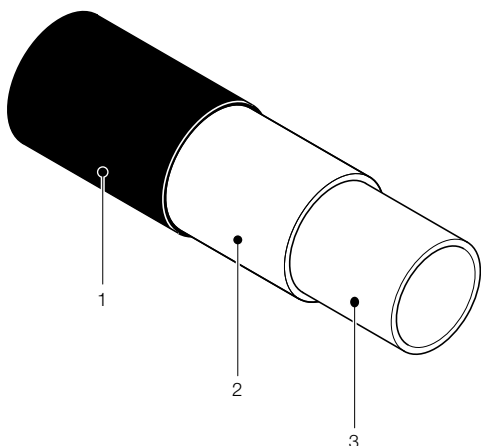
Yderligere medier og anvendelsesområder på forespørgsel.

Geberit Mepla egner sig ikke til:

- Hedt vand og mættet damp
- Sprinkler
- Brændbare gasser (naturgas, bygas)
- Flaskegasser
- Tekniske og inaktive gasser
- Procesledninger
- Kemiske anvendelsesformål
- Køre- og smørevæsker
- Motor- og gearolie
- Fyringsolie
- Brændstoffer

2.1.4 Komponentopbygning

Mepla systemrør

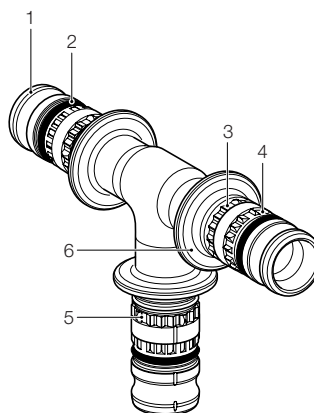


Billede 38: Opbygning Mepla systemrør

- 1 Beskyttelseskappe
- 2 Aluminiumrør
- 3 Indvendigt rør

Mepla fittings

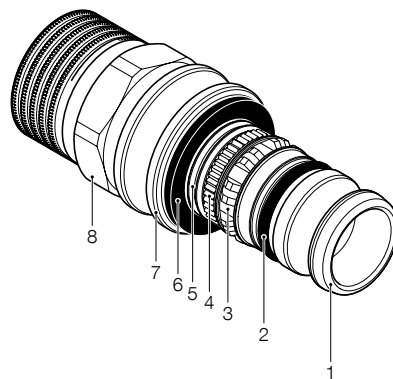
Fittings af PVDF



Billede 39: Opbygning fitting af PVDF

- 1 Fittinglegeme
- 2 O-ring
- 3 Holdeknast
- 4 Drejespærre
- 5 Holderiller
- 6 Værktøjsføring til pressekæber

Fittings af rødgoods eller messing



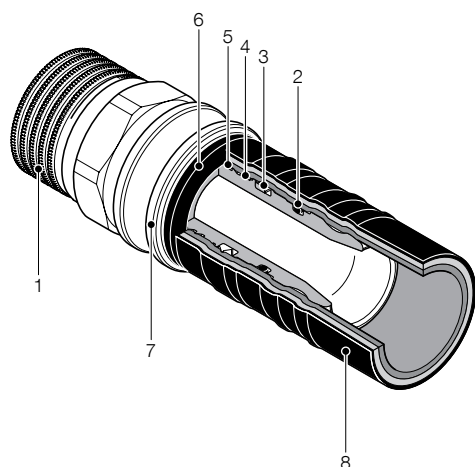
Billede 40: Opbygning fitting af rødgoods/messing

- 1 Fittinglegeme
- 2 O-ring
- 3 Rørholdering
- 4 Drejespærre
- 5 Holderiller
- 6 Korrosionsskæreskive
- 7 Værktøjsføring til pressekæber
- 8 Nøglegeometri

2.1.5 Mepla samling

Når Mepla systemrøret sættes på fittingen, sikrer rørholderingen (3) eller holdeknasterne, at røret også holder på fittingen i upresset tilstand. Upressede samlinger gøres ikke tætte af den dybere liggende O-ring på trykniplen og kan registreres korrekt ved hjælp af en standardtæthedskontrol.

Ved presning af systemrør og fitting placeres Mepla presseværktøjet over værktøjsføringen (7), og presningen gennemføres. Under presningen deformeres Mepla systemrøret permanent i presseområdet, og det presses på fittingen. Som følge af presningen trykker det indvendige rør på O-ringen (2), hvorved samlingen tættes permanent. Drejespærren (4) og holderillerne (5) på fittingen sikrer røret permanent mod udtrækning og drejning. Mepla samlingen kan ikke løsnes. Korrosionsskæreskiven til metal fittings (6) forebygger elektrokemisk korrosion af aluminiummet i Mepla systemrøret.



Billede 41: Mepla samling efter presningen

- 1 Fittinglegeme
- 2 O-ring
- 3 Rørholdering
- 4 Drejespærre
- 5 Holderiller
- 6 Korrosionsskæreskive
- 7 Værktøjsføring til pressekæbe
- 8 Mepla systemrør

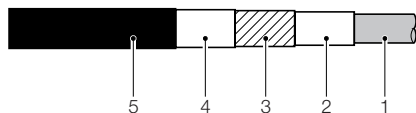
2.1.6 Godkendelser

Godkendelserne afhænger af de landespecifikke forskrifter og retningslinjer.

2.2 Systemkomponenter

2.2.1 Mepla systemrør

Materiale



Pos.	Betegnelse	Materiale
1	Indvendigt rør	PE-Xb, silan-krydsbundet
2	Bindemiddel	PE, modificeret
3	Aluminiumrør	Aluminium
4	Bindemiddel	PE, modificeret
5	Beskyttelseskappe	PE-HD

Fysiske egenskaber

Tabel 74: Fysiske egenskaber Mepla systemrør

Betegnelse	Værdi	Enhed
Varmedudvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,026	mm/(m·K)
Varmeledningsevne λ ved 20 °C	0,43	W/(m·K)
Overfladeruhed k	7	μm

Tabel 75: Varmekapacitet Mepla systemrør

d [mm]	Varmekapacitet pr. meter [J/(K·m)]
16	188,76
20	268,43
26	422,00
32	537,95
40	794,76
50	1131,38
63	1604,32
75	1863,75

Rørdata

Tabel 76: Rørdata Mepla systemrør

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Rørets vægt	Rørets vægt med vand 10 °C	Vandvolumen
DN	d x s [mm]	di [mm]	m [kg/m]	m [kg/m]	V [l/m]
12	16 x 2,25	11,5	0,135	0,239	0,104
15	20 x 2,5	15,0	0,185	0,362	0,177
20	26 x 3,0	20,0	0,300	0,614	0,314
25	32 x 3,0	26,0	0,415	0,946	0,531
32	40 x 3,5	33,0	0,595	1,450	0,855
40	50 x 4,0	42,0	0,840	2,225	1,385
50	63 x 4,5	54,0	1,100	3,400	2,290
65	75 x 4,6	65,8	1,450	4,830	3,380

Rørenes leveringsform:

- Stænger à 5 m
- Ruller à 25, 50 eller 100 m

Angivelserne skal forstås med forbehold for fabrikstolerancer, eventuelt nødvendige ændringer og yderligere monteringsmuligheder.

Mærkning

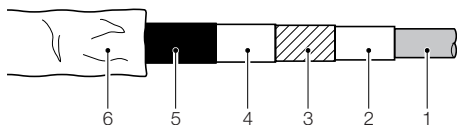
Mepla systemrør er mærket med gul skrift på rørenes overflade. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på et systemrør d 16 mm.

Tabel 77: Mærkning af Mepla systemrør

Mærkning	Forklaring
■ GEBERIT Geberit Mepla	Firmalogo og varenavn
090101	Fremstillingsdato
16 x 2,25	Rørdimension [mm]
PE-Xb/Al/PE-HD	Materiale
10 bar	Driftstryk
SKZ A 276, DVGW AS2847 / 2848	Godkendelsesmærkning Tyskland
ÖVGW W1.162 TW A	Godkendelsesmærkning Østrig
SVGW	Godkendelsesmærkning Schweiz
KIWA KOMO CV.Mepla	Godkendelsesmærkning Holland
[Classe 2 – 10 bar – 70 °C] [Classe 4 – 6 bar – 60 °C] [Classe 5 – 6 bar – 80 °C] ATEC 14 / 07-1147 CSTbat 45-1147	Godkendelsesmærkning Frankrig
IIP 137, UNI 10954-1, tipo A / 1 / S = 20,5	Godkendelsesmærkning Italien
LNEC DH 654 0 °C – 70 °C	Godkendelsesmærkning Portugal
VA 1.14 / 12752	Godkendelsesmærkning Danmark
AENOR N 001 / 471 UNE 53961 EX, Clases: 1a 5 / 6 bar	Godkendelsesmærkning Spanien

2.2.2 Mepla systemrør, rundt, præisoleret

Materiale



Pos.	Betegnelse	Materiale
1	Indvendigt rør	PE-Xb, silan-krydsbundet
2	Bindemiddel	PE, modificeret
3	Aluminiumrør	Aluminium
4	Bindemiddel	PE, modificeret
5	Beskyttelseskappe	PE-HD
6	Isolering Rivefast beskyttelsesfolie (udvendigt)	PE-skum, med lukkede celler PE

Fysiske egenskaber

Tabel 78: Fysiske egenskaber Mepla systemrør, rundt, præisoleret

Betegnelse	Værdi		Enhed
	Isolering 6 mm	Isolering 10 mm	
Varmeudvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,026	0,026	mm/(m·K)
Varmeledningsevne λ rør ved 20 °C	0,43	0,43	W/(m·K)
Varmeledningsevne λ isolering ved 20 °C	0,04	0,04	W/(m·K)
Varmeledningsevne λ rør og isolering ved 20 °C	0,065	0,056	W/(m·K)
Overfladeruhed k	7	7	μm

Tabel 79: Varmekapacitet Mepla systemrør, rundt, præisoleret

d [mm]	Varmekapacitet pr. meter [J/(K·m)]	
	Præisoleret 6 mm	Præisoleret 10 mm
16	199,82	209,13
20	281,82	292,68
26	438,88	452,07

Rørdata

Tabel 80: Rørdata Mepla systemrør, rundt, præisoleret, 6 mm

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Udvendig diameter med isolering	Rørets vægt	Isoleringens vægt	Rørets vægt med vand 10 °C	Vandvolumen
DN	d x s [mm]	di [mm]	D [mm]	m _R [kg/m]	m _D [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [l/m]
12	16 x 2,25	11,5	28	0,148	0,013	0,252	0,104
15	20 x 2,5	15,0	32	0,201	0,016	0,378	0,177
20	25 x 3,0	20,0	38	0,319	0,019	0,633	0,314

Tabel 81: Rørdata Mepla systemrør, rundt, præisoleret, 10 mm

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Udvendig diameter med isolering	Rørets vægt	Isoleringens vægt	Rørets vægt med vand 10 °C	Vandvolumen
DN	d x s [mm]	di [mm]	D [mm]	m _R [kg/m]	m _D [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [l/m]
12	16 x 2,25	11,5	36	0,162	0,027	0,266	0,104
15	20 x 2,5	15,0	40	0,216	0,031	0,393	0,177
20	25 x 3,0	20,0	46	0,336	0,036	0,650	0,314

Rørenes leveringsform:

- Ruller à 25 og 50 m
- Isolering rød og blå

Angivelserne skal forstås med forbehold for fabrikstolerancer, eventuelt nødvendige ændringer og yderligere monteringsmuligheder.

Mærkning

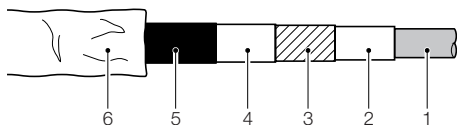
Mepla systemrør, runde, præisolerede er mærket med gul skrift på rørenes overflade. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på et systemrør d 16 mm.

Tabel 82: Mærkning af Mepla systemrør, runde, præisolerede

Mærkning	Forklaring
■ GEBERIT Geberit Mepla	Firmalogo og varenavn
090101	Fremstillingsdato
16 x 2,25	Rørdimension [mm]
PE-Xb/Al/PE-HD	Materiale
10 bar	Driftstryk
SKZ A 276, DVGW AS2847 / 2848	Godkendelsesmærkning Tyskland
ÖVGW W1.162 TW A	Godkendelsesmærkning Østrig
SVGW	Godkendelsesmærkning Schweiz
KIWA KOMO CV.Mepla	Godkendelsesmærkning Holland
[Classe 2 – 10 bar – 70 °C] [Classe 4 – 6 bar – 60 °C] [Classe 5 – 6 bar – 80 °C] ATEC 14 / 07-1147 CSTbat 45-1147	Godkendelsesmærkning Frankrig
IIP 137, UNI 10954-1, tipo A / 1 / S = 20,5	Godkendelsesmærkning Italien
LNEC DH 654 0 °C – 70 °C	Godkendelsesmærkning Portugal
VA 1.14 / 12752	Godkendelsesmærkning Danmark
AENOR N 001 / 471 UNE 53961 EX, Clases: 1a 5 / 6 bar	Godkendelsesmærkning Spanien

2.2.3 Mepla systemrør, excentrisk, præisoleret

Materiale



Pos.	Betegnelse	Materiale
1	Indvendigt rør	PE-Xb, silan-krydsbundet
2	Bindemiddel	PE, modificeret
3	Aluminiumrør	Aluminium
4	Bindemiddel	PE, modificeret
5	Beskyttelseskappe	PE-HD
6	Isolering Rivefast beskyttelsesfolie (udvendigt)	PE-skum, med lukkede celler PE

Fysiske egenskaber

Tabel 83: Fysiske egenskaber Mepla systemrør, excentrisk, præisoleret

Betegnelse	Værdi	Enhed
Varmeudvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,026	mm/(m·K)
Varmeledningsevne λ rør ved 20 °C	0,43	W/(m·K)
Varmeledningsevne λ isolering ved 20 °C	0,04	W/(m·K)
Varmeledningsevne λ rør og isolering ved 20 °C	0,051	W/(m·K)
Overfladeruhed k	7	μm

Tabel 84: Varmekapacitet Mepla systemrør, excentrisk, præisoleret

d [mm]	Varmekapacitet pr. meter [J/(K·m)] Præisoleret 11,5 mm
16	250,11
20	338,70

Mærkning

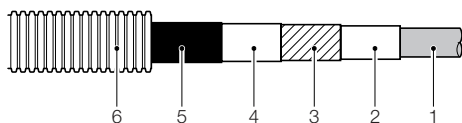
Mepla systemrør, excentriske, præisolerede er mærket med gul skrift på rørenes overflade. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på et systemrør d 16 mm.

Tabel 85: Mærkning af Mepla systemrør, excentriske, præisolerede

Mærkning	Forklaring
 GEBERIT Geberit Mepla	Firmalogo og varenavn
090101	Fremstillingsdato
16 x 2,25	Rørdimension [mm]
PE-Xb/Al/PE-HD	Materiale
10 bar	Driftstryk
SKZ A 276, DVGW AS2847 / 2848	Godkendelsesmærkning Tyskland
ÖVGW W1.162 TW A	Godkendelsesmærkning Østrig
SVGW	Godkendelsesmærkning Schweiz
KIWA KOMO CV.Mepla	Godkendelsesmærkning Holland
[Classe 2 – 10 bar – 70 °C] [Classe 4 – 6 bar – 60 °C] [Classe 5 – 6 bar – 80 °C] ATEC 14 / 07-1147 CSTbat 45-1147	Godkendelsesmærkning Frankrig
IIP 137, UNI 10954-1, tipo A / 1 / S = 20,5	Godkendelsesmærkning Italien
LNEC DH 654 0 °C – 70 °C	Godkendelsesmærkning Portugal
VA 1.14 / 19370	Godkendelsesmærkning Danmark
AENOR N 001 / 471 UNE 53961 EX, Clases: 1a 5 / 6 bar	Godkendelsesmærkning Spanien

2.2.4 Mepla systemrør i beskyttelsesrør

Materiale



Pos.	Betegnelse	Materiale
1	Indvendigt rør	PE-Xb, silan-krydsbundet
2	Bindemiddel	PE, modificeret
3	Aluminiumrør	Aluminium
4	Bindemiddel	PE, modificeret
5	Beskyttelseskappe	PE-HD
6	Beskyttelsesrør	PE-HD, sort

Fysiske egenskaber

Tabel 86: Fysiske egenskaber Mepla systemrør i beskyttelsesrør

Betegnelse	Værdi	Enhed
Varmedvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,026	mm/(m·K)
Varmedledningsevne λ ved 20 °C	0,43	W/(m·K)
Overfladeruhed k	7	μm

Tabel 87: Varmekapacitet Mepla systemrør i beskyttelsesrør

d [mm]	Varmerkapacitet pr. meter [J/(K·m)]
16	300,76
20	399,43

Rørdata

Tabel 88: Rørdata Mepla systemrør i beskyttelsesrør

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Rørets vægt	Rørets vægt med vand 10 °C	Beskyttelsesrørets vægt	Vandvolumen
DN	d x s [mm]	di [mm]	m [kg/m]	m [kg/m]	m [kg/m]	V [l/m]
12	16 x 2,25	11,5	0,163	0,267	0,054	0,104
15	20 x 2,5	15	0,214	0,391	0,075	0,177

Rørenes leveringsform:

- Ruller à 50 m

Angivelserne skal forstås med forbehold for fabrikstolerancer, eventuelt nødvendige ændringer og yderligere monteringsmuligheder.

Mærkning

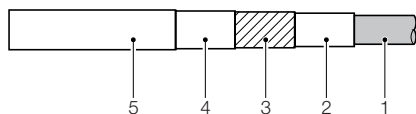
Mepla systemrør i beskyttelsesrør er mærket med gul skrift på rørenes overflade. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på et systemrør d 16 mm.

