

A woman with blonde hair, wearing a white t-shirt and blue jeans with a patterned belt, is standing in a modern kitchen. She is pouring water from a silver kettle into a white cup. The kitchen features white cabinets and a stainless steel countertop. A silver juicer is visible on the left side of the counter. The background shows a white wall and a stainless steel backsplash.

uponor

Håndbog

Uponor brugsvands- og varmesystemer MLC

Uponor – det intelligente valg

MLC rørene er kompositrør af plast og aluminium. De består af et indre og et ydre lag af PE-RT med et aluminiumslag imellem. Kompositstrukturen indebærer, at fordelene ved såvel plast som aluminium udnyttes optimalt.

Uponor brugsvand-, varme- og kølesystem MLC Kompositsystem er et komplet rørsystem, der består af kompositrør, koblinger og nødvendigt tilbehør.

Fakta om Uponor brugsvand- varme- og kølesystem MLC

Verdens mest anvendte kompositrør. I alt er der produceret mere end 1.000.000.000 meter rør af denne type, siden de første rør blev installeret for mere end 25 år siden.

- Rørene egner sig til flere forskellige applikationer, f.eks. brugsvands-, varme- og kølesystemer.
- Den indre overflade af plast er korrosionsbestandig og hygiejnisk.
- Overskæring, bukning og pressamling kan udføres hurtigt og enkelt med specialvarktøj uden opvarmning.
- Egnet til synlig installationer uden overfladebehandling.
- Takket vare kompositstrukturen og elasticiteten dæmpes de lyde, der opstår, når der strømmer vand gennem rørene. Aluminiumslaget giver rørene den nødvendige diffusionstæthed.
- Systemet er typegodkendt til anvendelse i brugsvands-, varme- og køleanlæg i hele Europa og har bla. følgende godkendelser og certificeringer: VA, GDV, DVGW og SP/KIWA/SWEDCERT

Uponor hæfter ikke for fejl, mangler eller skader hvis der sammen med Uponors produkter og systemer benyttes komponenter og produkter af andre fabrikater.

Indhold:

Uponor MLC Systemet	5
Uponor MLC rør	6
Rørkonstruktion	6
Tekniske data og mål	7
Zeta-værdier og tilsvarende rørlængder	9
Samleteknikken	10
Beskrivelse af fittingstyper	11
Modulært stigstrengssystem	12
Metalfittings med farvede indikator-ringe	15
Projektering af brugsvandssystem	17
Cirkulationssystemer	18
Tæthedsprøvning	19
Rørskylning	20
Projektering og dimensionering	20
Tabel - dimensionsgivende vandstrøm	21
Tryktabsdiagram	22
Konverteringstabeller	23
Projektering af varmesystem	24
Anvendelsesområde	24
Dimensionering i.h.t. DS469	24
Installationsmuligheder - enstrenget varmesystem	25
Installationsmuligheder - tostrenget varmesystem	26
Tichelmann systemet	26
Tæthedsprøvning	27
Rørskylning	27
Tryktabsdiagrammer	28
Beregningseksempel	29
Projektering af kølesystem	30
Projektering og dimensionering	30
Rørmodstandstabeller	30
Dimensionering i.h.t. DS469	30
Tryktabsdiagram	31
Beregningseksempel	32
Brandforhold og andre forhold	33
Brandforhold og rørføring	33
Etageboligbyggeri	33
MLC rør med Ø max 32 mm	33
MLC rør med Ø større end 32 mm	34
MCL rør i forbindelse med slangevindere	34
Termisk beskyttelse/isolering	35
Korrosionsbeskyttelse	36
Gevindtilslutninger	36

Indhold:

Retningslinier for samling og installation	37
Uponor preskæber/fremmede presværktøjer	38
Installationsdimensioner	39
Rørlængder mellem presfittings	39
Pladskrav i forbindelse med el presværktøj	39
Pladskrav i forbindelse med manuelt presværktøj	40
Installationsmetoder med Z-måls metoden	40
Bukning af MLC rør	41
Bukkeradius	41
Udvidelseskoefficient	42
Stigstreng og fordelerrør	42
Beregning af ekspansionsafgreningslængde	43
Beregningseksempler og formel	43
Montageteknik	43
Montering med ekspansionslyrer	44
Befæstigelse og fastspænding af rør	45
Transport, lagring, håndtering mv	46
Håndtering, transport og oplagring	46
Restprodukt håndtering	46
Monteringsvejledninger	47
Skæring af MLC rør	47
Bukning af MLC rør	48
Afgratning og kalibrering af MLC rør	49
Montering af Uponor PPSU fittings	50
Montering af Uponor messing presfittings	51
Pres af Uponor modulært stigstrengssystem	52
Montering af Uponor kompressionsfittings	53
Uponor 10 års MLC systemgaranti	54
Noter	56

Uponor MLC systemet

Grundlaget for din professionelle installation

Vandtæthed og lang levetid er de vigtigste krav i dag, når det drejer sig om pålidelige højkvalitetsinstallationer. Som en af de førende producenter af plastrør til bygnings- og anlægskonstruktion opfylder Uponor disse krav uden begrænsninger med Uponor MLC systemet. Med dette system kan vi tilbyde dig al den sikkerhed, der er så vigtig for din installation.

Det komplette system fra én leverandør

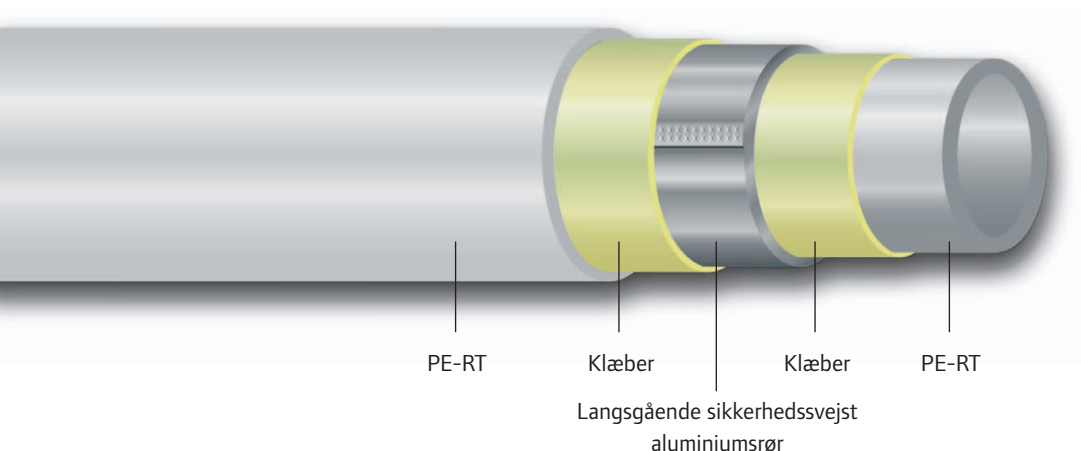
Uafhængigt af om det er drikkevand, varme- eller kølesystemer – Uponor MLC systemet er den perfekte løsning. Det omfattende program kan bruges i hele installationen fra vandindføringen til brugsstedet. Installationen er enkel og økonomisk. Hjertet i systemet, dvs. Uponor MLC røret og de tilhørende fittings er konstrueret og produceret af Uponor og derfor afstemt med hinanden. Pga. rørets egen stabilitet og den lave lineare varmeudvidelse er der kun behov for få samlinger – og det er en stor praktisk fordel for en sikker og hurtig installation. Uponor MLC systemet afrundes med et vel gennemtænkt værktøjsprogram: Fra rørsikringsværktøjer over kalibreringsværktøjer til presværktøjer.

Afprøvet kvalitet

Med Uponor MLC systemet installerer du afprøvet og certificeret kvalitet. Du kan overholde alle krævede byggeregulativer, inkl. krav til brandbeskyttelse, og termisk isolering. Systemets teknologi er også her permanent og sikker, certificeret af talrige tests og licenser.



Uponor MLC rør – en velgennemtænkt produktudvikling



Opbygningen af
Uponor MLC rør

5 lag – konstrueret til fremtidens behov

Med vores 5-lags kompositrør har vi udviklet et produkt med en stor fremtid, som kombinerer fordelene ved både metal- og plastrør. De opnåede produktfordele kan ikke overgås. Det indlagte aluminiumsrør er helt uigennemtrængeligt for ilt. Det kompenserer for hurtige sammentrækningskræfter og lineær ekspansion forårsaget af temperatursvingninger. Systemets grundlag er enkel, sikker og hurtig rørinstallation: Buk det i hånden, afskær det på længden, saml det, pres det – udført!

Uponor MLC rør består af et langsgående sikkerhedssvejest aluminiumsrør, som er omgivet af et ydre og indre lag af højtemperaturbestandigt lag polyætylen (overholder DIN 16833). Alle lag er permanent bundet til hinanden med et mellem-liggende lag klæber. En helt speciel svejseteknik garanterer maksimal sikkerhed. Den valgte aluminiumstykkelser er valgt for Uponor MLC rør, så den er nøje tilpasset såvel styrkekravene som bøjningsevnen.

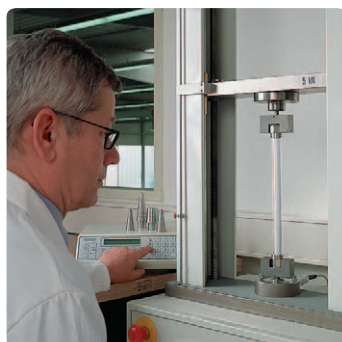
Den bedste isolering

Uponor MLC rør leveres også med isolering. Dette kan være en fordel, fordi det præisolerede rør nedsætter installationstiden. Isoleringen er beklædt på ydersiden med en slidstærk folie, der effektivt beskytter isoleringen mod slidtage og huller under installation.

Dine fordele

- Helt ilt diffusionstæt flerlagskompositrør.
- Fas i dimensionerne 14-110 mm (14 og 18 mm føres ikke i DK)
- Let håndtering
- Lav vægt
- Høj egenstabilitet og bøjningsfleksibilitet.
- Lav lineær varmeudvidelse.
- Korrosionsbestandighed

Spændstigheden af vores flerlags-kompositrør kontrolleres jævnligt med strækforsøg. Udover en kontinuerlig afprøvning af rørene er hvert Uponor MLC rør kontrolleret under produktionen for størrelsestolerancer og efterfølgende trykprøvet.



Tekniske data og mål

Mål D mm [mm]	14 x 2 ¹⁾	16 x 2	18 x 2 ¹⁾	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3
Indre diameter d [mm]	10	12	14	15.5	20	26
Rullelængde [m]	200	100/200/500	200	100/200	50/100	50
Længde lige rør [m]	-	5	5	5	5	5
Ydre rullediameter [cm]	80	80	80	100	120	120
Rørvægt rulle/lige rør [g/m]	91/-	105/118	123/135	148/160	211/240	323/323
Rørvægt rulle/lige rør med vand ved 10 °C [g/m]	170/-	218/231	277/289	337/349	525/554	854/854
Vægt pr. lige længde [kg]	-	0.59	0.68	0.80	1.20	1.6
Vandindhold [l/m]	0.079	0.113	0.154	0.189	0.314	0.531
Rørmodstand k [mm]	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Varmedningsevne λ (W/m x K)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Varmeudvidelseskoefficient α (m/m x K)	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}

Maksimal temperatur: 95 °C*

Maksimalt konstant driftstryk 10 bar ved 70 °C konstant driftstemperatur, (80 °C ved varmeinstallationer). Testet hydrostatisk stressevne 50 år, sikkerhedsfaktor 1,5*

Min. bøjningsradius for håndbøjning 5 x D [mm]	70	80	90	100	125	160
Min. bøjningsradius med indre bøjeleder 4 x D [mm]	56	64	72	80	100	128
Min. bøjningsradius med ydre bøjeleder 4 x D [mm]	56	64	72	80	100	-
Min. bøjningsradius for bøjeværktøj [mm]	43	49	49	78	80	128

D = ydre diameter i mm

¹⁾ føres ikke i DK

* Kontakt venligst Uponor, hvis du har behov for yderligere forklaring til parametrene

Tekniske data og mål (fortsat)

Mål D mm [mm]	40 x 4	50 x 4.5	63 x 6	75 x 7.5	90 x 8.5	110 x 10
Indre diameter d [mm]	32	41	51	60	73	90
Rullelængde [m]	-	-	-	-	-	-
Længde lige rør [m]	5	5	5	5	5	5
Ydre rullediameter [cm]	-	-	-	-	-	-
Rørvægt rulle/lige rør [g/m]	-/508	-/745	-/1224	-/1788	-/2545	-/3597
Rørvægt rulle/lige rør med vand ved 10 °C [g/m]	-/1310	-/2065	-/3267	-/4615	-/6730	-/9959
Vægt pr. rulle [kg]	-	-	-	-	-	-
Vægt pr. lige længde [kg]	2.54	3.73	6.12	8.94	12.73	17.99
Vandindhold [l/m]	0.800	1.320	2.040	2.827	4.185	6.362
Rørmodstand k [mm]	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Varmedledningsevne λ (W/m x K)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Varmeudvidelseskoefficient α (m/m x K)	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}

Maksimal temperatur: 95 °C*

Maksimalt konstant driftstryk 10 bar ved 70 °C konstant driftstemperatur, (80 °C ved varmeinstallationer). Testet hydrostatisk stressevne 50 år, sikkerhedsfaktor 1,5*

Kemisk stabilitet

Uponor brugsvand og varme- og kølesystem MLC kan anvendes til alle almindelige væsker, der forekommer i vand- og varmesystemer samt de mest almindelige væske-

blandinger til kølesystemer. Hvis der er tvivl om, hvilke kølemiddelblandinger, der er tilladt, skal Uponor A/S kontaktes.

Zeta værdier og deres tilsvarende rør længder

Der er brugt et flow på 2 m/s ved beregningen af de ækvivalente rør længder:

Mål D x s [mm] Indre diameter ID [mm] Zeta værdier ζ (-)/tilsvarende rørlængde eL [m]	14 x 2 ¹⁾ 10	16 x 2 12	18 x 2 ¹⁾ 14	20 x 2.25 15.5	25 x 2.5 20	32 x 3 26	40 x 4 32	50 x 4.5 41	63 x 6 51	75 x 7.5 60	90 x 8.5 73	110 x 10 90												
	ζ	eL	ζ	eL	ζ	eL	ζ	eL	ζ	eL	ζ	eL												
Presvinkel 90° 7.0 	2.5	4.4	2.0	3.0	1.9	2.8	2.4	2.3	2.7	2.0	3.1	1.6	3.3	1.4	3.8	1.4	4.6	3.7	15.4	2.9	15.5			
Presbøjning 45° 	-	-	-	-	-	-	1.5	1.3	1.2	1.4	1.2	1.8	0.8	1.7	0.8	2.2	0.8	2.6	0.7	2.9	0.6	3.2		
Reduktion 	2.8	1.0	1.7	0.8	1.4	0.8	1.2	0.8	1.0	0.9	0.9	1.1	0.8	1.2	0.6	1.6	0.5	1.6	0.5	2.1	0.7	3.7		
Forgrening i sideflows retning 	8.3	3.0	5.2	2.4	4.2	2.3	3.6	2.3	3.2	2.7	2.6	3.1	2.4	3.7	1.9	3.9	1.7	4.6	1.7	5.6	3.7	15.4	2.9	15.5
Forgrening i hovedflows retning 	2.0	0.7	1.2	0.6	1.0	0.6	0.8	0.5	0.8	0.7	0.7	0.8	0.5	0.8	0.4	0.8	0.4	1.1	0.4	1.3	0.5	2.1	0.4	2.1
Forgrening fordeling rørsplit 	7.3	2.7	4.6	2.1	3.7	2.0	3.2	2.0	2.9	2.5	2.3	2.7	2.1	3.2	1.7	3.5	1.5	4.1	1.5	4.9	2.2	9.1	1.7	9.1

¹⁾ føres ikke i DK

Hurtigt, enkelt, sikkert: Samleteknikken for Uponor MLC rør

Stort program fra én leverandør

Rør og fittings fra Uponor er konstrueret til perfekt samarbejde med hinanden. Derved opnås de egenskaber, der kendetegner hele systemet. Uponor bærer ikke ansvaret, hvis delene ikke er installeret efter forskrifterne eller der er benyttet dele og/ eller værktøj af fabrikater, som ikke er godkendt af Uponor.

Rørfitting-programmet med dets koblinger, vinkler, T-stykker og et

stort antal praktiske systemkomponenter tilfredsstiller alle dine behov: Pres eller kompression – begge metoder kan bruges og sikrer holdbare vandtætte samlinger. Uponor MLC rørens bøjelighed kan ofte reducere antallet af vinkler i installationen. Det sænker markant materialeomkostningerne såvel som installationstiden.

Andre fordele er kortere monterede længder og øget installationssikkerhed. Selv ved komplicerede anven-

delser kan du finde den korrekte forbindelse i Uponors store fitting-program – både til pres og kompression.

Samlinger presses tæt og sikkert på sekunder med Uponors patenterede pressystem. Dette bekræftes også af SKZ testrapporterne og DVGW certifikaterne.

Oversigt over kompositrør og forbindelsesteknikker

Rørdimension	Metal MLC presfittings med farvede stopringe	Metal MLC presfittings	Uponor PPSU MLC presfittings	Uponor MLC modulært stigstrengssystem	Uponor MLC kompressionsfittings
14 x 2 ¹⁾	●	-	-	-	●
16 x 2	●	-	●	-	●
18 x 2 ¹⁾	●	-	-	-	●
20 x 2	●	-	●	-	●
25 x 2,5	●	-	●	-	●
32 x 3	●	-	●	-	-
40 x 4	●	●	●	-	-
50 x 4,5	●	●	●	-	-
63 x 6	-	-	-	●	-
75 x 7,5	-	-	-	●	-
90 x 8,5	-	-	-	●	-
110 x 10	-	-	-	●	-

¹⁾ føres ikke i DK



MLC modulært stigstrengssystem



MLC Metal presfitting med farvede stopringe



MLC kompositfittings fremstillet af PPSU

Uponor MLC presfittings med farvede stopringe

Dimensioner	Beskrivelse/egenskaber	Materialer
16 – 32 mm	- Fast fikseret presmuffe, permanent forbundet med hovedfittingen, beskytter mod mekanisk skade på O-ringen. - Presmuffe med kontrolhul så indstiksdybden af røret i fittingen kan kontrolleres før presning. - Farvede stopringe, der knækker af under presning. - Efter installationen tillader de formstabile presmuffer at absorbere vrid og bukning uden at udvikle lækager. Det betyder at røret kan justeres efter installationen (inden trykprøvning).	- Fortinnet messing - Profilert presmuffe af aluminium - Farvede kunststofringe - Farvekoder for rørdimension 16 20 25 32 40 50

Uponor MLC presfittings

Dimensioner	Beskrivelse/egenskaber	Materialer
40 – 50 mm	- Fast fikseret presmuffe, permanent forbundet med hovedfittingen, beskytter mod mekanisk skade på O-ringen. - Presmuffe med kontrolhul så indstiksdybden af røret i fittingen kan kontrolleres før presning. - Efter installationen tillader de formstabile presmuffer at absorbere vrid og bukning uden at udvikle lækager. Det betyder at røret kan justeres efter installationen (inden trykprøvning).	- Fortinnet messing - Profilert presmuffe af rustfrit stål

Uponor PPSU presfittings MLC

Dimensioner	Beskrivelse/egenskaber	Materialer
16 – 50 mm	- Under installationen af Uponor MLC røret skubbes det ind mellem støttebøsningen og den rustfrie stålpresmuffe, hvilket danner en stærk lukket forbindelse med Uponor kompositfittingen. Presset ind i rørets indre plastlag danner PPSU indsatsen og røret en stærk og pålidelig forbindelse. En højtemperatur- og ældningsresistent O-ring monteret i en rille danner pakningen mellem den indsatte del og rørets indervæg. - Efter installationen tillader de formstabile presmuffer at absorbere vrid og bukning uden at udvikle lækager. Det betyder at røret kan justeres efter installationen (inden trykprøvning).	- PPSU kunststof - Profilert presmuffe af rustfrit stål

Uponor modulært stigtængssystem MLC

Dimensioner	Beskrivelse/egenskaber	Materialer
63 – 110 mm	- Det modulære stigtængssystem til MLC består af et sortiment af basisdele og presadapters. - Presadapteren med fastmonterede presmuffer af rustfrit stål kan på komfortabel vis bearbejdes på arbejdsbord på byggepladsen inden presning på Uponor MLC rør. - I næste skridt kan den præmonterede presadapter monteres i den ønskede basisdel og låses med låsestiften.	- Fortinnet messing - Profilert presmuffe af rustfrit stål

Uponor kompressionsfittings MLC

Dimensioner	Beskrivelse/egenskaber	Materialer
16 – 25 mm	Uponors MLC kompressionsfittings kan bruges til direkte forbindelse mellem Uponor MLC rør og 1/2" Uponor Uni-C fittings, fordelerrør og rørpresfitting med gevind. 3/4"-varianten tillader tilslutning til 3/4" Uponor Uni-X Eurokonus fittings.	Forkromet messing omløber

¹⁾ føres ikke i DK

Det nye modulære Uponor Stigstrengssystem: fleksibel planlægning, effektivt varekøb, enkel montage

30 komponenter er det der behøves

I konventionelle 63-110 mm VVS-systemer skal der anvendes op til 300 forskellige komponenter. Uponors modulære stigstrengssystem har 30 komponenter der kan kombineres til over 300 varianter – en betydelig lettelse i planlægningsfasen.