Tabel 89: Mærkning af Mepla systemrør i beskyttelsesrør

Mærkning	Forklaring
■ GEBERIT Geberit Mepla	Firmalogo og varenavn
090101	Fremstillingsdato
16 x 2,25	Rørdimension [mm]
PE-Xb/Al/PE-HD	Materiale
10 bar	Driftstryk
SKZ A 276, DVGW AS2847 / 2848	Godkendelsesmærkning Tyskland
ÖVGW W1.162 TW A	Godkendelsesmærkning Østrig
SVGW	Godkendelsesmærkning Schweiz
KIWA KOMO CV.Mepla	Godkendelsesmærkning Holland
[Classe 2 – 10 bar – 70 °C] [Classe 4 – 6 bar – 60 °C] [Classe 5 – 6 bar – 80 °C] ATEC 14 / 07-1147 CSTbat 45-1147	Godkendelsesmærkning Frankrig
IIP 137, UNI 10954-1, tipo A / 1 / S = 20,5	Godkendelsesmærkning Italien
LNEC DH 654 0 °C - 70 °C	Godkendelsesmærkning Portugal
VA 1.14 / 19370	Godkendelsesmærkning Danmark
AENOR N 001 / 471 UNE 53961 EX, Clases: 1a 5 / 6 bar	Godkendelsesmærkning Spanien

2.2.5 MeplaTherm systemrør

Materiale



Pos.	Betegnelse	Materiale
1	Indvendigt rør	PE-Xb
2	Bindemiddel	PE, modificeret
3	Aluminiumrør	Aluminium
4	Bindemiddel	PE, modificeret
5	Beskyttelseskappe	PE-HD, hvid

Fysiske egenskaber

Tabel 90: Fysiske egenskaber MeplaTherm systemrør

Betegnelse	Værdi	Enhed
Varmeudvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,026	mm/(m·K)
Varmedningsevne λ ved 20 °C	0,43	W/(m·K)
Overfladeruhed k	7	μm

Tabel 91: Varmekapacitet MeplaTherm systemrør

d [mm]	Varmekapacitet pr. meter [J/(K·m)]
16	188,76
20	268,43
26	422,00
32	537,95
40	794,76
50	1131,38

Rørdata

Tabel 92: Rørdata MeplaTherm systemrør

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Rørets vægt	Rørets vægt med vand 10 °C	Vandvolumen
DN	d x s [mm]	di [mm]	m [kg/m]	m [kg/m]	V [l/m]
12	16 x 2,25	11,5	0,135	0,239	0,104
15	20 x 2,5	15,0	0,185	0,362	0,177
20	26 x 3,0	20,0	0,300	0,614	0,314
25	32 x 3,0	26,0	0,415	0,946	0,531
32	40 x 3,5	33,0	0,595	1,450	0,855
40	50 x 4,0	42,0	0,840	2,225	1,385

Rørenes leveringsform:

- Stænger à 5 m
- Ruller à 25, 50 eller 100 m

Angivelserne skal forstås med forbehold for fabrikstolerancer, eventuelt nødvendige ændringer og yderligere monteringsmuligheder.

Mærkning

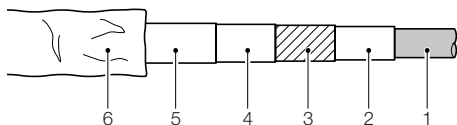
MeplaTherm systemrør er mærket med gul skrift på rørenes overflade. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på et systemrør d 16 mm.

Tabel 93: Mærkning af MeplaTherm systemrør

Mærkning	Forklaring
■ GEBERIT Geberit Mepla	Firmalogo og varenavn
090101	Fremstillingsdato
16 x 2,25	Rørdimension [mm]
PE-Xb/Al/PE-HD	Materiale
10 bar	Driftstryk
85 °C	Driftstemperatur
SKZ A 276	Godkendelsesmærkning Tyskland
KIWA KOMO CV.Mepla	Godkendelsesmærkning Holland
IIP 137, UNI 10954-1, tipo A / 1 / S = 20,5	Godkendelsesmærkning Italien
[Classe 4 – 6 bar – 60 °C] [Classe 5 – 6 bar – 80 °C] ATEC 14 / 07-1147 CSTbat 45-1147	Godkendelsesmærkning Frankrig

2.2.6 MeplaTherm systemrør, rundt, præisoleret

Materiale



Pos.	Betegnelse	Materiale
1	Indvendigt rør	PE-Xb
2	Bindemiddel	PE, modificeret
3	Aluminiumrør	Aluminium
4	Bindemiddel	PE, modificeret
5	Beskyttelseskappe	PE-HD, hvid
6	Isolering Rivefast beskyttelsesfolie (udvendigt)	PE-skum, med lukkede celler PE

Fysiske egenskaber

Tabel 94: Fysiske egenskaber MeplaTherm systemrør, rundt, præisoleret

Betegnelse	Værdi		Enhed
	Isolering 6 mm	Isolering 10 mm	
Varmeudvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,026	0,026	mm/(m·K)
Varmeledningsevne λ rør ved 20 °C	0,43	0,43	W/(m·K)
Varmeledningsevne λ isolering ved 20 °C	0,04	0,04	W/(m·K)
Varmeledningsevne λ rør og isolering ved 20 °C	0,065	0,056	W/(m·K)
Overfladeruhed k	7	7	μm

Tabel 95: Varmekapacitet MeplaTherm systemrør, rundt, præisoleret

d [mm]	Varmekapacitet pr. meter [J/(K·m)]	
	Præisoleret 6 mm	Præisoleret 10 mm
16	199,82	209,13
20	281,82	292,68
26	438,88	452,07

Rørdata

Tabel 96: Rørdata MeplaTherm systemrør, rundt, præisoleret, 6 mm

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Udvendig diameter med isolering	Rørets vægt	Isoleringens vægt	Rørets vægt med vand 10 °C	Vandvolumen
DN	d x s [mm]	di [mm]	D [mm]	m_R [kg/m]	m_D [kg/m]	m_{RW} [kg/m]	V [l/m]
12	16 x 2,25	11,5	28	0,148	0,013	0,252	0,104
15	20 x 2,5	15,0	32	0,201	0,016	0,378	0,177
20	25 x 3,0	20,0	38	0,319	0,019	0,633	0,314

Tabel 97: Rørdata MeplaTherm systemrør, rundt, præisoleret, 10 mm

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Udvendig diameter med isolering	Rørets vægt	Isoleringens vægt	Rørets vægt med vand 10 °C	Vandvolumen
DN	d x s [mm]	di [mm]	D [mm]	m _R [kg/m]	m _D [kg/m]	m _{RW} [kg/m]	V [l/m]
12	16 x 2,25	11,5	36	0,162	0,027	0,266	0,104
15	20 x 2,5	15,0	40	0,216	0,031	0,393	0,177
20	25 x 3,0	20,0	46	0,336	0,036	0,650	0,314

Rørenes leveringsform:

- Ruller à 25 og 50 m
- Isolering rød

Angivelserne skal forstås med forbehold for fabrikstolerancer, eventuelt nødvendige ændringer og yderligere monteringsmuligheder.

Mærkning

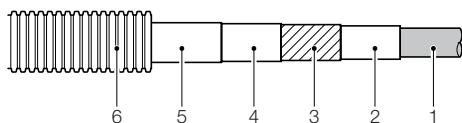
MeplaTherm systemrør, runde, præisolerede er mærket med gul skrift på rørenes overflade. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på et systemrør d 16 mm.

Tabel 98: Mærkning af MeplaTherm systemrør, runde, præisolerede

Mærkning	Forklaring
■ GEBERIT Geberit Mepla	Firmalogo og varenavn
090101	Fremstillingsdato
16 x 2,25	Rørdimension [mm]
PE-Xb/Al/PE-HD	Materiale
10 bar	Driftstryk
85 °C	Driftstemperatur
SKZ A 276	Godkendelsesmærkning Tyskland
KIWA KOMO CV.Mepla	Godkendelsesmærkning Holland
IIP 137, UNI 10954-1, tipo A / 1 / S = 20,5	Godkendelsesmærkning Italien
[Classe 4 – 6 bar – 60 °C] [Classe 5 – 6 bar – 80 °C] ATEC 14 / 07-1147 CSTbat 45-1147	Godkendelsesmærkning Frankrig

2.2.7 MeplaTherm systemrør i beskyttelsesrør

Materiale



Pos.	Betegnelse	Materiale
1	Indvendigt rør	PE-Xb
2	Bindemiddel	PE, modificeret
3	Aluminiumrør	Aluminium
4	Bindemiddel	PE, modificeret
5	Beskyttelseskappe	PE-HD, hvid
6	Beskyttelsesrør	PE-HD, sort

Fysiske egenskaber

Tabel 99: Fysiske egenskaber MeplaTherm systemrør i beskyttelsesrør

Betegnelse	Værdi	Enhed
Varmedudvidelseskoefficient α ved 20 – 100 °C	0,026	mm/(m·K)
Varmedledningsevne λ ved 20 °C	0,43	W/(m·K)
Overfladeruhed k	7	μm

Tabel 100: Varmekapacitet MeplaTherm systemrør i beskyttelsesrør

d [mm]	Varmekapacitet pr. meter [J/(K·m)]
16	300,76
20	399,43

Rørdata

Tabel 101: Rørdata MeplaTherm systemrør i beskyttelsesrør

Nom. diameter	Rørdimension	Indvendig diameter	Rørets vægt	Rørets vægt med vand 10 °C	Beskyttelsesrørets vægt	Vandvolumen
DN	d x s [mm]	di [mm]	m [kg/m]	m [kg/m]	m [kg/m]	V [l/m]
12	16 x 2,25	11,5	0,163	0,267	0,054	0,104
15	20 x 2,5	15	0,214	0,391	0,075	0,177

Rørenes leveringsform:

- Ruller à 50 m

Angivelserne skal forstås med forbehold for fabrikstolerancer, eventuelt nødvendige ændringer og yderligere monteringsmuligheder.

Mærkning

MeplaTherm systemrør i beskyttelsesrør er mærket med gul skrift på rørenes overflade. I nedenstående tabel vises som eksempel mærkningen på et systemrør d 16 mm.

Tabel 102: Mærkning af MeplaTherm systemrør i beskyttelsesrør

Mærkning	Forklaring
■ GEBERIT Geberit Mepla	Firmalogo og varenavn
090101	Fremstillingsdato
16 x 2,25	Rørdimension [mm]
PE-Xb/Al/PE-HD	Materiale
10 bar	Driftstryk
85 °C	Driftstemperatur
SKZ A 276	Godkendelsesmærkning Tyskland
KIWA KOMO CV.Mepla	Godkendelsesmærkning Holland
IIP 137, UNI 10954-1, tipo A / 1 / S = 20,5	Godkendelsesmærkning Italien
[Classe 4 – 6 bar – 60 °C] [Classe 5 – 6 bar – 80 °C] ATEC 14 / 07-1147 CSTbat 45-1147	Godkendelsesmærkning Frankrig

2.2.8 Mepla pressefittings

Materiale

Komponenter	Materialebetegnelse	Forkortelse
Medieførende	Polyvinylidenfluorid	PVDF
Overgange	Rødgods	Rg5
O-ringe	Ethyl-propylene	EPDM









Mærkning

Mepla pressefittings er mærket på overfladen og på beskyttelseskappen.

Tabel 103: Mærkning af Mepla pressefitting d 16

Mærkning	Forklaring
■ GEBERIT	Firmalogo
16	Rørets udvendige diameter [mm]
	Materiemærkning, genanvendelig
	Produktionsur med fremstillingsdato

2.2.9 Mepla presseværktøj

Kompatibilitets klasse	Presseapparat	Pressekæber/ pressetænger	Pressepåsatser Presseslynger	Mellembakker
–	–	 ø 16 – 26	–	–
[1]	AFP 101	 ø 16 – 40	–	–
–	(PWH 40)	 ø 16 – 50	 ø 63	 ø 63
[2]	ACO 201 EFP 2 ECO 201 MFP 2 (PFP 2) (EFP 1) (PWH 75) (EFP 201) (ECO 1) (ACO 1)	 ø 16 – 50	 ø 63 / 75	 ø 63 / 75

() : Leveres ikke længere

2.3 Installationsteknik

2.3.1 Rørinstallation

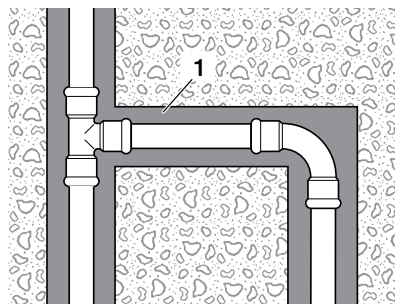
Etablering af plads til ekspansion

Ved rørledninger skelnes der mellem følgende installationsmåder:

- Vægmontering
- I installationsskakte
- Indbygning
- Under svømmende gulv

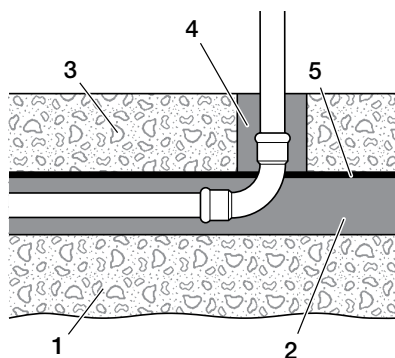
Når rørledninger monteres på væg eller i installationsskakter, er der plads til ekspansion. Ved indbygning skal man sørge for, at rørledninger lægges i et elastisk polster af fiberisoleringsmateriale, f.eks. glas- eller stenuld, eller i skum med lukkede celler. Derved tages der samtidigt højde for lydisoleringskravene.

Rørledninger under svømmende gulv lægges i det trinlyddæmpende lag og kan ekspandere uhindret. Man skal være særligt opmærksom på rør, der stikker lodret ud af gulvet. Rørforgreninger i det svømmende gulv skal forsynes med en elastisk manchete. Dette gælder også for rørgennemføringer i vægge og dæk, hvor polstringen giver bevægelsesfrihed i alle retninger.



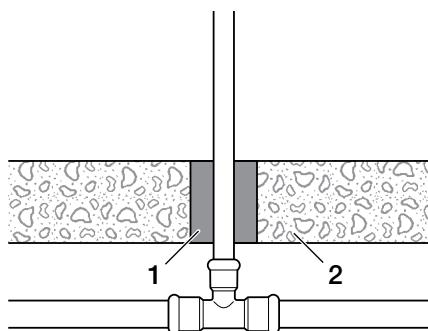
Billede 42: Indbygget rørledning

- 1 Elastisk polster



Billede 43: Rørledning under svømmende gulv

- 1 Massivt dæk
2 Isolerende lag
3 Svømmende gulv
4 Elastisk manchete
5 Afdækning



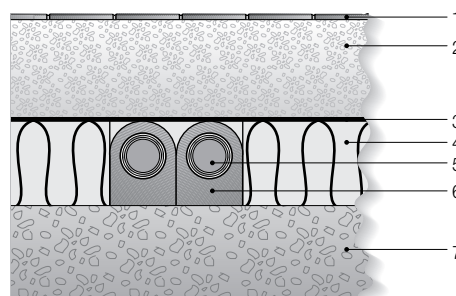
Billede 44: Rørledning under dækgennemføringer

- 1 Elastisk polster
2 Dæk

Rørinstallation på råbetondæk

Installation af rørledninger på råbetondæk skal foretages i overensstemmelse med de generelt anerkendte tekniske regler.

I tilfælde af gulve på isoleringslag (svømmende gulve) er det særligt vigtigt at overholde DIN 18 560, del 2 (udgave maj 1992).



Billede 45: Rørinstallation på råbetondæk

- 1 Øverste belægning
2 Svømmende gulv
3 Folie
4 Varmeisolering og trinlyddæmpning
5 Mepla systemrør
6 Isolering
7 Råbetondæk

Bærende underlag

Det bærende underlag skal være tilstrækkeligt tørt til at kunne placere gulvet derpå, og det skal have en jævn overflade ifølge DIN 18 202, udgave oktober 1980, tabel 3. Det må ikke fremvise nogen punktformede forhøjninger, rørledninger eller lignende, der kan forårsage akustiske broer og/eller variationer i gulvets styrke. Tolerancerne for det bærende underlags højde og hældning skal opfylde kravene i DIN 18 202.

Hvis der er installeret rørledninger på det bærende underlag, skal de fastgøres. Ved opretning skal der dannes en jævn overflade til montering af isoleringslaget, dog mindst trinlyddæmpningen. Der må ikke anvendes løse påfyldninger af natur- eller skærvesand til opretningen.

Dette betyder dog ikke, at det er strengt nødvendigt, at opretningslaget er en gulvopretning. Ifølge bestemmelserne i standarden er det muligt at vælge et hvilket som helst opretningslag.

Arkitekten og planlæggeren skal i forbindelse med planlægningen afsætte tilstrækkelig højde til opretningen.

Installation under svømmende gulv

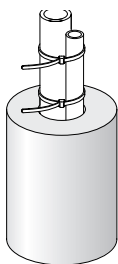
Det er muligt at installere Geberit pressesystemer inde i et svømmende gulvs isoleringslag på råbetondæk, uden at gulvets isoleringsevne forringes nævneværdigt.

Trinlyddæmpning af dækket med en rørledning, der er installeret på denne måde i det svømmende gulv, er nok til at opnå den højere lydisolering, der kræves i boligbyggeri.

Uddrag af DIN 18560, gulve i byggeri: **"Rørledninger, der er installeret på det bærende underlag, skal være fastgjorte. Ved opretning skal der dannes en jævn overflade til montering af isoleringslaget, dog mindst trinlyddæmpningen. Den hertil nødvendige konstruktionshøjde skal medregnes i planlægningen. Der må ikke anvendes løse påfyldninger af natur- eller skærvesand til opretningen."**

Cirkulation - Rør-til-rør-udførelse

Ved rør-til-rør-cirkulation skal der anvendes temperaturbestandige materialer.



Billede 46: Cirkulation rør-til-rør-udførelse

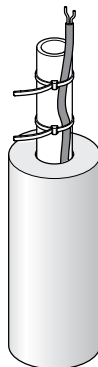
Varmebånd

Mepla systemrørets aluminiumkerne sikrer regelmæssig varmeoverføring rundt om røret.

Varmebåndet kan påføres direkte på Mepla systemrøret. Valget og fastgørelsen foretages ifølge producentens anvisninger: Ved normale indetemperaturer er det tilstrækkeligt at foretage fastgørelsen med kabelbindere eller tape. Ved en omgivende lufttemperatur på under 15 °C skal det selvregulerende varmebånd fastgøres med aluminiumstape.



Der må kun anvendes selvregulerende varmebånd med en maksimal temperatur på 70 °C ved kontinuerlig drift. Ved 150 timer/år kan 95 °varmebånd benyttes.



Billede 47: Varmebånd

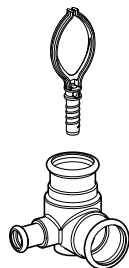
Tilslutning til varmtvandsbeholder

Direkte tilslutning af Mepla systemrøret uden mellemstrækning af metal er altid muligt, såfremt varmtvandsbeholderen (gennemstrømningsvandvarmer, lille eller stor beholder) ikke genererer højere temperaturer end 70 °C i henhold til bestemmelserne i standarderne (DIN 4753, DIN VDE 0700, DIN 1988 DVGW).

Indeliggende cirkulation

Ved indeliggende cirkulation føres cirkulationsledningen gennem skakten i varmtvandsledningen. Sættet er nemt at montere uden specialværktøj, og det egner sig til Geberit Mepla (d 40 mm), Mapress Rustfrit og Kobber (d 28 mm, d 35 mm).

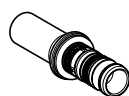
Til indeliggende cirkulation med Geberit Mepla står følgende komponenter til rådighed:



Billede 48: Tilslutningssæt til indeliggende cirkulation af rødgods



Billede 49: Rør til indeliggende cirkulation af PE-Xc, d 14 mm



Billede 50: Overgangsstykker på Mepla

2.3.2 Ekspansionsoptagelse

Rørledninger udvider sig ved varmpåvirkning.

Der skal allerede ved planlægning af Mepla installationer tages højde for varmeudvidelsen af metalkombinationsrøret ved medietemperaturer på over stuetemperatur (25 °C).

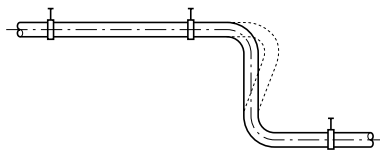
Rørledningerne skal planlægges således, at udvidelsen ledes over ekspansionsstykker. Derved bortfalder omkostningerne til udskiftning eller vedligeholdelse ved installation af kompensatorer.

Ekspansionsoptagelse generelt

Ekspansionsoptagelse med ekspansionsstykker

De bøjnings- og torsionsbelastninger, der opstår ved driften af en rørledning, optages uden problemer, såfremt der tages højde for ekspansionsoptagelsen.

Længdevariationer kan optages af ekspansionsstykker med tilsvarende faste punkter og/eller passende isolering.



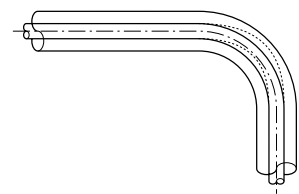
Billede 51: Optagelse af længdevariationer med et eller flere ekspansionsstykker

Ekspansionsoptagelse med isolering

Alle indbyggede rørledninger, der er omgivet af mørtel eller beton, skal forsynes med isolering eller et beskyttelsesrør hele vejen igennem. Gulvarmerør uden indbyggede pressefittings skal ikke forsynes med isolering eller et beskyttelsesrør.

Isoleringsstyrken fastsættes med følgende tommelfingerregel:

$$\text{Isoleringsstyrke} = 1,5 \cdot \text{længdevariation}$$

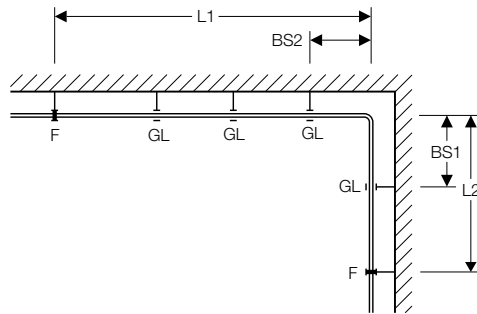


Billede 52: Optagelse af længdevariation med isolering i indbygningsområdet

Ekspansionsoptagelse med retningsændring

En rørinstitution med ekspansionsstykker skal nødvendigvis foretages med retningsændring eller retvinklede forbindelser samt korrekt placering af glidende og faste punkter.

Placeringen og valget af rørfastgørelser (faste og glidende punkter) fremstilles i de nedenstående eksempler.



Billede 53: Ekspansionsoptagelse med retningsændring af rørledningen

F: Fikspunkt

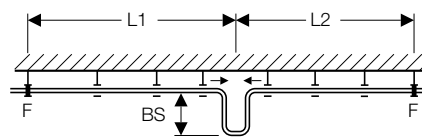
L: Ledningslængde

BS: Ekspansionsstykke

GL: Glidende punkt

Ekspansionsoptagelse med U-bøjning

Hvis længdevariationer ikke kan udlignes ved hjælp af retningsændringer, skal der indbygges ekspansionsstykker (U-bøjninger) på lige rørstrækninger.



Billede 54: Ekspansionsoptagelse med U-bøjning

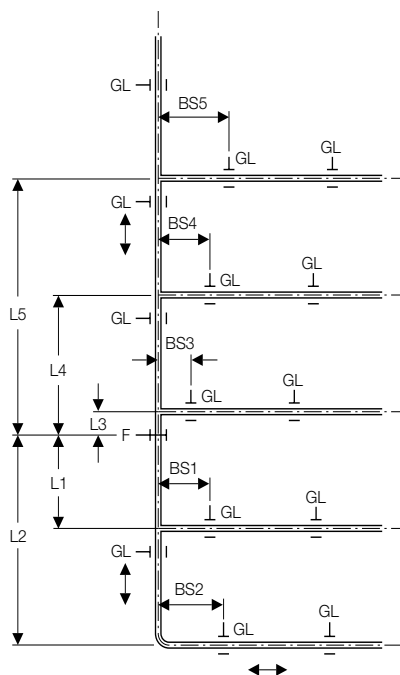
F: Fikspunkt

L: Ledningslængde

BS: Ekspansionsstykke

Ekspansionsoptagelse med ekspansionsbøjning

Ved stigestrange, der rækker over flere etager og derfor har flere faste punkter, skal længdevariationen mellem de enkelte faste punkter optages ved hjælp af ekspansionsbøjninger.



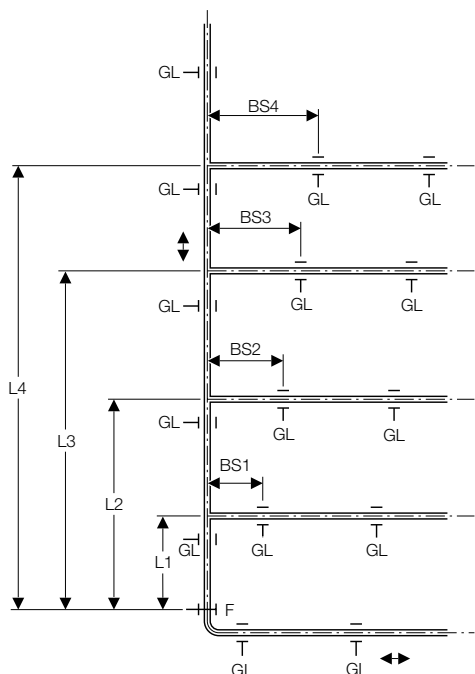
Billede 55: Fikspunkt på midterste etage

BS: Ekspansionsstykke

F: Fikspunkt

GL: Glidende punkt

L: Ledningslængde



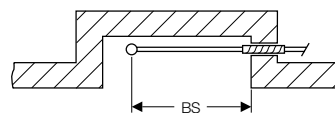
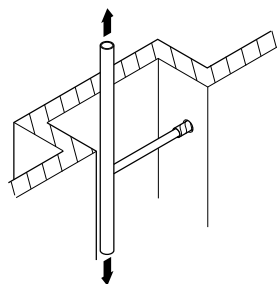
Billede 56: Fikspunkt på nederste etage

BS: Ekspansionsstykke

F: Fikspunkt

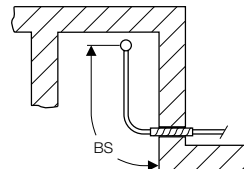
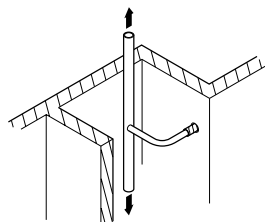
GL: Glidende punkt

L: Ledningslængde



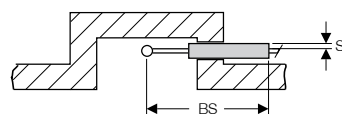
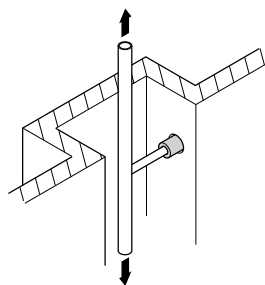
Billede 57: Ekspansionsoptagelse i skakt, uden isolering, lige ekspansionsstykke

BS: Ekspansionsstykke



Billede 58: Ekspansionsoptagelse i skakt, uden isolering, bøjet ekspansionsstykke

BS: Ekspansionsstykke



Billede 59: Ekspansionsoptagelse i skakt, med isolering

S: Isoleringsstyrke = $1,5 \cdot \Delta L$

BS: Ekspansionsstykke

Beregning af ekspansionsstykkets længde

Fastsættelsen af ekspansionsstykkets længde består af følgende trin:

- Fastsættelse af længdevariation Δl
- Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde

I det efterfølgende afsnit vises fastsættelsen af ekspansionsstykkets længde L_B på grundlag af eksempelvisse værdier.

Fastsættelse af længdevariation Δl

Udvidelsen af metalkombinationsrøret varierer afhængigt af temperaturen.

Varmeudvidelseskoefficienten α udgør 0,026 mm/(m·K). Den gælder for alle rørdiametre, pr. længde og pr. Kelvin temperaturstigning mellem 0 °C og 100 °C.

Længdevariationen Δl fastsættes med følgende formel:

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

Δl : Længdevariation [m]

L : Ledningslængde [m]

ΔT : Temperaturforskel (driftstemperatur – omgivende lufttemperatur ved montering) [K]

α : Varmeudvidelseskoefficient [mm/(m·K)]

Kendt:

- $L = 6 \text{ m}$
- $\Delta T = 50 \text{ K}$
- $\alpha = 0,026 \text{ mm/(m·K)}$

Søgt:

- Længdevariation Δl [mm]

Løsning:

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

$$\Delta l = 7,8 \text{ mm}$$

$$\Delta l = 6 \text{ m} \cdot 0,026 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 50 \text{ K}$$

Tabel 104: Længdevariation Δl for Mepla metalkombinationsrør

Ledningslængde L [m]	Temperaturforskel ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Længdevariation Δl [mm]									
0,1	0,026	0,052	0,078	0,104	0,130	0,156	0,182	0,208	0,234	0,260
0,2	0,052	0,104	0,156	0,208	0,260	0,312	0,364	0,416	0,468	0,520
0,3	0,078	0,156	0,234	0,312	0,390	0,468	0,546	0,624	0,702	0,780
0,4	0,104	0,208	0,312	0,416	0,520	0,624	0,728	0,832	0,936	1,040
0,5	0,130	0,260	0,390	0,520	0,650	0,780	0,910	1,040	1,170	1,300
0,6	0,156	0,312	0,468	0,624	0,780	0,936	1,092	1,248	1,404	1,560
0,7	0,182	0,364	0,546	0,728	0,910	1,092	1,274	1,456	1,638	1,820
0,8	0,208	0,416	0,624	0,832	1,040	1,248	1,456	1,664	1,872	2,080
0,9	0,234	0,468	0,702	0,936	1,170	1,404	1,638	1,872	2,106	2,340
1,0	0,260	0,520	0,780	1,040	1,300	1,560	1,820	2,080	2,340	2,600
2,0	0,520	1,040	1,560	2,080	2,600	3,120	3,640	4,160	4,680	5,200
3,0	0,780	1,560	2,340	3,120	3,900	4,680	5,460	6,240	7,020	7,800
4,0	1,040	2,080	3,120	4,160	5,200	6,240	7,280	8,320	9,360	10,400
5,0	1,300	2,600	3,900	5,200	6,500	7,800	9,100	10,400	11,700	13,000
6,0	1,560	3,120	4,680	6,240	7,800	9,360	10,920	12,480	14,040	15,600

Ledningslængde L [m]	Temperaturforskel ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Længdevariation Δl [mm]									
7,0	1,820	3,640	5,460	7,280	9,100	10,920	12,740	14,560	16,380	18,200
8,0	2,080	4,160	6,240	8,320	10,400	12,480	14,560	16,640	18,720	20,800
9,0	2,340	4,680	7,020	9,360	11,700	14,040	16,380	18,720	21,060	23,400
10,0	2,600	5,200	7,800	10,400	13,000	15,600	18,200	20,800	23,400	26,000

Fastsættelse af ekspansionsstykkets længde

Ekspansionsstykkets længde L_B fastsættes med følgende formel:

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

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

L_B : Ekspansionsstykkets længde [mm]

d : Rørets udvendige diameter [mm]

Δl : Længdevariation [mm]

C : Materialekonstant

$$\Delta l = 6\text{m} \cdot 0,026 \frac{\text{mm}}{(\text{m} \cdot \text{K})} \cdot 50\text{K}$$

Eksempel på beregning

Kendt:

■ $d = 32 \text{ mm}$

■ $L = 6 \text{ m}$

■ $\Delta T = 50 \text{ K}$

■ $\alpha = 0,026 \text{ mm}/(\text{m} \cdot \text{K})$

■ $C = 33$

$$\Delta l = 7,8 \text{ mm}$$

Søgt:

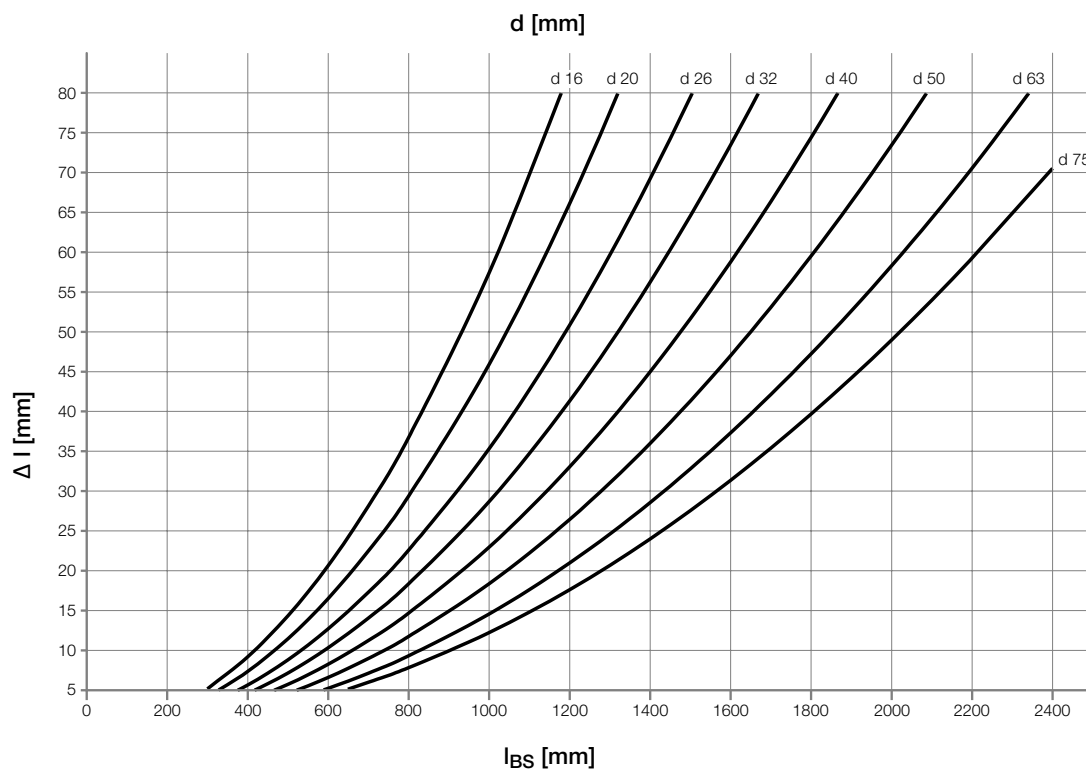
■ L_B [mm]

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

$$L_B = 33 \cdot \sqrt{32 \cdot 7,8} \quad [\sqrt{\text{mm} \cdot \text{mm}} = \text{mm}]$$

Løsning:

$$L_B = 521 \text{ mm}$$



Billede 60: Længdevariation i ekspansionsstykke

2.3.3 Fastgørelse af rør

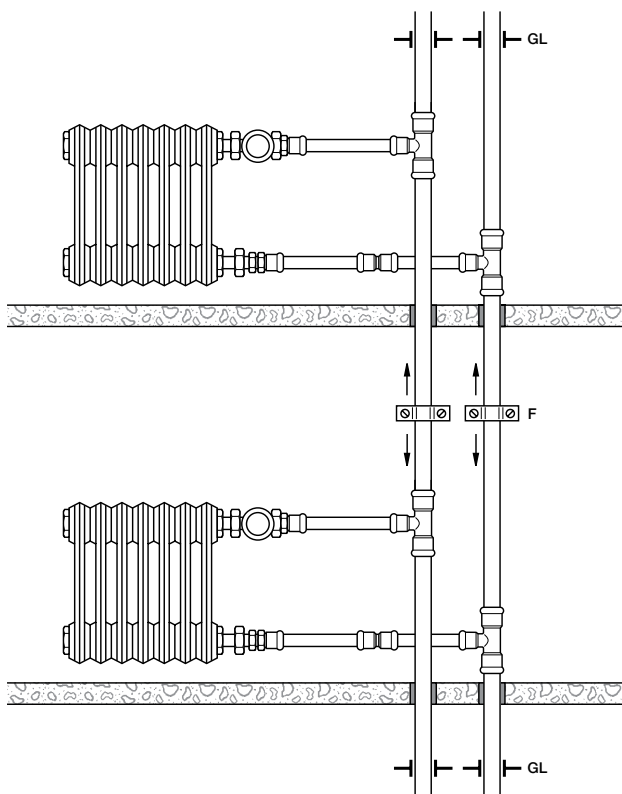
Rørenes fastgørelse har flere forskellige funktioner: Udover at bære rørledningen styrer de også temperaturbetingede længdevariationer i den ønskede retning.