På trods af det lille antal komponenter, dækker systemet næsten enhver tænkelig opgave og åbner mulighed for kreative løsninger.

Fleksibilitet ved ændringer i planlægning

Hvis problemer opstår under arbejdet, kræver ændring i planlægning eller udførsel, kan man pga. indstiks- og låsestiftteknologien ændre sammensætning uden større problemer. Alle forbindelser kan "låses op", frigøres og samles til enhver tid inden trykprøvning.

Kosteffektiv logistik

Det meget lille nødvendige antal dele i Uponor stigstrengssystem medfører ideelle betingelser for at enhver komponent kan være til rådighed hele tiden. Færre dele

medfører også mindre indkøb, mindre varestyring og mindre lagerplads.

I tillæg til dette er der ikke behov specielle dimensionsvarianter – hvis der er overskud af produkter fra en byggesag, kan disse uden problemer anvendes på næste projekt. Forsinkelser, som er almenne og ofte skyldes leveringsvanskeligheder af specialfremstillede fittings, er nu en saga blot.



Fordele for dig

- Kun 30 systemkomponenter muliggør hundredevis af størrelsesvarianter.
- Ny koblingskoncept bestående af basisdele og dertil tilpassede adaptore fremstillet af fortinnet messing.
- Innovativ indstiksteknologi mellem basisdel og adapter.
- Større fleksibilitet og mindre krav til logistik med minimalt antal komponenter.
- Optimal udnyttelse ved lille lagerplads og indkøbspotentiale.
- Hurtig montage via pres i arbejdsbænk og senere værktøjsfri samling på ønsket sted.
- Anvendelse af kendt presværktøj UP75/UP110 helt op til 110 mm adaptore.
- Simpelt at forandre hvis ændringer opstår i installationsfasen.

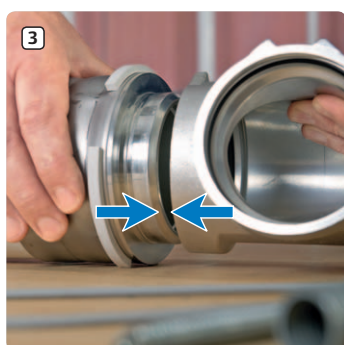
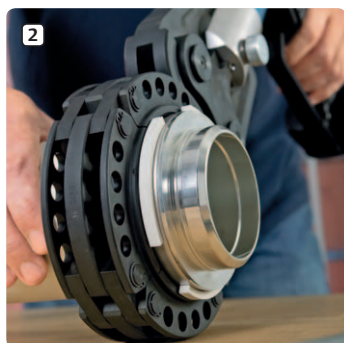
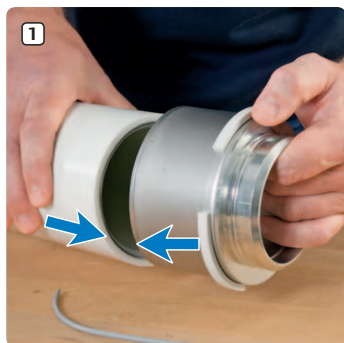


Pres – saml – lås – såre enkelt

På byggepladser er det ikke ualmindeligt, at arbejde udføres i store højder eller under trange forhold. Håndtering af lange rør længder, fittings og tunge værktøjer kræver under disse betingelser typisk flere personer, forøger faren for ulykker og fører ikke altid til tilfredsstillende

arbejdsresultater. På Uponors modulære stigstrengssystem kan alle presninger udføres bekvemt og sikkert i arbejdsbænken. Kun her anvendes tungt værktøj. På samlingstedet kobles basisstykkerne med adapterne uden brug af værktøj og låses. På den facon udføres

en kvalitetsinstallation hurtigt – selv under svære og trange vilkår. Belastende og over-hovedet arbejde hører fortiden til.



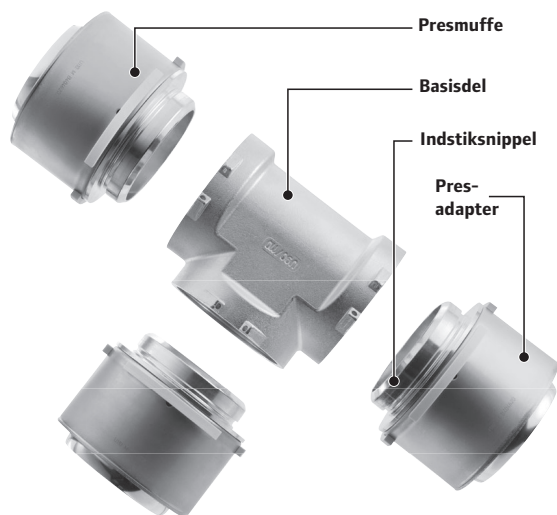
5 trin til en perfekt samling

På grund af det modulopbyggede systemdesign, er alle tilslutninger opbygget over de samme 5 trin. Værktøj anvendes på nemmeste vis kun i passende arbejdsstilling i arbejdsbænken.

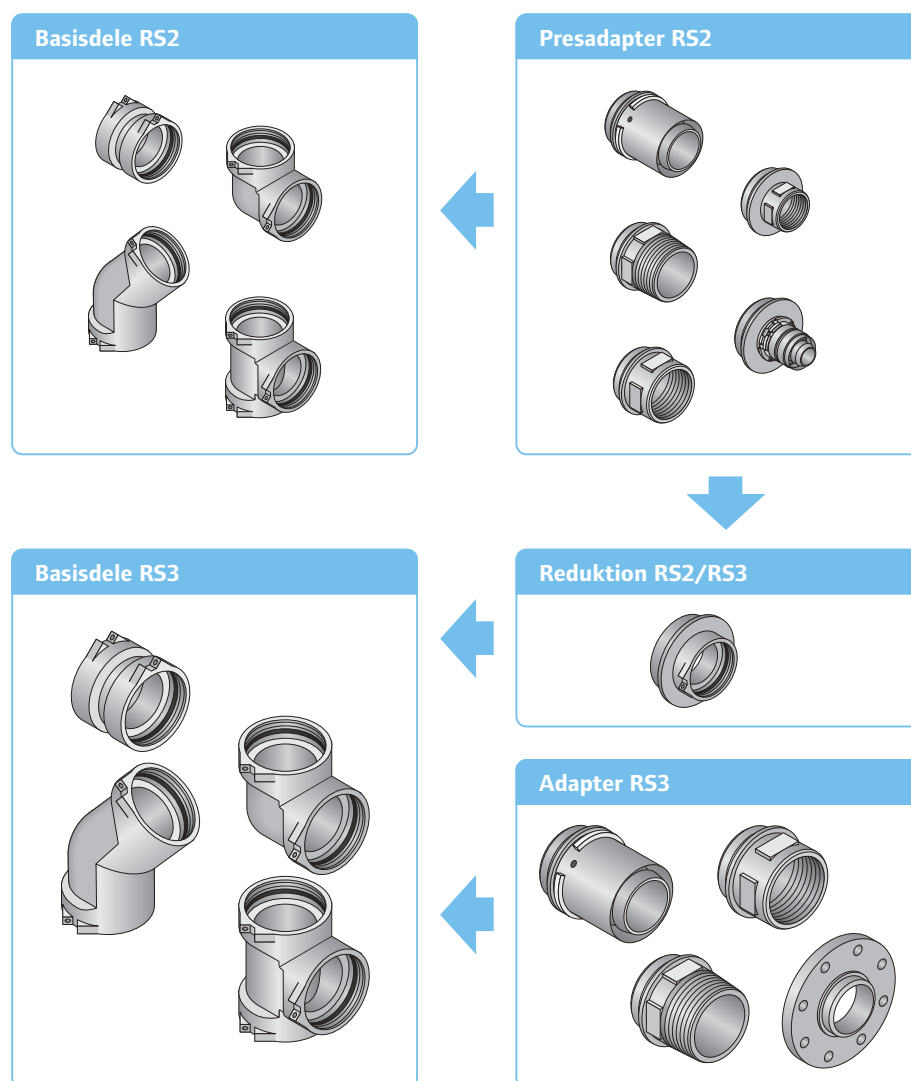
- ① Stik det kalibrerede rør i indstiksmuffen på presadapteren.
- ② Pres samlingen.
- ③ Tryk den pressede samling ind i basisdelen.
- ④ Tryk låsestiften i bund i recessen.
- ⑤ Klik låsestiftens hoved ned i basisdelen.

Maksimal fleksibilitet med bare 30 dele

Uponor modulære stigstrengssystem MLC 63-110 mm består af få komponenter, der er konstrueret til perfekt samspil med hinanden. De tilgængelige størrelser dækker alle størrelser som kræves af et rørsystem til stigstreng.



Modulært design til alle tænkelige kombinationer



Metal MLC presfitting, med farvede stop ringe

Uponor presfitting 16-32 mm er en ny generation af metal-presfittings. Her er pålidelig afprøvningsstandard. Fittingen er produceret med optimeret støtte-bøsningsgeometri; en stopring og pres-kæbestyr sikrer nem presning uden skævheder. O-ringe sikrer en helt vandtæt forbindelse mellem støttebøsningen og den indre rørvæg. Systemet er certificeret af DVGW.

Den installationsvenlige metal-presfitting er konstrueret på en sådan måde, at under den foreskrevne trykprøvning vil vand lække fra en u-presset forbindelse, eller koblingen vil blive adskilt fra røret. Det betyder: Bare pres, og en holdbar og vandtæt forbindelse er garanteret.

Farvede stopringe på de i praksis gennemprøvede installationsvenlige Uponor presfittings er tegnet på den nye generation af Uponor fittings. Hver nominel størrelse fra 14 til 32 mm har sin egen farve – det skaber klarhed på byggepladsen, på lageret såvel som hos grossisten.



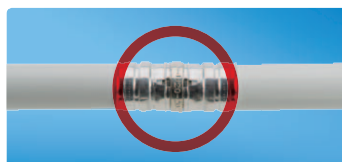
1. Anbringelse

Preskæben anbringes på presmuffen mod den farvede stopring.



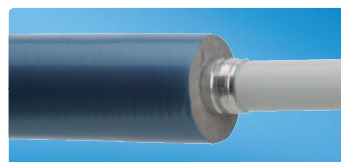
2. Presning

Under presproceduren knækker stopringen og falder af.



3. Afprøvning

De manglende stopringe markerer pålideligt en succesfuldt udført forbindelse. Det kan ses på mange meters afstand.



4. Isolering

Rørisolering som fx Tubolit kan let skubbes ind over den forhindringsfri samling.



Som det eneste presssystem er det ikke nødvendigt at afgrate og kalibrere rør i dimensionerne 16-32 mm, hvilket sparer op til 30% montagetid!



Hvis en forbindelse endnu ikke er presset, ses det let på to måder. De farvede stopringe sidder der stadig. Desuden er fittingen konstrueret på en sådan måde, at der strømmer vand ud ved trykprøvningen. Udfør bare presningen, og forbindelsen er permanent tæt.



Farvekoder

16	32
20	40
25	50



Dimension 16



Dimension 20



Dimension 25



Dimension 32



Dimension 40



Dimension 50

Robust, solid, pålidelig

Uponor presfittings i 40 og 50 mm med fremragende egenskaber

De nye presfittings 40-50 mm er resultatet af permanent udvikling og optimering, hvor grundlaget er både teori og praktiske erfaringer.

De nye farvede stopringe er nu endnu mere brugervenlige. De sikrer, at presbakken holdes fast på det rigtige sted under presningen, imens selve kappen presses, hvor O-ringene på støttebøsningen, såvel som støttebøsningen selv, er beskyttet mod beskadigelse. Kontrolhullet i presskappen sikrer korrekt indstiksdybde og maksimal sikkerhed mod utætheder.

Dine fordele

- Farvede indikatorringe på fittings og presbakker for hurtig og sikker installation
- Synlig indikatorring - sikrer en hurtig og omkostningseffektiv installation
- Sikkerhedsfunktion - en upres-set samling er garanteret utæt
- Synlige, diskrete og tætte installationer
- Godkendt i hele Europa
- Tilgængelig i PPSU og messing

Farvekoder

40

50



Projektering af brugsvandssystem

Generelt

Rørsystemer og tilbehør beregnet til brugsvand skal projekteres og konstrueres så vandkvaliteten ikke forringes og installationen ikke udgør sundhedsmæssig fare for brugerne. Ligeledes skal installationen udføres så korrosion og andre udefrakommende påvirkninger ikke kan forårsage skade på installationen.

Rørsystemets hovedledninger og stigestrenge skal såvidt muligt placeres i en skakt eller lignende, der støder op til et i lydteknisk henseende underordnet rum (f.eks. trapperum, WC, vaskerum, garderobe).

De lyde, der forårsages af vandets strømning og trykstød, opstår generelt på grund af alt for høj vandhastighed og højt tryk i systemet. En lav vandhastighed og et lavt trykniveau bør derfor danne udgangspunkt ved den lydtekniske projektering. Ledning af lyd i væggennemføringer forhindres ved at tætte gennemføringerne, så rørene ved varmpåvirkningen kan udvide sig, uden at isoleringen, rørene eller konstruktionerne bliver påvirket.

Lyd, der ledes ud i forsyningsnettet, kan mindskes ved at fastholde rørene i en tilstrækkeligt massiv konstruktion og desuden etablere en lydisolerende beskyttelse omkring dem.

MLC egner sig til brugsvandssystemer i alle slags bygninger (flerfamilie-, enfamilie- og rækkehuse samt kontor- og industribygninger). De tilhørende rør og koblinger kan anvendes til at etablere et komplet brugsvandssystem i en bygning, lige fra vandmålere til tapsteder.

MLC-rør er beregnet til installation af såvel fordelingsledninger som koblingsledninger til tapsteder. Kompositrørets materialeegenskaber bidrager til at mindske støjgener i systemet, samtidig med at der opnås en høj korrosionsbestandighed.

Rørene kan monteres skjult eller synligt. Ved skjult installation skal det dog være muligt at inspicere, vedligeholde og udskifte systemet samt at opdage evt. lækage. Rørene behøver ikke males ved synlig montering.

Dine fordele

- 5-lags kompositrør udført i polyetylen
- Produceret under streng kvalitetskontrol, der sikrer sikkerheden i drikkevandsinstallationer
- Højkvalitets overfladefinish forhindrer belægninger
- Enkel og sikker montering
- Praktisk orienteret produktudvalg
- MLC-rør og fittings er fuldt godkendt og certificeret i hele Europa med godkendelser og certificater fra: VA, GDV, DVGW og SP/KIWA/SWEDCERT.
- Maksimal temperatur: 95 °C*
- Maksimalt konstant driftstryk: 10 bar ved 70 °C konstant driftstemperatur, testet hydrostatisk stressevne 50 år, sikkerhedsfaktor 1,5*

* Kontakt venligst Uponor, hvis du har behov for yderligere forklaring til parametrene.

Cirkulationssystemer

Distributionssystemer for varmt brugsvand, hvor varmt vand kommer øjeblikkeligt, kan kræve brug af varmtvands-cirkulation. De forholdsregler, der er beskrevet i DS 439, skal overholdes for at undgå de ovennævnte helbredsrisici.

Funktionskrav

I DS 439 beskrives, at "For at undgå vandspild bør det tilstræbes, at varmtvandsanlæg udformes, så det varme vand ved en vandstrøm på 0,2 l/s når frem til tapstederne uden besværende ventetid, efter tapningen er begyndt. Det vil i mange tilfælde medføre, at anlæget skal udføres med cirkulation eller varmekabler" og "ved hyppigt benyttede tapsteder" – fx i køkkener og familiebaderum – hvor afstandsforholdene bevirker, at en rimelig kort ventetid kun kan opnås ved cirkulation eller varmekabler, bør det tilstræbes at energiøkonomien tilgodeses fx ved god rørisolering og ved urstyring, der begrænser cirkulationen til de aktuelle brugstider".

Installationer, hvor der både er sjældent benyttede tapsteder og gode muligheder for at opnå korte ventetider, findes ofte i enfamiliehuse. Kravet om en passende ventetid bør derfor ikke nødvendigvis realiseres gennem et krav om cirkulation eller varmekabler i nye enfamiliehuse. I overskridende tilfælde bør der gennemføres en energiøkonomisk beregning eller overvejes andre måder, hvorpå normens overordnede funktionskrav kan tilgodeses.

Uponor "outliner" - samisolering af varmtvands- og cirkulationsledninger.

"Outliner" handler om at etablere en cirkulationsledning på en nem, sikker og effektiv måde. Fremfor at føre et rør indeni et andet rør, med større tryktab og risiko for støj og tilstopning til følge, anbefaler Uponor istedet at føre cirkulationsledningen sammen med varmtvandsfordelingsledningen. Cirkulationsledningen gøres evt. fast med strips til varmtvandsledningen, hvorefter de isoleres i samme rørskål.

Sammenlignet med at skulle føre separate ledninger har en "outliner" flere umiddelbare fordele: færre ophæng, færre borede huller, mindre varmetab, mindre tryktab, mindre materialeforbrug og færre arbejdstimer. Endvidere er evt. hygiejnemæssige risici helt eliminerede ved denne løsning sammenlignet med andre løsninger.

Tæthedsprøvning

I henhold til DS439 Norm for vandinstallationer skal der i alle ny-anlæg og efter ændringer og større reparationer tæthedsprøves. Installationen skal være tæt for det maksimalt forekommende tryk, dog mindst 600 kPa, målt på installationens laveste punkt.

Tætheden kan prøves med vandtryk og tæthedsprøvetrykket skal være mindst det højest forekommende driftstryk.