Rørenes fastgørelser er inddelt efter deres anvendelsesformål:

- **Fikspunkt** = fast fastgørelse af rørledningen
- **Glidende punkt** = aksialt bevægelig fastgørelse af rørledningen. Rørbærer med gummi-indlæg kan spænde røret for hårdt, således den frie bevægelighed svækkes.



Glidende punkter skal placeres således, at de ikke utilsigtet bliver til faste punkter under driften.



Billede 61: Fastgørelse af gennemgående, lange rørledninger

GL Glidende punkter

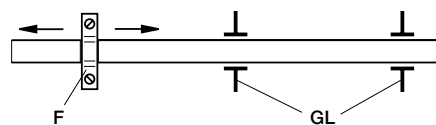
F Fikspunkter

Tilslutningsledninger (f.eks. til radiatorer) skal være lange nok til at kunne optage eventuelle længdeudvidelser i rørledningssystemet.

Ved afgreninger eller retningsændringer skal man ved montering af det første glidende punkt overholde en mindsteafstand svarende til ekspansionsstykket, der resulterer af længdevariationen (L_B/L_U).

En rørstrækning, der ikke afbrydes af en retningsændring eller ikke er udstyret med ekspansionsstykker, må kun have et Fikspunkt. I tilfælde af lange rørstrækninger anbefales det f.eks. at anbringe et Fikspunkt midt på rørstrækningen for at styre ekspansionen i to retninger.

Denne situation gør sig f.eks. gældende ved stigrør, der rækker over flere etager, og som ikke har nogen mellemliggende ekspansionsstykker.



Billede 62: Fastgørelse af gennemgående rørledninger med ét enkelt Fikspunkt

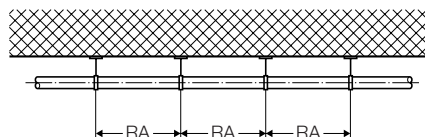
GL Glidende punkter

F Fikspunkter

Eftersom stigrøret skal fastgøres på midten, ledes den termiske ekspansion i to retninger, hvorved belastningen af rørforgreningerne formindskes.

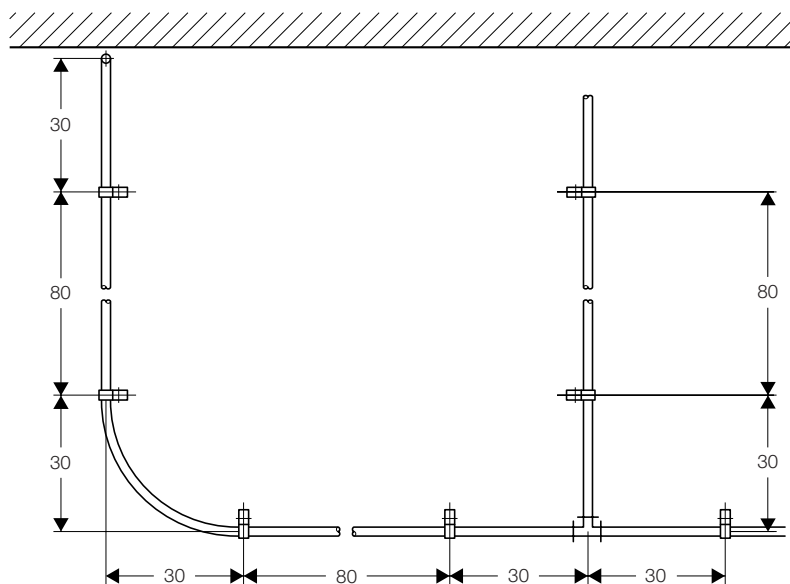
Fastgørelsesafstanden mellem de enkelte rørbærere udgør ved fritliggende Mepla systemrør 1 – 2,5 m, alt efter diameter.

Ved fritliggende rørledninger under dæk kræves der ingen yderligere rørbærere.



d [mm]	Afstand mellem rørbærere RA [m]
16	1,00
20	1,00
26	1,50
32	2,00
40	2,00
50	2,00
63	2,50
75	2,50

Fastgørelsesafstande for rørledninger, der er ført over gulvet

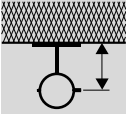
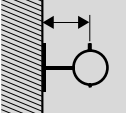


Fastgørelsesafstand mellem rørklemmer: 80 cm

Fastgørelsesafstand ved fittings og bøjninger: 30 cm

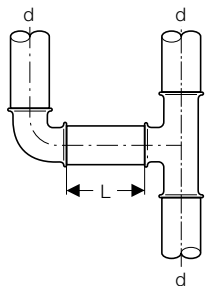
Gevindstængernes styrke

Fastgørelsen af rørbærerne skal udføres afhængigt af dæk- eller vægafstanden ifølge nedenstående tabel:

	Afstand [cm]	d [mm]							
		16	20	26	32	40	50	63	75
Rørbærer på dæk 	≤ 10	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M10	1/2"
	11 – 20	M8	M8	M8	M10	M10	M10	M10	1/2"
	21 – 30	M8	M8	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
	31 – 40	M10	M10	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
	41 – 60	M10	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Rørbærer på væg 	≤ 10	M8	M8	M8	M8	M10	M10	M10	1/2"
	11 – 20	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10	1/2"
	21 – 30	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
	31 – 60	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"

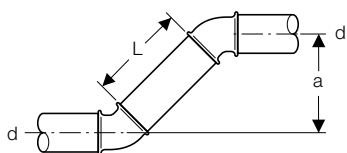
Fastgørelse af rørbærere som fast punkt udføres indtil 25 cm dæk- eller vægafstand i 1/2".

2.3.4 Minimumsmål fittingkombinationer



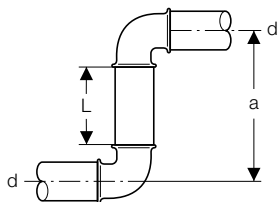
Tabel 105: Minimal rørlængde mellem to fittings med samling

d [mm]	16	20	26	32	40	50	63	75
L [cm]	5,5	6,0	6,9	7,9	9,1	10,3	15,0	19,0



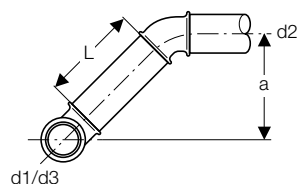
Tabel 106: Minimal rørlængde og afstand mellem to vinkler 45°

d [mm]	26		32		40		50		63		75	
	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]
PVDF	7,1	6,9	8,1	7,9	9,5	9,1	10,8	10,3	14,6	15,0	17,5	19,0



Tabel 107: Minimal rørlængde og afstand mellem to vinkler 90°

d [mm]	16		20		26		32		40		50		63		75	
	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]
PVDF	9,1	5,5	9,8	6,0	11,5	6,9	13,3	7,9	15,7	9,1	18,1	10,3	25,6	15,0	30,9	19,0



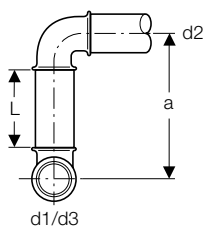
d1/d3

d1/d3: Gennemgang

d2: Grenrør

Tabel 108: Minimal rørlængde og afstand mellem T-stykke og vinkel 45°

d2 [mm]		26		32		40		50		63		75	
d1/d3 [mm]		a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]
20	PVDF	7,6	6,9										
26	PVDF	7,5	6,9	8,5	7,9								
32	PVDF	7,8	6,9	8,7	7,9	10,1	9,1						
40	PVDF	8,1	6,9	9,3	7,9	10,5	9,1						
50	PVDF	8,8	6,9	9,7	7,9	10,9	9,1	12,0	10,3				
63	PVDF	9,5	6,9	10,5	7,9	11,6	9,1	12,7	10,3	16,3	15,0		
75	PVDF	9,9	6,9	10,7	7,9	11,9	9,1	13,2	10,3	16,8	15,0	19,7	19,0



d1/d3

d1/d3: Gennemgang

d2: Grenrør

Tabel 109: Minimal rørlængde og afstand mellem T-stykke og vinkel 90°

d2 [mm]		16		20		26		32		40		50		63		75	
d1/d3 [mm]		a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]	a [cm]	L [cm]
16	Rg/Ms	10,2	6,0	10,9	6,5												
20	Rg/Ms	10,4	6,0														
26	Rg/Ms	10,7	6,0														
32	Rg/Ms	11,1	6,0														
16	PVDF	9,5	5,5	10,1	6,0												
20	PVDF	9,5	5,5	10,1	6,0	11,4	6,9										
26	PVDF	9,9	5,5	10,7	6,0	11,4	6,9	12,9	7,9								
32	PVDF	10,2	5,5	11,0	6,0	11,8	6,9	13,2	7,9	15,7	9,1						
40	PVDF			11,4	6,0	12,2	6,9	14,0	7,9	16,2	9,1						
50	PVDF					13,2	6,9	14,6	7,9	16,8	9,1	18,6	10,3				
63	PVDF					14,1	6,9	15,7	7,9	17,8	9,1	19,7	10,3	25,5	15,0		
75	PVDF					14,4	6,9	16,0	7,9	18,2	9,1	20,3	10,3	26,3	15,0	30,9	19,0

2.3.5 Tryktabtæller

Der kan rettes forespørgsel om tryktabtæller for Geberit Mepla hos salgsselskaberne.

2.3.6 Korrosionsbeskyttelse

Mepla systemrøret beskyttes mod korrosion af det udvendige PE-lag. Der kan forekomme korrosion af aluminiummet ved fritliggende rørsamlinger.

Ved installation på steder, der f.eks. er belastede på grund af aggressive gasser eller permanent fugtighed, skal samlingerne derfor beskyttes med bevikling:

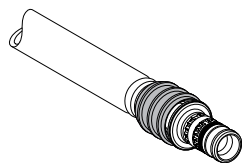
I følgende områder kræves der særlig korrosionsbeskyttelse:

- Aggressive omgivelser (gasser, dampe og væsker), f.eks.:
 - Stalde
 - Mejerier
 - Ostemejerier
 - Betonforskallinger
 - Flydende gulve
 - Lagerrum til klor, ammoniak osv.
 - Svømmebassinanlæg
- Våde eller fugtige omgivelser (vedvarende eller indimellem), f.eks.
 - Kældergulve i grundvandsområdet
 - Rum, hvor der er fare for vandindsivning eller permanent tilstedeværelse af vand
 - Gulvets overfladeområde (f.eks. storkøkkener, vaskeanlæg, flisebelagte bruserkar, områder med højtryksrensning)

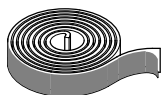
Til korrosionsbeskyttelse kan der anvendes gummimanchetter, isolerbånd eller andre egnede materialer.



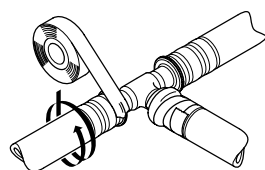
Billede 63: Gummimanchet d 16 – 26 mm, varenr. 601.811.00.1, 602.811.00.1, 603.811.00.1



Billede 64: Gummimanchet på rør, monteres på røret før presningen



Billede 65: Isolerbånd, varenr. 601.810.00.1, til efterfølgende tætning



Billede 66: Korrosionsbeskyttelse med isolerbånd

2.3.7 Brandbeskyttelse

Brandsikring

Geberit Mepla skal brandbeskyttes efter de gældende regler i henhold til brandteknisk vejledning 31, "Brandtætning af gennembyrdninger for installationer".

Ingen brandbeskyttelse

I etager med beboelse og kælderetage, men ikke i tagrum, kan brandbeskyttelse af indtil 6 stk. vandførende plastrør med udvendig diameter på højst 32mm udelades, hvis røret gennembyrder brandcelle - eller brandsektionsafgrænsede vægge og etageadskillelser, som er mindst BS 60.

Ved brandbeskyttelse

Her anvendes Geberit brandtape 184117.XXX.

Slangevindere

Hvis Mepla rørene anvendes som fordelings- og koblingsledninger til slangevindere, skal hele rørstrækket hertil brandbeskyttes mindst som BS 30.

Hvis Alu-rørskåle fra Rockwool anvendes, opfyldes dette krav.

2.4 Montering

2.4.1 Udførelse af Mepla rørledningssystem

Udførelsen af Mepla rørledningssystemet foregår i følgende trin:

- I tilfælde af systemrør med beskyttelsesrør: Afkortning af beskyttelsesrør
- Klargøring af systemrør
- Presning af fittings



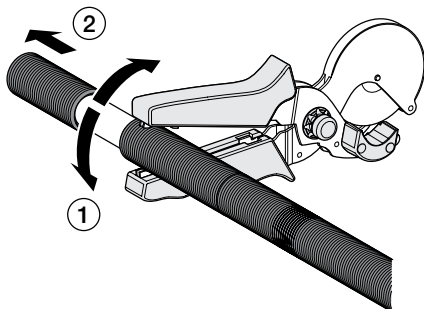
Mepla systemværktøjerne er tilpasset systemkravene, og det er strengt nødvendigt at anvende dem.



Der bør ikke anvendes save og andre spåndannende værktøjer til overskæring af Mepla systemrør, da spåner, der falder ned i nærheden af O-ringen, sidder fast, hvorved der opstår fare for utætheder.

I tilfælde af systemrør med beskyttelsesrør: Afkortning af beskyttelsesrør

- ▶ Afkort beskyttelsesrøret med Mepla saksen

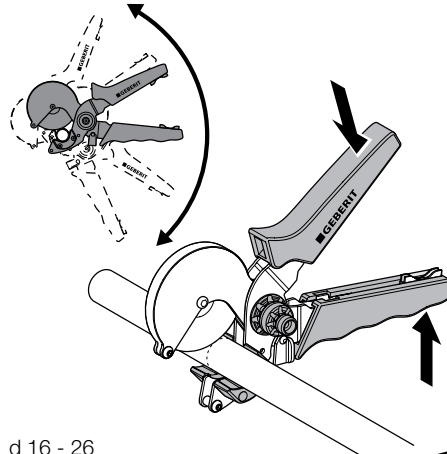


Klargøring af systemrør

Forudsætninger

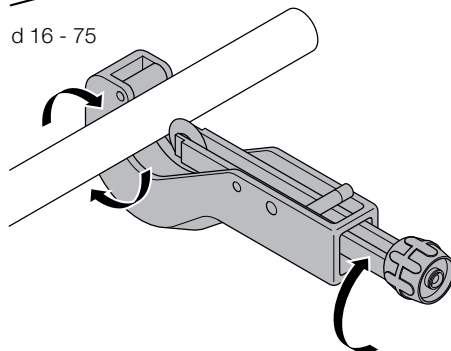
Systemrøret er ikke beskadiget.

1. Fastsæt rørets længde.
2. Afkort systemrøret retvinklet.

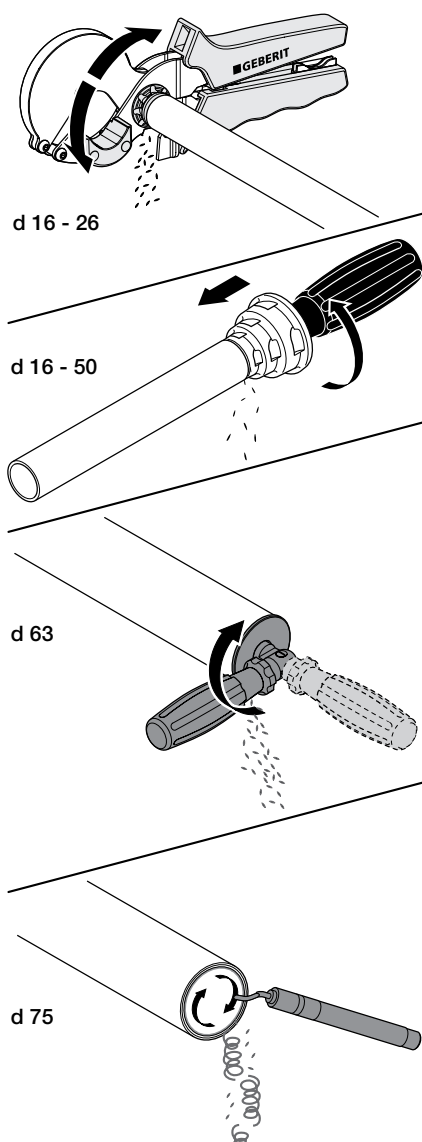


d 16 - 26

d 16 - 75



3. Kalibrer og afgrat rørenderne.



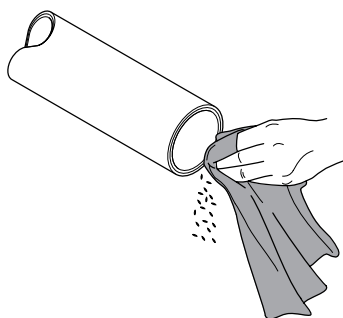
- 4.



FORSIGTIG

Utæt samling på grund af spåner

- Rens systemrøret for spåner

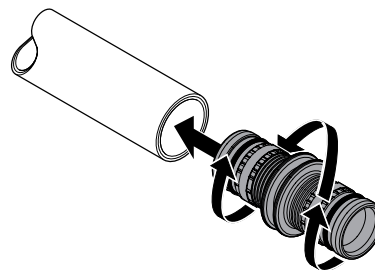


- 5.



Fittings smøres på fabrikken. Der må ikke anvendes glidemidler, da drikkevandets kvalitet ellers forringes.

Før systemrør og fitting sammen.



Presning

Forudsætninger

Systemrør og fittings er spændingsfri.

Rørledningen eller de præfabrikerede komponenter er justeret.