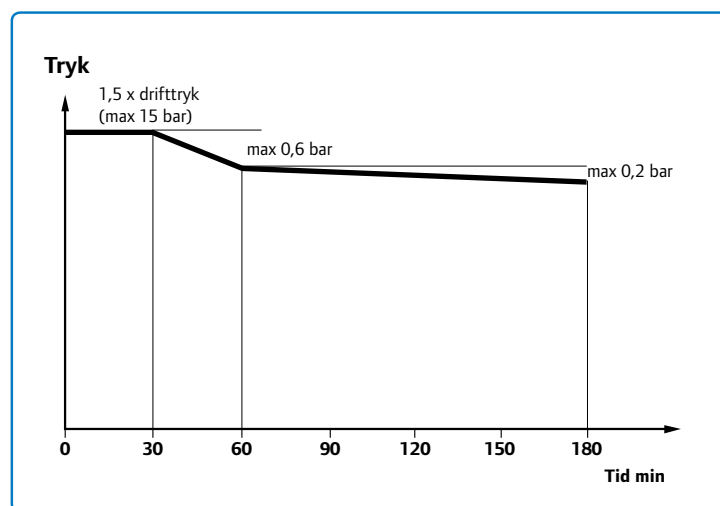
Såfremt man ikke kan trykprøve efter gældende normer, kan denne metode anvendes:

Tæthedsprøvning af rørene skal udføres i overensstemmelse med følgende: Tryksæt systemet til 1,5 x driftstrykket (maks. 15 bar) i en periode på 30 minutter. Kontroller 2 gange med 10 minutters mellem-

rum, at trykket opretholdes. Om nødvendigt genetableres prøvetrykket ved at fylde vand på.

Bibehold derefter trykket i yderligere 30 minutter, i hvilken periode det ikke må falde mere end 0,6 bar.

Oprethold derefter trykket i yderligere 2 timer, i hvilken periode det ikke må falde mere end 0,2 bar. Koblingspunkterne kontrolleres visuelt under hele trykprøvningen.

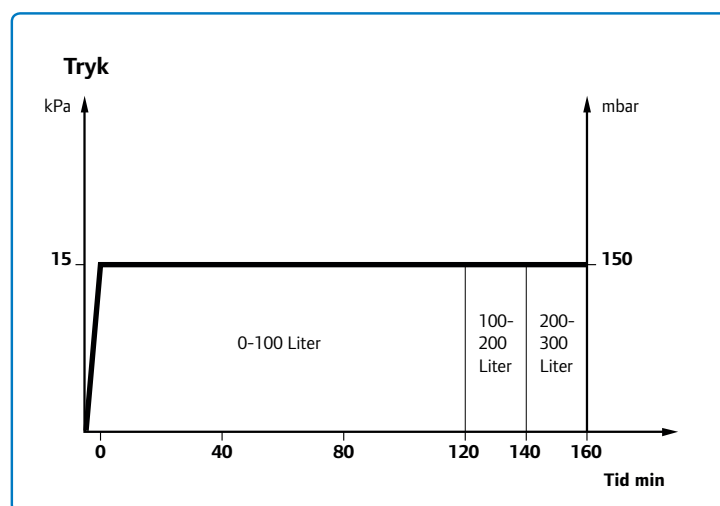


Tæthedsprøvning med luftarter

Tæthedsprøvning kan også udføres med atmosfærisk luft, inerte luftarter (fx nitrogen) eller ædle luftarter (fx argon). Dette kan være af hensyn til risikoen for bakterievækst i rørene, i det tilfælde at anlægget ikke tages i brug umiddelbart efter tæthedsprøvningen. Prøvningsudstyret skal have en indstillings- og visningsnøjagtighed på min. 1 mbar eller bedre.

Anlægges pumpes op til 15 kPa (150 mbar). Herefter ventes i 5 minutter (stabiliseringsperiode). Trykket kontrolleres og evt. efterfyldes. Derefter ventes 115 minutter (testperiode). I testperioden må trykket ikke falde!

Maks. prøvningstryk 50 kPa i henhold til Arbejdstilsynets regler.



Rørskylning

Hele systemet skal gennemskylles snarest muligt efter installationen og trykprøvningen. Brug vand af drikkevandskvalitet som skyllemiddel. For at sikre driftspålidelighed

skal skylningen fjerne alle installationsrester fra de indre overflader på rør og systemkomponenter for at sikre drikkevandets kvalitet såvel

som hindre korrosionsskader og fejlfunktion af fittings og komponenter.

Projektering og dimensionering

Forudsætningerne for dimensioneringen er det disponible tryk (P_{disp}) i forsyningssystemet. Oplysninger om trykket fås sædvanligvis fra det lokale vandværk. Brugsvandssystemet skal dimensioneres således, at der til det pågældende formål opnås et tilstrækkeligt flow fra tapsteder uden forstyrrende lyde og trykstød. Hvor der er tale om en normal bolig i et flerfamiliehus, vil det sædvanligvis være passende med et trykniveau på 200–250 kPa i fordelingssystemet. Hvis trykket overstiger 350 kPa, opstår der let forstyrrende lyde. I så fald bør trykniveauet i systemet reduceres. Dette kan gøres

ved at vælge armaturer med mere modstand, ændre rørdimensionerne eller indsætte enkeltmodstande.

Det laveste normalt forekommende vandtryk i forsyningspunktet (P_{In}) afpasses efter trykforholdene i ledningsnettet, således at det mest kritiske tapsted får en passende vandmængde.

Rørsystemet dimensioneres ved hjælp af tabellen med forudsatte vandstrømme samt tryktabsdiagrammet vist på de følgende sider. I henhold til tabellen bestemmes den dimensionsgivende vandmæng-

de (q_d) på basis af summen af de forudsatte vandmængder (q_f) i diagrammet.

Den dimensionsgivende vandmængde er mindre end summen af den forudsatte vandmængde, eftersom sandsynligheden for samtidig anvendelse af flere tapsteder er medtaget i beregningen, jf. Norm for vandinstallationer DS 439.

Tabel for dimensionsgivende vandstrøm.

Sum af forudsatte vandstrømme Σq_f (l/s)	Dimensionsgivende vandstrøm q_d (l/s)	Sum af forudsatte vandstrømme Σq_f (l/s)	Dimensionsgivende vandstrøm q_d (l/s)
0,1	0,1	12	0,79
0,2	0,2	13	0,82
0,3	0,25	14	0,85
0,4	0,26	15	0,88
0,5	0,27	16	0,91
0,6	0,28	17	0,95
0,7	0,29	18	0,97
0,8	0,30	19	0,98
0,9	0,31	20	1,03
1,0	0,32	22	1,04
1,2	0,34	24	1,14
1,4	0,35	26	1,20
1,6	0,36	28	1,25
1,8	0,38	30	1,31
2,0	0,39	35	1,42
2,5	0,41	40	1,55
3,0	0,45	50	1,80
3,5	0,47	60	2,02
4,0	0,49	70	2,25
4,5	0,52	80	2,47
5,0	0,53	90	2,68
6,0	0,58	100	2,90
7,0	0,62	110	3,11
8,0	0,65	120	3,31
9,0	0,69	130	3,51
10,0	0,72	140	3,72
11,0	0,76	150	3,92

Tabel 3.

Dimensionsgivende vandstrøm q_d for forskellige forudsatte vandstrømme Σq_f

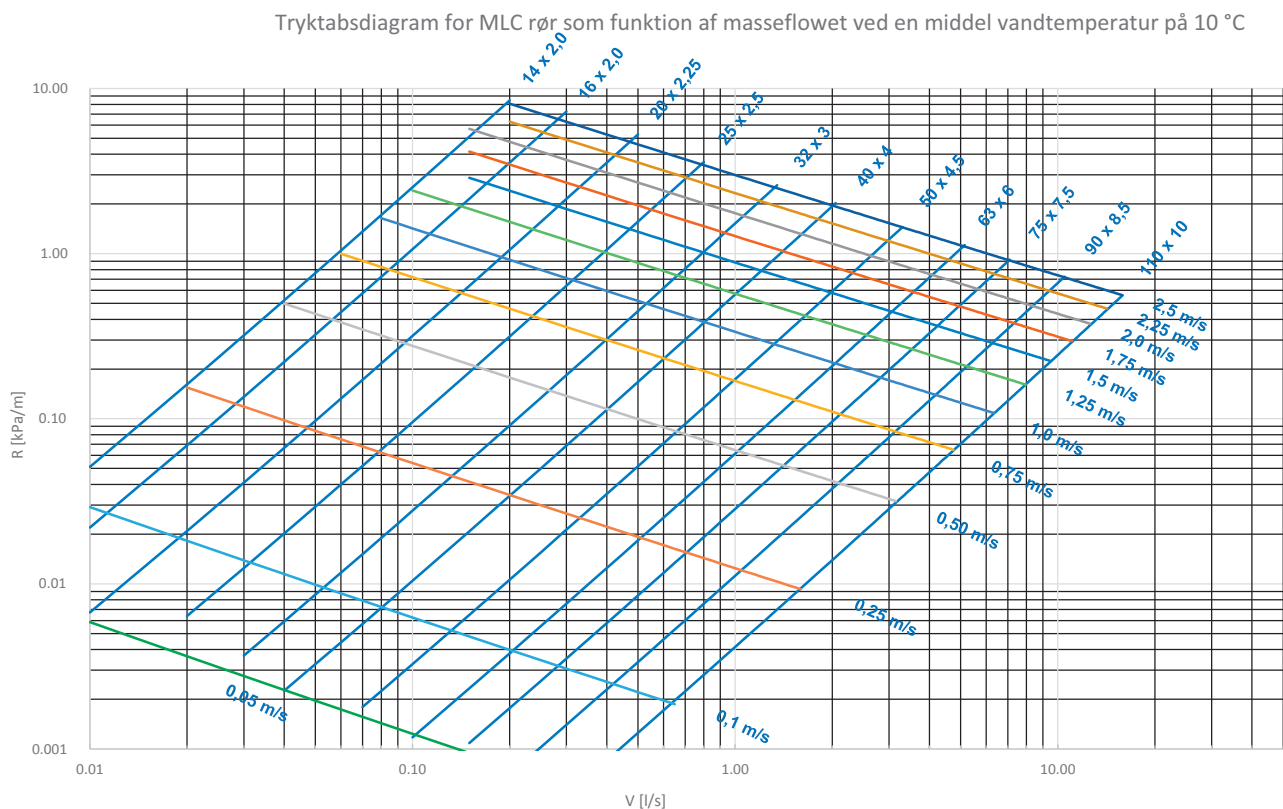
Tryktabsdiagram

Tryktabsdiagrammet indeholder rørkarakteristikkerne for de forskellige dimensioner af Uponor MLC rør såvel som det maksimale flow.

Rørmodstand tryktabet pr. meter i for rørdimensionerne og flowet kan nemt aflæses i diagrammet, når man har volumenflowet eller udstrømningen.

Rørmodstand - Uponor MLC rør

Vand, middeltemperatur 10 °C. Ved en temperatur på +55 °C er tryktabet ca. 20 % mindre.



Konverteringstabeller

Konverteringstabeller kan benyttes ved konvertering til Uponor MLC System fra galvaniserede eller rustfri stålørssystemer. Tabellerne angiver de ækvivalente rørdimensioner for MLC. Forandringer i rørenes tryktab og flowhastigheder skal kontrolleres og tages med i betragtning ved dimensionering.

Bemærk: Tabellerne er vejledende. Ved endelig dimensionering bør rørsystemet dimensioneres ved beregning.

Konverteringstabel fra galvaniserede jernrør til MLC

Konvertering fra galvaniserede jernrør		
Jernrør		MLC
½"	DN 15	16 mm
¾"	DN 20	20 mm
1"	DN 25	25 mm
1 ¼"	DN 32	32 mm
1 ½"	DN 40	40 mm
2"	DN 50	50 mm
2 ½"	DN 65	75 mm
3"	DN 80	90 mm
4"	DN 100	110 mm

Konverteringstabel til MLC fra tyndvæggede rør som kobber, forzinket, rustfri

Konvertering fra rustfri stålør	
Stålør	MLC
15,0 mm	16 mm
18,0 mm	20 mm
22,0 mm	25 mm
28,0 mm	32 mm
35,0 mm	40 mm
42,0 mm	50 mm
54,0 mm	63 mm
64,0 mm	75 mm
76,1 mm	90 mm
88,9 mm	110 mm

Projektering af varmesystem

Anvendelsesområde

Alle varmesystemkomponenter kan tilsluttes Uponor MLC rør med en ydre diameter på 16-32 mm i ruller og 16-110 mm i lige længder sammen med egnede systemkomponenter som fx pres- og kompressionsfittings. Dimensioner op til rør med ydre diameter 110 mm medfører muligheder i forbindelse med kælderfordelingssystemer og tilslutninger (f.eks. lavtemperaturfjernvarme) i større varmesystemer.

Uponor MLC systemet kan bruges fra varmekilden over distributionskredsen og tilslutningerne helt frem til tilslutning af den enkelte varmegiver. Den høje fleksibilitet i Uponor MLC rør gør dem særligt egnede til varmeinstallationer.

- Maksimal temperatur: 95 °C*
- Maksimalt konstant driftstryk: 10 bar ved 80 °C konstant driftstemperatur, testet hydrostatisk stressevne 50 år, sikkerhedsfaktor 1,5*.

* Kontakt venligst Uponor, hvis du har behov for yderligere forklaring til parametrene.

Fordele

- Fuldstændigt diffusionstæt rør
- Præisolerede rør
- Omfattende sortiment af fittings
- Omfattende udvalg af tilbehør



Advarsel:

Uponor MLC rørene må ikke bruges i systemer med en driftstemperatur ≥ 95 °C, såsom solvarme eller højtemperaturfjernvarmesystemer. Grænseværdierne for Uponor rørenes driftsbetingelser må under ingen omstændigheder overskrides.

Dimensionering iht. DS 469, Centralvarmeanlæg afs. 6.9.1 - Dimensionerende frem- og returløbstemperatur

Rumopvarmningen samt eventuelle ventilationsvarmefflader og andre installationer tilsluttet varmeanlægget skal dimensioneres for en fremløbstemperatur på højst 60 °C og en returløbstemperatur på højst 40 °C ved den dimensionerende udetemperatur.

Sker varmforsyningen med kondenserende kedel eller varmepumpe, skal der anvendes en dimensionerende fremløbstemperatur til rumopvarmningen på højst 55 °C.

Gulvvarme samt loft- og vægvarme skal dimensioneres for en fremløbstemperatur på højst 45 °C.

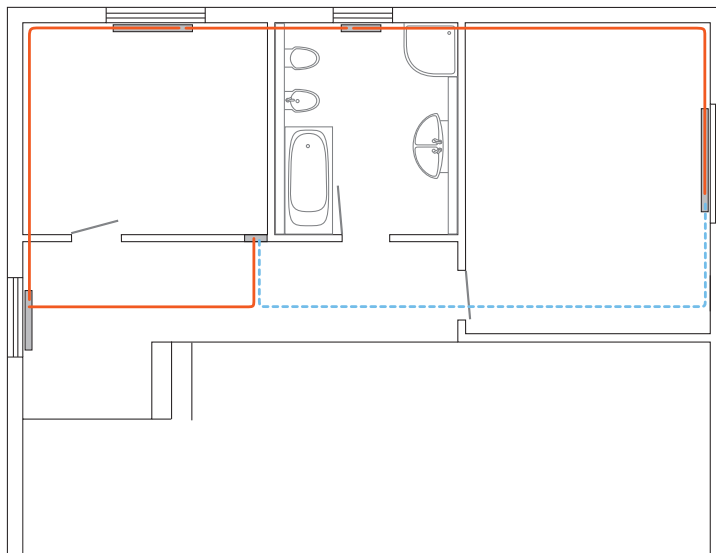
Installationsmuligheder – Enstrenget varmesystem

I et enstrenget varmesystem er alle varmesystemets radiatorer forbundet i en lukket sløjfe.

I dette tilfælde er sløjfen tilsluttet husets varmeforsyning med T-stykker. Hvis der er flere sløjfer, kan disse tilsluttes Uponor fordelerrør til MLC. Fordelerrørene fødes fra husets varmeforsyning.

Generelt er indreguleringen af et enstrenget system meget kompleks. I et enstrenget system skal man nøje overveje fordelingen af varmen mellem radiatorerne, dvs. de faldende indløbstemperaturer fra radiator til radiator, når man dimensionerer radiatorer i forhold til de områder, de skal dække.

Fordelene er lavere materiale- og monteringsomkostninger.



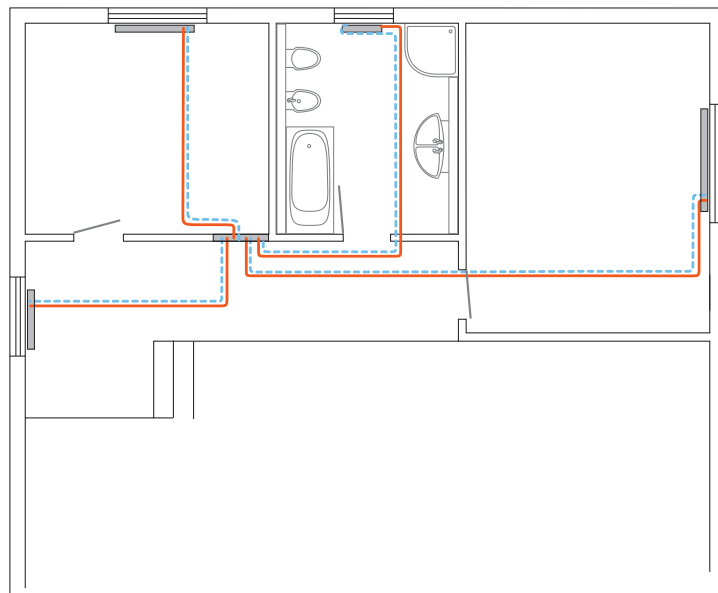
Installationsmuligheder – Tostrengt varmesystem

Tostrengede varmesystemer med deres variantmuligheder for enkelt- og flerfamiliebygninger er især egnede til lavtemperatur varmekilder. I denne variant er radiatorerne

tilsluttet en fremløbs- og en returledning. Alle radiatorer har næsten samme indløbstemperatur. Fordelelen er især den nemme indjustering af tostrengede varmesystemer.

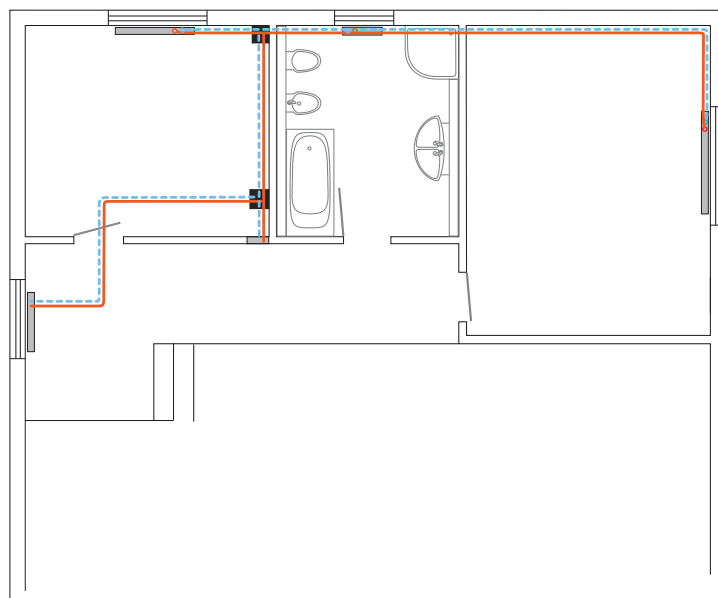
Tostrengt varmesystem med fordelerrør

I denne variant er varmesystemet forbundet til radiatorerne på et sted via centralt placerede Uponor fordelerrør. Fordelerrørene tilsluttes husets varmekors. Koblingsledninger til radiatorer føres i gulvkonstruktion.



Tostrengt varmesystem med øvre fordeling

Med udgangspunkt i husets hoved varmetilslutning udføres varmeinstallationen som en fælles sløjfe. Hvis sløjfen passerer direkte forbi radiatoren, forbindes radiatoren med et pres T-stykke. Den sidste radiator i sløjfen tilsluttes med en Uponor presbøjning. Hvis radiatoren er tilsluttet over et enkelt indløb til sløjfen laves en overbøjning.



Tichelmann system (vendt retur)

I Tichelmann systemet er rørene arrangeret således, at summen af længderne af fremløbs- plus

returrørene til hver radiator er omtrent lige lange. Det betyder radiatoren med det længste frem-

løbsrør har det korteste returløbsrør. Derved opnår man et ensartet trykfald i alle dele af systemet.

Tæthedsprøvning

I henhold til DS469 Norm for varmeanlæg med vand som varmebærende medium kan tæthedskontrol udføres som trykprøvning med koldt vand. Det fastsatte prøvetryk må ikke synke i et nærmere angivet tidsrum, dog mindst 60 minutter efter stabilisering af temperaturen.

Prøvetrykket bør, hvis intet andet er fastsat, være 1,5 x højest forekommende tryk, dog mindst 1,5 bar. Alle samlinger skal inspiceres.

Såfremt man ikke kan trykprøve efter gældende normer, kan denne metode anvendes:

Tæthedsprøvning af rørene skal udføres i overensstemmelse med følgende: Tryksæt systemet til 1,5 x driftstrykket (maks. 15 bar) i en periode på 30 minutter. Kontroller 2 gange med 10 minutters mellemrum, at trykket opretholdes. Om nødvendigt genetableres prøvetrykket ved at fylde vand på.

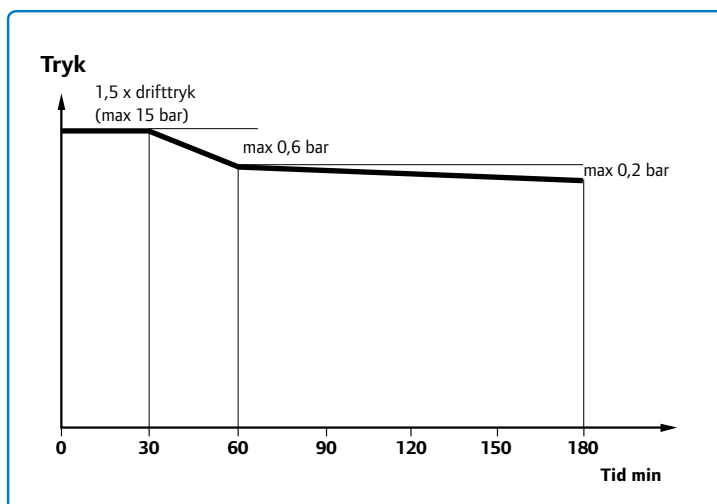
Bibehold derefter trykket i yderligere 30 minutter, i hvilken periode det ikke må falde mere end 0,6 bar.

Oprethold derefter trykket i yderligere 2 timer, i hvilken periode det ikke må falde mere end 0,2 bar.

Koblingspunkterne kontrolleres visuelt under hele trykprøvningen.

Rørskylning

Hele systemet skal gennemskylles snarest muligt efter installationen og trykprøvningen. Brug vand som skyllemiddel.

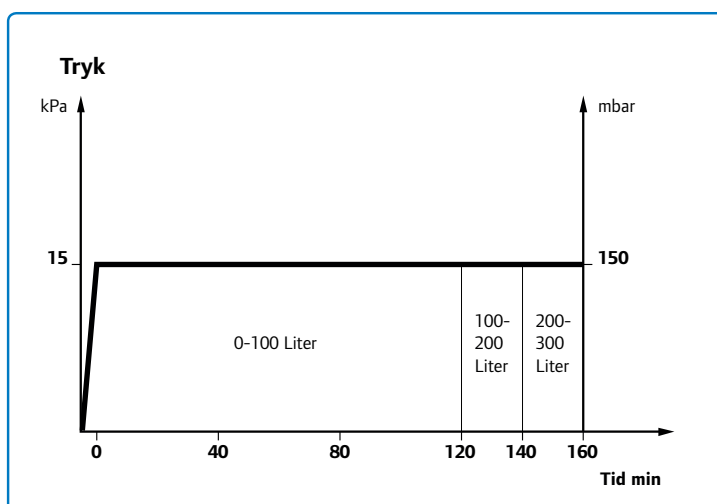


Tæthedsprøvning med luftarter

Tæthedsprøvning kan også udføres med atmosfærisk luft, inerte luftarter (fx nitrogen) eller ædle luftarter (fx argon). Dette kan være at foretrække af hensyn til risikoen for bakterievækst i rørene, i det tilfælde at anlægget ikke tages i brug umiddelbart efter tæthedsprøvningen. Prøvningsudstyret skal have en indstillings- og visningsnøjagtighed på min. 1 mbar eller bedre.

Anlægges pumpes op til 15 kPa (150 mbar). Herefter ventes i 5 minutter (stabiliseringsperiode). Trykket kontrolleres og evt. efterfyldes. Derefter ventes 115 minutter (testperiode). I testperioden må trykket ikke falde!

Maks. prøvningstryk 50 kPa i henhold til Arbejdstilsynets regler.



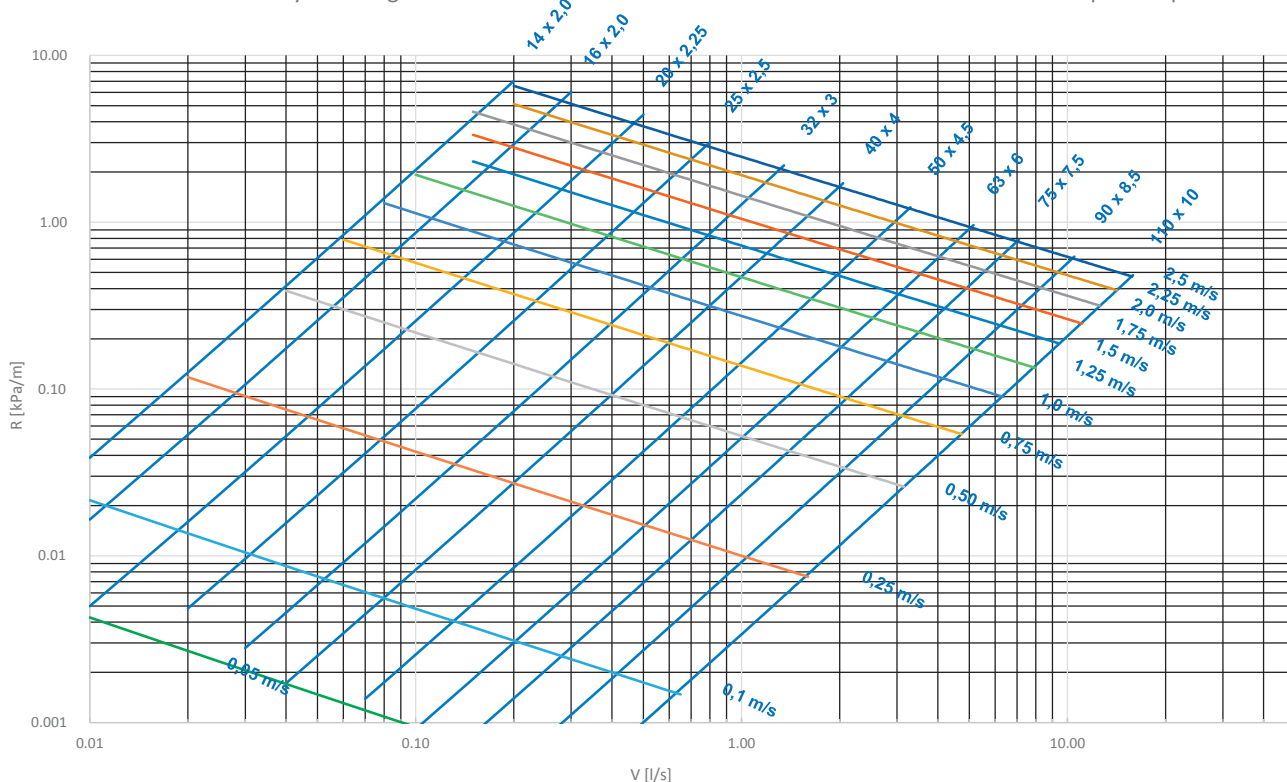
Beregningsgrundlag for varmesystem

Tryktabsdiagram

Rørmodstand som funktion af masseflowet ved en middel vandtemperatur på 50 °C

Tryktabsdiagrammet indeholder rør-karakteristikkerne for de forskellige dimensioner af Uponor MLC rør såvel som det maksimale flow.

Tryktabsdiagram for MLC rør som funktion af masseflowet ved en middel vandtemperatur på 50 °C



Beregningseksempel

Valget af de respektive rørdimensioner afhænger af det nødvendige masseflow (volumenflow) for netop dette systemafsnit. Hastigheden v og rørmotstanden R afhænger af rørdimensionen $D \times s$.

Hvis det valgte rør er for lille, stiger hastigheden v og rørmotstanden R . Det medfører højere flowstøj og højere energiforbrug i cirkulationspumpen.

Under designet af rørkonstruktionen anbefaler vi, at du ikke overskrider følgende cirkaværdier for hastigheden:

Koblingsledning:

$\leq 0.3 \text{ m/s}$

Forsyningsledning:

$\leq 0.5 \text{ m/s}$

Hovedledning:

$\leq 1.0 \text{ m/s}$

Den maksimale termiske effekt, der kan overføres, Q_N fremgår af nedenstående tabeller under hensyntagen til det maksimale flow, som funktion af rørtypen, temperaturdifferensen ΔT og rørdimensionen $D \times s$

Radiator tilslutningsrør: $\leq 0,3 \text{ m/s}$

Rør $D \times s$ [mm]	16 x 2	20 x 2.25	25 x 2.5	32 x 3
Masseflow $\dot{m}$ (l/t)	122	204	339	573
Termisk effekt Q_N (W) ved $\Delta T = 20 \text{ K}$	2840	4738	7889	13332
Termisk effekt Q_N (W) ved $\Delta T = 25 \text{ K}$	3550	5923	9861	16665

Radiator distributionsrør: $\leq 0,5 \text{ m/s}$

Rør $D \times s$ [mm]	16 x 2	20 x 2.25	25 x 2.5	32 x 3	40 x 4
Masseflow $\dot{m}$ (l/t)	204	340	565	956	1448
Termisk effekt Q_N (W) ved $\Delta T = 20 \text{ K}$	4733	7897	13148	22219	33658
Termisk effekt Q_N (W) ved $\Delta T = 25 \text{ K}$	5916	9871	16434	27774	42072

Varmesystemets hustilslutning og kælderrør: $\leq 1,0 \text{ m/s}$

Rør $D \times s$ [mm]	16 x 2	20 x 2.25	25 x 2.5	32 x 3	40 x 4
Masseflow $\dot{m}$ (l/t)	407	679	1131	1911	2895
Termisk effekt Q_N (W) ved $\Delta T = 20 \text{ K}$	9466	15794	26295	44439	67316
Termisk effekt Q_N (W) ved $\Delta T = 25 \text{ K}$	11833	19742	32869	55548	84144

Eksempel:

Beregning af masseflowet $\dot{m}$ (l/t) for 16 x 2 MLC rør ved $\Delta T = 20 \text{ K}$

$$\begin{aligned}\dot{m} &= Q_N / (c_w \times (t_F - t_R)) \\ \dot{m} &= 2840 \text{ W} / (1.163 \text{ Wh} \\ &\quad (\text{kg K}) \times (60^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C})) \\ \dot{m} &= 122 \text{ kg/h}\end{aligned}$$

hvor:

c_w specifik termisk kapacitet
Varmt vand $\approx 1,163 \text{ Wh}/(\text{kg} \times \text{K})$
 t_F Fremløbstemperatur i $^\circ\text{C}$
 t_R Returløbstemperatur i $^\circ\text{C}$
 Q_N Termisk effekt i W

Den specifikke termiske kapacitet for varmt vand er beregnet ud fra $c_w \approx 1,163 \text{ Wh}/(\text{kg} \times \text{K})$.

Bemærk: Ved systemafhængige varmekredse (enstrenget varmesystem) skal man tage hensyn til det totale kredsløbs volumenflow for alle radiatorer.

Projektering af kølesystem

Generelt

Rørsystemer og tilbehør beregnet til vandbåren køling skal projekteres, konstrueres og udstyres, så en mulig vandlækage kan opdages så tidligt, at den ikke når at forårsage store vand- og fugtskader.

Rørsystemets hovedledninger og stigestrenge skal så vidt muligt placeres i en skakt eller lignende, der støder op til et i lydt teknisk henseende underordnet rum (f.eks. trapperum, WC, vaskerum, garderobe).

De lyde, der forårsages af vandets strømning, opstår generelt på grund af alt for høj vandhastighed og højt tryk i systemet. En lav vandhastighed og et lavt trykniveau bør derfor danne udgangspunkt ved projekteringen.

Ledning af lyd i væggennemføringer forhindres ved at tætte gennemføringerne, så rørene ved varmemepavirkning kan udvide sig, uden at isoleringen, rørene eller konstruktionerne bliver påvirket. Lyd, der ledes i rørsystemer, kan mindskes ved at fastholde rørene i en tilstrækkeligt massiv konstruktion og desuden etablere en lydisolerende beskyttelse omkring dem.

MLC er velegnet til anvendelse ved opbygning af vanbårne kølesystemer - fra køleaggregat til fordelingsudstyr. Rør, koblinger og pakninger er upåvirket af de mest almindeligt forekommende kølemiddelblandinger. Kontakt Uponor VVS for nærmere information. Det brede sortiment kombineret med den enkle installation (f.eks. samling uden svejsning og lodning) gør, at MLC også er velegnet til renoveringsopgaver.

Kompositrørets materialeegenskaber bidrager til at mindske støjgener i systemet, samtidig med at der opnås en høj korrosionsbestandighed.

Projektering og dimensionering

Køleaggregatet og kølesystemet dimensioneres på grundlag af effektbehovet ved køling. Kølerørene isoleres i henhold til DS 452.

Kølekredsene og deres vandstrømme fastlægges på grundlag af effektbehovet ved køling og de valgte fremløbs- og returvandstemperaturer. Rørdimensioner og tryktab i kredsene bestemmes ud fra vandstrømmene og ved hjælp af tryktabstabeller.

Dimensionering iht. DS 469, Køleanlæg afs. 9.9.1 - Dimensionerende frem- og returløbstemperatur.

Rumkølingen samt eventuelle ventilationskøleflader og andre installationer tilsluttet køleanlægget skal dimensioneres for en fremløbstemperatur, som ikke må være lavere end 10 °C, og en returløbstemperatur, som ikke må være lavere end 15 °C, ved de dimensionerende forhold.

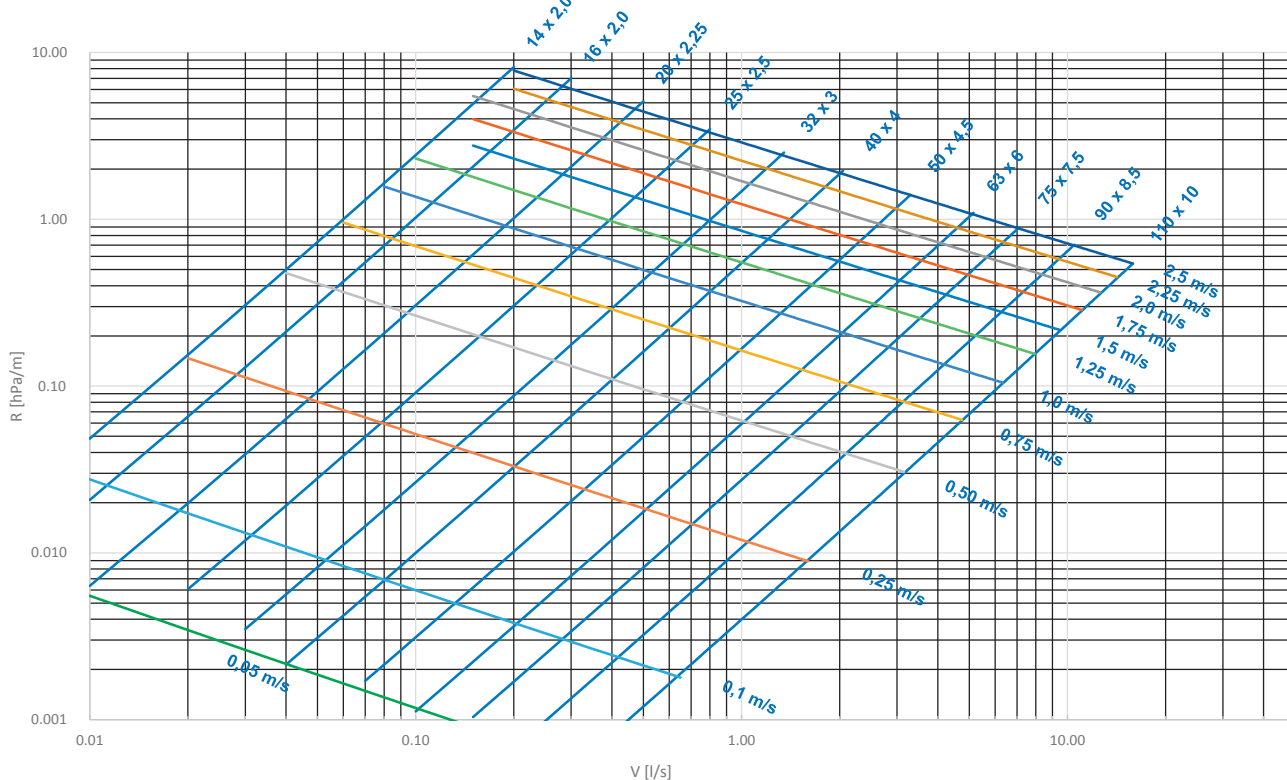
Beregningsgrundlag for kølesystem

Tryktabsdiagram

Rørmodstand som funktion af masseflowet ved en middel vandtemperatur på 15,5 °C

Tryktabsdiagrammet indeholder rør-
karakteristikkerne for de forskellige
dimensioner af Uponor MLC rør så-
vel som det maksimale flow.

Tryktabsdiagram for MLC rør som funktion af masseflowet ved en middel vandtemperatur på 15,5 °C



Beregningseksempel kølesystem

Valget af de respektive rørdimensioner afhænger af det nødvendige masseflow (volumenflow) for netop dette systemafsnit. Hastigheden v og rørmotstanden R afhænger af rørdimensionen $D \times s$.

Hvis det valgte rør er for lille, stiger hastigheden v og rørmotstanden R . Det medfører højere flowstøj og højere energiforbrug i cirkulationspumpen.