FORSIGTIG

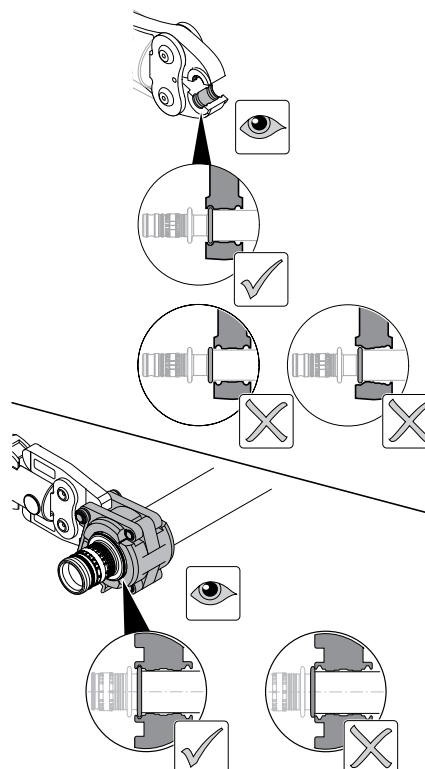
Utæt samling på grund af justering af rør efter presning

- Juster rørledningen lige før presning



Presningen kan foretages med et mekanisk eller elektrisk presseværktøj.

1. Kontroller, at presseværktøjet og preskæben passer til pressefittingsens diameter.
2. Pres fittingen.



Fastgørelse af rørledningssystem

Ved fastgørelse med styring af varmeudvidelsen foregår fastgørelsen på to måder:

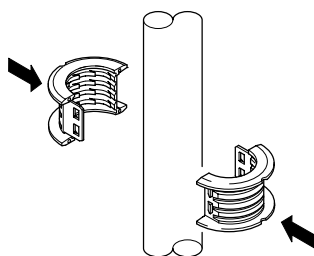
- Glidende punkter
- Fikspunkter



Ekspansionsoptagelsen og placeringen af glidende punkter og fikspunkter skal beregnes.

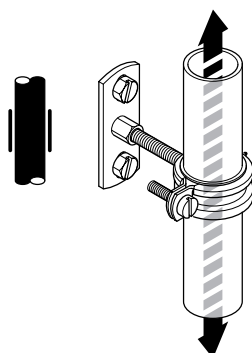
Montering af glidende punkt

1. Klips rørbærerens indlæg på røret.



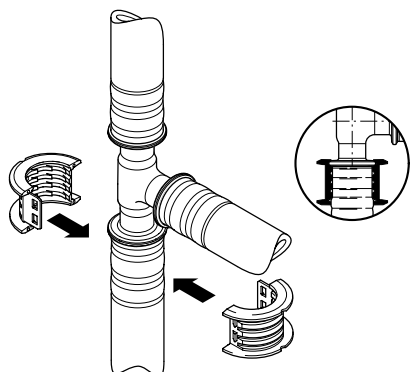
2. Placer rørbæreren på indlægget.

Resultat



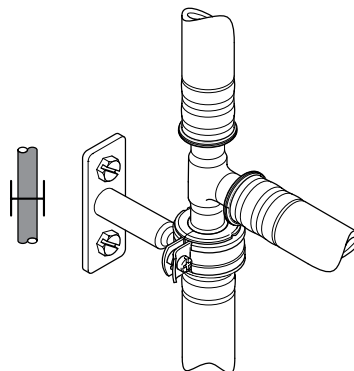
Montering af fikspunkt

1. Klips rørbærerens indlæg på fittingens værktøjsføring.



2. Placer rørbæreren på indlægget.

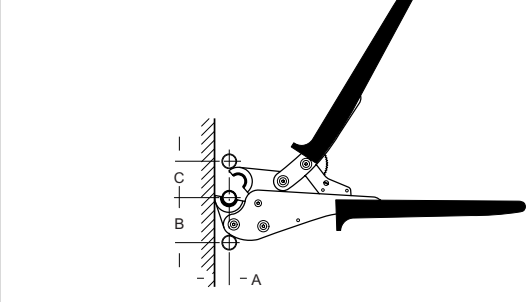
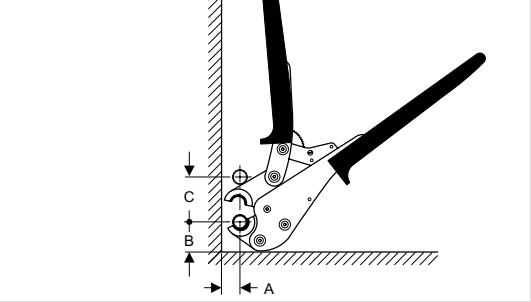
Resultat



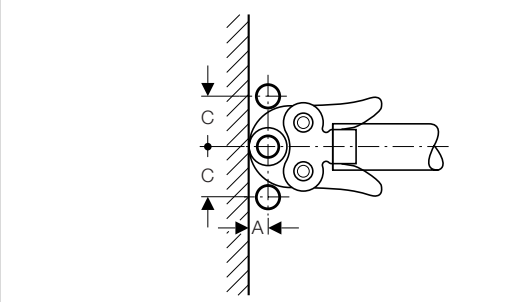
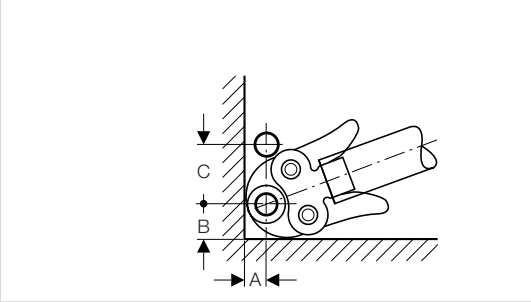
2.4.2 Pladskrav ved presning med presseværktøjer

Mepla systemrør skal monteres således i bygningen, at der sikres tilstrækkelig plads til presningen.

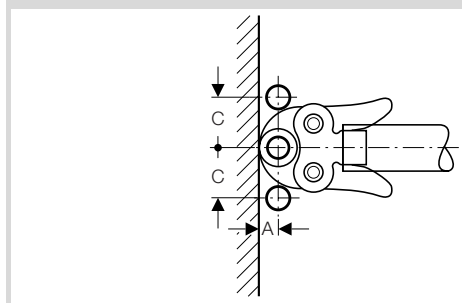
Tabel 110: Pladskrav ved presning med håndpresseværktøj ved montering på glat væg og i hjørne

							
d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]
16	1,5	3,8	4,2	16	1,9	3,0	5,0
20	1,6	4,2	4,4	20	2,06	3,1	5,5
26	1,9	4,7	5,3	26	2,3	3,3	6,2

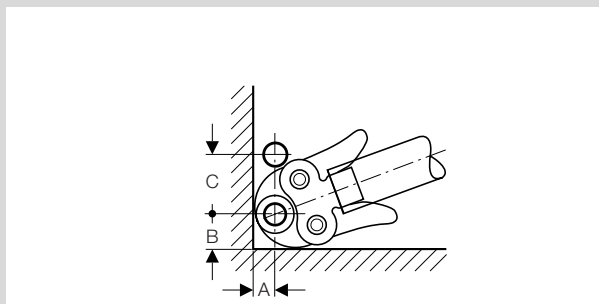
Tabel 111: Pladskrav ved presning med elektrisk presseværktøj med pressekæbe, kompatibilitet [1] ved montering på glat væg og i hjørne

						
d [mm]	A [cm]	C [cm]	d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]
16	1,5	3,5	16	1,8	2,8	5,5
20	1,7	4,2	20	2,0	3,3	5,5
26	2,0	4,8	26	2,2	3,5	6,0
32	2,5	5,5	32	2,6	3,8	6,6
40	2,9	6,8	40	3,0	4,6	7,4

Tabel 112: Pladskrav ved presning med elektrisk presseværktøj med pressekæbe, kompatibilitet [2] ved montering på glat væg og i hjørne

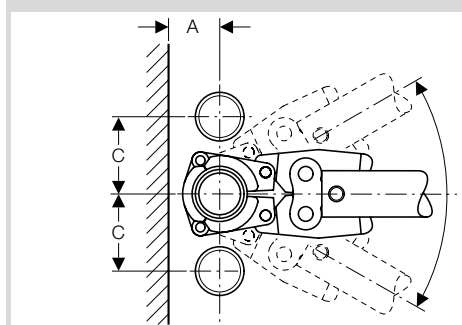


d [mm]	A [cm]	C [cm]
16	1,6	4,2
20	1,8	4,6
26	2,1	5,3
32	2,7	6,2
40	3,1	7,2
50	4,0	9,5

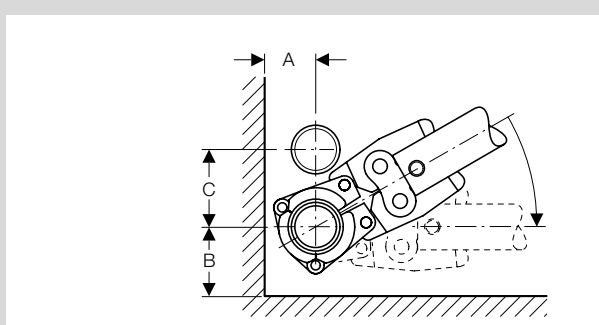


d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]
16	1,9	3,1	5,8
20	2,0	3,4	5,7
26	2,3	3,7	6,2
32	2,7	4,5	6,7
40	3,1	5,1	7,7
50	4,0	6,0	9,5

Tabel 113: Pladskrav ved presning med elektrisk presseværktøj med presseslynge ved montering på glat væg og i hjørne



d [mm]	A [cm]	C [cm]
63	8,0	11,0
75	9,5	15,0



d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]
63	8,0	9,0	11,0
75	9,5	10,0	15,0

2.5 Idriftsættelse

2.5.1 Trykprøvning

Ved trykprøvning gælder for Mapress Rustfri, Mapress El-forzinket, MapressCuNiFe og Mapress Kobber, for drikkevandsanlæg samt varme-, gas og procesanlæg.

Test med luft/gas

Tæthedsprøvning:

- Der testes med 1,1 – 1,5 bar i 30 min

Holdbarhedsprøvning:

- Der testes med 1,3 gange drifttryk i 10 min (max. 10 bar i henhold til PED godkendelse)

Ved gasanlæg skal øvrige nationale krav overholdes.

Trykprøvning med vand

Tæthedsprøvning:

- Der testes med 1 – 3 bar i 30 min

Holdbarhedsprøvning:

- Der testes med 1,3 gange drifttryk i 10 min

Geberit anbefaler at trykprøvning med vand udføres med filtreret vand, således smuds og bakterier ikke forefindes i opstarten af anlægget og specielt i anlæg hvor trykprøvning og idriftsættelsen er forskudt og/eller hvor der er tale om bygninger med øgede hygiejnekrav (hospitaller, plejehjem m.v.).

2.5.2 Skylning af rørledninger

Skylningen af rørledningerne skal foretages før ibrugtagning med drikkevand eller skiftevist med trykluft/vand-blanding.

Information vedrørende skylning af drikkevandsledninger findes i DIN 1988, ZVSHK/BHKS-cirkulærerne samt i øvrige nationale standarder.



De medier, der anvendes til skylning af rørledninger, skal have drikkevandskvalitet for at hindre kontaminering af rørledningssystemet.

2.5.3 Ledningsisolering

Isoleringens funktioner

Tabel 114: Isoleringens funktioner

Funktion	Drikkevandsledning (koldt)	Drikkevandsledning (varmt)	Armaturtilslutning
Kondensvandsisolering	★	★	★
Ekspansionsoptagelse	★	★	○
Varmeisolering	○	★	○
Lydisolering	★	★	★

Isolering af drikkevandsledninger

Drikkevandsledninger kræver varmeisolering:

- For at undgå dannelse af kondensvand i tilfælde af koldt vandsledninger
- For at forhindre varmetab i tilfælde af varme- og varmt vandsledninger

Den minimale tykkelse af isoleringslaget skal fastlægges i overensstemmelse med de landespecifikke forskrifter.

I følgende tabel vises den minimale tykkelse af isoleringslaget gældende for drikkevandsledninger ved en antaget vandtemperatur på 10 °C.

Tabel 115: Vejledende værdier for den minimale tykkelse af isoleringslaget til isolering af drikkevandsledninger 10 °C

Monteringssituation	Isoleringslagets tykkelse ved $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ [mm]
Fritliggende rørledning i uopvarmet rum (f.eks. kældere)	4
Fritliggende rørledning i opvarmet rum	9
Rørledning i kanal, uden varmtvandsrørledninger	4
Rørledning i kanal, ved siden af varmtvandsrørledninger	13
Rørledning i murspalte, stigstreng	4
Rørledning i vægudsparing, ved siden af varmtvandsledninger	13
Rørledning på betondæk	4

Ved forskellig varmeledningsevne skal isoleringslagets tykkelse omregnes på grundlag af en diameter på $d = 20 \text{ mm}$.

Lydisolering

Hvis rørenes diameter fastsættes korrekt, opstår der ingen lyde ved gennemstrømning i rørledningerne.

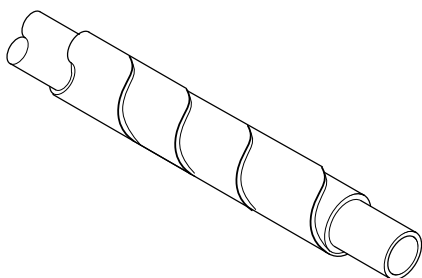
Ved passende isolering af rør og armaturtilslutninger kan lydene i armaturerne holdes bort fra bygningen.

Bygningslydisolering hindrer lydoverførsel mellem ledningssystemet og bygningen. Derfor kræves det, at hele ledningssystemet er afskåret korrekt fra bygningen ved hjælp af bygningslydisolering. Isoleringsmaterialerne skal installeres således, at de f.eks. ikke mættes med cementslam, hvorved der ellers genoprettes en umiddelbar kontakt mellem rør og bygning.

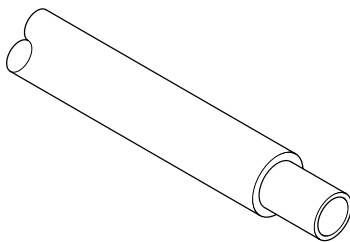
Lydisoleret rørcoating

Typer

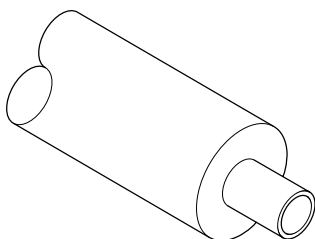
Afskæringen af ledningssystemet fra bygningen kan ske ved hjælp af lydisolerende rørcoating såsom bånd, isoleringsslanger eller coatede halvskaller.



Billede 67: Bånd



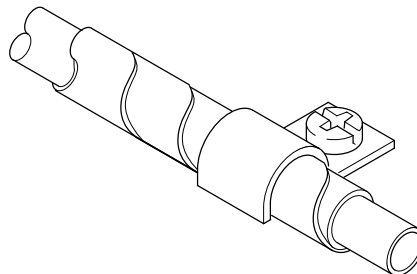
Billede 68: Isoleringsslange



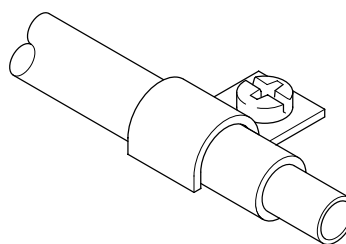
Billede 69: Coatede halvskaller

Fastgørelse

Rør, der er isoleret med bånd eller slanger, kan fastgøres direkte med rørklemmer. Den allerede anbragte isolering sikrer i så fald bygningslydisoleringen.

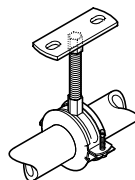


Billede 70: Rørklemme på bånd

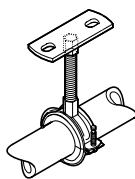


Billede 71: Rørklemme på isoleret rør

Rørbærer med bygningslydisolering



Billede 72: Rørbærer uden indlæg



Billede 73: Rørbærer med indlæg

2.5.4 Potentialudligning

I henhold til VDE 0100, del 410 og del 540 kræves der potentialudligning mellem alle typer beskyttelsesledninger og tilstedeværende "ledende" vand- og varmerør.

Der er indsat en PE-LD skive i samlingen mellem Mepla systemrør og fittings, så der ikke opstår et ledende, metallisk ledningssystem mellem rørsystem og fitting.

Geberit Mepla forsyningssystemet er ikke et ledende ledningssystem, hvilket betyder, at det ikke kan anvendes til potentialudligning og ikke har behov for at blive jordet.



VVS-installatøren eller byggelederen skal gøre bygherren eller dennes stedfortræder opmærksom på, at det skal kontrolleres af en autoriseret elinstallatør, om installeringen af Geberit Mepla nedsætter virkningen af de eksisterende elektriske beskyttelses- og jordforbindelsesindretninger.

2.5.5 Drift af rørledningsinstallationer

Ibrugtagningen af rørinstallationer skal foregå ifølge de til enhver tid gældende forskrifter.

Anlæggets VVS-installatør skal sætte ejeren ind i anlægget. Dette skal fremgå af en afleverings- og godkendelsesprotokol.

Anlæggets ejer skal desuden modtage vedligeholdelses- og betjeningsvejledningerne til de monterede armaturer og apparater.

Rørledningsinstallationernes ejer har pligt til at sørge for passende vedligeholdelse af anlæggene i betragtning af anvendelsen.

Driften af rørledningsinstallationer skal foregå således, at der ikke kan opstå forstyrrelser eller ændringer i anlæggets driftssikkerhed.

Anlæggets ejer rådes til at indgå en serviceaftale med et installationsfirma.

3 Anvendelsesteknik



Ved anvendelse som beskrevet nedenfor skal de landespecifikke forskrifter og retningslinjer overholdes.

3.1 Drikkevandsinstallation

3.1.1 Drikkevandstyper og -kvalitet

Drikkevandsinstallationen omfatter:

- Koldtvandsledninger
- Varmtvandsledninger
- Cirkulationsledninger
- Rør til slangevinder

Drikkevandets kvalitet skal opfylde kravene i den europæiske drikkevandsforordning fra 1998 vedrørende vandkvalitet til menneskelig brug.