Under designet af rørkonstruktionen anbefaler vi, at du ikke overskrider følgende cirkaværdier for hastigheden:

Tilslutningsrør køleenhed:

$\leq 0,3 \text{ m/s}$

Distributionsrør:

$\leq 0,5 \text{ m/s}$

Hovedtilslutning:

$\leq 1,0 \text{ m/s}$

Den maksimale termiske effekt, der kan overføres, Q_N fremgår af nedenstående tabeller under hensyntagen til det maksimale flow, som funktion af rørtypen, temperaturdifferensen "Delta T" (rettes til delta symbol) og rørdimensionen $D \times s$

Tilslutningsrør køleenhed $\leq 0,3 \text{ m/s}$

Dim:	16	20	25	32
Masseflow $\dot{m}$ (l/t)	122	204	339	573
Termisk effekt Q_N (W) ved $\Delta T = 3 \text{ K}$	426	712	1183	2000

Distributionsledning: $\leq 0,5 \text{ m/s}$

Dim:	16	20	25	32	40
Masseflow $\dot{m}$ (l/t)	204	340	565	956	1448
Termisk effekt Q_N (W) ved $\Delta T = 3 \text{ K}$	712	1187	1972	3336	5052

Hovedtilslutning $\leq 1,0 \text{ m/s}$

Dim:	16	20	25	32	40
Masseflow $\dot{m}$ (l/t)	407	679	1131	1911	2895
Termisk effekt Q_N (W) ved $\Delta T = 3 \text{ K}$	1420	2370	3946	6668	10101

Eksempel:

Beregning af masseflowet $\dot{m}$ (kg/h)

$$\dot{m} = Q_N / (c_w \times (t_F - t_R))$$

$$\dot{m} = 426 \text{ W} / (1.163 \text{ Wh}/(\text{kg K}) \times (17^\circ\text{C} - 14^\circ\text{C}))$$

$$\dot{m} = 122 \text{ kg/h}$$

hvor:

c_w specifik termisk kapacitet
Varmt vand $\approx 1,163 \text{ Wh}/(\text{kg} \times \text{K})$

t_F Fremløbstemperatur i $^\circ\text{C}$

t_R Returløbstemperatur i $^\circ\text{C}$

Q_N Termisk effekt i W

Den specifikke termiske kapacitet for varmt vand er beregnet ud fra $c_w \approx 1,163 \text{ Wh}/(\text{kg} \times \text{K})$.

Lidt forsimplet kan man sidestille kg/h med l/t.

Brandforhold

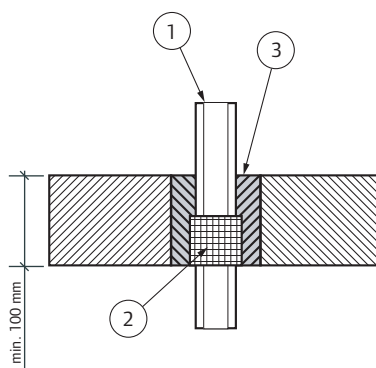
Brandforhold i forbindelse med føring af MLC-rør

Hvor MLC rør gennembryder brandadskillende vægge og etageadskillelser, skal der udføres brandtætninger i henhold til Brandteknisk Vejledning 31 Brandtætninger, Udgivet af DBI, 2. udgave april 2005 (BtV 31).

I henhold til Brandteknisk Vejledning 31, kapitel 5.5 kan rørinstallationer af plast anvendes, såfremt der bruges brandmanchetter, brandpakninger, brandtape eller andet

tilsvarende brandtætningssystem*, hvor disse rør passerer brandadskillende vægge og etageadskillelser.

- ① MLC-rør
- ② S&B Brandtape
- ③ Brandtætning f. eks. Brennix Brandbeskyttelsesmasse alt. beton/mørtel (K40)



Ovenstående skitse viser, hvorledes der kan brandtættes hvor røret gennembryder en brandadskillende bygningsdel.

Hvor der anvendes brandtætningssystemer, der skal indbygges i den brandadskillende bygningsdel, skal der tages højde herfor når der bores i bygningsdelen. Kontakt systemleverandøren for informationer.

* Prøvning af tætningsystemers brandmodstandsevne foregår som angivet i DS 1051.1 Brandprøvning. Bygningsdeles modstandsevne mod brand og/eller efter den europæiske standard EN 1366-3:2004 "Fire resistance tests for service installations – part 3: Penetrations seals.

Etageboligbyggeri

Hvor der installeres rørinstallationer af MLC rør i etageboligbyggeri, kan brandmanchetter og brandpakninger i enkelte tilfælde undlades:

Vandførende MLC rør med en yderdiameter på højst 32 mm

I mellem boligerne i etageboligbyggeri og i mellem rum i kældre, men ikke i tagrum, kan der undlades brandmanchetter og brandpakninger hvis følgende krav er imødekommet:

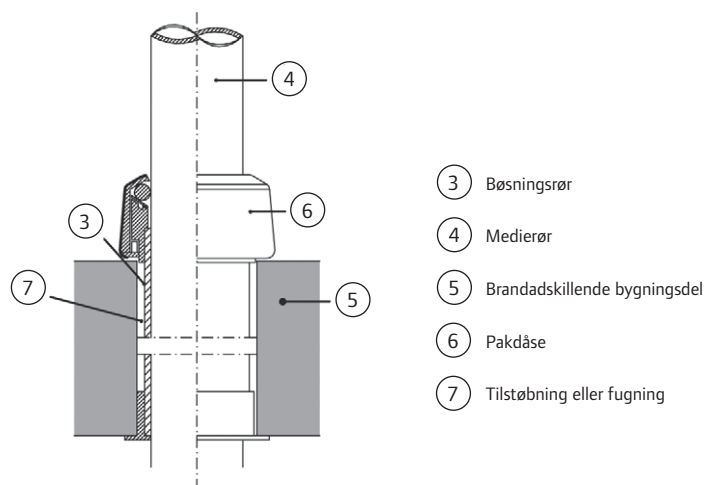
- Der er maksimalt 6 gennembrydninger af brandadskillende vægge og etageadskillelser pr. etage

- Hvis gennembrydningerne er i vægge, skal væggene være massive vægge af ubrændbare materialer med en tykkelse på mindst 75 mm, eksempelvis murværk, betonelementer eller blokmurværk
- Hvis gennembrydningerne er i etageadskillelser, skal etageadskillelserne være massivt beton med en tykkelse på mindst 150 mm
- Omkring plastrørsinstallationer i gennembrydninger skal der brandtættes forsvarligt med egnet produkt

Byggeri højere end 22 meter over terræn

Uponor har i samarbejde med DBI – Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut udarbejdet brandteknisk notat vedrørende anvendelse af vandførende tekniske installationer af plast i bygninger, hvor gulv i øverste etage er mere end 22 meter over terræn.

Kontakt Uponor VVS for yderligere information.



Ovenstående skitse viser hvorledes der kan tætnes omkring MLC rør ved at anvende pakbøsninger. Illustrationen er hentet fra Brandteknisk Vejledning 31 Brandtætninger, Udgivet af DBI, 2. udgave april 2005.

Vandførende MLC rør med en yderdiameter på mere end 32 mm

I de tilfælde hvor grupper af maksimalt 6 rør gennembyder brandadskillende vægge og etageadskillelser, kan brandmanchetter og brandpakninger undlades, hvis følgende krav i Brandteknisk Vejledning 31 kapitel 5.6 stk.3 følges:

- Rørene er samlet i grupper af maksimalt 6 rør
- Rørene beskyttet af en bygnings-

del klasse EI 30 [BD-bygningsdel 30] inklusive ophængningssystemet, enten i form af teknisk isolering eller udført som en beklædning, eventuelt udført som en del af en installationsskakt.

Hvor vandførende MLC rør gennembyder en etageadskillelse, skal røret fikseres på begge sider af bygningsdelen.

Fritliggende og sammenbyggede enfamiliehuse

Kun hvor MLC rørene gennembyder lejlighedsskellene, skal der tætnes med brandmanchetter eller brandpakninger, dog skal der også tætnes mellem kælderen og stueetagen i huse med 2 etager og kælder.

Ifølge Brandteknisk Vejledning 15

Anvendelse af MLC rør til at forsyne vandfyldte slangevinder

Vandfyldte slangevinder, 4 udgave december 2002, udgivet af DBI, kan MLC rør anvendes til at forsyne vandfyldte slangevinder. MLC rørene isoleres således, at vandforsyningen ved brand opretholdes i mindst 30 minutter.

Dette imødekommes ved at indbygge MLC røret midt i vægge med en 60 minutters brandmodstandsevne, indstøbe MLC røret i terrændækket eller ved at brandbeskytte rørene med rørsikåle.

Brandbeskyttelse med rørsikåle skal ske med et brandsikringssystem som eksempelvis Rockwool 50 mm Rørsikål Aluarmeret.

Termisk beskyttelse/isolering

Bygningsisolering hjælper til at minimere energiforbruget og formindske mængden af de tilhørende røggasser såvel som brænd-

sels- og el-omkostningerne. Især kan der opnås store besparelser i bygningsudstyr for energiproduktion og -distribution.

Minimumskrav til isoleringstykkelser

Isoleringsklasser	MLC rør m. 13 mm isolering		
	16 x 2,0	20 x 2,25	25 x 2,5
DS 452 klasse 2	0	2	5
DS 452 klasse 3	3	6	9
DS 452 klasse 4	8	12	16
DS 452 klasse 6	30	33	45

Tallene i tabellen viser, hvor mange millimeter der minimum skal isoleres udenpå et præ-isoleret MLC rør med 13 mm isolering, for at opfylde de forskellige isoleringsklasser. Er der tale om et MLC rør uden isolering, lægges 13 mm til hver af værdierne i tabellen.

De oplyste min. isoleringstykkelser gælder for Lambda-værdi 0,04 og isolerede rørholdere. De oplyste min. tykkelser tager ikke højde for handelsdimensioner.

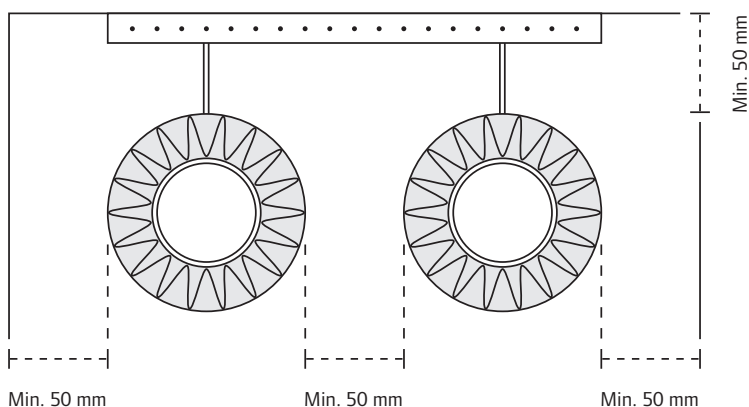
Centerafstand for mellem 2 ens rør med ens isoleringstykkelse

Rørdiameter mm	Isoleringstykkelse				
	20	30	40	50	60
Centerafstand mm					
16	106	126	146	-	-
20	110	130	150	170	-
25	115	135	155	175	-
32	122	142	162	182	202
40	130	150	170	190	210
50		160	180	200	220
63		173	193	213	233
75		185	205	225	245
90		200	220	240	260
110		220	240	260	280

Afstand mellem 2 rør 50 mm iht. DS 1102. Ved afstand til mur regnes $\frac{1}{2}$ Ø rørdiameter + isoleringstykkelse + 50 mm.

Pladskrav iht. DS 1102

Pladskrav anbefales opfyldt ved at overholde DS 1102. Der anbefales en minimumsafstand på 50 mm til alle sider, iht se figuren.



Udvendig korrosionsbeskyttelse af Uponor fittings

Pga. den udvendige korrosionsbeskyttelse er der ingen restriktioner for blandede installationer med andre installationssystemer. Generelle tekniske regler skal selvfølgelig overholdes.

Med hensyn til korrosionsbeskyttelse kan Uponor MLC fittings installeres direkte i beton, afrettingslag og under puds.

Der er dog nogle omstændigheder, hvor beskyttelse er nødvendig mod metalliske forbindelser eller metalliske komponenter, som kommer i direkte kontakt med byggematerialer, nemlig:

- permanent eller langvarig fugtgennemtrængning og
- en pH værdi større end 12,5.

I denne situation anbefaler vi en egnet tildækning af Uponor MLC fittings, fx med isolerbånd eller krympeslange. Foruden evt. korrosionsbeskyttelse af støbte metaldele skal alle juridiske krav og relevante standarder for den respektive anvendelse overholdes, især hvad angår termisk isolering og lydisolering.

Før isoleringen monteres, skal den foreskrevne trykprøvning gennemføres.

Instruktioner for udførelse af gevindtilslutninger

Gevindpakmaterialerne skal være testet og godkendt til den aktuelle anvendelse. Pakmaterialerne skal benyttes som foreskrevet i producentens vejledning. Uponor MLC presfittings må kun kobles sammen med standardgevind (DIN EN 10226).

Gevindforbindelsen skal udføres før presningen, så der ikke kommer spændinger i presforbindelsen. Gevindforbindelserne skal udføres korrekt i overensstemmelse med de generelt accepterede tekniske regler. Undgå overspænding, når man arbejder med messingkomponenter. Overskydende gevind pakmaterialer (fx hamp) skal undgås.

Følgende punkter skal iagttages, når man laver gevindforbindelser:

- For voldsom stramning af gevindforbindelsen kan medføre skade på materialet; anvend derfor kun egnet værktøj.
- Installationsværktøjerne må ikke forlænges (fx ved at sætte et rør på) for at øge kræfterne, når en samling skal strammes til.
- Alle anvendte materialer og ekstramaterialer (fx pakmaterialer, installationsmateriel og renseprodukter) skal være fri for substanser, som kan forårsage spændingskorrosionsrevner (fx produkter, der indeholder ammonium eller klorid).
- Ved spørgsmål om resistens - kontakt Uponor.

Retningslinier for samling og installation

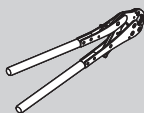
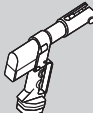
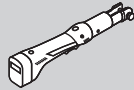
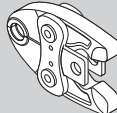
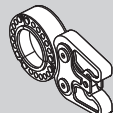
Uponor MLC systemet består af praktiske komponenter, der tillader nem og hurtig montering på byggepladsen.

Du kan finde detaljeret information om udførelse af og anvendelser for Uponor værktøjer såvel som installationsvejledninger for rør og

fittings sammen med produkterne eller på www.uponor.dk.

Overview over Uponor presværktøjer

Nedenstående presværktøjer, preskæber eller indsætter kan bruges sammen med Uponor MLC presfittings (PPSU og metal fittings):

Uponor MLC rør YD [mm]						
						
14	■	■	—	■		
16	■	■	—	■		
18	■	■	—	■		
20	■	■	—	■		
25	—	■	—	■		
32	—	■	—	■		
40	—	■	—	—		
50	—	■	—	—		
63	—	—	■	—		
75	—	—	■	—		
90	—	—	■	—		
110	—	—	■	—		

Uponor preskæberne er specielt konstrueret til brug med Uponor elektriske og batteridrevne presværktøjer. Andre presmaskinefabrikater, der er godkendt til Uponors kompositrørsystem, fremgår af nedenstående liste. Manuelle presværktøjer med

passende indsætter kan bruges til presning af dimensioner fra 14 til 20 mm. De er et godt og økonomisk alternativ og supplement til de elektriske presværktøjer. De manuelle presværktøjer og det batteridrevne presværktøj tillader

arbejde på byggepladser uden stikkontakter.

Kompatibilitetsliste Uponor U/UPP1 presbakker + ekstern presmaskine

Værktøjstype:		Uponor UPP1 presbakke dimensioner		
Værktøj	Egenskaber	Type 14 til 32	Type 40 og 50 enkelt presbakke	Type 63, 75, 90, 110 med preskæde
Mannesmann "eksisterende"	Type EFP 1; Hovedet kan ikke drejes	Ja	Nej	Nej
Mannesmann "eksisterende"	Type EFP 2; Hovedet kan drejes	Ja	Nej	Nej
Geberit "ny"	Type PWH 75; blå krave over preskæbernes holder	Ja	Nej	Nej
Klauke	MAP1+MAP2L	Ja	Nej	Nej
Klauke	UAP3L + UAP2 + UNP2	Ja	Ja	Nej
Novopress	ECO 1/ACO 1	Ja	Ja	Nej
Novopress	ECO 201/ACO 201	Ja	Ja	Nej
Novopress	ECO 202/ACO 202	Ja	Ja	Nej
Novopress	AFP 201/EFP 201	Ja	Ja	Nej
Novopress	AFP 202/EFP 202	Ja	Ja	Nej
Milwaukee	Milwaukee M18 HPT	Ja	Ja	Nej
Ridge Tool/Von Arx	Ridgid RP300; Viega PT2 H	Ja	Nej	Nej
Ridge Tool/Von Arx	Ridgid RP300 B; Viega PT3 AH	Ja	Ja	Nej
Ridge Tool/Von Arx	Viega PT3 EH	Ja	Ja	Nej
Ridge Tool/Von Arx	Ridgid RP 10B; Ridgid RP 10S	Ja	Ja	Nej
Ridge Tool/Von Arx	Ridgid RP330 C; Viega Pressgun 4E	Ja	Ja	Nej
Ridge Tool/Von Arx	Ridgid RP330 B; Viega Pressgun 4B	Ja	Ja	Nej
Ridge Tool/Von Arx	Viega Pressgun 5B	Ja	Ja	Nej
REMS	REMS Power-Press ACC (item nr. 577000)	Ja	Ja	Nej
REMS	REMS Accu-Press ACC (item nr. 571014)	Ja	Ja	Nej

Pr. 06/2016

Bemærk!

Alle Uponor presbakker og kæder skal vedligeholdes i overensstemmelse med gældende instruktioner derom.

Ved anvendelse til brugsvandssystemer, køle- og varmeinstallationer anbefaler vi eftersyn og om nødvendigt udskiftning minimum hvert 3 år.

Det er ikke muligt at benytte Uponor mini-preskæber (16-32 mm) fra Klauke med andre eksterne presmaskiner.

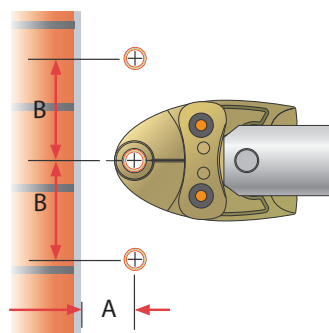
Installationsdimensioner

Minimum rør længde mellem to presfittings før installation

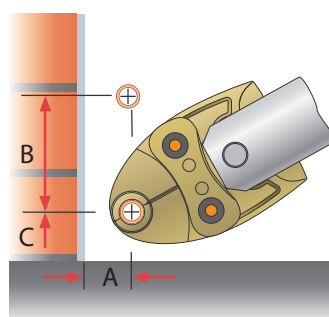
Rørdimension D x s [mm]	Rørlængde (L) i mm
14 x 2.0 ¹⁾	min. 50
16 x 2.0	min. 50
18 x 2.0 ¹⁾	min. 50
20 x 2.25	min. 55
25 x 2.5	min. 70
32 x 3.0	min. 70
40 x 4.0	min. 100
50 x 4.5	min. 100
63 x 6.0	min. 150
90 x 8.5	min. 160
110 x 10.0	min. 160

Minimum pladskrav for presprocessen med presværktøjer (UP 75, UP 75 EL og Mini 32)

Rørdimension D x s [mm]	Dim.: A mm	Dim.: B* mm
14 x 2.0 ¹⁾	15	45
16 x 2.0	15	45
18 x 2.0 ¹⁾	17	46
20 x 2.25	18	48
25 x 2.5	27	71
32 x 3.0	27	75
40 x 4.0	45	105
50 x 4.5	50	105
63 x 6.0	Ikke nødvendig, modulært system	
75 x 7.5	Ikke nødvendig, modulært system	
90 x 8.5	Ikke nødvendig, modulært system	
110 x 10.0	Ikke nødvendig, modulært system	



Rørdimension D x s [mm]	Dim.: A mm	Dim.: B* mm	Dim.: C mm
14 x 2.0 ¹⁾	30	88	30
16 x 2.0	30	88	30
18 x 2.0 ¹⁾	30	89	30
20 x 2.25	32	90	32
25 x 2.5	49	105	49
32 x 3.0	50	110	50
40 x 4.0	55	115	60
50 x 4.5	60	135	60
63 x 6.0	Ikke nødvendig, modulært system		
75 x 7.5	Ikke nødvendig, modulært system		
90 x 8.5	Ikke nødvendig, modulært system		
110 x 10.0	Ikke nødvendig, modulært system		



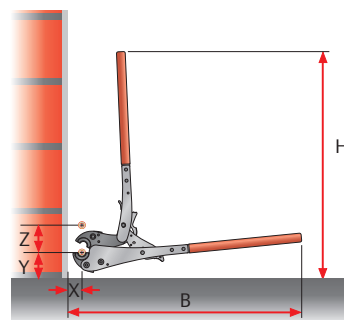
¹⁾ føres ikke i DK

Minimum pladskrav for presprocessen med det manuelle presværktøj

Rørdimension D x s [mm]	Dim.: X [mm]	Dim.: Y [mm]	Dim.: Z* [mm]	Dim.: B [mm]	Dim.: H [mm]
14 x 2.0 ¹⁾	25	50	55	510	510
16 x 2.0	25	50	55	510	510
18 x 2.0 ¹⁾	25	50	55	510	510
20 x 2.25	25	50	55	510	510

*Med samme ydre rørdiameter

¹⁾ føres ikke i DK



Installationsmetoder med z-måls metoden

Som grundlag for effektiv planlægning, arbejdsforberedelse og prafabrikation tilbyder Z-måls metoden VVS-installatøren betragtelige fordele hvad angår lettere arbejde og omkostningsbesparelser.