I Danmark gælder desuden DS 439:2009 vedrørende materialevalg. Materialevalget foregår på grundlag af en aktuell drikkevandsanalyse og i overensstemmelse med DS 439:2009.

3.1.2 Drikkevandshygijne

Drikkevand er det vigtigste levnedsmiddel. Det kan ikke erstattes.¹

Planlæggeren, VVS-installatøren og ejeren af en drikkevandsinstallation er ansvarlige for opretholdelse af drikkevandshygijnen i anlægget. Planlægningen, installationen og driften af et anlæg skal foregå i henhold til de specifikke hygijnestandarder og -regelsæt.

Planlægning

Ved planlægning af en drikkevandsinstallation skal der tages højde for følgende:

- Anvendelse af certificerede og VA-godkendte installationsmaterialer
- Planlægningen af større faciliteter skal foregå på grundlag af rum- og anvendelsesbeskrivelsen for de enkelte rum, idet man skal sørge for at undgå overdimensionering og stagnation (bypassledninger/rør med dødt vand er ikke tilladte)
- Hvis længerevarende stagnation af drikkevandet ikke kan undgås (f.eks. ferieperioder i skolebygninger), anbefales det at anvende Geberit hygijneskylning eller tilsvarende Geberit HyTronic produkter.

- Isolering af koldt vand og varmt vand
 - Koldt vand < 20 °C
 - Varmt vand > 55 °C
 - Blanding af koldt/varmt vand først umiddelbart før aftapningsstedet
- Planlægning af anlægget således, at det på et senere tidspunkt under driften er muligt at udføre rengørings- og desinfektionsarbejder på apparaterne og anlæggets dele (tilgængelige rørkontrolstykker/prøvetagningsventiler).
- Planlægning af sprinklerrør ifølge DS 431

Installation

Ved installation af drikkevandsanlæg skal de generelle og driftsmæssige krav overholdes:

Generelle krav:

- Forarbejdning af installationssystemerne ifølge producentens anvisninger
- Undgåelse af blandingsinstallationer med produkter fra forskellige producenter
- Aflevering af rørføringsdokumentationen til ejeren

Driftsmæssige krav:

- Opbevaring af rør/fittings på et tørt, rent sted
- Undgåelse af indvendig tilsnævning af rør og fittings
- Aftagning af folie, kapper o.lign. først umiddelbart før montering
- Tætningsringene må ikke smøres eller fugtes
- Beskyttelse af monterede anlægsdele mod snavs (indsæt ren folie eller rene kapper igen)

Ibrugtagning

Ibrugtagningen skal foregå i overensstemmelse med følgende ZVSHK-cirkulærer:

- Tæthedskontrol af drikkevandsinstallationer med trykluft, inaktiv gas eller vand
- Skylning, desinfektion og ibrugtagning af drikkevandsinstallationer



For at sikre optimale hygijniske forhold ved ibrugtagning anbefales det at anvende Geberit hygijnefilteret til den første påfyldning og tæthedskontrollen med vand.

¹DIN 2001, afsnit 2.1

Drift

Generelle driftsanvisninger:

- Drikkevandsanlæg skal drives ifølge de gældende tekniske regler (koldtvandstemperatur < 20 °C og varmtvandstemperatur > 55 °C på hvert aftapningssted)
- Undgå stagnation ved tilpasning af forbrug
- Afmonter de rørledninger, der ikke længere anvendes
- Undlad at anvende vand fra haveledninger som drikkevand

Driftsafbrydelser:

- Ved længere tids fravær anbefales det at afspærre drikkevandsanlægget efter vandmåleren i enfamiliehuse og på etagens lukkeventil i flerfamiliehuse
- Ved genopretning af driften efter en driftsafbrydelse skal hver enkelt aftapningssted åbnes helt, og vandet skal løbe i kort tid (ca. 5 minutter)

Service og vedligeholdelse:

- Grovfilteret, varmtvandsbeholderen og vandvarmeren skal vedligeholdes og renses med jævne mellemrum
- Rens brusehoveder, luftindblandere og indsats på udløbsarmaturer, og fjern aflejringerne
- I større bygninger skal der udarbejdes en vedligeholdelses- og hygiejneplan i henhold til VDI 6023, inkl. dokumentation vedrørende rørsystemdata.



VVS-Installatøren skal sætte ejeren ind i anlægget og skal gøre opmærksom på de forpligtelser, der påhviler denne med henblik på anlæggets vedligeholdelse.

3.1.3 Desinfektion af drikkevandsinstallationer

Grundlæggende principper

Drikkevandsinstallationer må kun desinficeres i tilfælde af påvist kontamination og kun i et begrænset tidsrum. Profylaktisk desinfektion er i strid med minimeringspåbuddet i drikkevandsforordningen.

Desinfektion af drikkevandsinstallationer betragtes kun som vellykket, hvis alle kontamineringskilder er blevet fjernet.

Grænseværdierne for desinfektionsmidlets koncentration, der er opført i drikkevandsforordningen, er maksimale værdier, der er blevet fastlagt under hensyntagen til hygiejniske og toksikologiske forhold. Derfor kan man ikke automatisk gå ud fra, at de anvendte materialer er bestandige overfor desinfektionsmidlerne.

Drikkevandsinstallationer må kun desinficeres af faguddannede personer. Der skal foreligge skriftlig dokumentation vedrørende de trufne desinfektionsforanstaltninger.



Forkert gennemførte desinfektionsforanstaltninger kan forårsage skader i drikkevandsinstallationen.

Desinfektionsprocedure

Drikkevandsledninger kan desinficeres termisk eller kemisk.

Hvad angår kemisk desinfektion skelnes der mellem henstandsdesinfektion (tidsbegrænset anvendelse) og kontinuerlig desinfektion.

En kombination af termisk og kemisk desinfektion er ikke tilladt.

Termisk desinfektion

Termisk desinfektion af Geberit rørledningssystemer skal foretages på følgende måde:

- Vandvarmeren og hele cirkulationskredsen skal være opvarmet til mindst 70 °C
- Alle aftapningsstederne skal åbnes, pr. afsnit eller streng
- På alle aftapningssteder skal det 70 °C varme vand strømme ud i mindst tre minutter
- Temperaturen må ikke falde under desinfektionen
- Maksimaltemperaturen på 95 °C må ikke overskrides
- Såfremt der træffes passende forholdsregler, opstår der ikke fare for forbrændinger
- Desinfektionen må ikke vare mere end 150 timer om året

Kemisk desinfektion



Kemiske desinfektionsmidler angriber drikkevandsinstallationen og må derfor kun anvendes i tilfælde af kontaminering.

Det er ikke tilladt at anvende en kombination af flere forskellige kemiske desinfektionsmidler.

Henstandsdesinfektion

Geberit rørledningssystemer egner sig til henstandsdesinfektion. Virkestofferne, koncentrationerne, temperaturerne og virketiderne ifølge Tabel 116 skal nøje overholdes, idet følgende forholdsregler træffes:

- Få faguddannede personer til at træffe passende foranstaltninger på måle- og reguleringsteknikområdet
- Tag højde for de specifikke forhold i den pågældende drikkevandsinstallation for at undgå for høje koncentrationer
- Der skal udfærdiges skriftlig dokumentation om anvendte koncentrationer, temperaturer og virketider
- Udfyld rengørings- og desinfektionsprotokollen ifølge DVGW W 291

Efter desinfektionen skal drikkevandsinstallationen skylles med rigeligt hygiejnisk perfekt drikkevand for at fjerne desinfektionsmidlet og de døde mikroorganismer. Lad vandet løbe på alle aftapningsstederne, indtil grænseværdien fastsat i drikkevandsforordningen nås.

Under desinfektionen og den efterfølgende skyllefase skal det sikres, at der ikke aftappes drikkevand.

Kontinuerlig desinfektion

Geberit rørledningssystemer egner sig til kontinuertlig desinfektion. Virkestofferne, koncentrationerne, temperaturerne ifølge Tabel 117 skal nøje overholdes, idet følgende forholdsregler træffes:

- Få faguddannede personer til at træffe passende foranstaltninger på måle- og reguleringsteknikområdet
- Tag højde for de specifikke forhold i den pågældende drikkevandsinstallation for at undgå for høje koncentrationer
- Kontrollér koncentrationer, temperaturer og biprodukter umiddelbart efter doseringsstedet ved hjælp af måleinstrumenter, og skriv værdierne ned
- Mål koncentrationerne med regelmæssige mellemrum på forskellige steder i rørnettet

Den kontinuertlige desinfektion skal vare så kort tid som muligt i overensstemmelse med minimeringspåbuddet i drikkevandsforordningen.

Desinfektionsmidler

Tabel 116: Desinfektionsmidler til henstandsdesinfektion af Geberit rørledningssystemer ifølge DVGW W 291

Betegnelse	Handelsform	Opbevaring	Sikkerhedsinstruktioner ¹	Anvendelseskoncentration ² Anvendelsens varighed ^{2, 3} Anvendelsestemperatur ²
Brintoverilte H ₂ O ₂	Vandholdig opløsning i forskellige koncentrationer	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lysbeskyttet ■ Kølrigt ■ Det er strengt nødvendigt at undgå tilsnavsning 	Ved opløsninger > 5 % kræves der værnemidler	<ul style="list-style-type: none"> ■ 150 mg/l H₂O₂ ■ Maks. 24 h ■ Maks. 25 °C
Natriumhypochlorit NaOCl	Vandholdig opløsning med maks. 150 g/l klor	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lysbeskyttet ■ Kølrigt ■ Lukket i opsamlingsbeholder 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alkalisk ■ Ætsende ■ Giftig ■ Værnemidler påkrævet 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 50 mg/l klor ■ Maks. 24 h ■ Maks. 25 °C
Calciumhypochlorit Ca(OCl) ₂	Granulat eller tabletter ca. 70 % Ca(OCl)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kølrigt ■ Tørt ■ Lukket 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alkalisk ■ Ætsende ■ Giftig ■ Værnemidler påkrævet 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 50 mg/l klor ■ Maks. 24 h ■ Maks. 25 °C
Klordioxid ClO ₂	To komponenter (natriumklorid, natriumperoxodisulfat)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lysbeskyttet ■ Kølrigt ■ Lukket 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Oxiderende ■ Pas på ikke at indånde klordioxidgas ■ Værnemidler påkrævet 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6 mg/l ClO₂ ■ Maks. 24 h ■ Maks. 25 °C

¹ Producentens anvisninger i sikkerhedsdatabladene skal overholdes.

² Værdier godkendt af Geberit. Anvendelseskoncentrationen og -temperaturen må ikke overskrides nogen steder i rørledningssystemet under anvendelsen.

³ PushFit systemrøret PB må kun klorbehandles ifm. desinfektion i højst 4 timer i løbet af hele dets levetid.

Tabel 117: Desinfektionsmidler til kontinuertlig desinfektion af Geberit rørledningssystemer ifølge §11 TrinkwV 2001

Stoffets navn	Maks. anvendelseskoncentration	Maks. anvendelsestemperatur	Reaktionsprodukter, der kræver opmærksomhed ¹
Calciumhypochlorit	0,3 mg/l fri Cl ₂	60 °C	Trihalogenmetan (THM), bromat
Natriumhypochlorit	0,3 mg/l fri Cl ₂	60 °C	Trihalogenmetan (THM), bromat
Klordioxid	0,2 mg/l ClO ₂ -	60 °C	Chlorit
Ozon	0,05 mg/l O ₃	60 °C	Trihalogenmetan (THM), bromat

¹ Værdier godkendt af Geberit. Anvendelseskoncentrationen og -temperaturen må ikke overskrides nogen steder i rørledningssystemet under anvendelsen.

3.1.4 Geberit Mapress

Tabel 118: Medier og driftsbetingelser sanitetsinstallation Mapress Rustfrit

Medium ¹	Rustfrit (1.4401)	Rustfrit LABS-fri (1.4401)	Rustfrit Gas (1.4401)	CrNi-stål (1.4301)	CrMoTi-stål (1.4521) ²	Mapress tætningsr ing	Driftstryk _{maks.} [bar]	Driftstemperatur [°C]	Bemærkning
Drikkevand	x	x	–	–	x	CIIR sort	16	0 - 100	
Brøndvand	x	x	–	–	x	CIIR sort	16	0 - 100	
Behandlet vand	x	x	–	–	x	CIIR sort	16	0 – 100	
Driftsvand	x	x	–	–	x	CIIR sort	16	0 – 100	
Grundvand (f.eks. jordsonder)	x	x	–	–	x	CIIR sort	16	0 – 100	Overhold grænseværdierne for klorid, fluorid og kulbrinter
Overfladevand (f.eks. flodvand)	x	x	–	–	x	CIIR sort	16	0 – 100	
Ultrarent vand	x	x	–	–	x	CIIR sort	16	0 – 100	Ikke godkendt til farmaceutisk vand
Slukningsvand	x	x	–	x	x	CIIR sort	16	0 – 100	

¹ Ikke godkendt til anvendelser med skarpere renhedskrav end drikkevandskvalitet.

² Der skal tages hensyn til landespecifikke godkendelser og krav.

Tabel 119: Medier og driftsbetingelser sanitetsinstallation Mapress Kobber

Medium	Mapress tætningsr ing	Driftstryk _{maks.} [bar]	Driftstemperatur [°C]	Bemærkning
Drikkevand	CIIR sort	16	0 – 100	Grænseværdier i TrinkwV og DIN 50930-6 ¹
Brøndvand	CIIR sort	16	0 – 100	Grænseværdier i TrinkwV og DIN 50930-6 ¹
Behandlet vand	CIIR sort	16	0 – 100	Afhængigt af anvendelsen, kontrol påkrævet i hvert tilfælde ¹
Driftsvand	CIIR sort	16	0 – 100	
Grundvand (f.eks. jordsonder)	CIIR sort	16	0 – 100	Afhængigt af anvendelsen, kontrol påkrævet i hvert tilfælde ¹
Overfladevand (f.eks. flodvand)	CIIR sort	16	0 – 100	

¹ Nærmere oplysninger: Deutsches Kupferinstitut e.V., Düsseldorf

3.1.5 Geberit Mepla

Tabel 120: Medier og driftsbetingelser sanitetsinstallation Geberit Mepla

Medium		Driftstryk maks. [bar]	Driftstem- peratur [°C]	Rør					Fittings	Bemærkning
				Mepla	MeplaTherm	PVDF	Rg	Ms		
Drikkevand ¹		16	0 – 20	x	–	x	x	x		Levetid 50 år
		10	0 – 70	x	–	x	x	x		Kortvarig spidstemperatur 95 °C i maks. 150 timer pr. år
Ubehandlet vand	Regn- og overfladevand	10	0 – 40	x	x	x	x	x		
	Havvand ²	10	0 – 40	x	–	x	x	–		
Behandlet vand	Vand, osmosebehandlet	10	0 – 70	x	–	x	x ³	–		
	Vand, fuldstændigt og delvist afsaltet	10	0 – 70	x	–	x	x	–		
	Vand, blødgjort til 0° fH / 0° dH	10	0 – 70	x	–	x	x	–		
	Desinfektionsopløsning ⁴	10	0 – 40	x	–	x	x	x		Vandholdig opløsning i brugskoncentration:
										<div>■ Kvaternære ammoniumforbindelser</div> <div>■ Guanidiniumforbindelser</div> <div>■ Aminoeddikesyre</div>

¹ Drikkevand skal svare til de aktuelt gældende grænseværdier i den tyske drikkevandsforordning (TrinkwV 2001) og EU-direktiv 98/83/EF vedrørende kvaliteten af vand til menneskelig brug.

² Havvand må ikke komme i kontakt med snitfladen på Mepla systemrøret.

³ Rødgodsittings afgiver metalioner til vandet. De egner sig ikke til ionfrit vand eller kun med ekstra behandling ved aftapningsstedet.

⁴ Ved højere hygiejnekrav eller efter en kontaminering kan der gennemføres en kemisk desinfektion ifølge DVGW-arbejdsblad W 551 (04/2004) eller en termisk desinfektion ved 70 °C ifølge DVGW-arbejdsblad W 291 (03/2000).

3.2 Gasinstallation

3.2.1 Geberit Mapress

Tabel 121 opfører de natur- og flaskegasser, som Geberit rørledningssystemerne kan anvendes til. Driftsbetingelserne afhænger af de landespecifikke godkendelser. Godkendelserne er opført i Tabel 122.

Tabel 121: Anvendelsesområde for Geberit

rørledningssystemer til natur- og flaskegas

Medium		Mapress Rustfrit LABS-fri	Mapress Rustfrit Gas	Mapress Kobber Gas	Mapress tætningsring	Bemærkning
Naturgas	–	–	x	x	HNBR gul	Ingen nedlægning i jorden
Metan	CH ₄	–	x	x	HNBR gul	
Etan	C ₂ H ₆	–	x	x	HNBR gul	
Ethen (Ethylen)	C ₂ H ₄	–	x	x	HNBR gul	
Propan	C ₃ H ₈	–	x	x	HNBR gul	
n-Butan	C ₄ H ₁₀	–	x	x	HNBR gul	
Biogasser	–	–	x	x	HNBR gul	Ingen gasser fra deponeringsanlæg Ingen nedlægning i jorden

Tabel 122: Landespecifikke godkendelser Geberit

rørledningssystemer til natur- og flaskegas

Land	Mapress Rustfrit Godkendelse	d [mm]	Mapress Kobber Godkendelse	d [mm]
Tyskland	DG-4550BL0118	15 – 108	DG-4550BL0161	15 – 54
Schweiz	SVGW 00 085-6	15 – 108	SVGW 00 055-6	15 – 54
Østrig	ÖVGW G 2.663	15 – 108	ÖVGW G 2.664	15 – 54
Italien	–	–	UNI 11065 Cl. 2	15 – 54
Storbritannien	Letter of no objection Advantica (TC/05/029)	15 – 108	Letter of no objection Advantica (TC/05/029)	15 – 54
Belgien	–	–	ARGB/KVGB 3147	15 – 54
Holland	–	–	Gastec Q 01/005-01	15 – 54
Ungarn	MBVTI MT 04 13705120- 01/36000/2004	15 – 108	MBVTI MT 04 13715120- 02/36000/2004	15 – 54
Tjekkiet	0111/2005	15 – 108	0111/2005	15 – 54
Danmark	DGP TV-00128	15 – 108	DGP TV-00127	15 – 54
Sverige	Svenska Gasföreninen	–	Svenska Gasföreninen	–
Norge	Norsk Gas	–	Norsk Gas	–
Finland	Tukes	> 35	Tukes	> 35

3.3 Varmeinstallation

3.3.1 Varmesystemprocesser

Varmeanlæg er anlæg, hvis hovedformål det er at regulere temperaturen ved at opvarme kølige rum, så de personer, der opholder sig i dem, føler sig behageligt tilpas. De fleste varmeanlæg er lukkede systemer, der fyldes med vand som varmebærermedium. Mediet opvarmes af en varmegenerator, sættes i omløb af en cirkulationspumpe og afgiver varme på fastlagte steder i rummet ved stråling og/eller konvektion.

Et varmesystem består således af følgende grundlæggende processer:

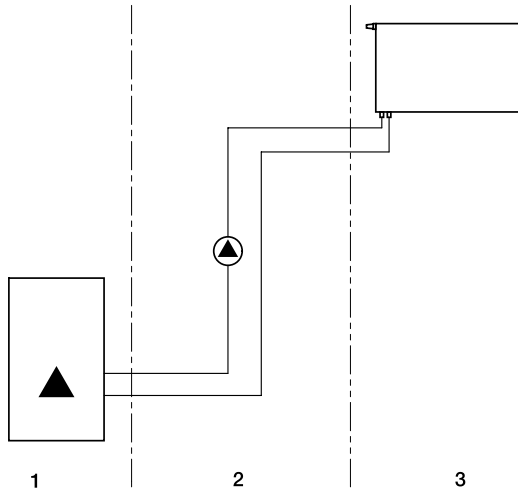
- Varmegenerering
- Varmefordeling
- Varmedistribution

Under **varmegenereringen** forvandles den tilførte energi til udnyttelig varme af en varmegenerator.

Under **varmefordelingen** føres den udnyttelige varme fra varmegeneratoren til de enkelte varmedistributionssteder.

Under **varmedistributionen** afgives den udnyttelige varme til de rum, der skal opvarmes, via varmedistributionssteder som f.eks. radiatorer, panelvarme eller varmeventilatorer.

På det nedenstående billede vises hovedprocesserne i et varmeanlæg:



Billede 74: Grundlæggende processer i et varmesystem

- 1 Varmegenerering
- 2 Varmefordeling
- 3 Varmedistribution

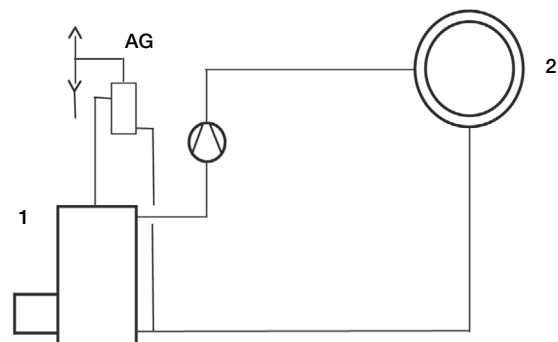
3.3.2 Inddeling af varmtvandsvarmeanlæg

Varmtvandsvarmeanlæg kan inddeles efter følgende principper:

Princip	Typer
Forbindelse til atmosfæren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Åbne varmeanlæg ■ Lukkede varmeanlæg
Virkende fordelingskraft	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tyngdekraftbaserede varmeanlæg ■ Varmepumpeanlæg
Forsyningsvej	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fjernvarmeforsyning ■ Nærmeforsyning
Varmedistribution	<ul style="list-style-type: none"> ■ Etrørs-varmeanlæg ■ Torørs-varmeanlæg
Rørføring	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fordeling foroven ■ Fordeling forneden

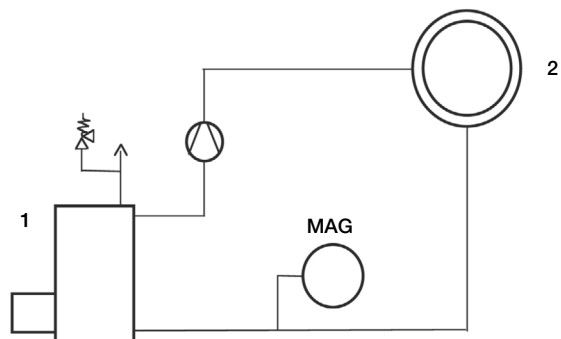
3.3.3 Åbne og lukkede varmeanlæg

Nedenstående tegninger viser opbygningen af et åbent og et lukket varmeanlæg:



Billede 75: Åbent vandvarmeanlæg

- 1 Varmekedel
- 2 Forbruger
- AG Ekspansionsbeholder



Billede 76: Lukket vandvarmeanlæg

- 1 Varmekedel
- 2 Forbruger
- MAG Membranekspansionsbeholder

3.3.4 Kondensledninger til kondenserende kedler

I kondensationsteknikken udnyttes ud over varmeenergien i røggassen også fordampningsentalpien af vanddampen i røggassen.

Ved anvendelse på gasområdet bruges den kondenserende kedel ofte til rumvarme og vandopvarmning (dugpunkttemperatur ca. 55 °C). Kondensatet, der opstår i denne forbindelse, skal føres over til kanaliseringen via en kondensatudløbsledning.

Kondensatets pH-værdi ligger mellem 3,5 og 5,2.

Ud over kondenserende gaskedler findes der kondenserende kedler, der fungerer med fyringsolie EL (dugpunkttemperatur ca. 50 °C). Kondensatets pH-værdi ligger i dette tilfælde mellem 2,5 og 3,5 og kan indeholde svovlholdige syrer.

Kondensat fra kondenserende kedler indeholder kun en ganske lav hydrogenfluoridkoncentration. Hydrogenfluorid fremmer korrosion i apparatets varmelegeme samt i røggas- og kondensledningerne. Hvis der er en hydrogenfluoridemissionskilde umiddelbart i nærheden, skal den kondenserende kedels opstillingsrum og forbrændingslufttilførsel vælges således, at disse skadelige stoffer ikke tilføres kondensatet via forbrændingsluften.

3.3.5 Geberit Mapress

Tabel 123: Korrosionsbeskyttelsesmiddel Geberit Mapress

Middel	Tætningsringsmateriale			Kontrolbetingelser		Producent
	CIIR	EPDM ¹	FPM rød	Koncentration [%]	Temperatur [°C]	
Castrol Zwipro III	x	x	x	100	20	Castrol
Diagloss CW 4001	x	x	x	3,5	40	Schweitzer Chemie, Freiberg/N.
DEWT-NC	x	x	–	0,4	20	Drew Ameroid, Hamborg
Hydrazin	x	x	–	Anvendelseskoncentration, se producentens anvisninger		Lanxess, Leverkusen
Levoxin 64	x	x	–	100	120	Lanxess, Leverkusen
Hygel H 140	x	x	x	100	20	Hydrogel Chemie, Werl
Kebacor 213	x	–	x	0,5	20	Kebo Chemie, Düsseldorf
Nalco 77382	x	–	–	0,5	20	Nalco Deutschland GmbH
Natriumdiethyldithiocarbamat	x	x	–	0,07	20	Forskellige producenter
Natriumsulfit	x	x	–	Anvendelseskoncentration, se producentens anvisninger		Forskellige producenter
P3-ferrolx 332	x	x	x	0,5	20	Henkel AG, Düsseldorf
ST-DOS K-375	x	–	x	0,5	20	Schweitzer Chemie, Freiberg/N.
Thermodus JTH-L	x	x	–	1	90	Judo, Waiblingen
Trinatriumfosfat	x	x	–	Anvendelseskoncentration, se producentens anvisninger		Forskellige producenter
Varidos SIS	x	–	x	100	20	Schilling Chemie, Freiberg

¹ Flad pakning EPDM (maks. 100 °C)

x: Testet og godkendt, afvigende koncentrationer eller temperaturer skal aftales med Geberit

–: Ikke testet eller ikke godkendt, anvendelse skal aftales med Geberit

For ikke opførte midler kræves der godkendelse fra Geberit.

Derudover skal man overholde anvendelsesforskrifterne fra producenten.

Tabel 124: Medier og driftsbetingelser varmeinstallation

Mapress EI-forzinket

Medium	Mapress tætningsring	Driftstryk _{maks.} [bar]	Driftstemperatur [°C]	Bemærkning
Vand til rumvarme ¹	CIIR sort	16	0 – 100	
Vand til rumvarme, nær- og fjernvarme	CIIR sort	16	≤ 120	Kun i det sekundære kredsløb
	FEPM	16	≤ 140	

¹ Lukkede varmeanlæg

Tabel 125: Medier og driftsbetingelser varmeinstallation Mapress Kobber

Medium	Mapress tætningsring	Driftstryk _{maks.} [bar]	Driftstemperatur [°C]	Bemærkning
Vand til rumvarme	CIIR sort	16	0 – 100	
Vand til rumvarme, nær- og fjernvarme	CIIR sort	16	≤ 120	Kun i det sekundære kredsløb
Kondensat fra dampanlæg	CIIR sort	16	≤ 120	

3.3.6 Geberit Mepla

Tabel 126: Medier og driftsbetingelser varme- og kølevandsinstallation Geberit Mepla

Medium	Driftstryk _{maks.} [bar]	Driftstemperatur [°C]	Rør					Fittings	Bemærkning
			Mepla	MeplaTherm	PVDF	Rg	Ms		
Vand til rumvarme (lukkede kredsløb)	10	0 – 85	x	x	x	x	x		Levetid 10 år v/85 °C og 50 år ved gns. 70 °C Kortvarig spidstemperatur 95 °C i maks. 150 timer pr. år
Vand/frostbeskyttelsesmiddel-blanding	10	0 – 40	x	x	x	x	x		Glykolbaseret frostbeskyttelsesmiddel i anvendelseskoncentration

3.4 Fjern- og nærvarmeinstallation

3.4.1 Grundlag

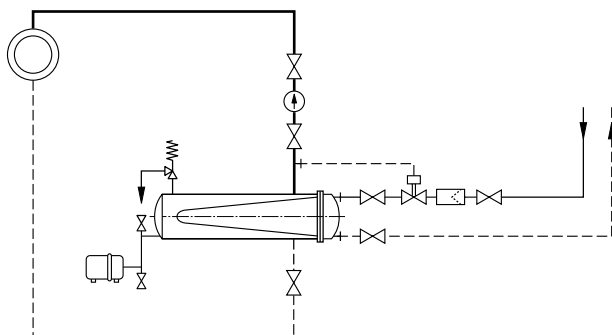
Med betegnelsen fjernvarmenet menes en rørledning, der transporterer den genererede varme (hedt vand) over en større afstand fra en varmecentral til forbrugerne.

Nærvarmenet adskiller sig herfra ved, at fordelrørledningen mellem varmecentralen og aftapningsstederne er kort.

Fjern- og nærvarmeledninger er inddelt som følger:

- **Primærkreds:** Primærkredsen er ledningsstrækningen fra varmecentralen til leveringsstationen (bygningens indgang).
- **Sekundærkreds:** Med sekundærkreds menes rørføringen inde i forbrugerens bygning (husnet).

I fjern- såvel som nærvarmenet kan sekundærkredsløbet enten forbindes direkte eller indirekte til primærkredsløbet.



Billede 77: Husstation med indirekte forbindelse af varmeanlægget til fjernvarmenettet

3.4.2 Geberit Mapress

Til fjern- og nærvarmeinstallationens sekundærkredsløb kan følgende Mapress pressesystemer anvendes:

- Mapress Rustfrit
- Mapress El-forzinket
- Mapress Kobber

Følgende driftsbetingelser gør sig gældende:

Tabel 127: Driftsbetingelser for fjern- og nærvarmeinstallation Geberit Mapress

Mapress tætningsring	Driftstemperatur _{maks.} [°C]
CIIR sort	120
FEPM	140

3.5 Varmepumpeinstallation

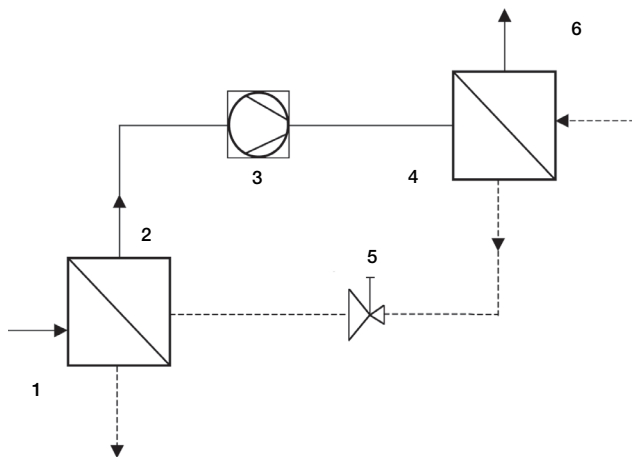
3.5.1 Grundlag

De vigtigste råstoffer til vandopvarmning og varmtvandsgenerering er fyringsolie og gas. I begyndelsen af 70'erne blev der gjort bestræbelser på at finde frem til alternative energikilder, der stod til rådighed i tilstrækkelige mængder. Af denne årsag begyndte man at rette opmærksomheden mod udnyttelse af temperaturniveauet i luften, vandet og jorden. Energiniveauet i disse energikilder er udtømmeligt og regenereres nemt ved hjælp af solbestråling (også diffus). Varmemængderne i disse energikilder har et relativt lavt temperaturniveau, så det er ikke muligt at udnytte dem direkte til vandopvarmning og fremstilling af varmt brugsvand.

Ved udnyttelse af fysiske processer hæves dette lave temperaturniveau, der står til rådighed, med såkaldte varmepumper, indtil der opnås en brugbar varmemængde.

Varmepumpen fungerer efter det modsatte princip end et køleaggregat (f.eks. et køleskab):

- Ved fordampning (ekspansion) af et kølemiddel trækkes varmeenergien ud af energikilden (luft, vand, jord).
- I kompressoren hæves det fordampede kølemiddels temperaturniveau ved hjælp af komprimering.
- Den genererede varmemængde overføres til varmekredsen i kondensatoren.



Billede 78: En varmepumpes funktionsprincip

- 1 Omgivelser (luft, vand, jord)
- 2 Fordamper
- 3 Kompressor
- 4 Kondensator
- 5 Ekspansionsventil
- 6 Forbrugerreds (varme, brugsvandsopvarmning)

Inden for husholdningsautomatik findes der først og fremmest følgende typer varmepumper:

- Luft/vand-varmepumpe
- Vand/vand-varmepumpe
- Brine/vand-varmepumpe

De forskellige energikilders varmemængder afspejler sig i varmepumpens effektfaktor (kvotient af varmeydelse og effektforbrug).

De udnyttelige temperaturniveauer kræver forskellige driftsmåder og styringer af varmepumpeanlæggene, f.eks.:

- Monovalent driftsmåde
- Bivalent, parallel driftsmåde
- Bivalent, delvist parallel driftsmåde
- Bivalent, alternativ driftsmåde

3.5.2 Geberit Mapress

Tabel 128: Frostbeskyttelsesmiddel uden korrosionsbeskyttelse Geberit Mapress

Middel	Tætningsringsmateriale			Kontrolbetingelser		Producent
	CIIR	EPDM ¹	FPM grøn ²	Koncentration [%]	Temperatur [°C]	
Ethylenglycol (frostbeskyttelsesbasis)	x	x	x	Anvendelseskoncentration, se producentens anvisninger		Forskellige producenter
Propylenglycol (frostbeskyttelsesbasis)	x	x	–	Anvendelseskoncentration, se producentens anvisninger		Forskellige producenter

¹ Flad pakning EPDM (maks. 100 °C)

² FPM-tætningsring og flad pakning

x: Testet og godkendt, afvigende koncentrationer eller temperaturer skal aftales med Geberit

–: Ikke testet eller ikke godkendt, anvendelse skal aftales med Geberit

Tabel 129: Frostbeskyttelsesmiddel med korrosionsbeskyttelse Geberit Mapress

Middel	Tætningsringsmateriale				Kontrolbetingelser		Producent
	CIIR	EPDM ¹	FPM grøn ²	FPM rød	Koncentration [%]	Temperatur [°C]	
ANF kølerbeskyttelse	x	x	x	–	100	20	Eurolub, Eching (ved München)
Antifreeze	x	–	–	–	100	60	Aral
Antifrogen N	x	x	x	–	100	120	Hoechst/Clariant
Antifrogen L	x	x	–	–	100	120	Hoechst/Clariant
Antifrogen SOL		–	x	–	100	120	Hoechst/Clariant
Frostex 100	x	–	–	x	66,6	20	TEGEE Chemie, Bremen
Glystantin G 30 (Alu Protect / BASF)	x	x	–	–	67	120	BASF SE, Ludwigshafen
Pekasol L	x	x	–	–	50	120	Prokühlsole, Alsdorf
	x	x	–	x	50	20	
Solan (erstatte Pekasol 2000) ³	x	x	x	–	90	130	Prokühlsole, Alsdorf
Solarliquid L	x	x	x	–	50	130	Staub Chemie, Nürnberg
Tyforor	–	–	x	–	40	130	Tyforor Chemie, Hamborg
Tyfoxit F20 ³	–	–	x	–	100	130	Tyforor Chemie, Hamborg
Tyforor L	–	–	x	–	40	170	Tyforor Chemie, Hamborg
Tyforor LS	x	x	x	–	40	130	Tyforor Chemie, Hamborg

¹ Flad pakning EPDM (maks. 100 °C)

² FPM-tætningsring og flad pakning

³ Egner sig ikke til Mapress EI-forzinket

x: Testet og godkendt, afvigende koncentrationer eller temperaturer skal aftales med Geberit

–: Ikke testet, anvendelse skal aftales med Geberit

For ikke opførte midler kræves der godkendelse fra Geberit.