Grundlaget for Z-måls metoden er en ensartet opmålingsmetode. Alle de rørledninger, der skal installeres,

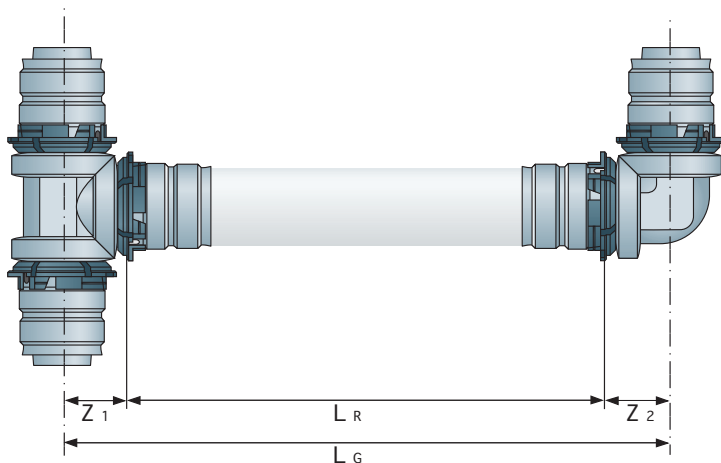
måles på linien fra center til center (kryds mellem centerlinier). (Eksempel: $LR = LG - Z1 - Z2$)

Ved hjælp af Z-målene på Uponor presfittings kan VVS-installatøren hurtigt og nemt beregne den nøjagtige længde af rørene mellem fittings'ene. Ved at udføre en nøjagtig beregning af alle rørføringer og

gennem koordinering mellem arkitekt, planlægger og rådgivende ingeniør forud for den aktuelle installation, kan store dele af systemet samles forud, og det giver en mere omkostningseffektiv installation.

Bemærk!

Alle Z-mål er opgivet i prislisen.



Bukning af Uponor MLC rør

Uponor MLC rør 14 x 2.0; 16 x 2.0; 18 x 2.0; 20 x 2.25; 25 x 2.5 og 32 x 3 mm kan håndbukkes med en bukkefjeder eller et bukkeværktøj. Minimum bukkeradius må ikke være mindre end som specificeret i nedenstående tabel.

Hvis et Uponor MLC rør er knækket eller på anden vis beskadiget, skal det øjeblikkelig erstattes, eller der skal installeres en Uponor pres- eller kompressionskobling.



Advarsel!

Varmbukning af Uponor MLC rør over åben ild (fx en svejseflamme), eller med andre varmekilder (fx en varmepistol eller industritørrer) er ikke tilladt. Buk ikke samme punkt mere end én gang!



Bemærk:

Sørg her omhyggeligt for, at bukkeradius (fx i området mellem gulv og væg) ikke kommer under den mindst tilladte radius. Hvis den tilladte bukkeradius er for stor til formålet, anvend i stedet en egnet fitting (fx en 90° bøjning).

Mindste bukkeradius

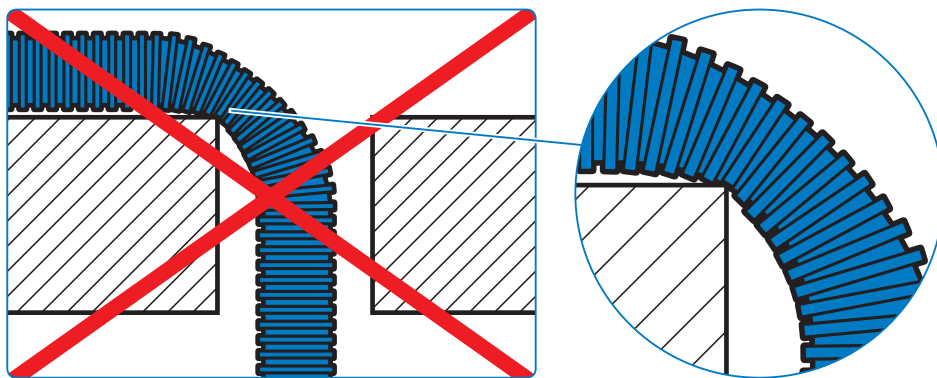
Mindst tilladte bukkeradius i mm med følgende værktøjer:

Rørdimension D x s [mm]	Bukkeradius med håndbukning [mm]	Bukkeradius med indvendig bukke- fjeder [mm]	Bukkeradius med udvendig bukkefje- der (mm)	Bukkeradius med bukkeværktøj [mm]
14 x 2.0 ¹⁾	(5 x D) 70	(4 x D) 56	[mm]	40
16 x 2.0	(5 x D) 80	(4 x D) 64	(4 x D) 64	46
18 x 2.0 ¹⁾	(5 x D) 90	(4 x D) 72	(4 x D) 72	52
20 x 2.25	(5 x D) 100	(4 x D) 80	(4 x D) 80	80
25 x 2.5	(5 x D) 125	(4 x D) 100	(4 x D) 100	83
32 x 3	(5 x D) 160	(4 x D) 128	-	111

D = Ydre diameter

s = Godstykkelse

¹⁾ føres ikke i DK



Røret må aldrig bøjes eller bukkes over kanter.

Udvidelseskoefficient

Termiske længdeændringer pga. skiftende temperaturer skal tages i betragtning, når man fastlægger rørenes placering. Temperaturændringen Δt og rørlængden L spiller en væsentlig rolle for længdeændringen.

I alle installationer skal man tage hensyn til de termiske længdeændringer af Uponor MLC rørene, for

at undgå spændinger i rørmateriale og skade på tilslutningerne; det gælder især fritliggende rør såsom radiatortilslutningsrør, der kommer op af gulvet eller ud af væggen, samt kælderfordelingsrør og hustilslutninger. For rør, der ligger i vægge under et pudslag eller i afretningslaget, kompenseres der for varmeudvidelsen i udvidelsesretningen i isoleringen.

Ligning til beregning af længdeændringen

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

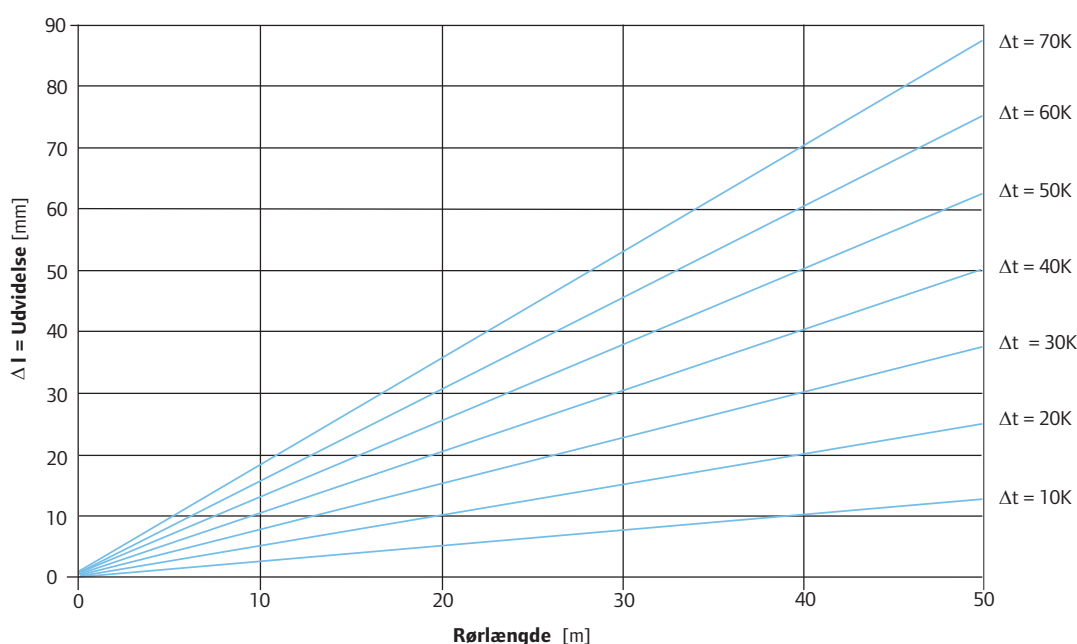
Hvor:

Δl : Varmeudvidelsen (mm)

α : Varmeudvidelseskoefficient (0.025 mm/(m × K))

L : Rørlængde (m)

Δt : Forskellen mellem mediemiddeltemperaturen og den omgivende temperatur på installationstidspunktet (K).



Stigstreng og fordelerrør

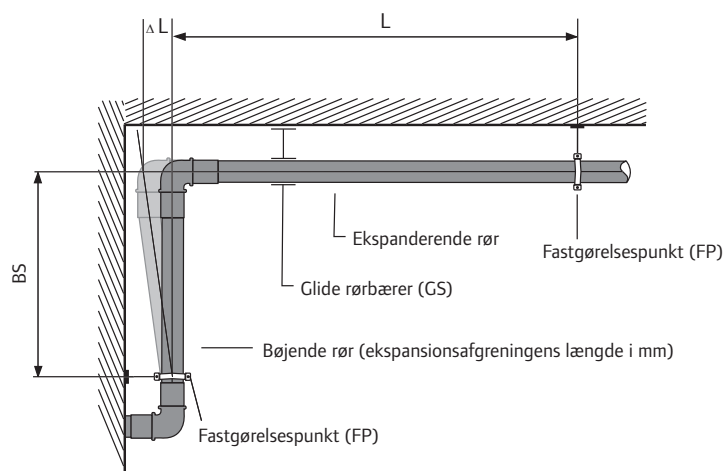
Ved planlægning og installation af stigstreng og fordelerrør med Uponor MLC systemet skal man, foruden de strukturelle krav, tage hensyn til varmeudvidelsen. Da den lineære udvidelse af MLC- og metalrør er næsten ens, kan samme installationstekniske løsninger mht. fiksering ofte anvendes.

Uponor MLC rør må ikke fikses mellem to faste punkter. Du skal altid sørge for, at det kan kompensere for rørenes længdeudvidelse.

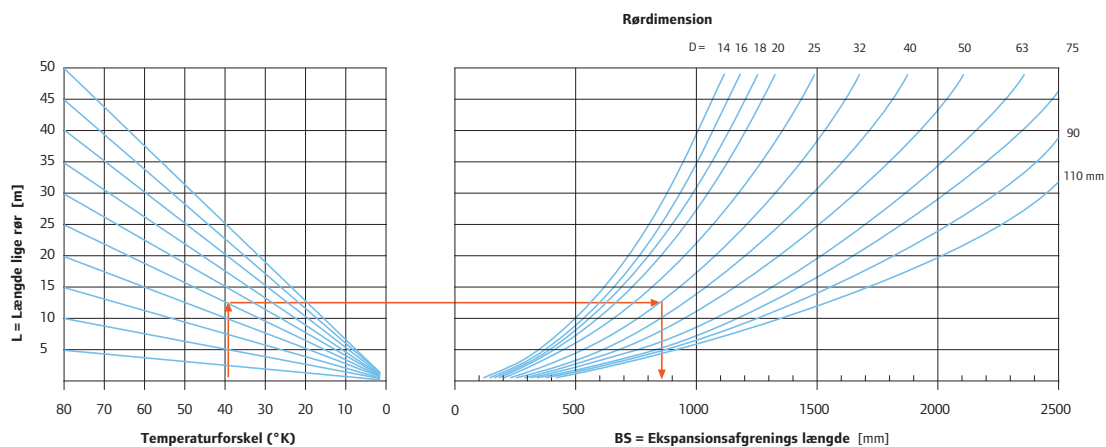
Ikke-fikserede Uponor MLC rør, som er fuldt eksponerede for varmeudvidelse, skal monteres på en egnet måde, som tillader udvidelse og

sammentrækning. Du skal derfor kende placeringen af alle fastgøringsskruer. Udvidelsesmulighed

skal altid sikres mellem to faste punkter (FP), og ved retningsændring (bøjende rør BS).



Bestemmelse af den ekspansionsafgreningens længde



Beregningseksempel

Installationens temperatur: 20 °C
 Driftstemperatur: 60 °C
 Temperaturændring Δt: 40 K
 Ekspanderende rørs længde: 25 m
 Rørdimension D x s: 32 x 3 mm
 Nødvendig længde af udbøjningsrør BS: Ca. 850 mm

Beregningsformel:

$$BS = k \times \sqrt{D \times (\Delta t \times \alpha \times L)}$$

D = Rørets ydre Diameter i mm
 L = Længde af det lige rør i m
 BS = Længden af udbukningsrøret i mm
 α = Lineær varmeudvidelseskoefficient (0.025 mm/(mm x K))
 Δt = Temperaturændring i K
 k = 30 (Materialekonstant)

Montageteknik

Fittings og tilslutninger til udstyr samt tilslutninger til måle- og styresystemer skal installeres spændingsfrit.

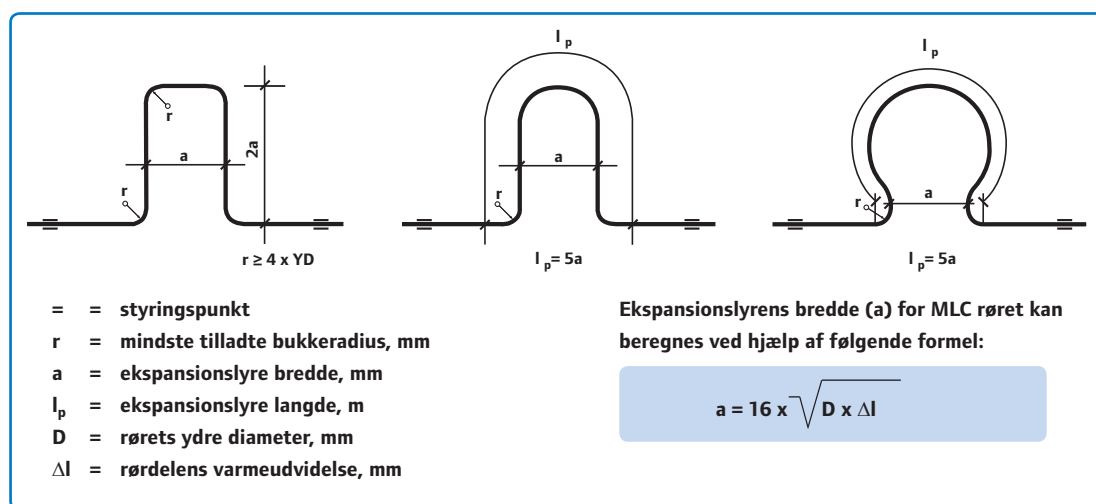
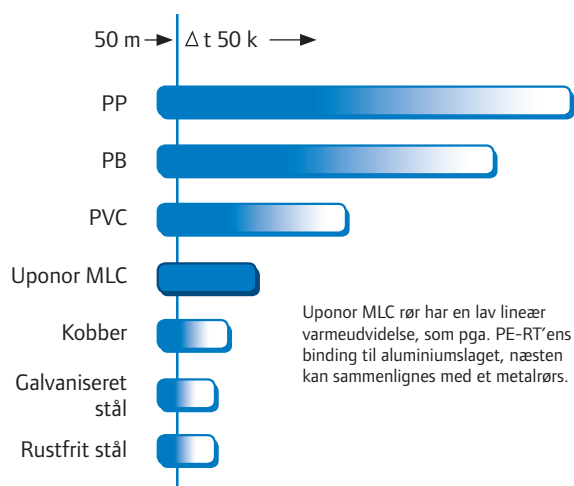
Alle rør skal installeres, så termiske længdeændringer (temperaturændringer) ikke hindres.

Længdeudvidelser og ekspansionsmuligheder

Generelt kan man sige at vandinstallationer skal fastholdes på en sådan måde, at de kræfter der opstår som følge af temperaturpåvirkninger, ikke medfører skader på bygningsdele, installationsdele eller omgivelser (Norm for vandinstallationer DS439).

Hvor det ikke er muligt at udforme installationen, så længdeudvidelserne kan optages naturligt - kan det være nødvendigt at indsætte kompensatorer eller lyrer. Det er her vigtigt at påpege at udvidelseskoefficienten for MLC og metalrør kun er marginalt forskellige, se diagram "Lineær varmeudvidelse".

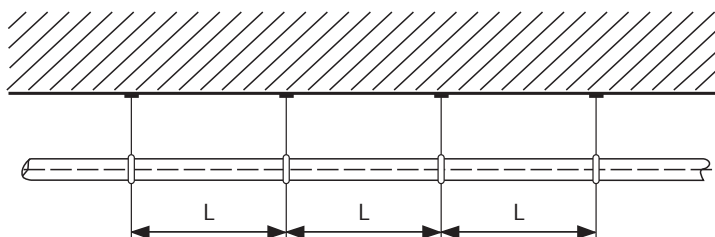
Lineær varmeudvidelse



Ved dimensionering af ekspansionslyrer skal der tages hensyn til rørenes mindste tilladte bukeradius, se indledningsteksten side 7:

Længdeændringer mellem to faste punkter kan kompenseres med en ekspansionslyre eller ved at ændre rørføringen.

Støtterender må ikke bruges, hvis Uponor MLC rør installeres synligt med rørbærere på loft. Efterfølgende tabel viser den maksimale monteringsafstand 'L' mellem de individuelle rørbærere for forskellige rørdimensioner.



Rørdimension D x s [mm]	Maksimal monteringsafstand mellem rørbærere L			Rørvægt fyldt med 10 °C vand / uden isolering	
	vandret		lodret [m]	Rulle [kg/m]	Lige længder [kg/m]
	Rulle [m]	Lige længder [m]			
16 x 2.0	1.20	1.60	1.70	0.218	0.231
20 x 2.25	1.30	1.60	1.70	0.338	0.368
25 x 2.5	1.50	1.80	2.00	0.529	0.557
32 x 3.0	1.60	1.80	2.10	0.854	0.854
40 x 4.0	1.70	2.00	2.20	-	1.310
50 x 4.5	2.00	2.00	2.60	-	2.062
63 x 6.0	2.20	2.20	2.85	-	3.265
75 x 7.5	2.40	2.40	3.10	-	4.615
90 x 8.5	2.40	2.40	3.10	-	6.741
110 x 10.0	2.40	2.40	3.10	-	9.987

Type og afstand mellem rørbærerne afhænger af tryk, temperatur og medie. Dimensioneringen af rørenes understøttelse bestemmes af den totale masse (rørvægt + medievægt

+ isoleringsvægt) i overensstemmelse med accepterede tekniske regler. Det anbefales om muligt at anbringe rørbærerne i nærheden af fittings og tilslutninger.

Befæstigelse og fastspænding af rør

Rørene holdes på plads på konventionel vis ved hjælp af rørbærere. Disse skal kunne holde til vægten af rør, ventiler, væske, isolering og eventuel ydre belastning samt indvirkningen af drift og trykprøving. Rørbærerne skal forhindre, at rørene vibrerer på grund af trykstød. De må ikke give skader på rørene eller medvirke til forstyrrende lyde.