Derudover skal man overholde anvendelsesforskrifterne fra producenten.

3.6 Kølevandsinstallation

3.6.1 Grundlag

Kølevandsinstallationer anvendes på den ene side til at skabe et behageligt indeklima i menneskers opholdsrum, på den anden side til at opretholde maskin- og anlægskomponenters funktionssikkerhed (motorer, turbiner).

Af økonomiske årsager anvendes der i disse anlæg mange forskellige slags vand (grund-, overflade- eller brakvand) som varmebærere.

Ved kølevandsanlæg skelnes der mellem åbne og lukkede systemer.

Forskellen mellem fremløbs- og returtemperaturen bør være så stor som muligt, så der opnås en stor varmemængde med et lille vandomløb.

Inden for husholdningsautomatik ligger den mest omkostningseffektive temperaturspredning omkring 9 K.

Herved ligger fremløbstemperaturen mellem +4 °C og +6 °C, returtemperaturen +12 °C til +15 °C. Spredningen afhænger altid af anvendelsesområdet.

3.6.2 Geberit Mapress

Tabel 130: Medier og driftsbetingelser kølevandsinstallation Mapress Rustfrit

Medium	Rustfrit (1.4401)	Rustfrit LABS-fri (1.4401)	Rustfrit Gas (1.4401)	CrNi-stål (1.4301)	CrMoTi-stål (1.4521)	Mapress tætningsring	Driftstryk _m aks. [bar]	Driftstemp eratur [°C]	Bemærkning
Kølevand	x	x	–	x	x	CIIR sort	16	0 – 100	
Vand/frostbeskyttelsesmiddel- blanding	x	x	–	x	x	CIIR sort	16	–30 – +40	
Vand/frostbeskyttelsesmiddel- blanding	x	x	–	x	x	FPM grøn	16	–30 – +180	Anvend kun godkendte frostbeskyttelsesmidler

Tabel 131: Medier og driftsbetingelser kølevandsinstallation Mapress El-forzinket

Medium	Mapress tætningsring	Driftstryk _{maks.} [bar]	Driftstemperatur [°C]	Bemærkning
Kølevand	CIIR sort	16	0 – 100	
Vand/frostbeskyttelsesmiddel- blanding	CIIR sort	16	–30 – +40	Anvend kun godkendte frostbeskyttelsesmidler
Vand/frostbeskyttelsesmiddel- blanding	FPM grøn	16	–30 – +180	Anvend kun godkendte frostbeskyttelsesmidler

Tabel 132: Medier og driftsbetingelser kølevandsinstallation Mapress Kobber

Medium	Mapress tætningsring	Driftstryk _{maks.} [bar]	Driftstemperatur [°C]
Kølevand	CIIR sort	16	0 – 100
Vand/frostbeskyttelsesmiddel- blanding	CIIR sort	16	–30 – +40
Vand/frostbeskyttelsesmiddel- blanding	FPM grøn	16	–30 – +180

3.7 Solenergianlæg

3.7.1 Grundlag

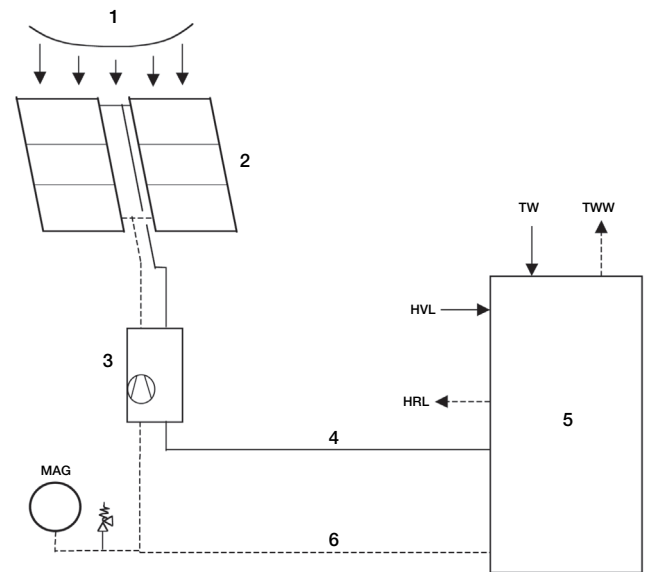
Solvarmeanlæg er en speciel måde at udvinde varmeenergi på ved at udnytte solenergien.

Solfangeren og den varmeoptagende plade optager (absorberer) solenergien (også diffus). Den absorberede varmeenergi overføres til varmtvandsbeholderen via en solenergivæske, for det meste en blanding af vand og frostbeskyttelsesmiddel.

Hovedanvendelsesformålet er brugsvandsopvarmning: Den efterfølgende opvarmning sker med en varmekedel.

Der er kun begrænsede muligheder for at anvende solenergianlæg til opvarmning, da solens energiniveau er forholdsvis lavt i vintermånederne.

Hvis solenergisystemet anvendes kombineret til brugsvandsopvarmning og rumvarme (kombibeholder), prioriteres brugsvandsopvarmning. Når fyldningen af varmtvandsbeholderen er afsluttet, stilles den overskydende varmeenergi til rådighed for rumvarme. Denne indvinding af varmeenergien kan også anvendes til opvarmning af vandet i svømmebassiner.



Billede 79: Solenergianlæg

- 1 Indfaldende solstråling
- 2 Solfangere
- 3 Pumpegruppe
- 4 Solvarmefremløb
- 5 Solvarmebeholder
- 6 Solvarmereturløb
- TW Drikkevand, koldt
- TWW Drikkevand, varmt
- HVL Rumvarmefremløb
- HRL Rumvarmereturløb

3.7.2 Geberit Mapress

Tabel 133: Medier og driftsbetingelser solenergianlæg Mapress Rustfrit

Medium	Rustfrit (1.4401)	Rustfrit LABS-fri (1.4401)	Rustfrit Gas (1.4401)	CrNi-stål (1.4301)	CrMoTi-stål (1.4521)	Mapress tætningsring	Driftstryk _{maks.} [bar]	Driftstemperatur [°C]
Variebærer til solenergianlæg	x	x	-	x	-	FPM grøn	16	-30 – +180

Tabel 134: Medier og driftsbetingelser solenergianlæg Mapress Kobber

Medium	Mapress tætningsring	Driftstryk _{maks.} [bar]	Driftstemperatur [°C]
Variebærer til solenergianlæg	FPM grøn	16	-30 – +180

3.8 Olieforsyningsanlæg

3.8.1 Mineralolie

Nutildags anvendes mineralolie som energikilde og smøremiddel. På grund af dens mange anvendelsesmuligheder er mineralolie et meget eftertragtet råstof, f.eks. som energikilde i industrien, håndværksbranchen og husholdninger eller som smøremiddel eller råstof i den kemiske industri.

Mineralolieforekomsterne er begrænsede, så der søges efter alternative energikilder. Et alternativ ud over de faste brændstoffer med genvækst (f.eks. træ og korn) er vegetabilsk olie. De vigtigste råstoffer til vegetabilsk olie er raps, solsikke og oliehør.

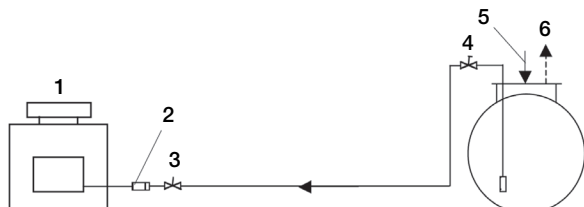
På nuværende tidspunkt anvendes mineralolie først og fremmest i bil- og kemiindustrien.

3.8.2 Fyringsolie EL

I husholdninger anvendes fyringsolie EL (Extra light fyringsolie) som energikilde ved varmegenvinding. Ud over fyringsolie EL findes der fyringsolie S (Schwer, dvs. tung fyringsolie) til store anlæg. Fyringsolie S skal opvarmes før transport, da den er mindre flydende.

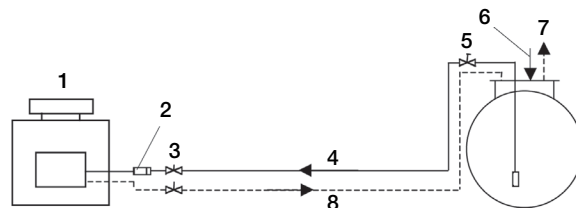
Transportsystemet fra fyringsoliebeholder til varmekedel kan have følgende udførelse:

- Étstrengssystem
- Tostrengssystem
- Ringledning i tilfælde af anlæg med flere kedler



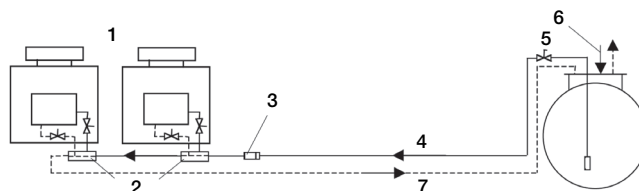
Billede 80: Fyringsolieforsyning (EL) i étstrengssystem

- 1 Oliekedel med oliebrænder
- 2 Oliefilter med udluftning
- 3 Afspærring
- 4 Hurtiglukkeventil
- 5 Påfyldningsventil
- 6 Udluftning



Billede 81: Fyringsolieforsyning (EL) i tostrengsystem

- 1 Oliekedel med oliebrænder
- 2 Oliefilter
- 3 Afspærring
- 4 Oliefremløb
- 5 Hurtiglukkeventil
- 6 Påfyldningsrør
- 7 Udluftning
- 8 Oliereturløb



Billede 82: Fyringsolieforsyning (EL) i ringledningssystem

- 1 Oliekedel med oliebrænder
- 2 Gas-/luftudskiller
- 3 Oliefilter
- 4 Oliefremløb
- 5 Hurtiglukkeventil
- 6 Påfyldningsrør
- 7 Oliereturløb

3.8.3 Geberit Mapress

Tabel 135: Medier og driftsbetingelser fyringsolieanlæg Mapress Rustfrit

Medium	Rustfrit (1.4401)	Rustfrit LABS-fri (1.4401)	Rustfrit Gas (1.4401)	CrNi-stål (1.4301)	CrMoTi-stål (1.4521)	Mapress tætningsring	Driftstryk _{maks.} [bar]	Driftstemperatur [°C]
Fyringsolie EL	x	x	–	x	x	FPM rød	10 / 16	Rumtemperatur

Tabel 136: Medier og driftsbetingelser fyringsolieanlæg Mapress EI-forzinket

Medium	Mapress tætningsring	Driftstryk _{maks.} [bar]	Driftstemperatur [°C]
Fyringsolie EL	FPM rød	10 / 16	Rumtemperatur

Tabel 137: Medier og driftsbetingelser fyringsolieanlæg Mapress kobber

Medium	Mapress tætningsring	Driftstryk _{maks.} [bar]	Driftstemperatur [°C]
Fyringsolie EL	FPM rød	10	Rumtemperatur

3.9 Betonkerneaktivering

3.9.1 Grundlag

Betonkerneaktivering anvendes til klimatisering af rum. Herved udnyttes de ubelagte byggestrukturers termiske træghed (vægge, lofter og gulve). Disse bygningsdele forsynes med rørsystemer til vandgennemstrømning. Rørledningssystemerne kan anvendes til opvarmning eller afkøling.

Vandet, der cirkulerer i betondækket, forbereder betonbeholderen, så der alt efter rumtemperaturen finder en selvstændig energiudveksling sted. På grund af bygningsdelenes beholderomfang er betonkerneaktiveringen forholdsvis træg, og en individuel, hurtig og rumspecifik temperaturregulering er ikke mulig. På grund af systemets træghed er det en god idé at oplade bygningens beholder i nattimerne (alt efter om energien skal anvendes til opvarmning eller afkøling af rummet), så der står tilstrækkelig energi til rådighed til henholdsvis opvarmning eller afkøling af rummet i de timer, der er størst behov for det. Ved installation af betonkerneaktivering skal man sørge for, at temperaturen ikke kommer ned under dugpunktet for at beskytte bygningen og rørledningssystemet.

3.9.2 Geberit Mapress

Følgende Mapress pressesystemer kan anvendes til betonkerneaktivering:

■ Mapress Rustfrit

Følgende driftsbetingelser skal overholdes:

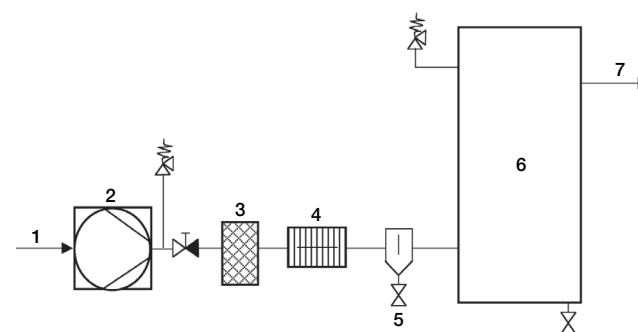
■ Driftstryk: maks. 16 bar

3.10 Tryklufteininstallation

3.10.1 Grundlag

Trykluft egner sig til utallige anvendelsesformål. Denne energikilde anvendes inden for næsten alle områder i fremstillings- og forarbejdningsindustrien.

I betragtning af de særlige sikkerhedskrav forbundet med anvendelse af højt driftstryk og de høje energiomkostninger ved fremstilling og opbevaring af trykluft bør der vælges et tilpas lavt driftstryk.



Billede 83: Skema over et tryklufsanlæg

- 1 Lufttilførsel
- 2 Kompressor
- 3 Olieudskiller
- 4 Efterkøler
- 5 Vandudskiller
- 6 Trykluftkedel
- 7 Forbruger

3.10.2 Renhedsklasser for trykluft

Ved anvendelse af trykluft er trykluftens renhed af afgørende betydning. Urenheder skyldes først og fremmest faste partikler, fugt og olie.

På grundlag af disse urenhedstyper fastlægger ISO 8573-1 renhedsklasser for trykluft. Hver urenhedstype har egne renhedsklasser, hvilket betyder, at der er tre renhedsklassegrupper:

- Partikelklasser
- Fugtklasser
- Olielklasser

3.10.3 Anvendelsesområde og driftsbetingelser

Anvendelsesområdet for Geberit rørledningssystemer til tryklufteinstitutioner afhænger hovedsageligt af tætningsringenes bestandighed over for trykluftens olieindhold. Af denne årsag er olielklasserne de eneste af renhedsklasserne ifølge ISO 8573-1 (2001), der skal tages i betragtning.

Under drift må driftstrykket ikke overskride en maksimal værdi. Dette maksimale driftstryk er fastlagt i de relevante godkendelser. Ved Geberit Mapress afhænger det maksimale driftstryk af de enkelte systemrørs materiale og rørdimension.

Geberit Mapress

Tabel 138: Anvendelsesområde Geberit Mapress til tryklufteinstitutioner

Renhedsklasse	Tilbageværende olieindhold _{maks.} [mg/m ³]	Mapress Rustfrit		Mapress El-forzinket		Mapress Kobber	
		CIIR sort	FPM rød	CIIR sort	FPM rød	CIIR sort	FPM rød
1	≤ 0,01		x		x		x
2	≤ 0,10		x		x		x
3	≤ 1,00		x		x		x
4	≤ 5,00	–	x	–	x	–	x

Tabel 139: Maksimale driftstryk Geberit Mapress til tryklufteinstitutioner

Driftstryk _{maks.} [bar]	Mapress Rustfrit 1.4401 d [mm]	Mapress Rustfrit 1.4521 ¹ d [mm]	Mapress El-forzinket ² d [mm]	Mapress Kobber ¹ d [mm]
12	88,9 – 108 ³	–	88,9 – 108	12 – 108
16	76,1	12 – 54	76,1	–
25	12 – 54	–	12 – 54	–

¹ Ikke testet efter TÜV-komponentprøvning

² Mapress El-forzinket systemrør, udvendig forzinket, og Mapress El-forzinket systemrør, plastikcoatet, egner sig kun til tør trykluft

³ Højere tryk på forespørgsel

Geberit Mepla

Tabel 140: Anvendelsesområde Geberit Mepla til tryklufteinstitutioner

Renhedsklasse	Tilbageværende olieindhold _{maks.} [mg/m ³]	Driftstryk _{maks.} [bar]	Driftstemperatur [°C]	Rør					Fittings	
				Mepla	MeplaTherm	PVDF	Rg	Ms		
1	≤ 0,01	10	0 – 40	x	x	x	x	x		
2	≤ 0,10	10	0 – 40	x	x	x	x	x		
3	≤ 1,00	10	0 – 40	x	x	x	x	x		

3.11 Vakuumbør

Til vakuumbør op til 100 mbar absolut (reducering af det omgivende lufttryk på 1013 mbar med 913 mbar) kan følgende Geberit rørledningssystemer anvendes:

- Mapress Rustfrit
- Geberit Mepla

3.12 Brændstoffer og olier i risikoklasse A III

Til transport af brændstoffer, motor- og gearolie i risikoklasse A III kan følgende Geberit rørledningssystemer anvendes:

- Mapress Rustfrit
- Mapress El-forzinket

Disse anvendelser kræver brug af tætningsringen FPM rød af fluorgummi.

3.13 Havvandsledninger

3.13.1 Geberit Mapress

Følgende Mapress pressesystemer kan anvendes til havvandsledninger:

- MapressCuNiFe

Følgende driftsbetingelser skal overholdes:

- Driftstryk: 10 – 13 bar
- Driftstemperatur: 0 – +100 °C

Driftstrykket afhænger af godkendelsen og dimensionen.

3.13.2 Geberit Mepla

Geberit Mepla kan anvendes til havvandsledninger.

Følgende driftsbetingelser skal overholdes:

- Driftstryk: maks. 10 bar
- Driftstemperatur: 0 – +40 °C

Driftstrykket afhænger af godkendelsen og dimensionen.



Geberit A/S
Lægårdsvej 26
8520 Lystrup

Tlf. 86 74 10 86
Fax 86 74 10 98

www.geberit.dk