Hvis der anvendes metalrørsbøjler, skal disses indre overflader være glatte med afrundede kanter, eller der skal være en gummiisolering mellem rørbærer og rør. Normalt kan der anvendes samme type rørbærer som til stål- og kobberør.

Maks. rørbærafstand ved montering af MLC rør i rørbærer er 1,2–2,4 m afhængig af rørdimensionen. Rørbærafstanden for forskellige rørdimensioner er anført i ovenstående tabel. Ved særligt udsatte steder bør 16 mm rør forsynes med rørbærer med en indbyrdes afstand på 500 mm og 20 mm rør med 800 mm rørbærafstand.

Bøjninger og vinkler forsynes med rørbærer på begge sider med en indbyrdes afstand på 300 mm.

Transport, lagring, håndtering og restprodukthåndtering

Håndtering, transport og oplagring

For at undgå eventuelle skader i forbindelse med oplagringen skal efterfølgende forskrifter følges, når rør, koblinger og andre dele, der hører til Uponor brugsvand, varme- og kølesystem MLC, oplagres i virksomheder eller på byggepladser.

Forskrifterne gælder også færdige systemkomponenter og håndtering forbundet med installation. Ud over disse forskrifter skal også de generelle installationsforskrifter og brugsanvisningerne for de enkelte apparater og komponenter følges:

- Alle elektriske arbejdsværktøjer og apparater skal opbevares ved en temperatur over 0°C.
- Anbefalet minimumstemperatur for håndtering af komponenter i Uponor brugsvand, varme- og kølesystem MLC er -10°C. Den optimale temperatur for arbejde med rør, koblinger og arbejdsværktøj er +15...+25°C.
- Hvis rørene oplagres ved temperaturer under -10°C, bør de beskyttes mod stød, tryk og anden ydre mekanisk belastning.
- Oplagrings- og monteringsstedet skal være tørt og så støvfrit som muligt for at sikre en fejlfri funktion af koblinger og arbejdsværktøj.
- MLC rør skal beskyttes mod direkte sollys og UV-stråling. Færdige installationer skal i samme grad dækkes eller på anden vis beskyttes mod UV-stråling.

- Frem til installationen påbegyndes er rør og koblinger bedst beskyttet, når de opbevares i originalemballagen. Arbejdsværktøj skal altid transporteres i tilhørende kasser/kufferter.
- Der må ikke stables mere end 10 kasser med rør oven på hinanden.
- Under transport og installation skal materialer samt værktøj sikres mod overlast

Restprodukthåndtering

Spildmaterialer samt overskydende eller beskadigede MLC rør, som ikke kan anvendes, skal afleveres som skrot til genindvinding af rørenes aluminiumindhold.

Monteringsvejledning

Installatøren bør læse og forstå vejledningen inden arbejde påbegyndes.

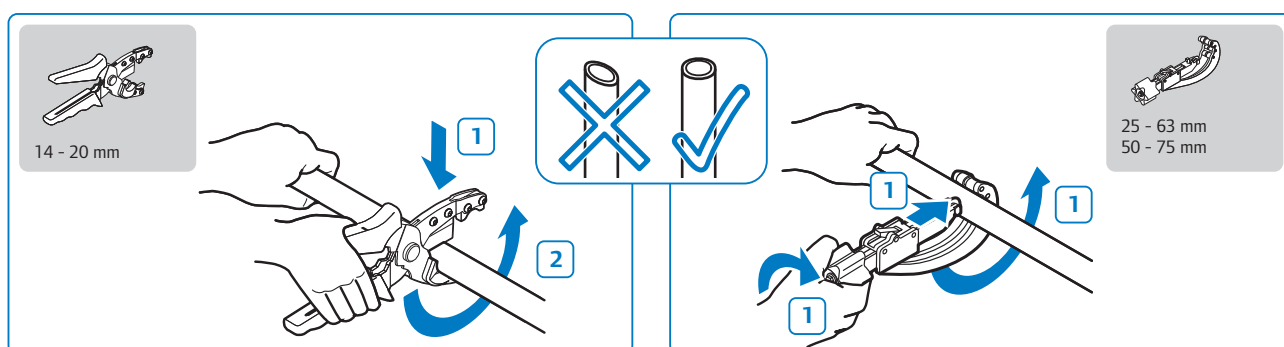
Med Uponor MLC rørsystem arbejder du med gennemprøvet kvalitet. Uanset dette er det altid en god idé

at efterse alle komponenter for mulige transportskader inden arbejdet sættes i gang. Sørg altid for at arbejdet udføres som god håndværksmæssig skik anviser og at gældende normer og anvisninger på området efterleves.

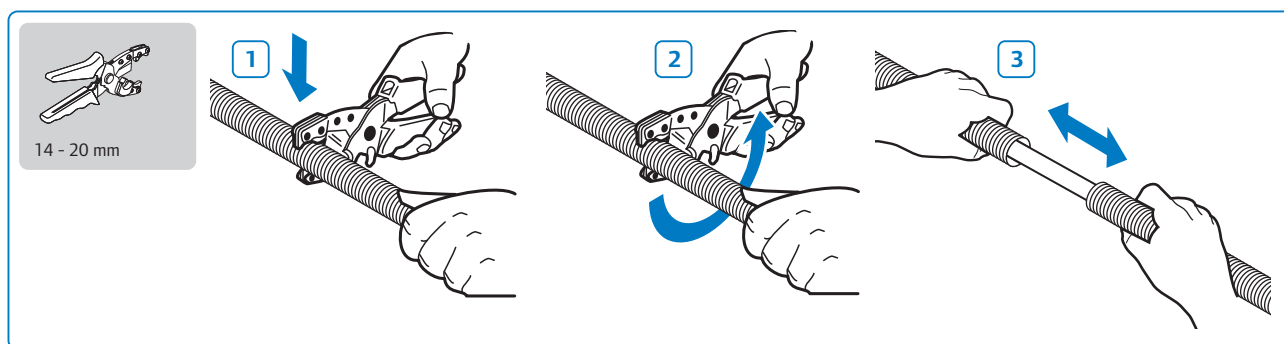
Rørene skal lægges/oplægges efter de i anvisninger. Yderligere skal det tilsikres at ulykker undgås og at samleinstruktionerne, som leveres med alle produkter følges. Disse kan også downloades fra Uponor.dk

Skæring af Uponor MLC rør

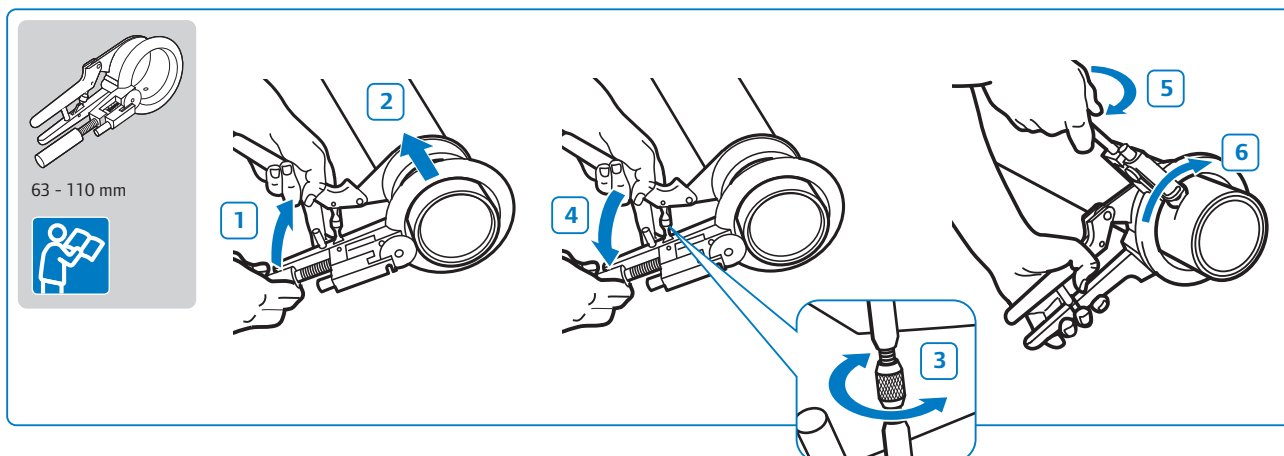
Skæring af Uponor MLC rør 14-75 mm



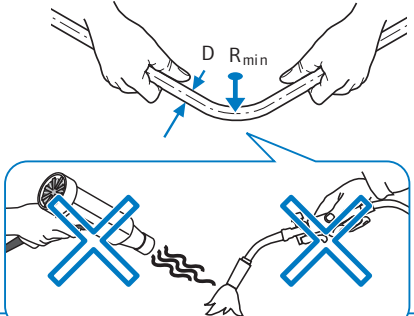
Skæring af tomrør



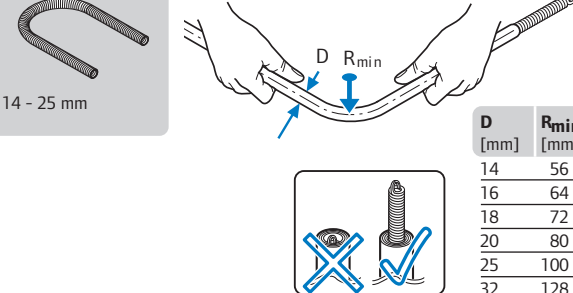
Skæring af Uponor MLC rør 90-110 mm



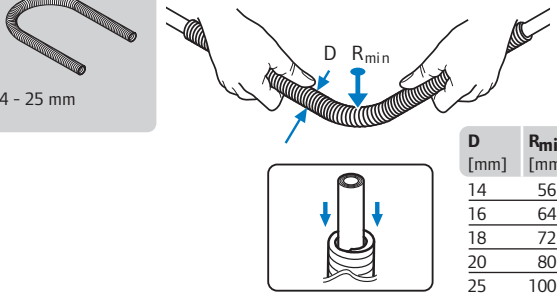
Bukning af Uponor MLC rør



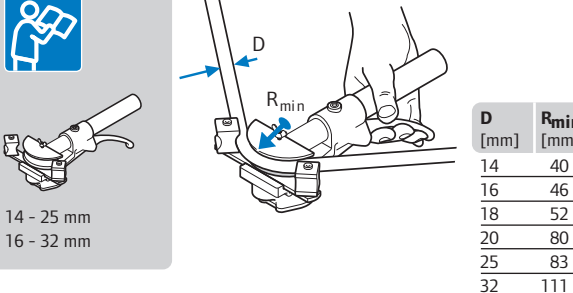
D [mm]	R _{min} [mm]
14	70
16	80
18	90
20	100
25	125
32	160



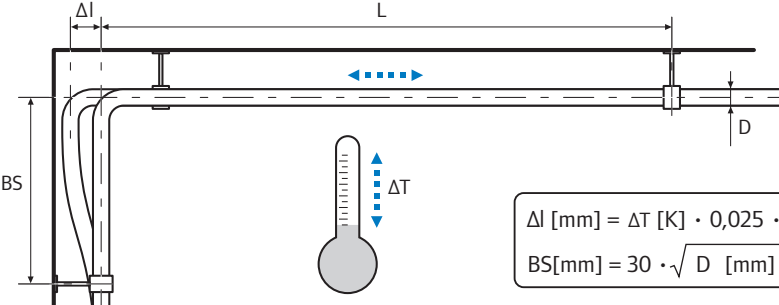
D [mm]	R _{min} [mm]
14	56
16	64
18	72
20	80
25	100
32	128



D [mm]	R _{min} [mm]
14	56
16	64
18	72
20	80
25	100



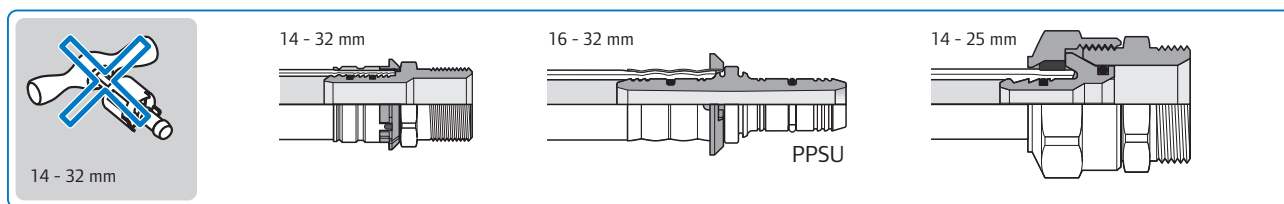
D [mm]	R _{min} [mm]
14	40
16	46
18	52
20	80
25	83
32	111



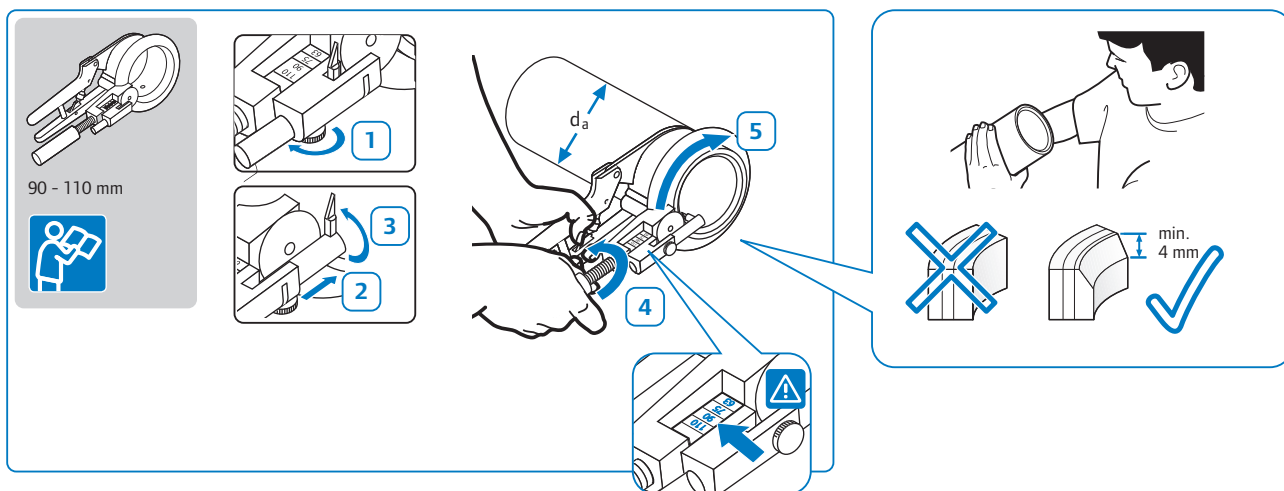
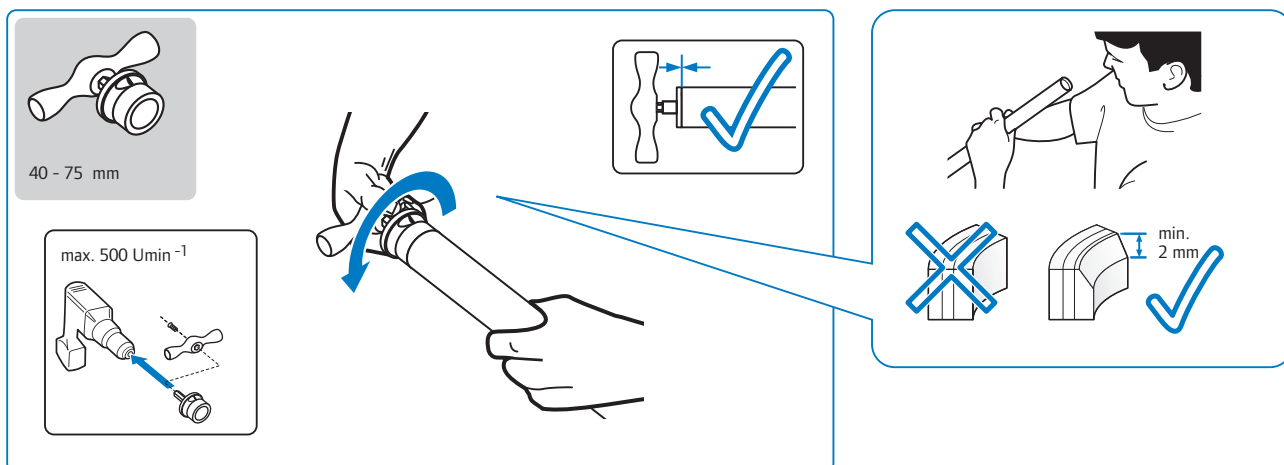
$$\Delta l \text{ [mm]} = \Delta T \text{ [K]} \cdot 0,025 \cdot L \text{ [m]}$$

$$BS \text{ [mm]} = 30 \cdot \sqrt{D \text{ [mm]} \cdot (\Delta T \text{ [K]} \cdot 0,025 \cdot L \text{ [mm]})}$$

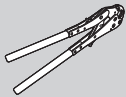
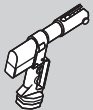
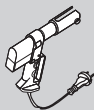
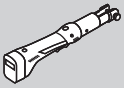
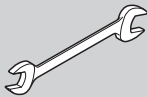
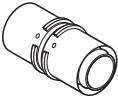
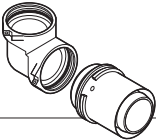
Afgratning og kalibrering af Uponor MLC rør



Dimensionerne 14-32 er ikke nødvendige af afgrate eller kalibrere før påmontering af fitting. Dette gælder alle pres fittings med lækageidentifikation (MLC), PPSU fittings (16-32 mm) med hvid pres-ring og alle Uponor kompressionsfittings, hvor indvendig del af fitting (støttebøsning) er fremstillet af PPSU.



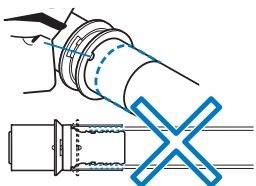
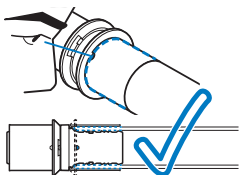
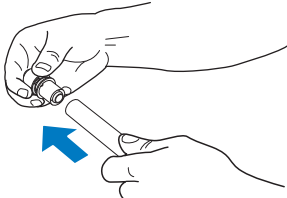
Montering af fittings

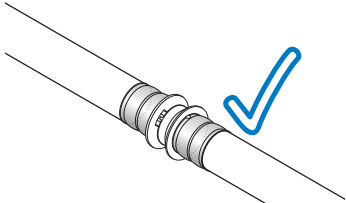
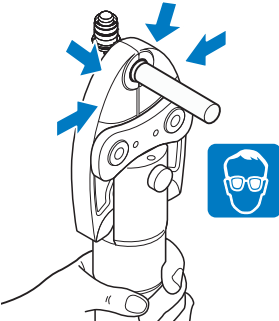
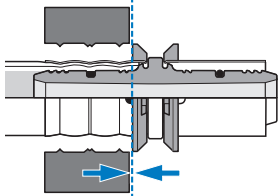
						
 PPSU	14 – 20	16 – 32	–	–	16 – 32	–
	14 – 20	14 – 32	40 – 50	–	14 – 32	–
	–	–	40 – 50	–	–	–
	–	–	–	63 – 110	–	–
	–	–	–	–	–	14 – 25

Uponor PPSU fittings

16 – 32 mm

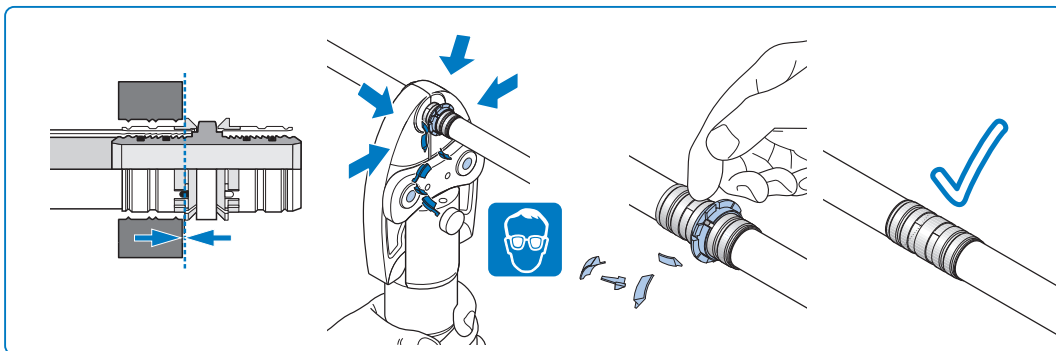
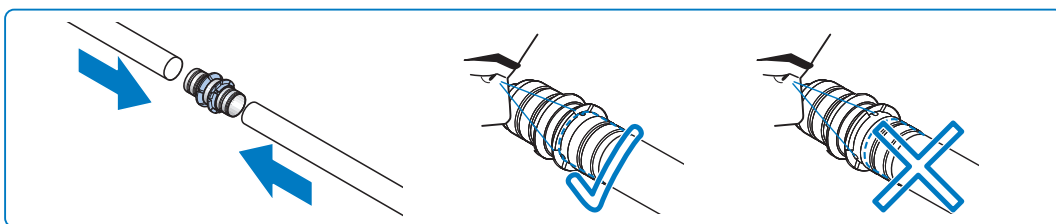
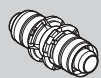
PPSU



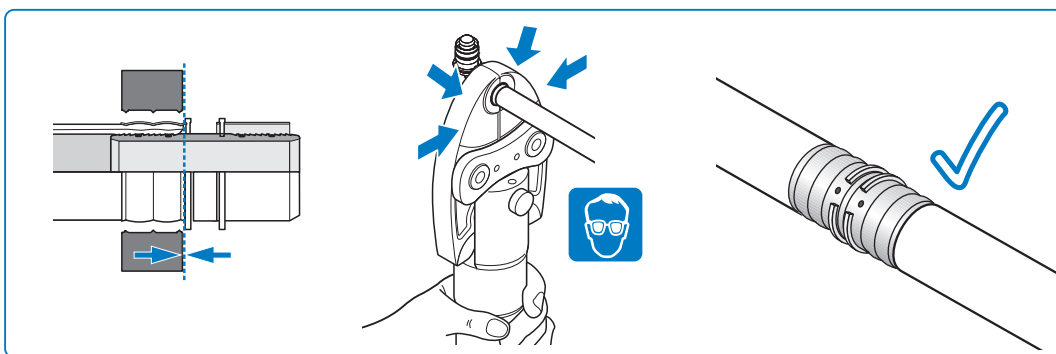
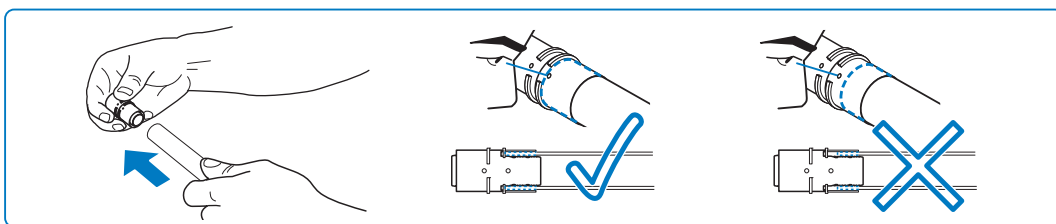
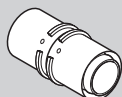


Uponor messing presfittings

14 – 32 mm

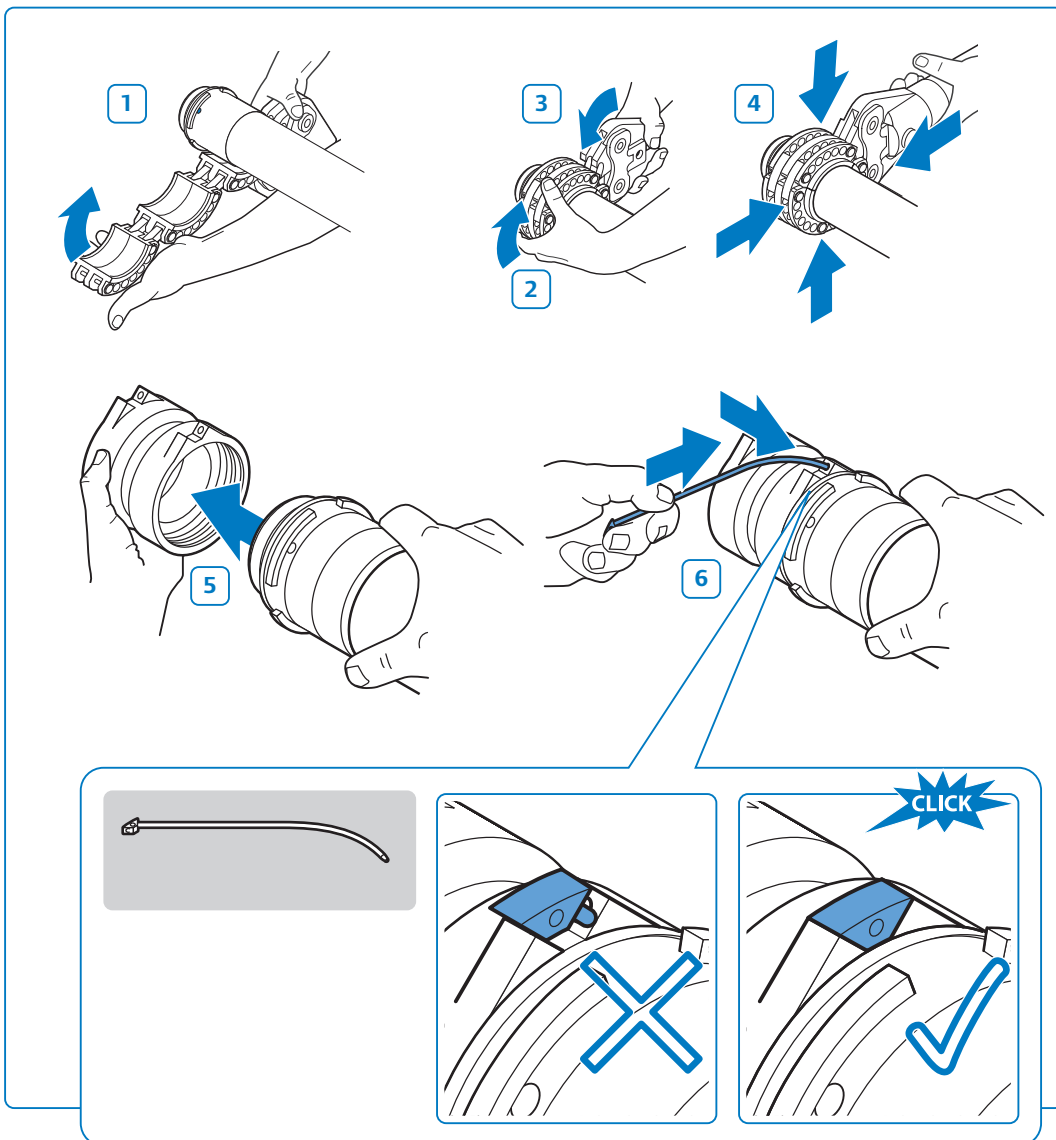
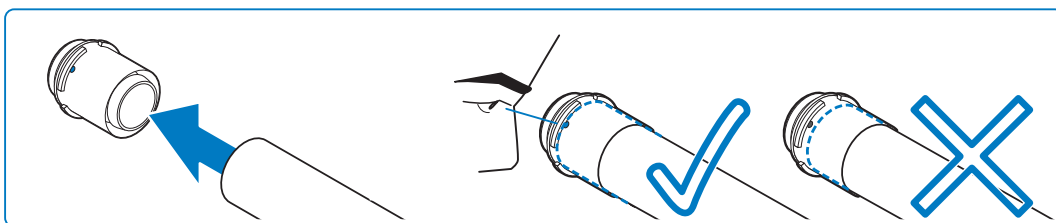
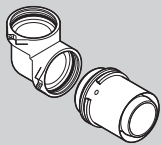


40 – 50 mm



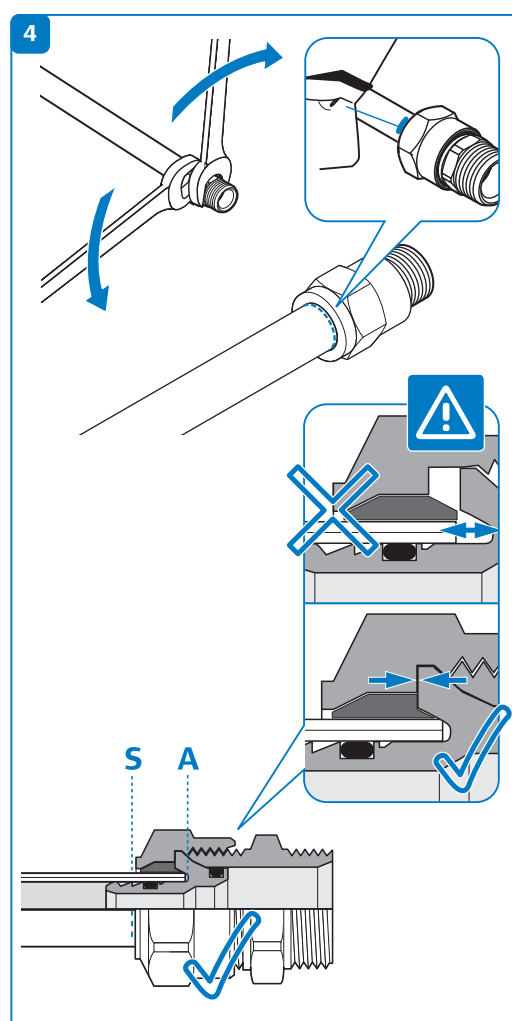
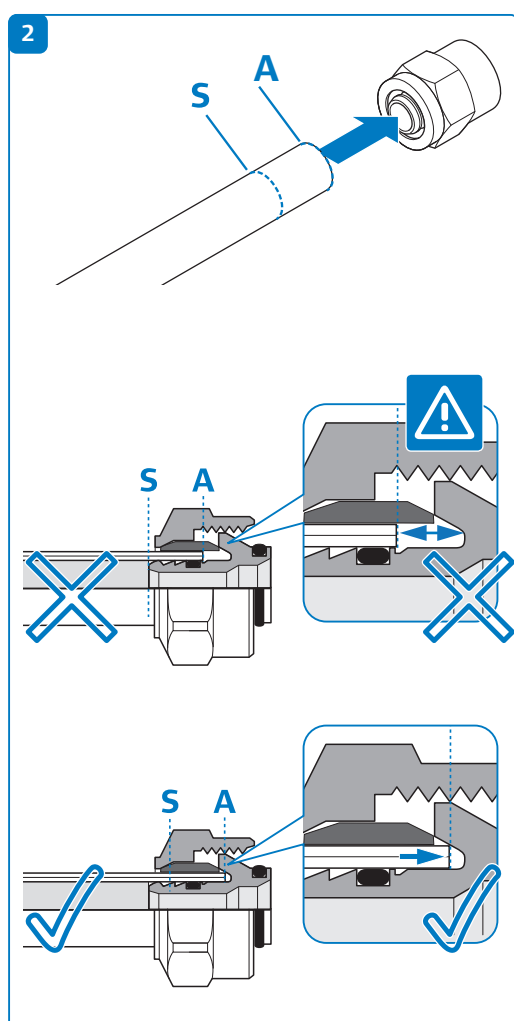
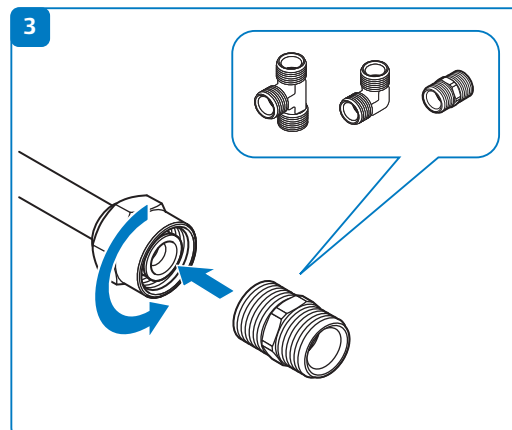
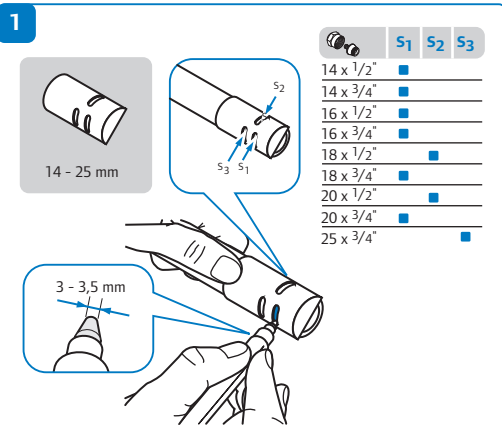
Uponor modulært stigstrengssystem

63 – 110 mm



Uponor kompressionsfittings

14 – 25 mm



Uponor 10 års MLC systemgaranti

Garantibetingelser

1. Dækning

- 1.1 Uponor A/S garanterer, at Uponors MLC system i en periode på 10 år fra ibrugtagning af systemet er uden fejl og mangler for så vidt angår materialer og udførelse.

2. Garantibetingelser

- 2.1 Denne garanti gælder for produkter, der er solgt efter den 15. februar 2010.
- 2.2 Denne garanti dækker ikke - og Uponor hæfter ikke for - fejl og mangler eller skader, der måtte opstå i forbindelse med eller som følge af produkter leveret af Uponor, der
- (a) ikke er udvalgt, projekteret, installeret og taget i brug af en autoriseret og uddannet installatør i overensstemmelse med de på installationstidspunktet gældende installationsvejledninger udarbejdet af Uponor og i overensstemmelse med alle gældende forskrifter for bygge- og Vvs-arbejder samt andre gældende krav og vejledninger,
- (b) midlertidigt eller vedvarende har været udsat for temperaturer og/eller tryk, som overstiger de grænser, der er angivet på produkterne eller i Uponors vejledninger,
- (c) ikke fortsat befinder sig på det sted, hvor de oprindeligt blev installeret, eller som er repareret, udskiftet eller lavet om på uden Uponors forudgående skriftlige samtykke,
- (d) ikke er tilsluttet drikkevandforsyningen, køle- eller VVS- og varmeinstallationer, som er godkendt eller specificeret af Uponor,
- (e) er forbundet eller anvendes sammen med produkter, dele eller komponenter, der ikke er leveret af Uponor, bortset fra produkter, der er godkendt eller specificeret af Uponor,
- (f) viser tegn på manipulation, fejlhåndtering, manglende vedligeholdelse, forkert opbevaring, forsømmelse eller hændelig beskadigelse,
- (g) er udtjente eller skal repareres eller udskiftes på grund af almindelig slitage, eller
- (h) er behæftet med fejl og mangler som følge af andre forhold, som Uponor ikke er ansvarlig for.

3. Reklamationsfrist og afhjælpning

- 3.1 Uponor skal modtage skriftlig meddelelse om enhver fejl og mangel inden udløbet af garantiperioden og inden for trediv (30) dage efter, at den påståede mangel først konstateres. Køber skal fremlægge skriftlig dokumentation for det oprindelige købstidspunkt samt garantibeviset for produktet.

- 3.2 Med henblik på fastlæggelse af årsag og afprøvning, eller blot hvis Uponor anmoder herom, skal Uponor have adgang til alle de produkter, der påstås at være mangelfulde.
- 3.3 Enhver foranstaltning, der træffes eller anbefales af Uponor i forbindelse med et krav eller med henblik på at mindske en skade, er ikke ensbetydende med, at Uponor påtager sig noget ansvar.
- 3.4 Den eneste mangelsbeføjelse, der følger af denne garanti, er, efter Uponors valg, (I) reparation eller udskiftning af det mangelfulde produkt eller (II) refusion af købsprisen på det mangelfulde produkt.
- 3.5 Uponor kan frit anvende tredjemænd til at udføre afhjælpningsarbejde.
- 3.6 Fremsatte garantikrav, reparationer og udskiftninger forlænger ikke den samlede garantiperiode.

4. Ansvarsbegrænsning

- 4.1 Ovennævnte garanti udgør den eneste garanti, der afgives af Uponor. Uponor fraskriver sig enhver garanti, der ikke udtrykkeligt fremgår heraf, herunder enhver stiltiende garanti med hensyn til salgbarhed, brugsegnethed eller anvendelse. Uponor er i intet tilfælde ansvarlig for driftstab, tidstab, avancetab eller lignende indirekte tab, skade eller omkostninger forårsaget af en mangel eller defekt, herunder - men ikke begrænset til - konsekvenstab og -skade, dagbuds- eller andre konventionalbodskrav samt krav på rentetab, som kunden måtte blive mødt med. Uponors produktansvar er endvidere begrænset som nærmere reguleret i Uponors salgs- og leveringsbetingelser, der gælder ved siden af disse garantibetingelser.

5. Øvrige bestemmelser

- 5.1 Kunden må ikke gennemføre modregning med et garantikrav i beløb, som kunden er skyldig overfor Uponor. Uponor er således altid berettiget til effektiv betaling af købesummen og andre skyldige beløb. Såfremt modregning desuagtet gennemføres mister kunden ethvert krav imod Uponor.
- 5.2 Enhver bestemmelse i denne garanti, der helt eller delvist måtte findes at være uden retskraft i henhold til præceptiv lovgivning, er ugyldig, uden at dette berører gyldigheden af resten af bestemmelsen eller en del heraf.
- 5.3 Denne begrænsede garanti og ethvert krav, der måtte opstå i forbindelse hermed, er underlagt og skal fortolkes i overensstemmelse med dansk ret, idet dansk rets international privatretlige regler dog ikke finder anvendelse.
- 5.4 Denne garanti begrænser ikke en forbrugers lovbestemte rettigheder.

Uponor 10 års MLC systemgaranti

Uponor A/S påtager sig ansvaret for det af Uponor VVS leverede MLC system i henhold til Uponors garantibetingelser i en periode på 10 år efter, at systemet er taget i brug.

Bygningsejer	
Byggeprojekt	
Navn/betegnelse	
Adresse	
Anvendt i bygning	
Anlægstype (Brugsvand, køling, varme)	
Arkitekt	
Radgivende ingeniør	
Installatør/Entreprenør	
Tidspunkt for færdiggørelse	
Tidspunkt for ibrugtagning	

Vi bekræfter hermed, at Uponors MLC system er installeret og taget i anvendelse i ovennævnte byggeprojekt i overensstemmelse med Uponors vejledninger om design, installation, kontrol og drift af MLC systemet og at vi i forbindelse med installation af MLC systemet har anvendt Uponors komplette produktprogram, pressebakker- og værktøjer.

Sted, dato	Kundens stempel og underskrift
------------	--------------------------------

Sted, dato	Uponors stempel og underskrift
------------	--------------------------------

Uponor afgiver ovennævnte garanti i forbindelse med krav fremsat af kunden mod Uponor. Denne garanti gælder kun, hvis den er udfyldt, underskrevet og returneret til Uponor med henblik på Uponors underskrivelse heraf.

Den udfyldte garanti skal være Uponor i hænde senest 3 måneder efter tidspunktet for ibrugtagning af MLC systemet.



Uponor VVS
Kornmarksvej 21
2605 Brøndby

T 43 26 34 00
E vvs.dk@uponor.dk
W uponor.dk

